Polskie Sieci Elektroenergetyczne

Departament Eksploatacji

STANDARDOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE	Numer kodowy
	PSE-ST.EAZ.NN.WN/2016

TYTUŁ:	**Urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i układy z nią współpracujące, stosowane na stacjach elektroenergetycznych WN i NN**

OPRACOWANO:
DEPARTAMENT
EKSPLOATACJI

ZATWIERDZAM

DO STOSOWANIA

DYREKTOR
Departamentu Eksploatacji
Adam Oleksy

Data.....
21.02.2016

Konstancin Jeziorna, Grudzień 2016

KARTA ZMIAN

1. Zgodnie z Regulaminem Organizacyjnym PSE S.A., przyjętym uchwałą Zarządu PSE S.A. nr 122/13/2017 z dnia 16 marca 2017 r., zatwierdzony uchwałą Rady Nadzorczej PSE S.A. nr 14/V/2017 z dnia 23 marca 2017 r., z datą obowiązywania od dnia 1 maja 2017 r. oraz Regulaminem Organizacyjnym Departamentu Standardów Technicznych, zatwierdzonego uchwałą Zarządu PSE S.A. nr 181/22/2017 z dnia 25 kwietnia 2017 r., obowiązującym od dnia 1 maja 2017 r., ilekroć w specyfikacji jest mowa i odwołanie do **Centralnego Laboratorium Cyfrowych Terminali Zabezpieczeniowych PSE S.A. (CLCTZ)**, należy rozumieć **Laboratorium Zabezpieczeń w Warszawie PSE S.A. (SW)**.

2. Zgodnie z Uchwałą Komitetu Standaryzacyjnego nr KS/17/5/2018 z dn. 11.12.2018 niniejszą specyfikację techniczną uzupełnia się o:
   a) wymagania techniczne dla przekaźników pośredniczących, realizujących funkcję:
      – kontroli ciągłości obwodów wyłącznika,
      – przełączenia zasilania.
   b) informacje dotyczące przekaźników pośredniczących, wykorzystywanych jako spójny element układów ogólnostacyjnych (np. SSiN, systemu realizacji zakłóceń, itp.).

Przedmiotowe wymagania zawarte zostały w dokumencie pn. Załącznik nr 1 do Standardowej specyfikacji technicznej Numer kodowy: PSE-ST.EAZ.NN.WN/2016 z dn. 21.12.2016r. zamieszczonym na końcu niniejszej specyfikacji technicznej.

Spis treści:

1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI (WŁAŚCIWOŚCI SPRZĘTOWYCH URZĄDZEŃ) - ZGODNOŚĆ TECHNOLOGICZNA URZĄDZEŃ 9

1.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ AUTOMATYKI PRACUJĄCYCH W MIEJSCACH NIECHRONIONYCH PRZED WPŁYWEM CZYNNIKÓW ATMOSFERYCZNYCH - W WARUNKACH NAPOWIETRZNYCH (GRUPA WYMAGAŃ WSG1) 14

1.1.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami 14
1.1.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa 15
1.1.3. Wymagania środowiskowe 15
1.1.4. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna 15
1.1.5. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy 16
1.1.6. Wymagania dotyczące zacisków 16
1.1.7. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia) 16
1.1.8. Parametry wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi i napięciowymi 16
1.1.9. Parametry wejść dwustanowych 17
1.1.10. Parametry wyjść dwustanowych 17
1.1.11. Parametry wejść analogowych DC 18
1.1.12. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych 18
1.1.13. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji 18
1.1.14. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny 18
1.1.15. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) 19
1.1.16. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG1 20

1.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ AUTOMATYKI INSTALOWANYCH W SZAFACH MAJĄCYCH OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ (NP. W SZAFKACH KABLOWYCH MAJĄCYCH OGRZEWANIE ORAZ WENTYLACJĘ) MONTOWANYCH POZA BUDYNKAMI (GRUPA WYMAGAŃ WSG2) 24

1.2.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami 24
1.2.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa 24
1.2.3. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna 25
1.2.4. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy 25
1.2.5. Wymagania dotyczące zacisków 25
1.2.6. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia) 26
1.2.7. Parametry wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi i napięciowymi 26
1.2.8. Parametry wejść dwustanowych 26
1.2.9. Parametry wyjść dwustanowych 26
1.2.10. Parametry wejść analogowych DC 27
1.2.11. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych 27
1.2.12. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji 28
1.2.13. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny 28
1.2.14. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) 29
1.2.15. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG2 29

1.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ MONTOWANYCH W WARUNKACH WNĘTRZOWYCH W SZAFACH ZAINSTALOWANYCH W BUDYNKACH MAJĄCYCH OGRZEWANIE ORAZ WENTYLACJĘ LUB BUDYNKACH KLIMATYZOWANYCH (GRUPA WYMAGAŃ WSG3) 34

1.3.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami 34
1.3.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa 34
1.3.3. Wymagania środowiskowe 34
1.3.4. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna 35
1.3.5. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy 35
1.3.6. Wymagania dotyczące zacisków 35
1.3.7. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia) 35
1.3.8. Parametry wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi i napięciowymi 36
1.3.9. Parametry wejść dwustanowych 36
1.3.10. Parametry wyjść dwustanowych 36
1.3.11. Parametry wejść analogowych DC (opcja) 37
1.3.12. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych 37
1.3.13. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji 40

1.3.14. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny ... 40
1.3.15. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) ... 41
1.3.16. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG3 ... 42
1.4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (GRUPA G4), KTÓRE MAJĄ JEDYNIE ŁĄCZA OPTYCZNE PRZEZNACZONE DO WYMIANY DANYCH Z INNYMI URZĄDZENIAMI AUTOMATYKI ORAZ SĄ INSTALOWANE W SZAFACH MONTOWANYCH W BUDYNKACH OGRZEWANYCH Z WENTYLACJĄ LUB BUDYNKACH KLIMATYZOWANYCH (GRUPA WYMAGAŃ WSG4) ... 48
1.4.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami ... 48
1.4.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa ... 48
1.4.3. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna ... 49
1.4.4. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy ... 49
1.4.5. Wymagania dotyczące zacisków ... 49
1.4.6. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia) ... 50
1.4.7. Parametry wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi i napięciowymi niekonwencjonalnymi ... 50
1.4.8. Parametry wejść dwustanowych ... 50
1.4.9. Parametry wyjść dwustanowych ... 50
1.4.10. Parametry wejść analogowych DC ... 51
1.4.11. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych ... 51
1.4.12. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji ... 52
1.4.13. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny ... 52
1.4.14. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) ... 53
1.4.15. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG4 ... 54
1.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ TELEKOMUNIKACYJNYCH (GRUPA G5) PRACUJĄCYCH W UKŁADACH ELEKTROENERGETYCZNEJ AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (NP. URZĄDZENIA TELEZABEZPIECZEŃ PRZEKAZUJĄCE SYGNAŁY DWUSTANOWE UŻYWANE DO KOORDYNACJI DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ ODLEGŁOŚCIOWYCH I ZIEMNOZWARCIOWYCH, URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI SDH PRZESYŁAJĄCE DANE MIĘDZY ZABEZPIECZENIAMI RÓŻNICOWYMI LINII, PRZEŁĄCZNIKI ETHERNET WYKORZYSTYWANE W UKŁADACH AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ), MONTOWANYCH W SZAFACH EAZ (WYMAGANIA DLA SZAF OKREŚLONE W ROZDZIALE 1.9) W BUDYNKACH OGRZEWANYCH Z WENTYLACJĄ LUB BUDYNKACH KLIMATYZOWANYCH (GRUPA WYMAGAŃ WSG5) ... 58
1.5.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami ... 58
1.5.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa ... 58
1.5.3. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna ... 59
1.5.4. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy ... 59
1.5.5. Wymagania dotyczące zacisków ... 60
1.5.6. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia) ... 60
1.5.7. Parametry wejść dwustanowych ... 60
1.5.8. Parametry wyjść dwustanowych ... 61
1.5.9. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych ... 61
1.5.10. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny ... 63
1.5.11. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) ... 64
1.5.12. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG5 ... 65
1.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ TELEKOMUNIKACYJNYCH (GRUPA G6) PRACUJĄCYCH W UKŁADACH AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ (NP. PRZEŁĄCZNIKI ETHERNET PRZEKAZUJĄCE RAMKI Z URZĄDZEŃ ZABEZPIECZENIOWYCH W SYSTEMACH STEROWANIA, KONCENTRATORY DANYCH, KONWERTERY DANYCH, URZĄDZENIA NADZORU ZABEZPIECZEŃ), MONTOWANYCH W SZAFACH EAZ (WYMAGANIA DLA SZAF OKREŚLONE W ROZDZIALE 1.9) W BUDYNKACH OGRZEWANYCH Z WENTYLACJĄ LUB BUDYNKACH KLIMATYZOWANYCH (GRUPA WYMAGAŃ WSG7) ... 72
1.6.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami ... 72
1.6.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa ... 72
1.6.3. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna ... 73
1.6.4. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy ... 73
1.6.5. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia) ... 73
1.6.6. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych ... 74
1.6.7. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji ... 74
1.6.8. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny ... 74
1.6.9. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) ... 75

1.6.10. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG7 76
1.7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEKAŹNIKÓW POŚREDNICZĄCYCH (GRUPA G3) MAJĄCYCH POŁĄCZENIA PRZEWODOWE (GALWANICZNE) Z URZĄDZENIAMI GRUPY 1, GRUPY 2 LUB URZĄDZENIAMI PIERWOTNYMI (TAKIMI JAK ŁĄCZNIKI, PRZEKŁADNIKI) ZASILANE Z NAPIĘĆ DC (POMOCNICZYCH) STACJI, MONTOWANYCH POZA BUDYNKAMI W SZAFACH MAJĄCYCH OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ (NP. W SZAFKACH KABLOWYCH MAJĄCYCH OGRZEWANIE ORAZ WENTYLACJĘ) ORAZ W SZAFACH W BUDYNKACH OGRZEWANYCH Z WENTYLACJĄ LUB BUDYNKACH KLIMATYZOWANYCH (GRUPA WYMAGAŃ WSG8) 80
1.7.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami 80
1.7.2. Cechy funkcjonalne przekaźników pośredniczących 81
1.7.3. Przekaźniki pomocnicze wyłączające mocne- wymagania 81
1.7.4. Przekaźniki pomocnicze szybkie/wyłączające szybkie - wymagania 82
1.7.5. Przekaźniki pomocnicze pośredniczące - wymagania 82
1.7.6. Przekaźniki pomocnicze bistabilne - wymagania 82
1.7.7. Przekaźniki pomocnicze czasowe - wymagania 83
1.7.8. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa 83
1.7.9. Wymagania środowiskowe 84
1.7.10. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna 84
1.7.11. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy 85
1.7.12. Wymagania dotyczące zacisków 85
1.7.13. Wymagania dotyczące wejść zasilania pomocniczego (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia) 85
1.7.14. Parametry wejść dwustanowych 85
1.7.15. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny 85
1.7.16. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) 86
1.7.17. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG8 87
1.8 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZAF INSTALOWANYCH W MIEJSCACH NIECHRONIONYCH PRZED WPŁYWEM CZYNNIKÓW ATMOSFERYCZNYCH, PRZEZNACZONYCH DO MONTAŻU URZĄDZEŃ AUTOMATYKI (GRUPA WYMAGAŃ WSG9) 91
1.9 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SZAF INSTALOWANYCH W BUDYNKACH OGRZEWANYCH Z WENTYLACJĄ LUB BUDYNKACH KLIMATYZOWANYCH, PRZEZNACZONYCH DO MONTAŻU URZĄDZEŃ AUTOMATYKI (GRUPA WYMAGAŃ WSG10) 94
1.10 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWODÓW I LISTEW ZACISKOWYCH (GRUPA WYMAGAŃ WSG11) 98

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZESTAWU URZĄDZEŃ AUTOMATYKI INSTALOWANYCH W STACJI NN I WN PSE S.A. 100

2.1 WYMAGANIA OGÓLNE 100
2.2 POLE LINII PRZESYŁOWEJ NN 102
2.3 POLE LINII PRZESYŁOWEJ WN 102
2.4 POLE LINII BLOKOWEJ 103
2.5 POLA TRANSFORMATORA NN/WN/SN 103
2.6 ŁĄCZNIK SZYN ZBIORCZYCH NN 103
2.7 ŁĄCZNIK SZYN ZBIORCZYCH WN 104
2.8 POLE ZASILANIA TRANSFORMATORA POTRZEB WŁASNYCH ELEKTROWNI 104
2.9 POLE BATERII KONDENSATORÓW NN I WN 104
2.10 POLE BATERII KONDENSATORÓW SN 105
2.11 POLE DŁAWIKA KOMPENSACYJNEGO NN/WN 105
2.12 POLE DŁAWIKA KOMPENSACYJNEGO SN 105
2.13 UKŁAD ZABEZPIECZENIA SZYN ZBIORCZYCH ROZDZIELNI NN, WN 105
2.14 UKŁAD LOKALNEJ REZERWY WYŁĄCZNIKOWEJ ROZDZIELNI NN, WN 105
2.15 UKŁAD AUTONOMICZNEGO LOKALIZATORA USZKODZEŃ LINII 105
2.16 UKŁAD STACYJNEGO REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ ROZDZIELNI NN, WN 106
2.17 UKŁAD REZERWOWEJ SYGNALIZACJI AWARYJNEJ STACJI NN, WN 106
2.18 UKŁAD AUTONOMICZNEGO SYNCHRONIZATORA STACJI NN, WN 106
2.18.1. Wymagania ogólne dla układu autonomicznego synchronizatora 107
2.19 UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ (ARST) ORAZ UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA ELEKTROWNI (ARNE) 109
2.19.1. Wymagania ogólne dla układu ARST/ARNE 110
2.19.2. Wymagania funkcjonalne stawiane układom ARST 110
2.19.3. Wymagania funkcjonalne stawiane układom ARNE/ARST w stacjach przyelektrowaninych 111
2.19.4. Współpraca automatyki ARST stacji najwyższych napięć z farmami wiatrowymi 112
2.20 UKŁAD ZDALNEGO DOSTĘPU DO URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI (UZDA) 114

2.21 UKŁAD TELEKOMUNIKACYJNY UMOŻLIWIAJĄCY PRZESYŁANIE SYGNAŁÓW DWUSTANOWYCH POZWALAJĄCYCH NA WSPÓŁDZIAŁANIE ZABEZPIECZEŃ – UKŁAD TELEZABEZPIECZEŃ (UTTPRO) 115
2.22 POŁĄCZENIA „PUNKT – PUNKT" UMOŻLIWIAJĄCY PRZESYŁANIE DANYCH POZWALAJĄCYCH NA WŁAŚCIWE DZIAŁANIE ZABEZPIECZEŃ RÓŻNICOWYCH (UTDIFF) 115
2.23 UKŁAD TELEKOMUNIKACYJNY UMOŻLIWIAJĄCY PRZESYŁANIE DANYCH POZWALAJĄCYCH NA WSPÓŁDZIAŁANIE ZABEZPIECZEŃ ZAINSTALOWANYCH W TEJ SAMEJ STACJI Z WYKORZYSTANIEM SIECI LAN I IEC61850/GOOSE/GSSE – UKŁAD TELEKOMUNIKACYJNY IEC61850/GOOSE (UTLGOOSE) 116
2.24 UKŁAD TELEKOMUNIKACYJNY UMOŻLIWIAJĄCY PRZESYŁANIE DANYCH POZWALAJĄCYCH NA WSPÓŁDZIAŁANIE ZABEZPIECZEŃ ZAINSTALOWANYCH W SĄSIEDNICH STACJACH Z WYKORZYSTANIEM SIECI LAN/WAN I IEC61850/GOOSE/GSSE – UKŁAD TELEKOMUNIKACYJNY IEC61850/GOOSE (UTWGOOSE)..... 116
2.25 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ INSTALOWANYCH W STACJI NN I WN PSE S.A. 117

3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE FUNKCJI REALIZOWANYCH PRZEZ WIELOFUNKCYJNE URZĄDZENIA AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ PRZEZNACZONE DO PRACY W UKŁADACH AUTOMATYKI STACJI NN I WN PSE S.A. 132

3.1 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA RÓŻNICOWA – 87L) 133
3.2 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA ODLEGŁOŚCIOWA – 21)..... 134
3.3 ZABEZPIECZENIE REZERWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA ZEROWO-PRĄDOWA KIERUNKOWA, DWUSTOPNIOWA – 67N) 135
3.4 URZĄDZENIE REALIZUJĄCE SPZ I KONTROLĘ SYNCHRONIZMU (GŁÓWNA FUNKCJA – 79, 25)..... 136
3.5 URZĄDZENIE WIELOFUNKCYJNE Z FUNKCJAMI NADPRĄDOWYMI, NADNAPIĘCIOWYMI, PODNAPIĘCIOWYMI (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46, 67N, 21G) 136
3.6 URZĄDZENIE REALIZUJĄCE FUNKCJĘ AUTOMATYKI PRZECIWPRZEPIECIOWEJ (FUNKCJA GŁÓWNA APP)..... 138
3.7 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA RÓŻNICOWA 87T)..... 138
3.8 ZABEZPIECZENIE SZYN ZBIORCZYCH ROZDZIELNI NN, WN (ZS)..... 139
3.9 LOKALNA REZERWA WYŁĄCZNIKOWA ROZDZIELNI NN, WN (LRW)..... 140
3.10 AUTONOMICZNY LOKALIZATOR USZKODZEŃ LINII (GŁÓWNA FUNKCJA LOKALIZATOR MIEJSCA ZWARCIA – FL) 141
3.11 STACYJNY REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ (GŁÓWNA FUNKCJA REJESTRACJA ZAKŁÓCEŃ – DFR, DDR) 141
3.12 REZERWOWA SYGNALIZACJA AWARYJNA STACJI NN, WN (GŁÓWNA FUNKCJA SYGNALIZACJA AWARYJNA - RSA) 142
3.13 AUTONOMICZNY SYNCHRONIZATOR STACJI NN, WN (GŁÓWNA FUNKCJA SYNCHRONIZATOR STACYJNY - AS) 147
3.13.1. Sterownik stacyjny układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.SS1) przeznaczony do pracy w układzie rozproszonym 147
3.13.2. Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu pozbawione wyświetlacza i klawiatury (UAS.PW1) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym z jednostką centralną 148
3.13.3. Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu posiadające wyświetlacz i klawiaturę (UAS.PW2) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym bez jednostki centralnej 148
3.13.4. Sterownik stacyjny układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.SS2) przeznaczony do pracy w układzie scentralizowanym 149
3.13.5. Dodatkowy komputer PC spełniający rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.HMI) 149
3.14 URZĄDZENIA UKŁADU AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ UKŁADU AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA ELEKTROWNI (GŁÓWNA FUNKCJA ARST/ARNE) 150
3.14.1. Sterownik stacyjny układu automatycznej regulacji napięcia elektrowni lub układu automatycznej regulacji stacji transformatorowej ARNE/ARST.SS (główna funkcja regulacja napięcia elektrowni lub automatyczna regulacja stacji transformatorowej – ARNE/ARST) 150
3.15 BRAMA ZDALNEGO DOSTĘPU DO URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI GRA (GŁÓWNA FUNKCJA ZDALNY DOSTĘP DO URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI – 16EFCM) 151
3.15.1. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych urządzenia GRA 154
3.15.2. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji czasu urządzenia GRA 155
3.16 LOKALNY KOMPUTER NADZORU (UZDA_HMI)..... 155
3.17 PRZEŁĄCZNIK ŁĄCZY ASYNCHRONICZNYCH WYKORZYSTYWANY W UKŁADACH AUTOMATYKI STACJI NN/WN (GŁÓWNA FUNKCJA PRZEŁĄCZNIK ŁĄCZY ASYNCHRONICZNYCH – 16SS) 156
3.17.1. Parametry portów i łączy asynchronicznych przełącznika łączy asynchronicznych 157
3.18 PRZEŁĄCZNIK ŁĄCZY ETHERNET WYKORZYSTYWANY W UKŁADACH AUTOMATYKI STACJI NN/WN (GŁÓWNA FUNKCJA PRZEŁĄCZNIK ETHERNET – 16ES)..... 157
3.19 SERWER PORTÓW SZEREGOWYCH WYKORZYSTYWANY W UKŁADACH AUTOMATYKI STACJI NN/WN (GŁÓWNA FUNKCJA SERWER ŁĄCZY ASYNCHRONICZNYCH – 16ERS) 158

3.19.1. Parametry portów i łączy serwera portów szeregowych ... *159*
3.20 KONWERTER STANDARDÓW ŁĄCZY SZEREGOWYCH ASYNCHRONICZNYCH WYKORZYSTYWANY W UKŁADACH AUTOMATYKI STACJI NN/WN (GŁÓWNA FUNKCJA KONWERTER STANDARDÓW ŁĄCZY ASYNCHRONICZNYCH – 16SR) 159
3.20.1. Parametry portów i łączy konwertera standardów portów szeregowych ... *160*
3.21 KONWERTER STANDARDÓW ŁĄCZY ETHERNET WYKORZYSTYWANY W UKŁADACH AUTOMATYKI STACJI NN/WN (GŁÓWNA FUNKCJA KONWERTER STANDARDÓW ŁĄCZY ETHERNET – 16ER) ... 160
3.21.1. Parametry portów i łączy konwertera standardów Ethernet ... *161*
3.22 URZĄDZENIA TELEZABEZPIECZEŃ (TZP) POZWALAJĄCE NA KOORDYNACJĘ DZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ O GŁÓWNYCH FUNKCJACH: ODLEGŁOŚCIOWEJ – 21 ORAZ ZEROWO PRĄDOWEJ KIERUNKOWEJ – 67N ... 161
3.23 KONWERTER STANDARDÓW ŁĄCZY SZEREGOWYCH WYKORZYSTYWANY W UKŁADACH AUTOMATYKI STACJI NN/WN W PRZYPADKU WYMIANY DANYCH Z PORTAMI WĘZŁÓW SDH (GŁÓWNA FUNKCJA KONWERTER STANDARDÓW ŁĄCZY ASYNCHRONICZNYCH – 16SR1) ... 162
3.23.1. Parametry portów i łączy konwertera standardów portów szeregowych ... *162*
3.24 ZESTAWIENIE WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH FUNKCJI REALIZOWANYCH PRZEZ URZĄDZENIA AUTOMATYKI STACJI NN I WN ... 163

4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE FUNKCJI REALIZOWANYCH PRZEZ URZĄDZENIA AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ ... 182

4.1 FUNKCJA PODIMPEDANCYJNA (21) ... 183
4.2 FUNKCJA RÓŻNICOWO-PRĄDOWA LINII (87L/PDIF) ... 187
4.3 FUNKCJA ZIEMNOZWARCIOWA ZEROWO-PRĄDOWA KIERUNKOWA, DWUSTOPNIOWA (67N/PTOC, RDIR) ... 190
4.4 FUNKCJA NADPRĄDOWA KIERUNKOWA (67) ... 193
4.5 FUNKCJA ADMITANCYJNA ZIEMNOZWARCIOWA (21G) ... 195
4.6 FUNKCJA RÓŻNICOWO-PRĄDOWA TRANSFORMATORA (87T/PDIF) ... 196
4.7 FUNKCJA STREFOWA ZIEMNOZWARCIOWA (87N/PDIF) ... 199
4.8 FUNKCJA RÓŻNICOWA SZYN ZBIORCZYCH (87B/PDIF) ... 200
4.9 FUNKCJA PORÓWNACZO-FAZOWA SZYN ZBIORCZYCH (87BPC) ... 202
4.10 FUNKCJA NADNAPIĘCIOWA ZEROWA ZWŁOCZNA O CHARAKTERYSTYCE NIEZALEŻNEJ (59N/59G) ... 203
4.11 FUNKCJA NADPRĄDOWA ZWŁOCZNA O CHARAKTERYSTYCE NIEZALEŻNEJ (50TD, 50, 50HR ORAZ 50NTD) 204
4.12 FUNKCJA POMIARU ZAWARTOŚCI HARMONICZNYCH (HR) ... 205
4.13 FUNKCJA NADPRĄDOWA ZWŁOCZNA REAGUJĄCA NA SKŁADOWĄ PRZECIWNĄ PRĄDU (50_2 LUB 46/PTOC) 206
4.14 FUNKCJA NADPRĄDOWA ZWŁOCZNA O CHARAKTERYSTYCE ZALEŻNEJ (51/PTOC) ... 207
4.15 FUNKCJA NADNAPIĘCIOWA (59) ... 208
4.16 FUNKCJA PODNAPIĘCIOWA (27) ... 209
4.17 FUNKCJA NADPRĄDOWA OD PRZECIĄŻEŃ (51C, 51NC) ... 209
4.18 FUNKCJA NADZÓR OBWODÓW NAPIĘCIOWYCH (VTS) ... 210
4.19 FUNKCJA NADZÓR OBWODÓW PRĄDOWYCH (CTS) ... 211
4.20 KOORDYNACJA DZIAŁANIA FUNKCJI ZABEZPIECZENIOWYCH (85-21) ... 212
4.20.1. Przesyłanie sygnałów zezwalających/wyłączających ... *212*
4.20.2. Przesyłanie sygnałów blokujących ... *212*
4.20.3. Uzupełniające układy logiczne ... *213*
4.20.4. Logika odblokowania ... *213*
4.20.5. Logika prądu wstecznego ... *214*
4.20.6. Logika słabego zasilania (27WI) ... *214*
4.21 FUNKCJA WYKRYWANIA KOŁYSAŃ MOCY (68) ... 215
4.22 DZIAŁANIE BEZZWŁOCZNE PRZY ZAŁĄCZENIU NA ZWARCIE (50HS, 21HS) ... 215
4.23 KONTROLA PRZERWANIA PRZEWODU LINII (46BC) ... 216
4.24 FUNKCJA LOKALNEJ REZERWY WYŁĄCZNIKOWEJ (50BF) ... 217
4.25 FUNKCJA BANKÓW NASTAW (BN) ... 218
4.26 LOKALIZACJA MIEJSCA ZWARCIA (FL1, FL2) ... 219
4.26.1. Funkcja lokalizacji miejsca zwarcia realizowana w urządzeniach automatyki zabezpieczeniowej (FL1 - funkcja dodatkowa) ... *219*
4.26.2. Funkcja lokalizacji miejsca zwarcia realizowana w autonomicznych lokalizatorach uszkodzeń (FL2 - funkcja główna) ... *220*
4.27 FUNKCJA SŁABEGO ZASILANIA (67NWI) ... 222
4.28 WSPÓŁPRACA FUNKCJI ZIEMNOZWARCIOWEJ ZEROWO-PRĄDOWEJ KIERUNKOWEJ, DWUSTOPNIOWEJ Z ŁĄCZEM (85-67N) ... 223
4.28.1. Schemat z zezwoleniem ... *223*
4.28.2. Schemat z blokowaniem ... *224*

4.29 FUNKCJA SAMOCZYNNEGO PONOWNEGO ZAŁĄCZENIA (79) ... 224
4.30 FUNKCJA KONTROLI SYNCHRONIZMU (25) ... 229
4.31 FUNKCJA SPECJALNEJ KONTROLI SYNCHRONIZMU (25S) ... 231
4.32 FUNKCJA AUTOMATYKI PRZECIWPRZEPIĘCIOWEJ STACJI NN, WN (GŁÓWNA FUNKCJA AUTOMATYKI PRZEPIĘCIOWEJ STACJI – APP) ... 233
4.32.1. Wymagania ogólne ... 233
4.32.2. Sposób działania funkcji APP ... 234
4.32.3. Sposób realizacji funkcji automatyki APP ... 234
4.32.4. Funkcja nadnapięciowa (59) wykorzystywana do realizacji w funkcji automatyki APP ... 235
4.32.5. Funkcja nadprądowa kierunkowa (67) lub funkcja kierunkowo-mocowa (67) wykorzystywana do realizacji w funkcji automatyki APP ... 235
4.33 LOGIKA PROGRAMOWALNA (LGC) ... 239
4.34 DIAGNOSTYKA TECHNICZNA (SUP) ... 241
4.35 FUNKCJA KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI) ... 245
4.36 ZEGAR CZASU RZECZYWISTEGO (CLK) ... 246
4.37 REJESTRACJA ZDARZEŃ (SER) ... 249
4.38 REJESTRACJA ZAKŁÓCEŃ (DFR, DDR) ... 250
4.38.1. Funkcja rejestracji zakłóceń realizowana w urządzeniach automatyki elektroenergetycznej ... 251
4.38.2. Funkcja rejestracji zakłóceń realizowana w autonomicznych rejestratorach stacyjnych (DFR-rejestracja sygnałów szybkozmiennych, DDR - rejestracja sygnałów wolnozmiennych) ... 253
4.39 FUNKCJA DIAGNOSTYKI WYŁĄCZNIKA (SUM) ... 260
4.40 FUNKCJE PROGRAMÓW OBSŁUGI URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ W TYM REJESTRATORÓW ZAKŁÓCEŃ ORAZ PROGRAMÓW ANALIZY ZAKŁÓCEŃ (PR-DD, PR-DR) ... 260
4.40.1. Funkcje programów obsługi rejestratorów zakłóceń ... 261
4.40.2. Funkcje programów służących do analizy zakłóceń ... 262

5 PODSTAWOWE PROCEDURY WERYFIKACJI URZĄDZEŃ EAZ ... 268

5.1 PRÓBY TYPU ... 270

6 ZAKRES WYMAGANYCH TESTÓW DOPUSZCZAJĄCYCH ORAZ FUNKCJONALNYCH ... 271

7 NORMY I WYMAGANIA POWIĄZANE ZE SPECYFIKACJĄ ... 272

8 PRZYPISY KOŃCOWE ... 275

9 ZAŁĄCZNIKI – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH PRZYKŁADOWYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ... 275

9.1 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA RÓŻNICOWA – 87L) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 275
9.2 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA ODLEGŁOŚCIOWA – 21) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 293
9.3 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA ZEROWO-PRĄDOWA KIERUNKOWA, DWUSTOPNIOWA – 67N) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 315
9.4 URZĄDZENIE REALIZUJĄCE SPZ I KONTROLĘ SYNCHRONIZMU (GŁÓWNE FUNKCJE – 79, 25) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 331
9.5 URZĄDZENIE WIELOFUNKCYJNE Z FUNKCJAMI NADPRĄDOWYMI, NADNAPIĘCIOWYMI, PODNAPIĘCIOWYMI (GŁÓWNE FUNKCJE – 59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46, 67N, 21G) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 346
9.6 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA RÓŻNICOWA – 87T) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 363
9.7 ZABEZPIECZENIE SZYN ZBIORCZYCH ROZDZIELNI NN, WN – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 375
9.8 UKŁAD LOKALNEJ REZERWY WYŁĄCZNIKOWEJ LRW – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 389
9.9 LOKALIZATOR USZKODZEŃ LINII (GŁÓWNA FUNKCJA – LOKALIZATOR MIEJSCA ZWARCIA - FL) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 402
9.10 STACYJNY REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ (GŁÓWNA FUNKCJA – REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ DFR, DDR) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 412
9.11 AUTONOMICZNY SYNCHRONIZATOR STACJI (GŁÓWNA FUNKCJA – 25S) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 423
9.12 REZERWOWA SYGNALIZACJA AWARYJNA (GŁÓWNA FUNKCJA – RSA) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 440
9.13 UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ UKŁADU AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA ELEKTROWNI (GŁÓWNA FUNKCJA ARST/ARNE) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH ... 447

9.14 BRAMA ZDALNEGO DOSTĘPU DO URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI GRA (GŁÓWNA FUNKCJA ZDALNY DOSTĘP DO URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI – GRA/16EFCM) 464
9.15 URZĄDZENIE REALIZUJĄCE FUNKCJĘ AUTOMATYKI PRZECIWPRZEPIECIOWEJ (FUNKCJA GŁÓWNA APP) 475

10 ZAŁĄCZNIKI – UPROSZCZONE ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH PRZYKŁADOWYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI 487

10.1 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA RÓŻNICOWA – 87L) – UPROSZCZONE ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 487
10.2 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA ODLEGŁOŚCIOWA – 21) – UPROSZCZONE ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 488
10.3 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA ZEROWO-PRĄDOWA KIERUNKOWA – 67N) – UPROSZCZONE ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 490
10.4 ZABEZPIECZENIE (GŁÓWNA FUNKCJA – 79, 25) – UPROSZCZONE ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 491
10.5 ZABEZPIECZENIE (GŁÓWNA FUNKCJA – 59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC 46, 67N, 21G) – UPROSZCZONE ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 492
10.6 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA RÓŻNICOWA – 87T) – UPROSZCZONE ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 494
10.7 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA ZABEZPIECZENIE SZYN ZBIORCZYCH – 87B) – UPROSZCZONE ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 495
10.8 ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (GŁÓWNA FUNKCJA LOKALNA REZERWA WYŁĄCZNIKOWA – 50BFB) – UPROSZCZONE ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 496
10.9 LOKALIZATOR USZKODZEŃ LINII (GŁÓWNA FUNKCJA – LOKALIZATOR MIEJSCA ZWARCIA - FL) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 497
10.10 STACYJNY REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ (GŁÓWNA FUNKCJA – DFR, DDR) – ZESTAWIENIE DANYCH GWARANTOWANYCH 498

11 POSTANOWIENIA KOŃCOWE 498

1 Wymagania dotyczące konstrukcji urządzeń automatyki (właściwości sprzętowych urządzeń) - zgodność technologiczna urządzeń

Niniejszy rozdział dotyczy wymagań stawianych każdej konstrukcji urządzenia automatyki, czyli każdej platformie sprzętowej. Podczas jego opracowania wzięto pod uwagę zapisy zawarte w obowiązujących normach, oraz wymagania funkcjonalne stawiane tego typu urządzeniom zgodnie z poniższym rozróżnieniem:

- zgodność technologiczna urządzenia fizycznego (wymagania związane z konstrukcją urządzenia i jej cechami w tym nawiązania do norm kompatybilności elektromagnetycznej, norm środowiskowych, norm izolacji itd.),
- zgodność funkcjonalna urządzenia fizycznego w części związanej z wymaganiami dotyczącymi zgodności z założeniami konstrukcyjnymi (wymagania dotyczące cech nie objętych normami, które w istotny sposób określają właściwości sprzętowe urządzenia np. zakresy pomiarowe wejść analogowych).

Drugi typ wymagań, czyli wymagania funkcjonalne urządzenia fizycznego zostały w tekście wyróżnione ciemniejszym kolorem tła.

Należy zauważyć, że przedstawiony w ten sposób zestaw wymagań, powinien być przedmiotem testów typu wykonywanych raz dla danego rodzaju urządzenia (platformy sprzętowej) w odpowiednio wyposażonych laboratoriach, przed wprowadzeniem go na rynek. Ze względu na fakt, że parametry objęte zgodnością funkcjonalną urządzenia fizycznego nie są określone w odpowiednich normach, nie są zwykle sprawdzane w laboratoriach weryfikujących zgodność cech urządzenia z odpowiednimi normami (np. normami kompatybilności elektromagnetycznej). Dlatego też powinny być przedmiotem testów funkcjonalnych w wybranym do tego celu laboratorium posiadającym właściwy sprzęt i odpowiednio wykwalifikowanych pracowników. Dane z tych testów powinny być podawane przez producenta w tabeli danych gwarantowanych.

Współczesne urządzenia automatyki elektroenergetycznej można podzielić na następujące grupy:

G1) urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ) mające połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji,

G2) urządzenia automatyki elektroenergetycznej, takie jak rejestratory zakłóceń, regulatory napięcia, które nie są urządzeniami EAZ, ale mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć (pomocniczych) stacji,

G3) przekaźniki pośredniczące mające połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami grupy 1, grupy 2 lub urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) nie wymagające zasilania pomocniczego oraz zasilane z napięć - (pomocniczych) stacji,

G4) urządzenia automatyki elektroenergetycznej wymieniające dane łączami optycznymi z łącznikami, przekładnikami, urządzeniami grupy 1 lub grupy 2 nie mające połączeń galwanicznych z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) w tym konwertery standardów telekomunikacyjnych,

G5) urządzenia telekomunikacyjne pracujące w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (np. urządzenia telezabezpieczeń przekazujące sygnały dwustanowe używane do koordynacji działania zabezpieczeń odległościowych, urządzenia łączności SDH przesyłające dane między zabezpieczeniami różnicowymi linii, przełączniki Ethernet przekazujące ramki GOOSE IEC61850),

G6) urządzenia telekomunikacyjne pracujące w układach automatyki elektroenergetycznej (np. przełączniki Ethernet przekazujące ramki IEC61850 z urządzeń zabezpieczeniowych w systemach sterowania, koncentratory danych, konwertery danych, urządzenia nadzoru zabezpieczeń).

W niniejszym dokumencie przyjęto założenie, że wymagania dla wszystkich urządzeń mających połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz zasilane z napięć DC (pomocniczych) są takie same jak w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych (urządzeń grupy G1). W związku z tym wszystkie wymagania dla urządzeń automatyki wymienionych w grupach G1 i G2 są jednakowe.

Dodatkowo w dokumencie przyjęto, że urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej objęte niniejszymi wymaganiami, mogą być instalowane w następujących warunkach środowiskowych:

W1) w warunkach napowietrznych, montowane na konstrukcjach wsporczych (kratownicach stalowych) urządzeń pierwotnych,

W2) w szafach mających ogrzewanie oraz wentylację, montowanych w warunkach napowietrznych (poza budynkami),

W3) w szafach 19” montowanych w budynkach mających ogrzewanie oraz wentylację,

W4) w szafach 19” montowanych w budynkach klimatyzowanych.

Warunki oznaczone jako W1, występują w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, natomiast warunki W2, W3, W4 występują w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych.

Biorąc pod uwagę wszystkie wspomniane wyżej uwarunkowania w tab. 1.1. określono wymagania dla każdej z grup urządzeń biorąc pod uwagę ich miejsca zainstalowania.

Tablica 1.1. Wymagania dotyczące każdej z grup urządzeń automatyki, biorące pod uwagę miejsca zainstalowania. (Znak ‘-‘ oznacza, że nie przewiduje się instalowania urządzeń danej grupy w podanych warunkach środowiskowych.

	G1 (zab.)	G2 (aut.)	G3 (przek. p.)	G4 (zab. opto)	G5 (tele. zab.)	G6 (tele. aut.)
W1 (napow.)	WSG1	WSG1	-	-	-	-
W2 (szafy napow.)	WSG1	WSG2	WSG8	-	-	-
W3 (bud. ogrz.)	WSG3	WSG3	WSG8	WSG4	WSG5	WSG7
W4 (bud. klim.)	WSG3	WSG3	WSG8	WSG4	WSG5	WSG7

Ze względu na instalowanie niektórych urządzeń automatyki w szafach ogrzewanych i z wentylacją w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, opracowano właściwe wymagania dotyczące tego rodzaju szaf w formie grupy o nazwie WSG9. Biorąc pod uwagę, że współczesne urządzenia automatyki są instalowane przeważnie w szafach montowanych w budynkach, zdecydowano się na przedstawienie osobnych wymagań dotyczących tych szaf w formie grupy wymagań o nazwie WSG10. Aby wymagania dotyczące szaf były pełne zdecydowano się również na dołączenie do nich wymagań o nazwie WSG11 dotyczących stosowanych w nich przewodów i listew zaciskowych. Należy zauważyć, że wymagania dotyczące szaf, ich zacisków i kabli nie są wymaganiami dla urządzeń i zostały przedstawione w niniejszym dokumencie jedynie dlatego, że ich cechy wpływają na wymagania dotyczące urządzeń. Wspomniane wyżej grupy wymagań zostały pokazane w tab. 1.2.

Tablica 1.2. Wymagania dotyczące szaf, szafek kablowych. Przewodów i listew zaciskowych (Znak ‘-‘ oznacza, że nie przewiduje się instalowania określonych elementów danej grupy w podanych warunkach środowiskowych.

	Szafy	Szafki kablowe	Przewody	Listwy zaciskowe
W1 (napow.)	WSG9	WSG9	WSG11	WSG11
W3 (bud. ogrz.)	WSG10	-	WSG11	WSG11
W4 (bud. klim.)	WSG10	-	WSG11	WSG11

Analizując warunki fizyczne występujące w naszym kraju przyjęto, że urządzenia będą pracowały na wysokości nieprzekraczającej 2000m nad poziomem morza oraz przy ciśnieniu atmosferycznym w granicach 86÷106kPa.

Biorąc pod uwagę warunki atmosferyczne występujące w Polsce przyjęto, że rodzaj klimatu to umiarkowany–chłodny (ang. *Cold Temperate*) w związku z tym w przypadku stacjonarnego użytkowania wyrobów w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych mogą wystąpić następujące warunki:

- temperatura może się wahać w granicach od -33°C do +40°C,
- wilgotność względna może wynosić od 15% do 100%,
- wilgotność bezwzględna może wynosić od 0,26 do 25g/m^3,
- maksymalna intensywność opadów wynosi 6mm/min,
- szybkość zmian temperatury może wynosić maksymalnie 0,5°C/min,
- minimalne ciśnienie atmosferyczne wynosi 84kPa, przy zastrzeżeniu, że wartość ta dotyczy wysokości ok. 1400 m nad poziomem morza, czyli dla niższych wysokości będzie większa,
- maksymalne ciśnienie atmosferyczne wynosi 106kPa,
- promieniowanie słoneczne może wynosić maksymalnie 1120W/ m^2,
- wpływ promieniowania cieplnego jest pomijalnie mały (klasa 4Z1),
- szybkość przepływu powierza może wynosić maksymalnie 30m/s (klasa 4Z4),
- mogą wystąpić lód i kondensacja pary wodnej,
- mogą wystąpić opady wody, śniegu, gradu itp.,
- temperatura minimalna deszczu wynosi 5°C,
- może wystąpić tworzenie się szronu i lodu,
- wpływ wody ze źródeł innych niż deszcz jest pomijalnie mały (klasa 4Z6) za wyjątkiem miejsc w pobliżu transformatorów, które są wyposażone w układy zraszające gdzie może wystąpić woda rozpryskiwana (klasa 4Z7) lub strumienie wody (klasa 4Z8),
- warunki umożliwiają rozwój pleśni, grzybów itp. w środowisku mogą również występować gryzonie szkodliwe dla urządzeń i przewodów (klasa 4B1).

Wymienione warunki odpowiadają podstawowej klasie 4K2 oraz klasom dodatkowym 4Z1, 4Z4, 4Z6 (lub 4Z7 lub 4Z8) i 4B1.

Analizując wpływ zanieczyszczeń przyjęto, że zanieczyszczenie powietrza substancjami aktywnymi chemicznie (np. dwutlenek siarki) oraz aktywnymi mechanicznie (np. osadzający się kurz) w większości lokalizacji stacji NN w przypadku miejsc niechronionych przed wpływem warunków atmosferycznych będzie charakteryzowało się następującymi parametrami:

- dwutlenek siarki (NO_2): wartość średnia - 0,3mg/m^3, wartość maksymalna - 1mg/m^3,
- siarkowodór (H_2S): wartość średnia - 0,1mg/m^3, wartość maksymalna – 0,5mg/m^3,
- chlor (Cl): wartość średnia - 0,1mg/m^3, wartość maksymalna – 0,3mg/m^3,
- chlorowodór (HCl): wartość średnia - 0,1mg/m^3, wartość maksymalna – 0,5mg/m^3,
- fluorowodór (HF): wartość średnia - 0,01mg/m^3, wartość maksymalna – 0,05mg/m^3,
- amoniak (NH_3): wartość średnia - 1mg/m^3, wartość maksymalna – 3mg/m^3,
- ozon (O_3): wartość średnia - 0,05mg/m^3, wartość maksymalna – 0.1mg/m^3,
- tlenki azotu (NO_x): wartość średnia - 0,5mg/m^3, wartość maksymalna – 1mg/m^3.

Powyższe warunki opowiadają klasie 4C2 jako właściwa dla lokalizacji miejskich z dużym natężeniem ruchu samochodowego.

W przypadku miejsc usytuowanych w obszarach wiejskich o niewielkiej aktywności przemysłowej oraz średnim natężeniu ruchu samochodowego, warunki te mogą zostać obniżone do klasy 4C1, charakteryzującej się następującymi wartościami substancji aktywnych chemicznie:

- dwutlenek siarki (NO_2): wartość maksymalna – 0,1mg/m^3,
- siarkowodór (H_2S): wartość maksymalna – 0,01mg/m^3,
- chlor (Cl): wartość maksymalna – 0,1mg/m^3,
- chlorowodór (HCl): wartość maksymalna – 0,1mg/m^3,
- fluorowodór (HF): wartość maksymalna – 0,003mg/m^3,
- amoniak (NH_3): wartość maksymalna – 0,3mg/m^3,

- ozon (O_3): wartość maksymalna – 0,01mg/m^3,
- tlenki azotu (NO_x): wartość maksymalna – 0,1mg/m^3.

Analizując wpływ zanieczyszczeń przyjęto również, że zanieczyszczenie powietrza substancjami aktywnymi mechanicznie (np. osadzający się pył) w miejscach niechronionych przed wpływem warunków atmosferycznych będzie charakteryzowało się następującymi parametrami:

- piasek – wartość maksymalna – 300mg/m^3,
- pył (zawieszony) – wartość maksymalna – 5mg/m^3,
- pył (osadzony) – wartość maksymalna – 20mg/(m^2·h).

Powyższe warunki opowiadają klasie 4S2 jako właściwa dla lokalizacji miejskich z dużym natężeniem ruchu samochodowego ze źródłami piasku lub pyłu.

W przypadku miejsc usytuowanych w obszarach wiejskich, z dala od źródeł piasku, warunki te mogą zostać obniżone do klasy 4S1, charakteryzującej się następującymi wartościami substancji aktywnych mechanicznie:

- piasek – wartość maksymalna – 30mg/m^3,
- pył (zawieszony) – wartość maksymalna – 0,5mg/m^3,
- pył (osadzony) – wartość maksymalna – 15mg/(m^2·h).

Należy zauważyć, że zdefiniowano więcej klas zanieczyszczeń chemicznych i mechanicznych właściwych dla lokalizacji znajdujących się np. w pobliżu przemysłowych źródeł emisji zanieczyszczeń chemicznych oraz pyłu. Wydaje się właściwe określenie wartości krytycznych parametrów związanych z zanieczyszczeniami w przykładowych stacjach PSE S.A. w celu dostosowania wymagań do rzeczywiście panujących tam warunków.

Analizując wpływ warunków mechanicznych w których pracują urządzenia, przyjęto również, że warunki te zwykle charakteryzują się następującymi parametrami granicznymi:

- amplituda przemieszczania w przypadku wibracji sinusoidalnych – 0,035mm,
- amplituda przyśpieszenia w przypadku wibracji sinusoidalnych – 0,5g (g=9.81m/s^2),
- przyśpieszenie szczytowe w przypadku udarów pojedynczych – 5g w ciągu 11ms,
- wartość szczytowa przemieszczenia w przypadku badań sejsmicznych 1.

Powyższe warunki odpowiadają klasie 1 oraz są określane jako właściwe dla urządzeń automatyki elektroenergetycznej, dla normalnego zastosowania w elektrowniach, stacjach elektroenergetycznych i zakładach przemysłowych.

Należy zauważyć, że warunki mechaniczne, przewidują również możliwość pracy urządzeń w klasie 0 (brak wymagań dotyczących warunków mechanicznych) oraz klasie 2 (zwiększone dwukrotnie wartości amplitudy przemieszczenia, przyśpieszenia, przyśpieszenia szczytowego, przyśpieszenia okresu zerowego oraz ponad dwukrotne wartości zwiększenie wartości szczytowej przemieszczenia w badaniach sejsmicznych w stosunku do klasy 1). Należy zauważyć również, że warunki mechaniczne pokrywają się dla klasy 4M1, przy czym wartość amplitudy przemieszczenia w klasie 4M1 jest 10-krotnie wyższa i wynosi 0,3mm. Co więcej klasa 4M1 dotyczy miejsc chronionych przed oddziaływaniem wibracji mechanicznych.

Analizując warunki pracy urządzeń zainstalowanych w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych przyjęto, że budynki i szafy powinny zapewniać właściwą osłonę przed wpływem warunków atmosferycznych w związku z tym w przypadku stacjonarnego użytkowania wyrobów w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych mogą wystąpić następujące warunki:

- temperatura może się wahać w granicach od -10°C do +55°C,
- wilgotność względna może wynosić od 5% do 95%,
- wilgotność bezwzględna nie jest sprecyzowana,
- brak opadów – ochrona przed bezpośrednimi opadami deszczu,
- szybkość zmian temperatury nie jest określona,
- minimalne ciśnienie atmosferyczne wynosi 84kPa, przy zastrzeżeniu, że wartość ta dotyczy wysokości ok. 1400 m nad poziomem morza, czyli dla niższych wysokości będzie większa,
- maksymalne ciśnienie atmosferyczne wynosi 106kPa,

- promieniowanie słoneczne ma pomijalną wartość (np. 0W/ m^2),
- wpływ promieniowania cieplnego jest pomijalnie mały,
- szybkość przepływu powierza jest pomijalna,
- brak występowania lodu i kondensacji pary wodnej,
- brak występowania opadów wody, śniegu, gradu itp.,
- brak tworzenie się szronu i lodu,
- brak oddziaływania wody ze źródeł innych niż deszcz,
- brak warunków umożliwiających rozwój pleśni, grzybów itp. w środowisku nie mogą występować gryzonie szkodliwe dla urządzeń i przewodów.

W miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, gdzie zainstalowanie są urządzenia, nie powinny występować zanieczyszczenia, co odpowiada klasom 3C1 oraz 3S1 o parametrach wymienionych poniżej (3C1):

- dwutlenek siarki (NO_2): wartość maksymalna – 0.1mg/m^3,
- siarkowodór (H_2S): wartość maksymalna – 0,01mg/m^3,
- chlor (Cl): wartość maksymalna – 0,1mg/m^3,
- chlorowodór (HCl): wartość maksymalna – 0,1mg/m^3,
- fluorowodór (HF): wartość maksymalna – 0,003mg/m^3,
- amoniak (NH_3): wartość maksymalna – 0,3mg/m^3,
- ozon (O_3): wartość maksymalna – 0,01mg/m^3,
- tlenki azotu (NO_x): wartość maksymalna – 0,1mg/m^3.

oraz dla 3S1:

- piasek – wartość maksymalna – brak,
- pył (zawieszony) – wartość maksymalna – 0,01mg/m^3,
- pył (osadzony) – wartość maksymalna – 0,4mg/(m^2·h).

Należy zauważyć, że norma określająca warunki pracy wszelkich urządzeń zainstalowanych w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, podaje nieco inne warunki. Dla przykładu w przypadku pomieszczeń wyposażonych w ogrzewanie i wentylację sterowaną czujnikiem temperatury (klasa 3K2) warunki są następujące:

- temperatura może się wahać w granicach od +15°C do +30°C,
- wilgotność względna może wynosić od 10% do 75%,
- wilgotność bezwzględna może wynosić od 2 do 22g/m^3,
- brak opadów – ochrona przed bezpośrednimi opadami deszczu,
- szybkość zmian temperatury może wynosić maksymalnie 0,5°C/min,
- minimalne ciśnienie atmosferyczne wynosi 84kPa, przy zastrzeżeniu, że wartość ta dotyczy wysokości ok. 1400 m nad poziomem morza, czyli dla niższych wysokości będzie większa,
- maksymalne ciśnienie atmosferyczne wynosi 106kPa,
- promieniowanie słoneczne może wynosić maksymalnie 700W/ m^2,
- wpływ promieniowania cieplnego jest pomijalnie mały,
- szybkość przepływu powierza może wynosić maksymalnie 1m/s,
- brak występowania lodu i kondensacji pary wodnej,
- brak występowania opadów wody, śniegu, gradu itp.,
- brak tworzenia się szronu i lodu,
- wpływ wody ze źródeł innych niż deszcz jest pomijalnie mały,
- warunki nie umożliwiają rozwoju pleśni, grzybów itp. w środowisku nie mogą również występować gryzonie szkodliwe dla urządzeń i przewodów (klasa 3B1).

Natomiast w przypadku pomieszczeń klimatyzowanych (klasa 3K1) warunki są następujące:

- temperatura może się wahać w granicach od +20°C do +25°C,
- wilgotność względna może wynosić od 20% do 75%,
- wilgotność bezwzględna może wynosić od 4 do 15g/m^3,

- brak opadów – ochrona przed bezpośrednimi opadami deszczu,
- szybkość zmian temperatury może wynosić maksymalnie 0,1°C/min,
- minimalne ciśnienie atmosferyczne wynosi 84kPa, przy zastrzeżeniu, że wartość ta dotyczy wysokości ok. 1400 m nad poziomem morza, czyli dla niższych wysokości będzie większa,
- maksymalne ciśnienie atmosferyczne wynosi 106kPa,
- promieniowanie słoneczne może wynosić maksymalnie 500W/ m^2,
- wpływ promieniowania cieplnego jest pomijalnie mały,
- szybkość przepływu powierza może wynosić maksymalnie 0,5m/s,
- brak występowania lodu i kondensacji pary wodnej,
- brak występowania opadów wody, śniegu, gradu itp.,
- brak tworzenia się szronu i lodu,
- wpływ wody ze źródeł innych niż deszcz jest pomijalnie mały,
- warunki nie umożliwiają rozwoju pleśni, grzybów itp. w środowisku nie mogą również występować gryzonie szkodliwe dla urządzeń i przewodów (klasa 3B1).

Wydaje się, że powyższe parametry bardziej poprawnie pokazują poziom ochrony przed czynnikami atmosferycznymi wprowadzany przez pomieszczenia wyposażone w ogrzewanie i wentylację lub klimatyzowane w naszym kraju, dlatego też powinny być właściwym opisem jako warunki środowiskowe odpowiednio W3 oraz W4.

Niemniej zdecydowano się na utrzymanie zaostrzonych kryteriów jako obowiązujących dla urządzeń.

W związku z powyższym, analizując warunki pracy urządzeń zainstalowanych w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych przyjęto, że we wnętrzach szaf posiadających ogrzewanie i wentylację (automatycznie załączane poprzez odpowiednie czujniki temperatury i wilgotności), instalowanych na zewnątrz budynków, temperatura nie przekroczy -5°C do +55°C, wilgotność względna będzie wynosić od 15% do 95% oraz nie może w nich wystąpić kondensacja pary wodnej i lód. Należy jednak zadbać, aby szafy te zapewniały tego rodzaju warunki i osłonę.

Analizując warunki pracy urządzeń zainstalowanych w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych przyjęto, że budynki w których będą instalowane urządzenia mogą być dwojakiego typu: ogrzewane i zaopatrzone w wentylację oraz klimatyzowane. Przyjęto, że w obu typach budynków urządzenia będą instalowane w szafach zapewniających odpowiednią ochronę przed pyłem i kurzem. Przyjęto że we wnętrzu szaf zainstalowanych w budynkach ogrzewanych z wentylacją, temperatura powinna nie przekroczyć zakresu -5°C do +55°C, wilgotność względna powinna wynosić od 5% do 95% oraz nie może w nich wystąpić kondensacja pary wodnej i lód. Podobnie w przypadku wnętrza szaf zainstalowanych w budynkach klimatyzowanych przyjęto, że temperatura nie przekroczy -5°C do +55°C, wilgotność względna będzie wynosić od 5% do 95% oraz nie może w nich wystąpić lód i kondensacja pary wodnej.

Zgodnie z założeniami podanymi powyżej w kolejnych rozdziałach przedstawiono wymagania dotyczące poszczególnych grup urządzeń instalowanych w określonych warunkach.

1.1 Wymagania dotyczące urządzeń automatyki pracujących w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych - w warunkach napowietrznych (grupa wymagań WSG1)

1.1.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami

Wymagania dotyczą urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G1) oraz innych urządzeń automatyki (grupa G2) instalowanych na zewnątrz budynków, kiosków oraz szafek kablowych, czyli urządzeń montowanych w warunkach napowietrznych (zwykle do konstrukcji wsporczych urządzeń pierwotnych), które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) nie dłuższe niż 15m oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych).Wymienione poniżej przykładowe poziomy napięć pomocniczych, różne od poziomu napięcia pomocniczego dozwolonego na stacji NN wynoszącego 220VDC są napięciami

prowadzonymi jedynie lokalnie w obwodach urządzeń objętych grupą wymagań WSG1 (np. obwody między urządzeniem a łącznikami, przekładnikami prądowymi – sygnalizacja gęstości dla aparatów z SF6).

1.1.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, przeznaczone do instalowania na zewnątrz budynków, kiosków lub szafek, montowane do konstrukcji, powinny spełniać następujące wymagania bezpieczeństwa.

Wymagania bezpieczeństwa

WSG1.1) aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.1.1. powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w obowiązującej normie.

1.1.3. Wymagania środowiskowe

Warunki atmosferyczne

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, przeznaczone do instalowania na zewnątrz budynków, kiosków lub szafek, montowane do konstrukcji, powinny pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG1.2)	zakres temperatury otoczenia	od -40 do +70° C,
WSG1.3)	promieniowanie słoneczne	1090W/m2,
WSG1.4)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000 m,
WSG1.5)	ciśnienie atmosferyczne	86÷106 kPa,
WSG1.6)	zanieczyszczenie powietrza	4C2/4S2,
WSG1.7)	wilgotność względna	od 15% do 100%,
WSG1.8)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	klasa 4K2 - tak,

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.1.1. powinny bez uszkodzenia być przechowywane w następujących warunkach atmosferycznych:

WSG1.9)	zakres temperatury otoczenia	od +5 do +40° C,
WSG1.10)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000 m,
WSG1.11)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG1.12)	wilgotność względna	od 5% do 85%,
WSG1.13)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	nie,
WSG1.14)	ciśnienie atmosferyczne	86÷106 kPa,

Urządzenia powinny przejść pozytywnie testy właściwego poziomu izolacji (≥100MΩ dla 500V), właściwej wytrzymałości dielektrycznej (2 kVAC w czasie 1 min) oraz braku uszkodzenia połączeń ochronnych (obwodu uziemienia np. poprzez korozję) po wykonaniu następujących rodzajów testów środowiskowych:

WSG1.15) praca w atmosferze suchej gorącej,
WSG1.16) praca w atmosferze zimnej,
WSG1.17) praca w atmosferze wilgotnej gorącej,
WSG1.18) praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej,
WSG1.19) magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury,
WSG1.20) magazynowanie w warunkach niskiej temperatury.

1.1.4. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania konstrukcyjne

Urządzenia określone w pkt. 1.1.1. powinny być wykonane w obudowach przystosowanych do montażu na zewnątrz budynków, kiosków oraz szafek kablowych, czyli w warunkach napowietrznych (zwykle do konstrukcji wsporczych urządzeń pierwotnych). Urządzenia powinny być łatwe w wymianie oraz wyposażone w obudowę przystosowaną do podłączenia do instalacji uziemiającej stacji. Powierzchnia obudowy powinna być odporna na korozję (np. pokryta odpowiednią powłoką antykorozyjną), charakteryzować się estetycznym wyglądem, łatwością dostępu do złącz i innych elementów w czasie testów. Urządzenie powinno być oznaczone:

WSG1.21) wymiary urządzenia zgodnie z dokumentacją producenta,
WSG1.22) typ obudowy zgodnie z dokumentacją producenta,
WSG1.23) oznaczenia zgodnie z obowiązującą normą.

Wytrzymałość mechaniczna
Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna być odporna na następujące oddziaływania mechaniczne:

WSG1.24) wibracje Klasa 1,
WSG1.25) udary pojedyncze i wielokrotne Klasa 1,
WSG1.26) wstrząsy sejsmiczne Klasa 1.

1.1.5. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Urządzenia określone w pkt. 1.1.1. powinny posiadać obudowę oraz złącza zapewniające wymagany poziom ochrony.

Stopień ochrony obudowy (szczelność)
Wymagany stopień ochrony zapewniany przez obudowę oraz złącza i przewody, przed wnikaniem do wnętrza urządzenia ciał stałych i płynów powinien wynosić:

WSG1.27) stopień ochrony zapewniany przez obudowę, IP66,

1.1.6. Wymagania dotyczące zacisków

Zaciski oraz złącza powinny być dostosowane do podłączenia określonych przekrojów przewodów wymienionych poniżej. W przypadku przewodów konfekcjonowanych u producenta oraz dostarczanych wraz ze zmontowanymi złączami wymagane są odpowiednie przekroje minimalne żył.

Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski

WSG1.28) obwody przekładników prądowych od 2,5 do 6mm^2, (minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu, 5mm^2),
WSG1.29) obwody sygnalizacyjne minimum 0,5mm^2,
WSG1.30) obwody telekomunikacyjne zgodnie z zaleceniami producenta,
WSG1.31) inne obwody (np. pomocnicze, przekładników napięciowych) od 1,0 do 2,5mm^2, (minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu - 1mm^2).

1.1.7. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna pracować bez zakłóceń przy następujących parametrach napięcia pomocniczego:

WSG1.32) znamionowe napięcie zasilające: U_{NZ}=220 V_{DC},
WSG1.33) oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi,
WSG1.34) jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony),
WSG1.35) dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego: od -20% do +10% U_{NZ},
WSG1.36) obniżenie napięcia zasilania do wartości 0V_{DC}: 50ms,
WSG1.37) składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia): ≤ 15% U_{NZ}.

1.1.8. Parametry wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi i napięciowymi

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi (rdzenie zabezpieczeniowe) i napięciowymi:

- wejścia prądowe:

WSG1.38) prąd znamionowy (wartość skuteczna): In=1A_{AC} lub 5A_{AC},
WSG1.39) zakres pomiarowy (wartości skuteczne): od 0 do co najmniej 20In[1],
WSG1.40) prąd ciągły ≥2,4 In, zaleca się 4 In)
WSG1.41) wytrzymałość: 50 In w czasie 1s,

WSG1.42) dokładność pomiaru 1% In w zakresie pomiarowym,
WSG1.43) obciążenie: <0,5VA (dla prądu I=In),

- wejścia napięciowe:

WSG1.44) napięcie znamionowe fazowe (wartość skuteczna): $Un=100/\sqrt{3}V_{AC}$,
WSG1.45) napięcie znamionowe $3U_o$ (wartość skuteczna): $Un=100V_{AC}$,
WSG1.46) zakres pomiarowy (wartości skuteczne): od 0 do co najmniej 1,5Un,
WSG1.47) dokładność pomiaru: 5% Un,
WSG1.48) obciążenie: <0,5VA (dla napięcia U=Un),

1.1.9. Parametry wejść dwustanowych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść dwustanowych przeznaczonych do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń:

- wejścia bezpotencjałowe (przystosowane do polaryzacji wewnętrznym napięciem urządzenia):

WSG1.49) brak wymagań dotyczących poziomów napięć lub innych parametrów,

- wejścia potencjałowe (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG1.50) wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego: $UNZ=220V_{DC}$,
WSG1.51) dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego: od -20% do +10%,
WSG1.52) minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia: od $110V_{DC}$ do $170V_{DC}$,

WSG1.53) obciążenie (dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) od 0,25W do 1,5W (dla U=UNZ).

1.1.10. Parametry wyjść dwustanowych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wyjść dwustanowych:

- wyjścia dwustanowe przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG1.54) maksymalna wartość komutowanego napięcia: $250V_{DC}$,
WSG1.55) prąd ciągły $\geq 1A_{DC}$,
WSG1.56) prąd 200ms $\geq 3A_{DC}$,
WSG1.57) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG1.58) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG1.59) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,
WSG1.60) zdolność załączania prądu L/R=40ms, 220VDC: ≥ 220W ($1A_{DC}$),
WSG1.61) zdolność rozłączania (przerywanie) prądu L/R=40ms, 220VDC: ≥ 10W ($0,05A_{DC}$),
WSG1.62) czas działania: ≤10ms,
WSG1.63) czas powrotu: ≤10ms,

- wyjścia dwustanowe przystosowane do współpracy z cewkami wyłączników (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG1.64) maksymalna wartość komutowanego napięcia: $250V_{DC}$,
WSG1.65) prąd ciągły $\geq 5A_{DC}$,
WSG1.66) prąd 200ms $\geq 30A_{DC}$,
WSG1.67) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥ 10000,
WSG1.68) minimalna liczba załączeń: ≥ 1000,
WSG1.69) minimalna liczba wyłączeń: ≥ 1000,

WSG1.70) zdolność załączania prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 1000W,
WSG1.71) zdolność rozłączania (przerywanie prądu) L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 30W.
WSG1.72) czas działania (czas od momentu podania rozkazu łączem szeregowym na zmianę stanu wyjścia do momentu fizycznego zamknięcia się zestyku): ≤10ms,
WSG1.73) czas powrotu: ≤10ms.

1.1.11. Parametry wejść analogowych DC

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść analogowych DC przeznaczonych do współpracy z czujnikami pomiarowymi oraz konwerterami:

- wejścia prądowe DC:

WSG1.74) sugerowane zakresy pomiarowe:
np. $0÷5mA_{DC}$ lub $-1÷+1mA_{DC}$ lub $4÷20mA_{DC}$ lub $-5÷5mA_{DC}$,
WSG1.75) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: 0,2%,

- wejścia napięciowe DC:

WSG1.76) sugerowane zakresy pomiarowe: $\pm5V_{DC}$ lub $\pm10V_{DC}$,
WSG1.77) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: 0.2%,

- wejścia pomiaru temperatury:

WSG1.78) sugerowany typ czujnika: Ni100, PT100,
WSG1.79) sugerowany zakres pomiarowy: -40°C do + 130°C,
WSG1.80) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: 2°C,

1.1.12. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami automatyki elektroenergetycznej:

WSG1.81) liczba portów: co najmniej 3,
WSG1.82) rodzaj portów: optyczny Ethernet 100BaseFX,
WSG1.83) rodzaj medium łącza: światłowód wielomodowy (50/125um)
WSG1.84) protokół telekomunikacyjny: IEC61850-9-2 lub inny producenta

1.1.13. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące portów i łączy przeznaczonych do synchronizacji:

WSG1.85) metoda synchronizacji czasu (protokół): rozwiązanie producenta lub IEEE1588,
WSG1.86) wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania: 20µs
WSG1.87) liczba portów: rozwiązanie producenta,
WSG1.88) rodzaj portów: rozwiązanie producenta,

1.1.14. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące izolacji:

WSG1.89) rezystancja izolacji ≥100MΩ dla 500V,

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kategoria III):

WSG1.90) wytrzymałość dielektryczna 2 kV_{AC} w czasie 1 min,
WSG1.91) wytrzymałość udarowa impulsem 5kV, 1,2/50µs

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC (np. 4÷20 mA), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$, $48V_{DC}$ (U=50V, kategoria III):

WSG1.92) wytrzymałość dielektryczna 0,5kV_{AC} w czasie 1 min,
WSG1.93) wytrzymałość udarowa impulsem 1kV, 1,2/50µs.

Ze względu na wymóg stosowania obudowy o stopniu ochrony (szczelność) IP66, (zastosowanie specjalnego środka zapobiegawczego chwilowej przewodności wywołanej kondensacją pary wodnej wymaganego przez zanieczyszczenie nie ma wpływu na minimalne odstępy izolacyjne, dlatego aparatura określona w pkt. 1.1.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące odstępów izolacyjnych:

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (napięcie udarowe=4kV, stopień zanieczyszczenia 1, napięcie znamionowe izolacji 250V):

WSG1.94) odstępy izolacyjne powietrzne: 3mm,

WSG1.95) odstępy izolacyjne powierzchniowe - wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:

a. CTI>600 0,56mm,
b. 400<CTI<600 0,56mm,
c. 100<CTI<400 0,56mm.

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC 4÷20 mA, portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$, $48V_{DC}$ (napięcie udarowe=0,8kV, stopień zanieczyszczenia 1, napięcie znamionowe izolacji 63V):

WSG1.96) odstępy izolacyjne powietrzne: 0,2mm,

WSG1.97) odstępy izolacyjne powierzchniowe - wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:

d. CTI>600 0,04mm,
e. 400<CTI<600 0,063mm,
f. 100<CTI<400 0,2mm.

1.1.15. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.1.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej:

- obwody zasilania (emisja):

WSG1.98) poziomy emitowanych zaburzeń przewodzonych quasi-szczytowych/średnich w zakresie częstotliwości (0,5-30)MHz - 73dBµV/60dBµV,

WSG1.99) poziomy emitowanych zaburzeń promieniowanych quasi-szczytowych w zakresie częstotliwości (30-230)MHz - 40dBµV/m (w odległości 10 m),

- urządzenie – obudowa (odporność):

WSG1.100) odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B - 6kV/8kV,

WSG1.101) odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A - poziom probierczy 10V/m,

- obwody i porty uziemienia (odporność):

WSG1.102) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B),

WSG1.103) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

- obwody i układy wejść/wyjść oraz zasilania (ac i dc):

WSG1.104) odporność powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1 MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 1kV/2,5kV,

WSG1.105) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A), 2 kV (strefa B),

WSG1.106) odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B - 2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B),

WSG1.107) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

WSG1.108) odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A – 150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B),

- porty komunikacyjne:

WSG1.109) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1 MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 0kV/1kV,

WSG1.110) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 2 kV (strefa A), 1kV (strefa B),

WSG1.111) odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B – 4 kV (strefa A), 2 kV (strefa B),

WSG1.112) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V.

1.1.16. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG1

Wymagania grupy urządzeń przedstawione w punktach od WSG1.1 do WSG1.112 dotyczą urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G1) oraz innych urządzeń automatyki (grupa G2) instalowanych na zewnątrz budynków, kiosków oraz szafek kablowych, czyli urządzeń montowanych w warunkach napowietrznych W1 (zwykle do konstrukcji wsporczych urządzeń pierwotnych), mających połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz zasilanych z napięć DC (pomocniczych).

Spełnianie wybranych wymagań powinno być przedmiotem testów typu, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.

Poniżej w tab. 1.3 wymieniono zakres testów typu wymaganych dla urządzeń określonych w pkt. 1.1.1.

Tablica 1.3. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki elektroenergetycznej, instalowanych na zewnątrz budynków, kiosków oraz szafek kablowych, czyli urządzeń montowanych w warunkach napowietrznych, które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji

	Wymagany zakres testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki zabezpieczeniowej /grupa G1/ oraz innych urządzeń automatyki /grupa G2/ instalowanych na zewnątrz budynków, kiosków oraz szafek kablowych, czyli montowanych w warunkach napowietrznych, mających połączenia przewodowe /galwaniczne/ z urządzeniami pierwotnymi /takimi jak łączniki, przekładniki/, zasilane z napięć DC /pomocniczych/ oraz ich osprzęt /złącza, przewody/)				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG1.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG1.22)	Typ obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG1.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiazującą normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG1.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			

	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP66)				
WSG1.89)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG1.90)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG1.91)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG1.94)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG1.95)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	 0,56mm, 0,56mm, 0,56mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG1.92)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG1.93)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG1.96)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0,2mm		
WSG1.97)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	 0,04mm, 0,063mm, 0,2mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG1.98) WSG1.99)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 dla (0,5-30)MHz (30-230)MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG1.100)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG1.101)	Odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG1.102)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG1.103)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dB(µV) lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG1.104)	Odporność powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1 MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG1.105)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG1.106)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG1.107)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG1.108)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG1.109)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1 MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG1.110)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2 kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG1.111)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4 kV (strefa A), 2 kV (strefa B)		
WSG1.112)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej		140dBµV lub 10V		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG1.38)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG1.39)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In[1],		
WSG1.40)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG1.41)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s,		
WSG1.42)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG1.43)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG1.44)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG1.45)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG1.46)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un		
WSG1.47)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym		
WSG1.48)	Obciążenie dla przekładnika		Brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG1.49)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG1.50)	Napięcie znamionowe DC		UNZ=220VDC		
WSG1.51)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego	(% znamionowego napięcia zasilającego)	(-20% do +10%) UNZ czyli od 176VDC do 242VDC		
WSG1.52)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110VDC do 170VDC		
WSG1.53)	Obciążenie (dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		od 0,25W do 1,5W (dla U=UNZ)		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG1.54)	max wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG1.55)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG1.56)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG1.57)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG1.58)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG1.59)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG1.60)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG1.61)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG1.62)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG1.63)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG1.64)	max. wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG1.65)	Prąd ciągły		≥ 5A_{DC}		
WSG1.66)	Prąd przez czas 200ms		≥ 30A_{DC}		
WSG1.67)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG1.68)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG1.69)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG1.70)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 1000W (4,5ADC)		
WSG1.71)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 30W (0,05ADC)		
WSG1.72)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG1.73)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG1.74)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC} 4÷20mA_{DC}		
WSG1.75)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru		0,2%		

WSG1.76)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG1.77)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru		0,2%		
WSG1.78)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100		
WSG1.79)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy		-40ºC ÷+130 ºC		
WSG1.80)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru		2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG1.81)	Liczba portów		≥ 3		
WSG1.82)	Rodzaj portów		Ethernet100Mb/s 100BaseFX		
WSG1.83)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		Światłowód wielomodowy (50/125µm)		
WSG1.84)	Protokół telekomunikacyjny		IEC61850-9-2 lub inny producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG1.85)	Metoda synchronizacji czasu	(opcja) lub zgodnie z dokumentacją prod.	IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG1.86)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	Zgodnie z dokumentacją prod.	20µs		
WSG1.87)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	rozwiązanie producenta		
WSG1.88)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG1.32)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG1.33)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG1.34)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG1.35)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego	(% znamionowego napięcia zasilającego)	(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG1.36)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania	Obniżenie do wartości 0V_{DC}	50 ms		
WSG1.37)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW				
WSG1.28)	Obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG1.29)	obwody sygnalizacyjne		minimum 0,5mm^2		
WSG1.30)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG1.31)	inne obwody (np. pomocnicze, przekładników napięciowych)		od 1,0 do 2,5mm^2,		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG1.2)	Zakres temperatury otoczenia		-40°C do +70°C		
WSG1.3)	Promieniowanie słoneczne		1090W/m^2		
WSG1.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG1.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG1.6)	Zanieczyszczenie powietrza		4C2/4S2		
WSG1.7)	Wilgotność względna		od 15% do 100%		
WSG1.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG1.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG1.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG1.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		TAK		
WSG1.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG1.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG1.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		

WSG1.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)		IP66		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG1.9)	Zakres temperatury otoczenia		+5°C do +40°C		
WSG1.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG1.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG1.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG1.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG1.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa		
WSG1.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej (wg PN-EN 60068-2-2)		TAK		
WSG1.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej (wg PN-EN 60068-2-1)		TAK		

1.2 Wymagania dotyczące urządzeń automatyki instalowanych w szafach mających ogrzewanie i wentylację (np. w szafkach kablowych mających ogrzewanie oraz wentylację) montowanych poza budynkami (grupa wymagań WSG2)

1.2.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami

Wymagania dotyczą urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G1) oraz innych urządzeń automatyki (grupa G2), które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki), są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji oraz są instalowane w szafach mających ogrzewanie i wentylację (np. w szafkach kablowych mających ogrzewanie oraz wentylację). Szafy są montowane w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych (poza budynkami).

1.2.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, przeznaczone do instalowania w szafach mających ogrzewanie i wentylację (np. w szafkach kablowych mających ogrzewanie oraz wentylację) umieszczonych w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, powinny spełniać następujące wymagania bezpieczeństwa.

Wymagania bezpieczeństwa

WSG2.1) Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.2.1. powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w obowiązującej normie.

Warunki atmosferyczne

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, instalowane w szafach mających ogrzewania i wentylację, mających ogrzewanie i wentylację (np. w szafkach kablowych mających ogrzewanie oraz wentylację), umieszczonych w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, powinny pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG2.2)	zakres temperatury otoczenia	od -5 do +55° C,
WSG2.3)	promieniowanie słoneczne	pomijalne,
WSG2.4)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000 m,
WSG2.5)	ciśnienie atmosferyczne	86÷106 kPa,
WSG2.6)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG2.7)	wilgotność względna	od 5% do 95 %,
WSG2.8)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	nie.

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.2.1. powinny bez uszkodzenia być przechowywane w następujących warunkach atmosferycznych:

WSG2.9)	zakres temperatury otoczenia	od -5 do +55° C,
WSG2.10)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000 m,
WSG2.11)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG2.12)	wilgotność względna	od 5% do 85 %,
WSG2.13)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	nie,
WSG2.14)	ciśnienie atmosferyczne	86÷106 kPa.

Urządzenia powinny przejść pozytywnie testy właściwego poziomu izolacji (≥100MΩ dla 500V), właściwej wytrzymałości dielektrycznej (2 kV_{AC} w czasie 1 min) oraz braku uszkodzenia połączeń ochronnych (obwodu uziemienia np. poprzez korozję) po wykonaniu następujących rodzajów testów środowiskowych:

WSG2.15) praca w atmosferze suchej gorącej,
WSG2.16) praca w atmosferze zimnej,
WSG2.17) praca w atmosferze wilgotnej gorącej,
WSG2.18) praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej,
WSG2.19) magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury,
WSG2.20) magazynowanie w warunkach niskiej temperatury.

1.2.3. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania konstrukcyjne

Urządzenia określone w pkt. 1.2.1. powinny być wykonane w obudowach przystosowanych do montażu na zewnątrz budynków, kiosków oraz szafek kablowych, czyli w warunkach napowietrznych (zwykle do konstrukcji wsporczych urządzeń pierwotnych). Urządzenia powinny być łatwe w wymianie oraz wyposażone w obudowę przystosowaną do podłączenia do instalacji uziemiającej stacji. Powierzchnia obudowy powinna być odporna na korozję (np. pokryta odpowiednią powłoką antykorozyjną), charakteryzować się estetycznym wyglądem, łatwością dostępu do złącz i innych elementów w czasie testów. Urządzenie powinno być oznaczone w sposób następujący:

WSG2.21) wymiary urządzenia - zgodnie z dokumentacją producenta,
WSG2.22) typ obudowy - zgodnie z dokumentacją producenta, preferowana obudowa dostosowana do montażu na szynie DIN,
WSG2.23) oznaczenia - zgodnie z obowiązującą normą,

Wytrzymałość mechaniczna

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna być odporna na następujące oddziaływania mechaniczne:

WSG2.24) wibracje Klasa 1,
WSG2.25) udary pojedyncze i wielokrotne Klasa 1,
WSG2.26) wstrząsy sejsmiczne Klasa 1.

1.2.4. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Urządzenia określone w pkt. 1.2.1. powinny posiadać obudowę oraz złącza zapewniające wymagany poziom ochrony.

Stopień ochrony obudowy (szczelność)

Wymagany stopień ochrony zapewniany przez obudowę oraz złącza i przewody, przed wnikaniem do wnętrza urządzenia ciał stałych i płynów powinien wynosić:

WSG2.27) stopień ochrony zapewniany przez obudowę, IP54.

1.2.5. Wymagania dotyczące zacisków

Zaciski oraz złącza powinny być dostosowane do podłączenia określonych przekrojów przewodów wymienionych poniżej. W przypadku przewodów konfekcjonowanych u producenta oraz dostarczanych wraz ze zmontowanymi złączami wymagane są odpowiednie przekroje minimalne żył.

Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski

WSG2.28) obwody przekładników prądowych od 2,5 do 6mm^2, (minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu 2,5mm^2),
WSG2.29) obwody sygnalizacyjne minimum 0,75mm^2 (linka) lub 1 mm^2 (drut),
WSG2.30) obwody telekomunikacyjne zgodnie z zaleceniami producenta,
WSG2.31) inne obwody (np. pomocnicze, przekładników napięciowych) od 1,0 do 2,5mm^2, (minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu - 1mm^2).

1.2.6. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna pracować bez zakłóceń przy następujących parametrach napięcia pomocniczego:

WSG2.32) znamionowe napięcie zasilające: U_{NZ}=220 V_{DC},
WSG2.33) oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi,
WSG2.34) jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony),
WSG2.35) dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego: od -20% do +10% U_{NZ},
WSG2.36) obniżenie napięcia zasilania do wartości 0V_{DC}: 50ms,
WSG2.37) składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia): ≤15% U_{NZ}.

1.2.7. Parametry wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi i napięciowymi

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi (rdzenie zabezpieczeniowe) i napięciowymi:

- wejścia prądowe:

WSG2.38) prąd znamionowy (wartość skuteczna): In=1A_{AC} lub 5A_{AC},
WSG2.39) zakres pomiarowy (wartości skuteczne): od 0 do co najmniej 20In[1)],
WSG2.40) prąd ciągły: ≥2,4 In,
WSG2.41) wytrzymałość: 50 In w czasie [1]s,
WSG2.42) dokładność pomiaru: 5% In w zakresie pomiarowym,
WSG2.43) obciążenie: <0.5VA (dla prądu I=In),

- wejścia napięciowe:

WSG2.44) napięcie znamionowe fazowe (wartość skuteczna): Un=100/√3V_{AC},
WSG2.45) napięcie znamionowe 3U_o (wartość skuteczna): Un=100V_{AC},
WSG2.46) zakres pomiarowy (wartości skuteczne): od 0 do co najmniej 1,5Un,
WSG2.47) dokładność pomiaru: 5% Un,
WSG2.48) obciążenie: <0,5VA (dla napięcia U=Un),

1.2.8. Parametry wejść dwustanowych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść dwustanowych przeznaczonych do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń:

- wejścia bezpotencjałowe (przystosowane do polaryzacji wewnętrznym napięciem urządzenia):

WSG2.49) brak wymagań dotyczących poziomów napięć lub innych parametrów,

- wejścia potencjałowe (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG2.50) wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego: U_{NZ}=220V_{DC},
WSG2.51) dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego: od -20% do +10%,
WSG2.52) minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) próg przełączenia:: od 110V_{DC} do 170V_{DC},
WSG2.53) obciążenie: (dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1): od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ}).

1.2.9. Parametry wyjść dwustanowych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wyjść dwustanowych:

- wyjścia dwustanowe przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG2.54) maksymalna wartość komutowanego napięcia: $250V_{DC}$,
WSG2.55) prąd ciągły $\geq 1A_{DC}$,
WSG2.56) prąd 200ms $\geq 3A_{DC}$,
WSG2.57) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG2.58) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG2.59) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,
WSG2.60) zdolność załączania prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 220W ($1A_{DC}$),
WSG2.61) zdolność rozłączania (przerywanie) prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 10W ($0{,}05A_{DC}$),
WSG2.62) czas działania: ≤10ms,
WSG2.63) czas powrotu: ≤10ms,

- wyjścia dwustanowe przystosowane do współpracy z cewkami wyłączników (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG2.64) maksymalna wartość komutowanego napięcia: $250V_{DC}$,
WSG2.65) prąd ciągły $\geq 5A_{DC}$,
WSG2.66) prąd 200ms $\geq 30A_{DC}$,
WSG2.67) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG2.68) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG2.69) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,
WSG2.70) zdolność załączania prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 1000W,
WSG2.71) zdolność rozłączania (przerywanie prądu) L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 30W,
WSG2.72) czas działania: ≤10ms,
WSG2.73) czas powrotu: ≤10ms.

1.2.10. Parametry wejść analogowych DC

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść analogowych DC przeznaczonych do współpracy z czujnikami pomiarowymi oraz konwerterami:

- wejścia prądowe DC:

WSG2.74) sugerowane zakresy pomiarowe:
$0 \div 5mA_{DC}$ lub $-1 \div +1mA_{DC}$ $-5 \div +5mA_{DC}$ lub $4 \div 20mA_{DC}$,
WSG2.75) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: 0,2%,

- wejścia napięciowe DC:

WSG2.76) sugerowane zakresy pomiarowe: $\pm 5V_{DC}$ lub $\pm 10V_{DC}$,
WSG2.77) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: 0,2%,

- wejścia pomiaru temperatury:

WSG2.78) sugerowany typ czujnika: Ni100, PT100,
WSG2.79) sugerowany zakres pomiarowy: -40°C do + 130°C,
WSG2.80) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: 2°C,

1.2.11. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami automatyki elektroenergetycznej:

WSG2.81) liczba portów: co najmniej 1,
WSG2.82) rodzaj portów: optyczny Ethernet 100BaseFX,
WSG2.83) rodzaj medium łącza: światłowód wielomodowy (50/125um),
WSG2.84) protokół telekomunikacyjny:
a. w przypadku urządzenia typu Merging Unit: IEC61850-9-2,
b. w przypadku urządzenia typu PMU: C37.118-1 [19], C37.118-2,

c. pozostałe urządzenia: IEC61850 [15], IEC 60870-5-104 lub MODBUS IP.

1.2.12. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące portów i łączy przeznaczonych do synchronizacji:

WSG2.85) metoda synchronizacji czasu (protokół): rozwiązanie producenta lub IEEE1588,

WSG2.86) wymagana dokładność synchronizacji czasu:

a. czasu próbkowania w przypadku urządzenia typu Merging Unit lub PMU: 1μs,
b. czasu rzeczywistego w przypadku urządzenia działającego w układzie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej: 1ms,
c. czasu rzeczywistego w przypadku czujnika pomiarowego: brak,

WSG2.87) liczba portów: co najmniej 1 lub rozwiązanie producenta,

WSG2.88) rodzaj portów: rozwiązanie producenta.

1.2.13. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące izolacji:

WSG2.89) rezystancja izolacji: ≥100MΩ dla 500V,

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kategoria III):

WSG2.90) wytrzymałość dielektryczna: 2 kV_{AC} w czasie 1 min,

WSG2.91) wytrzymałość udarowa impulsem 5kV, 1,2/50μs.

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC (np. 4÷20 mA), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$, $48V_{DC}$ (U=50V, kategoria III):

WSG2.92) wytrzymałość dielektryczna: 0,5kV_{AC} w czasie 1 min,

WSG2.93) wytrzymałość udarowa: impulsem 0,8kV, 1,2/50μs lub impulsem 1kV, 1,2/50μs.

Ze względu na wymóg stosowania obudowy o stopniu ochrony (szczelność) IP54 (czyli brak specjalnych środków zapobiegawczych chwilowej przewodności wywołanej kondensacją pary wodnej wymaganych przez) zanieczyszczenie ma wpływ na minimalne odstępy izolacyjne, dlatego aparatura określona w pkt. 1.2.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące odstępów izolacyjnych:

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (napięcie udarowe=4kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 250V):

WSG2.94) odstępy izolacyjne powietrzne : 3mm,

WSG2.95) odstępy izolacyjne powierzchniowe - wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:

g. CTI>600 1,25mm,
h. 400<CTI<600 1,8mm,
i. 100<CTI<400 2,5mm.

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC 4÷20 mA, portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{AC}$, $48V_{AC}$ (napięcie udarowe=0,8kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 63V):

WSG2.96) odstępy izolacyjne powietrzne): 0,2mm,

WSG2.97) odstępy izolacyjne powierzchniowe) - wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:

j. CTI>600 0,63mm,

k. 400<CTI<600 0,9mm,
l. 100<CTI<400 1,25mm.

1.2.14. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.2.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej:

- obwody zasilania (emisja):

WSG2.98) poziomy emitowanych zaburzeń przewodzonych quasi-szczytowych/średnich) w zakresie częstotliwości (0,5-30)MHz - 73dBµV/60dBµV,

WSG2.99) poziomy emitowanych zaburzeń promieniowanych quasi-szczytowych w zakresie częstotliwości (30-230)MHz - 40dBµV/m (w odległości 10 m),

- urządzenie – obudowa (odporność):

WSG2.100) odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B - 6kV/8kV,

WSG2.101) odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A - poziom probierczy 10V/m,

- obwody i porty uziemienia (odporność):

WSG2.102) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B),

WSG2.103) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

- obwody i układy wejść/wyjść oraz zasilania (ac i dc):

WSG2.104) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 1kV/2,5kV,

WSG2.105) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG2.106) odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B - 2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B),

WSG2.107) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

WSG2.108) odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A – 150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B),

- porty komunikacyjne:

WSG2.109) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 0kV/1kV,

WSG2.110) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 2kV (strefa A), 1kV (strefa B),

WSG2.111) odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B – 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG2.112) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V.

1.2.15. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG2

Wymagania grupy urządzeń oznaczonych jako WSG2, przedstawione w punktach od WSG2.1 do WSG2.112, dotyczą urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G1) oraz innych urządzeń automatyki (grupa G2), instalowanych w ogrzewanych oraz wentylowanych szafach, montowanych w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych (poza budynkami). Warunki te zostały oznaczone w niniejszym dokumencie jako W2. Urządzenia grupy

WSG2 mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych).

Spełnianie wybranych wymagań powinno być przedmiotem testów typu, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.

Poniżej w tab. 1.4 wymieniono zakres testów typu dla urządzeń określonych w pkt. 1.2.1.

Tablica 1.4. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki elektroenergetycznej, instalowanych na zewnątrz budynków, kiosków oraz szafek kablowych, czyli urządzeń montowanych w warunkach napowietrznych, które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji.

	Wymagany zakres testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G1) oraz innych urządzeń automatyki (grupa G2) instalowanych w ogrzewanych i wentylowanych szafach umieszczonych na zewnątrz budynków. Urządzenia automatyki mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych)				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG2.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG2.22)	Typ obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.	Preferowana obudowa dostosowana do montażu na szynie DIN		
WSG2.23)	Oznaczenia		zgodnie z obowiązującą normą		
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG2.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa		zgodnie z obowiązującą normą		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP54)				
WSG2.89)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG2.90)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG2.91)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG2.94)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG2.95)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 2,5mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG2.92)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG2.93)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG2.96)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0,2mm		
WSG2.97)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 0,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG1.98) WSG2.99)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30)MHz (30-230)MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenie)				
WSG2.100)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG2.101)	Odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		

	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG2.102)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG2.103)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG2.104)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG2.105)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG2.106)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG2.107)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG2.108)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG2.109)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG2.110)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG2.111)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG2.112)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG2.38)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG2.39)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)]		
WSG2.40)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG2.41)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG2.42)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG2.43)	Obciążenie dla przekładnika		≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG2.44)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG2.45)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG2.46)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG2.47)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG2.48)	Obciążenie dla przekładnika		≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG2.49)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG2.50)	Napięcie znamionowe DC (wejścia potencjałowe)		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG2.51)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego	(% znamionowego napięcia zasilającego)	(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG2.52)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		

WSG2.53)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		od 0,25W do 1,5W (dla $U=U_{NZ}$)		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG2.54)	Maksymalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG2.55)	Prąd ciągły		$\geq 1A_{DC}$		
WSG2.56)	Prąd przez czas 200ms		$\geq 3A_{DC}$		
WSG2.57)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG2.58)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG2.59)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG2.60)	Zdolność załączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 220W ($1A_{DC}$)		
WSG2.61)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 10W ($0.05A_{DC}$)		
WSG2.62)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG2.63)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG2.64)	Maksymalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG2.65)	Prąd ciągły		$\geq 5A_{DC}$		
WSG2.66)	Prąd przez czas 200ms		$\geq 30A_{DC}$		
WSG2.67)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG2.68)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG2.69)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG2.70)	Zdolność załączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 1000W ($4,5A_{DC}$)		
WSG2.71)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG2.72)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG2.73)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG2.74)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	$0\div5mA_{DC}$, $-1\div1mA_{DC}$, $-5\div5mA_{DC}$ $4\div20mA_{DC}$,		
WSG2.75)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG2.76)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	$-5\div5V_{DC}$, $-10\div10V_{DC}$,		
WSG2.77)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG2.78)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG2.79)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG2.80)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG2.81)	Liczba portów		≥ 1		
WSG2.82)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)		100BaseFX		
WSG2.83)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		Światłowód wielomodowy (50/125µm)		
WSG2.84)	Protokół telekomunikacyjny (wszystkie porty)	Urządzenia Merging Unit Urządzenia PMU Pozostałe urządzenia	IEC61850-9-2 C37.118-1 i -2 IEC61850 lub IEC 60870-5-104 lub MODBUS IP.		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG2.85)	Metoda synchronizacji czasu	(opcja) lub zgodnie z dokumentacją prod.	IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG2.86)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	Urządzenia Merging Unit i PMU Urządzenia automatyki (w celu właściwej rejestracji zdarzeń) Pozostałe urządzenia	1µs 1ms Zgodnie z dok. producenta		
WSG2.87)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	co najmniej 1 lub rozwiązanie producenta		

WSG2.88)	Rodzaj portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG2.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG2.29)	obwody sygnalizacyjne		0,75mm2 (linka) lub 1 mm2 (drut) (minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu – 2,5mm^2)		
WSG2.30)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG2.31)	inne obwody (np. pomocnicze, przekładników napięciowych)		od 1,0 do 2,5mm^2 (minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu - 1mm^2)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG2.32)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG2.33)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG2.34)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG2.35)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego	(% znamionowego napięcia zasilającego)	(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG2.36)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania	Obniżenie do wartości 0V_{DC}	50 ms		
WSG2.37)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG2.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG2.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG2.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG2.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 110kPa,		
WSG2.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG2.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG2.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG2.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG2.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG2.18)	Praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG2.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG2.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG2.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG2.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG2.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)		IP54		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG2.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG2.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG2.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG2.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG2.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG2.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG2.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG2.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

1.3 Wymagania dotyczące urządzeń automatyki zabezpieczeniowej montowanych w warunkach wnętrzowych w szafach zainstalowanych w budynkach mających ogrzewanie oraz wentylację lub budynkach klimatyzowanych (grupa wymagań WSG3)

1.3.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami

Wymagania dotyczą urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G1) oraz innych urządzeń automatyki (grupa G2), które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki), są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji oraz są instalowane w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4).

1.3.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, przeznaczone do instalowania w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4) powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa określone poniżej.

Wymagania bezpieczeństwa

WSG3.1) aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.3.1. powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w obowiązującej normie.

1.3.3. Wymagania środowiskowe

Warunki atmosferyczne

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, instalowane w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4), powinny pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG3.2)	zakres temperatury otoczenia:	od -5 do +55° C,
WSG3.3)	promieniowanie słoneczne:	Nie dotyczy,
WSG3.4)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza:	≤ 2000 m,
WSG3.5)	ciśnienie atmosferyczne:	86÷106 kPa,
WSG3.6)	zanieczyszczenie powietrza:	3C1/3S1,
WSG3.7)	wilgotność względna:	od 5% do 95 %,
WSG3.8)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu:	nie.

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.3.1. powinny bez uszkodzenia być przechowywane w następujących warunkach atmosferycznych:

WSG3.9)	zakres temperatury otoczenia:	od -5 do +55° C,
WSG3.10)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza:	≤ 2000 m,
WSG3.11)	zanieczyszczenie powietrza:	3C1/3S1,
WSG3.12)	wilgotność względna:	od 5% do 85 %,
WSG3.13)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu:	nie,
WSG3.14)	ciśnienie atmosferyczne:	86÷106 kPa.

Urządzenia powinny przejść pozytywnie testy właściwego poziomu izolacji (>100MΩ dla 500V), właściwej wytrzymałości dielektrycznej (2 kV_{AC} w czasie 1 min) oraz braku uszkodzenia połączeń ochronnych (obwodu uziemienia np. poprzez korozję) po wykonaniu następujących rodzajów testów środowiskowych:

WSG3.15) praca w atmosferze suchej gorącej,
WSG3.16) praca w atmosferze zimnej,
WSG3.17) praca w atmosferze wilgotnej gorącej,
WSG3.18) praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej,
WSG3.19) magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury,
WSG3.20) magazynowanie w warunkach niskiej temperatury.

1.3.4. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania konstrukcyjne

Urządzenia określone w pkt. 1.3.1. powinny mieć budowę modularną w systemie 19-calowym. Zabezpieczenia powinny być montowane na ramie uchylnej w szafie o wymaganiach określonych w rozdz. 1.9. Listwy zaciskowe do przyłączania przewodów powinny być zlokalizowane z tyłu zabezpieczenia.

Urządzenia powinny być łatwe w wymianie oraz wyposażone w obudowę przystosowaną do podłączenia do instalacji uziemiającej stacji. Powierzchnia obudowy powinna być odporna na korozję (np. pokryta odpowiednią powłoką antykorozyjną), charakteryzować się estetycznym wyglądem, łatwością dostępu do złącz i innych elementów w czasie testów. Urządzenie powinno być oznaczone w następujący sposób:

WSG3.21) wymiary urządzenia: zgodnie z dokumentacją producenta,
WSG3.22) typ obudowy: system modularny 19”
WSG3.23) oznaczenia: zgodnie z obowiązującą normą

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna być odporna na następujące oddziaływania mechaniczne:

WSG3.24) wibracje: Klasa 1,
WSG3.25) udary pojedyncze i wielokrotne: Klasa 1,
WSG3.26) wstrząsy sejsmiczne: Klasa 1.

1.3.5. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Urządzenia określone w pkt. 1.3.1. powinny posiadać obudowę oraz złącza zapewniające wymagany poziom ochrony określonej zgodnie z kodami wymienionymi w obowiązującej normie.

Stopień ochrony obudowy (szczelność)

WSG3.27) wymagany stopień ochrony zapewnianej przez obudowę oraz złącza i przewody, przed wnikaniem do wnętrza urządzenia ciał stałych i płynów powinien wynosić:
   a. dla urządzeń montowanych w szafach 19” – IP 50 od frontu urządzenia, IP 20 od tyłu urządzenia,
   b. dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo – IP 51.

1.3.6. Wymagania dotyczące zacisków

Zaciski oraz złącza powinny być dostosowane do podłączenia określonych przekrojów przewodów wymienionych poniżej. W przypadku przewodów konfekcjonowanych u producenta oraz dostarczanych wraz ze zmontowanymi złączami wymagane są odpowiednie przekroje minimalne żył.

Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski

WSG3.28) obwody przekładników prądowych od 2,5 do 6mm^2,
(minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu – 2,5mm^2),
WSG3.29) obwody przekładników napięciowych 1,5mm^2,
WSG3.30) obwody sygnalizacyjne minimum 0,5mm^2,
WSG3.31) obwody telekomunikacyjne zgodnie z zaleceniami producenta,
WSG3.32) inne obwody (np. pomocnicze) od 1,0 do 2,5mm^2,
(minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu - 1mm^2).

1.3.7. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna pracować bez zakłóceń przy następujących parametrach napięcia pomocniczego:

WSG3.33) znamionowe napięcie zasilające: U_{NZ}=220 V_{DC},
WSG3.34) oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi,
WSG3.35) jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony),

WSG3.36) dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego: od -20% do +10% U_{NZ},
WSG3.37) obniżenie napięcia zasilania do wartości $0V_{DC}$: 50ms,
WSG3.38) składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia) ≤ 15% U_{NZ},

1.3.8. Parametry wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi i napięciowymi

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi (rdzenie zabezpieczeniowe) i napięciowymi:

- wejścia prądowe:

WSG3.39) prąd znamionowy (wartość skuteczna): In=$1A_{AC}$ lub $5A_{AC}$,
WSG3.40) zakres pomiarowy (wartości skuteczne): od 0 do co najmniej 20In[1)],
WSG3.41) prąd ciągły ≥2,4 In,
WSG3.42) wytrzymałość: 50 In w czasie 1s,
WSG3.43) dokładność pomiaru: 5% In w zakresie pomiarowym,
WSG3.44) obciążenie: <0,5VA (dla prądu I=In),

- wejścia napięciowe:

WSG3.45) napięcie znamionowe fazowe (wartość skuteczna): Un=$100/\sqrt{3}V_{AC}$,
WSG3.46) napięcie znamionowe $3U_o$ (wartość skuteczna): Un=$100V_{AC}$,
WSG3.47) zakres pomiarowy (wartości skuteczne): od 0 do co najmniej 1,5Un,
WSG3.48) dokładność pomiaru: 5% Un,
WSG3.49) obciążenie: <0,5VA (dla napięcia U=Un).

1.3.9. Parametry wejść dwustanowych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść dwustanowych przeznaczonych do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń:

- wejścia bezpotencjałowe (przystosowane do polaryzacji wewnętrznym napięciem urządzenia):

WSG3.50) brak wymagań dotyczących poziomów napięć lub innych parametrów,

- wejścia potencjałowe (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG3.51) wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego: $U_{NZ}=220V_{DC}$,
WSG3.52) dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego: od -20% do +10%,
WSG3.53) minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:: od $110V_{DC}$ do $170V_{DC}$
WSG3.54) obciążenie (dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1): od 0,25W do 1,5W (dla $U=U_{NZ}$).

1.3.10. Parametry wyjść dwustanowych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wyjść dwustanowych:

- wyjścia dwustanowe przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG3.55) maksymalna wartość komutowanego napięcia: $250V_{DC}$,
WSG3.56) prąd ciągły: $\geq 1A_{DC}$,
WSG3.57) prąd 200ms: $\geq 3A_{DC}$,
WSG3.58) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG3.59) minimalna liczba załączeń ≥1000,
WSG3.60) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,
WSG3.61) zdolność załączania prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 220W ($1A_{DC}$),
WSG3.62) zdolność rozłączania (przerywanie) prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 10W ($0,05A_{DC}$),

WSG3.63) czas działania: ≤10ms,
WSG3.64) czas powrotu: ≤10ms,

- wyjścia dwustanowe przystosowane do współpracy z cewkami wyłączników (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG3.65) maksymalna wartość komutowanego napięcia: $250V_{DC}$,
WSG3.66) prąd ciągły $\geq 5A_{DC}$,
WSG3.67) prąd 200ms $\geq 30A_{DC}$,
WSG3.68) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG3.69) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG3.70) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,
WSG3.71) zdolność załączania prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 1000W,
WSG3.72) zdolność rozłączania (przerywanie prądu) L/R=40ms, $220V_{DC}$: ≥ 30W,
WSG3.73) czas działania: ≤10ms,
WSG3.74) czas powrotu: ≤10ms.

1.3.11. Parametry wejść analogowych DC (opcja)

Jeżeli urządzenia automatyki określone w pkt. 1.3.1. mają wejścia pomiarowe przeznaczone do współpracy z czujnikami pomiarowymi, to wejścia te powinny spełniać następujące wymagania:

- wejścia prądowe DC:

WSG3.75) sugerowane zakresy pomiarowe:
$0 \div 5mA_{DC}$ lub $-1 \div +1mA_{DC}$ lub $-5 \div +5mA_{DC}$ lub $4 \div 20mA_{DC}$,
WSG3.76) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: 0,2%,

- wejścia napięciowe DC:

WSG3.77) sugerowane zakresy pomiarowe: $\pm 5V_{DC}$ lub $\pm 10V_{DC}$,
WSG3.78) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: 0,2%,

- wejścia pomiaru temperatury:

WSG3.79) sugerowany typ czujnika: Ni100, PT100,
WSG3.80) sugerowany zakres pomiarowy: -40°C do + 130°C,
WSG3.81) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: 2°C,

1.3.12. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych

Aparatura oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami automatyki elektroenergetycznej:

WSG3.82) liczba portów: co najmniej 3,
a. jeden przeznaczony do wymiany danych z systemem SSIN,
b. jeden przeznaczony do wymiany danych z systemem zdalnego nadzoru urządzeń automatyki stacji NN (łącze inżynierskie/koncentrator zabezpieczeń),
c. jeden przeznaczony do wymiany danych z innymi urządzeniami automatyki (umożliwiający tworzenie układów automatyki działających z czasem ok. 4ms i/lub wymianę danych z zewnętrznymi urządzeniami pomiarowymi lub czujnikami),
d. jeden przeznaczony do wymiany danych z podręcznym komputerem PC,

(uwaga: port przeznaczony do wymiany danych z innymi urządzeniami automatyki może służyć również do wymiany danych w ramach systemu zdalnego nadzoru urządzeń automatyki stacji NN),

WSG3.83) rodzaj portów:
a. preferowany rodzaj: optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX,
b. dopuszczalny rodzaj: USB, RS232, RS485, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC,

WSG3.84) rodzaj medium łącza:
a. światłowód wielomodowy (np. 50/125um) lub

b. przewody miedziane o parach skręcanych w przypadku połączeń z podręcznym komputerem PC,

WSG3.85) protokoły telekomunikacyjne:

a. IEC61850 lub,
b. MODBUS IP lub MODBUS RTU (zgodny z opisem umieszczonym w [18]) w przypadku portu wymiany danych z zewnętrznymi urządzeniami pomiarowymi lub czujnikami,
c. protokół producenta w przypadku wymiany danych z podręcznym komputerem PC oraz z systemem zdalnego nadzoru urządzeń automatyki stacji NN (łącze inżynierskie),

Urządzenie automatyki realizujące funkcję różnicową linii (87L) oraz funkcję różnicową szyn przy konfiguracji rozproszonej (87B), powinno mieć dodatkowe, dedykowane porty telekomunikacyjne przeznaczone do przesyłania danych związanych z działaniem tej funkcji. W przypadku tych portów aparatura oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania:

WSG3.86) liczba portów: co najmniej 2 (w przypadku funkcji różnicowej linii 87L) i 1 w przypadku funkcji różnicowej szyn (87B) dla jednostki polowej.

WSG3.87) w przypadku funkcji różnicowej linii (87L) porty mają się wzajemnie rezerwować, czyli w przypadku uszkodzenia jednego z nich lub uszkodzenia jednej z dróg transmisji danych przesył danych musi być realizowany przez nieuszkodzony port lub drogę transmisji.

WSG3.88) czas przełączenia transmisji z jednego portu na drugi nie może dłuższy niż: 1s,

WSG3.89) w przypadku funkcji odwzorowania sygnałów dwustanowych które transmituje stany łączników biorących udział w blokadach po stronie SE urządzenia mają się wzajemnie rezerwować, czyli w przypadku uszkodzenia jednego z nich lub uszkodzenia jednej z dróg transmisji danych przesył danych musi być realizowany przez nieuszkodzone urządzenie.

WSG3.90) rodzaj portu nr 1:

a. preferowany rodzaj: dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych oraz wymiana danych w protokole telekomunikacyjnym producenta,
b. preferowany rodzaj: dedykowane pojedyncze włókno światłowodowe jednomodowe oraz wymiana danych wymiana danych w protokole telekomunikacyjnym producenta,
c. preferowany rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie C37.94 (połączenie światłowodowe dwoma włóknami wielomodowymi na odległość maksymalną ok. 2km),
d. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1 (połączenie elektryczne 2048kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),

WSG3.91) rodzaj portu nr 2:

a. preferowany rodzaj: dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych oraz wymiana danych w protokole telekomunikacyjnym producenta,
b. preferowany rodzaj: dedykowane pojedyncze włókno światłowodowe jednomodowe oraz wymiana danych wymiana danych w protokole telekomunikacyjnym producenta,
c. preferowany rodzaj: kanał telekomunikacyjnego w standardzie C37.94 (połączenie światłowodowe dwoma włóknami wielomodowymi na odległość maksymalną ok. 2km),
d. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1 (połączenie elektryczne 2048kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),

WSG3.92) rodzaj medium łącza:

a. dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych,
b. dedykowane włókno światłowodowe jednomodowe,
c. światłowód wielomodowy – standard C37.94,
d. przewody miedziane o parach skręcanych – standardy: G.703.E1.

WSG3.93) protokoły telekomunikacyjne:
a. protokół producenta dla dedykowanych włókien lub włókna światłowodowego jednomodowego. Zastosowany w protokole algorytm weryfikacji integralności ramki danych, powinien zapewniać wysoki poziom detekcji występujących błędów na poziomie nie gorszym niż kod CRC-16,
b. C37.94 zgodny z IEEE STD C37.94 [26],
c. G.703.E1 zgodny z ITU-T G.703 [27].

Urządzenie automatyki realizujące funkcję współpracy z łączem (85) oraz odwzorowania sygnałów dwustanowych powinno mieć dodatkowe, dedykowane porty telekomunikacyjne przeznaczone do przesyłania danych związanych z działaniem tej funkcji. W przypadku tych portów aparatura oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania:

WSG3.94) liczba portów: co najmniej 2 w przypadku funkcji współpracy z łączem (85), 1 port w pozostałych przypadkach,

WSG3.95) w przypadku funkcji współpracy z łączem (85) porty mają się wzajemnie rezerwować, czyli w przypadku uszkodzenia jednego z nich lub uszkodzenia jednej z dróg transmisji danych przesył danych musi być realizowany przez nieuszkodzony port lub drogę transmisji.

WSG3.96) czas przełączenia transmisji z jednego portu na drugi w przypadku funkcji współpracy z łączem (85) nie może być dłuższy niż: 1s,

WSG3.97) rodzaj portu nr 1:
a. preferowany rodzaj: dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych oraz wymiana danych w protokole telekomunikacyjnym producenta,
b. preferowany rodzaj: dedykowane pojedyncze włókno światłowodowe jednomodowe oraz wymiana danych wymiana danych w protokole telekomunikacyjnym producenta,
c. preferowany rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie C37.94 (połączenie światłowodowe dwoma włóknami wielomodowymi na odległość maksymalną ok. 2km),
d. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703 (połączenie elektryczne 64kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),
e. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1 (połączenie elektryczne 2048kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),

WSG3.98) rodzaj portu nr 2:
a. preferowany rodzaj: dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych w standardzie producenta,
b. preferowany rodzaj: dedykowane pojedyncze włókno światłowodowe jednomodowe oraz wymiana danych wymiana danych w protokole telekomunikacyjnym producenta,
c. preferowany rodzaj: kanał telekomunikacyjnego w standardzie C37.94 (połączenie światłowodowe dwoma włóknami wielomodowymi na odległość maksymalną ok. 2km),
d. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703 (połączenie elektryczne 64kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),

e. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1 (połączenie elektryczne 2048kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),

WSG3.99) rodzaj medium łącza:

a. dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych,
b. dedykowane włókno światłowodowe jednomodowe,
c. światłowód wielomodowy (50/125um) – standard C37.94,
d. przewody miedziane o parach skręcanych – standardy: G.703, G.703.E1.

WSG3.100) protokoły telekomunikacyjne:

a. protokół producenta dla dedykowanych włókien lub włókna światłowodowego jednomodowego (OPGW). Zastosowany w protokole algorytm weryfikacji integralności ramki danych, powinien zapewniać wysoki poziom detekcji występujących błędów na poziomie nie gorszym niż kod CRC-16.
b. C37.94 zgodny z IEEE STD C37.94 [26],
c. G.703 zgodny z ITU-T G.703 [27],
d. G.703.E1 zgodny z ITU-T G.703 [27],

1.3.13. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji

Aparatura oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące portów i łączy przeznaczonych do synchronizacji:

WSG3.101) metoda synchronizacji czasu (protokół): IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta,

WSG3.102) wymagana dokładność synchronizacji czasu rzeczywistego służącego do określania chwil wystąpienia zdarzeń:

a. umożliwiających analizę rejestracji zakłóceń bez możliwości automatycznego korelowania wartości próbek sygnałów analogowych: 1000µs,
b. umożliwiająca analizę rejestracji zakłóceń wraz z możliwością automatycznego korelowania wartości próbek sygnałów analogowych: 30µs,

WSG3.103) liczba portów: co najmniej 1,

WSG3.104) rodzaj portów: IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta.

1.3.14. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące izolacji:

WSG3.105) rezystancja izolacji ≥100MΩ dla 500V,

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kategoria III):

WSG3.106) wytrzymałość dielektryczna 2 kV_{AC} w czasie 1 min,

WSG3.107) wytrzymałość udarowa: impulsem 5kV, 1,2/50µs

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC (np. 4÷20 mA), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $48V_{DC}$ (U=50V, kategoria III):

WSG3.108) wytrzymałość dielektryczna) 0,5kV_{AC} w czasie 1 min,

WSG3.109) wytrzymałość udarowa) impulsem 0,8kV, 1,2/50µs lub impulsem 1kV, 1,2/50µs.

Ze względu na wymóg stosowania obudowy o stopniu ochrony (szczelność) IP50, IP20 lub IP51 (czyli brak specjalnych środków zapobiegawczych chwilowej przewodności wywołanej kondensacją pary wodnej wymaganych przez) zanieczyszczenie ma wpływ na minimalne odstępy izolacyjne, dlatego aparatura określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące odstępów izolacyjnych:

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (napięcie udarowe=4kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 250V):

WSG3.110) odstępy izolacyjne powietrzne): 3mm,

WSG3.111) odstępy izolacyjne powierzchniowe - wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:

m. CTI>600 1,25mm,
n. 400<CTI<600 1,8mm,
o. 100<CTI<400 3mm.

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC 4÷20 mA, portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $48V_{AC}$ (napięcie udarowe=0,8kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 63V):

WSG3.112) odstępy izolacyjne powietrzne): 0,2mm,

WSG3.113) odstępy izolacyjne powierzchniowe) - wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:

p. CTI>600 0.63mm,
q. 400<CTI<600 0,9mm,
r. 100<CTI<400 1,25mm.

1.3.15. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.3.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej:

- obwody zasilania (emisja):

WSG3.114) poziomy emitowanych zaburzeń przewodzonych quasi-szczytowych/średnich) w zakresie częstotliwości (0,5-30) MHz - 73dBµV/60dBµV,

WSG3.115) poziomy emitowanych zaburzeń promieniowanych quasi-szczytowych w zakresie częstotliwości (30-230) MHz - 40dBµV/m (w odległości 10 m),

- urządzenie – obudowa (odporność):

WSG3.116) odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B - 6kV/8kV,

WSG3.117) odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A - poziom probierczy 10V/m,

- obwody i porty uziemienia (odporność):

WSG3.118) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B),

WSG3.119) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

- obwody i układy wejść/wyjść oraz zasilania (ac i dc):

WSG3.120) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 1kV/2,5kV,

WSG3.121) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG3.122) odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A - 2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B),

WSG3.123) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

WSG3.124) odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A – 150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B),

- porty komunikacyjne:

WSG3.125) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 0kV/1kV,

WSG3.126) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 2kV (strefa A), 1kV (strefa B),

WSG3.127) odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B – 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG3.128) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V.

1.3.16. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG3

Wymagania grupy urządzeń oznaczonych jako WSG3, przedstawione w punktach od WSG3.1 do WSG3.128, dotyczą urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G1) oraz innych urządzeń automatyki (grupa G2), instalowanych w szafach, montowanych w budynkach ogrzewanych lub klimatyzowanych, czyli miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych. Warunki te zostały oznaczone w niniejszym dokumencie jako W3 oraz W4. Urządzenia grupy WSG3 mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych).

Spełnianie wybranych wymagań powinno być przedmiotem testów typu, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.

Poniżej w tab. 1.5 wymieniono zakres testów typu wymaganych dla urządzeń określonych w pkt. 1.3.1.

Tablica 1.5. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki elektroenergetycznej, instalowanych wewnątrz budynków w szafach. Urządzenia te mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji

	Wymagany zakres testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G1) oraz innych urządzeń automatyki (grupa G2) instalowanych w szafach umieszczonych wewnątrz budynków. Urządzenia automatyki mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych)				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania 230V_{AC} i 220V_{DC} (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		2kV_{AC} (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		

WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		$In=1A_{AC}$ lub $5A_{AC}$		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		

WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ 5A_{DC}		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ 30A_{DC}		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 1000W (4,5A_{DC})		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC}, 4÷20mA_{DC},		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125μm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEDYKOWANYCH PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ FUNKCJĘ RÓŻNICOWĄ 87L ORAZ FUNKCJĘ RÓŻNICOWĄ SZYN W PRZYPADKU KONFIGURACJI ROZPROSZONEJ (87B), (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.86)	Liczba portów: dla funkcji 87L (różn. linii): dla funkcji 87B (różn. szyn zbiorczych – wymaganie dla jednostki polowej):		≥ 2 dla fun. 87L ≥ 1 dla fun. 87B (dla jedostki polowej)		
WSG3.87)	Redundancja w przesyłaniu danych przez 2 porty (dla funkcji 87L – różn. linii)		przesył danych ma się odbywać w trybie wzajemnego rezerwowania		
WSG3.88)	Czas przełączania transmisji z jednego portu na drugi (dla funkcji 87L – różn. linii)		1s		
WSG3.90)	Port nr 1 – dopuszczalne typy a) preferowany b) preferowany c) preferowany d) dopuszczalny	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	- protokół producenta, - protokół producenta, -standard C37.94 -standard G.703.E1		
WSG3.91)	Port nr 2 – dopuszczalne typy a) preferowany b) preferowany c) preferowany d) dopuszczalny	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	- protokół producenta, - protokół producenta, -standard C37.94 -standard G.703.E1		
WSG3.92)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		a) para włókien jednomodowych b) jedno włókno jednomodowe c) para włókien wielomodowych d) dwie pary skręcone przewodów miedzianych		

WSG3.93)	Protokół telekomunikacyjny	- protokół producenta - IEEE STD C37.94 [26], - ITU-T G.703 [27]	- algorytm weryfikacji co najmniej CRC-16 - C37.94 - G.703.E1		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEDYKOWANYCH PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ FUNKCJĘ WSPÓŁPRACY Z ŁĄCZEM (85) ORAZ FUNKCJĘ ODWZOROWANIA SYGNAŁÓW DWUSTANOWYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.94)	Liczba portów dla funkcji 85 (wsp.z łączem) dla odwzorowania sygnałów dwustanowych		≥ 2 dla fun. 85 ≥ 1 dla pozostałych fun.		
WSG3.95)	Redundancja w przesyłaniu danych (dla funkcji 85 – współpraca z łączem)		przesył danych ma się odbywać w trybie wzajemnego rezerwowania		
WSG3.96)	Czas przełączania transmisji z jednego portu na drugi (dla funkcji 85 – współpraca z łączem)		1s		
WSG3.97)	Rodzaj port nr 1	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów e) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	a)protokół producenta, b)protokół producenta, c)standard C37.94, d)standard G.703, e)standard G.703.E1.		
WSG3.98)	Rodzaj portu nr 2	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów e) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów.	a)protokół producenta b)protokół producenta c)standard C37.94 d)standard G.703, e)standard G.703.E1.		
WSG3.99)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		a) para włókien jednomodowych b) jedno włókno jednomodowe c) para włókien wielomodowych d),e),f) skręcone pary przewodów miedzianych		
WSG3.100)	Protokół telekomunikacyjny	a),b) protokół producenta c) IEEE STD C37.94 [26], d) ITU-T G.703 [27] e) ITU-T G.703.E1 [27]	a),b) algorytm weryfikacji co najmniej CRC-16 c) C37.94, d) G.703, e) G.703.E1.		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		

WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od $176V_{DC}$ do $242V_{DC}$		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli $33V_{AC}$		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do $6mm^2$,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		$1,5mm^2$		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		$0,5mm^2$		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do $2,5mm^2$		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5^oC do $+55^oC$		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5^oC do $+55^oC$		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

1.4 Wymagania dotyczące urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G4), które mają jedynie łącza optyczne przeznaczone do wymiany danych z innymi urządzeniami automatyki oraz są instalowane w szafach montowanych w budynkach ogrzewanych z wentylacją lub budynkach klimatyzowanych (grupa wymagań WSG4)

1.4.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami

Wymagania WSG4 dotyczą urządzeń automatyki (grupa G4), które mają m.in. łącza optyczne przeznaczone do wymiany danych oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji. Urządzenia te nie mają żadnych galwanicznych połączeń z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki), czy też innymi urządzeniami automatyki stacyjnej w tym przekaźnikami pomocniczymi. Urządzenia są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji oraz instalowane w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4).

1.4.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Aparatura oraz jej osprzęt (łącza telekomunikacyjne, zaciski, przewody) o cechach zdefiniowanych w rozdz. 1.4.1., przeznaczone do instalowania w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4) powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa określone poniżej.

Wymagania bezpieczeństwa

WSG4.1) aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.4.1. powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w obowiązującej normie.

Warunki atmosferyczne

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, instalowane w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4), powinny pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG4.2)	zakres temperatury otoczenia	od -5 do +55° C,
WSG4.3)	promieniowanie słoneczne	pomijalne,
WSG4.4)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000 m,
WSG4.5)	ciśnienie atmosferyczne	86÷106 kPa,
WSG4.6)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG4.7)	wilgotność względna	od 5% do 95 %,
WSG4.8)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	nie.

Powyższe warunki zostały sprecyzowane dla przekaźników pomiarowych oraz urządzeń zabezpieczeniowych, które mają zwykle połączenia galwaniczne z przekładnikami oraz obwodami wtórnymi zawierającymi przekaźniki pomocnicze. W przypadku urządzeń grupy G4 nie mających tego rodzaju połączeń za wyjątkiem portu zasilania wydaje się właściwe ograniczenie wymagań wspomnianej normy jedynie do portu zasilania.

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.4.1. powinny bez uszkodzenia być przechowywane w następujących warunkach atmosferycznych:

WSG4.9)	zakres temperatury otoczenia	od -5 do +55° C,
WSG4.10)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000 m,
WSG4.11)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG4.12)	wilgotność względna	od 5% do 85 %,
WSG4.13)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	nie,
WSG4.14)	ciśnienie atmosferyczne	86÷106 kPa.

Urządzenia powinny przejść pozytywnie testy właściwego poziomu izolacji (>100MΩ dla 500V), właściwej wytrzymałości dielektrycznej (2 kV_{AC} w czasie 1 min) oraz braku uszkodzenia połączeń ochronnych (obwodu uziemienia np. poprzez korozję) po wykonaniu następujących rodzajów testów środowiskowych:

WSG4.15) praca w atmosferze suchej gorącej
WSG4.16) praca w atmosferze zimnej
WSG4.17) praca w atmosferze wilgotnej gorącej
WSG4.18) praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej
WSG4.19) magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury,
WSG4.20) magazynowanie w warunkach niskiej temperatury.

1.4.3. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania konstrukcyjne

Urządzenia określone w pkt. 1.4.1. powinny mieć budowę modularną w systemie 19-calowym. Urządzenia powinny być montowane na ramie uchylnej w szafie o wymaganiach określonych w rozdz. 1.9. Listwy zaciskowe do przyłączania przewodów powinny być zlokalizowane z tyłu urządzenia.

Urządzenia powinny być łatwe w wymianie oraz wyposażone w obudowę przystosowaną do podłączenia do instalacji uziemiającej stacji. Powierzchnia obudowy powinna być odporna na korozję (np. pokryta odpowiednią powłoką antykorozyjną), charakteryzować się estetycznym wyglądem, łatwością dostępu do złącz i innych elementów w czasie testów. Urządzenie powinno być oznaczone w następujący sposób.

WSG4.21) wymiary urządzenia — zgodnie z dokumentacją producenta,
WSG4.22) typ obudowy — system modularny 19” zgodnie z obowiązującą normą,
WSG4.23) oznaczenia — zgodnie z obowiązującą normą.

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.4.1. powinna być odporna na następujące oddziaływania mechaniczne:

WSG4.24) wibracje — Klasa 1,
WSG4.25) udary pojedyncze i wielokrotne — Klasa 1,
WSG4.26) wstrząsy sejsmiczne — Klasa 1.

1.4.4. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Urządzenia określone w pkt. 1.4.1. powinny posiadać obudowę oraz złącza zapewniające wymagany poziom ochrony.

Stopień ochrony obudowy (szczelność)

WSG4.27) wymagany stopień ochrony zapewnianej przez obudowę oraz złącza i przewody, przed wnikaniem do wnętrza urządzenia ciał stałych i płynów powinien wynosić:
   a. dla urządzeń montowanych w szafach 19” – IP 50 od frontu urządzenia,
   b. dla urządzeń montowanych w szafach 19” – IP 20 od tyłu urządzenia,
   c. dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo – IP 51.

1.4.5. Wymagania dotyczące zacisków

Zaciski oraz złącza powinny być dostosowane do podłączenia określonych przekrojów przewodów wymienionych poniżej. Ze względu na fakt, że urządzenia grupy G4 nie mają połączeń galwanicznych z przekładnikami oraz obwodami wtórnymi stacji w poniższych wymaganiach określono jedynie porty zasilania. Należy zaznaczyć, że w przypadku przewodów konfekcjonowanych u producenta oraz dostarczanych wraz ze zmontowanymi złączami wymagane są odpowiednie przekroje minimalne żył.

Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski

WSG4.28) obwody przekładników prądowych — brak,
WSG4.29) obwody sygnalizacyjne — brak,
WSG4.30) obwody telekomunikacyjne — zgodnie z zaleceniami producenta,
WSG4.31) inne obwody (np. pomocnicze, zasilania) — od 1,0 do 2,5mm^2, (minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu - 1mm^2).

1.4.6. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.4.1. powinna pracować bez zakłóceń przy następujących parametrach napięcia pomocniczego:

WSG4.32) znamionowe napięcie zasilające: U_{NZ}=220 V_{DC},
WSG4.33) oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi,
WSG4.34) jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony),
WSG4.35) dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego: od -20% do +10% $U_{NZ,}$
WSG4.36) obniżenie napięcia zasilania do wartości $0V_{DC}$: 50ms,
WSG4.37) składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia): ≤ 15% U_{NZ}.

1.4.7. Parametry wejść analogowych przeznaczonych do współpracy z przekładnikami prądowymi i napięciowymi niekonwencjonalnymi

Ze względu na fakt, że urządzenia grupy G4 nie mają połączeń galwanicznych z przekładnikami oraz obwodami wtórnymi stacji, czyli nie maja również wejść analogowych w poniższych wymaganiach podano wartości dotyczące zakresów pomiarowych, natomiast nie podano wymagań dotyczących parametrów elektrycznych wejść.

- wejścia prądowe:

WSG4.38) prąd znamionowy (wartość skuteczna): In=1A_{AC} lub 5A_{AC},
WSG4.39) zakres pomiarowy (wartości skuteczne): od 0 do co najmniej 20In[1],
WSG4.40) prąd ciągły Nie dotyczy,
WSG4.41) wytrzymałość: Nie dotyczy,
WSG4.42) dokładność pomiaru: 5% In w zakresie pomiarowym,
WSG4.43) obciążenie: Nie dotyczy,

- wejścia napięciowe:

WSG4.44) napięcie znamionowe fazowe (wartość skuteczna): Un=100/√3V_{AC},
WSG4.45) napięcie znamionowe $3U_o$ (wartość skuteczna): Un=100V_{AC},
WSG4.46) zakres pomiarowy (wartości skuteczne): od 0 do co najmniej 1,5Un,
WSG4.47) dokładność pomiaru 5% Un,
WSG4.48) obciążenie: Nie dotyczy.

1.4.8. Parametry wejść dwustanowych

Ze względu na fakt, że urządzenia grupy G4 nie mają połączeń galwanicznych z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń, czyli nie mają również wejść dwustanowych w poniższych wymaganiach nie podano wartości dotyczących tego rodzaju wejść za wyjątkiem czasu reakcji na zmianę informacji dotyczącej sygnału dwustanowego przekazywanego łączem telekomunikacyjnym.

- wejścia bezpotencjałowe (przystosowane do polaryzacji wewnętrznym napięciem urządzenia):

WSG4.49) Nie dotyczy,

- wejścia potencjałowe (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG4.50) wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego: Nie dotyczy,
WSG4.51) dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego: Nie dotyczy,
WSG4.52) napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne): Nie dotyczy,
WSG4.53) obciążenie: Nie dotyczy.

1.4.9. Parametry wyjść dwustanowych

Ze względu na fakt, że urządzenia grupy G4 nie mają połączeń galwanicznych z wejściami dwustanowymi innych urządzeń, czyli nie mają również wyjść dwustanowych w poniższych wymaganiach nie podano wartości dotyczących tego rodzaju wyjść za wyjątkiem czasu reakcji na

zmianę informacji dotyczącej sygnału dwustanowego przekazywanego łączem telekomunikacyjnym.

- wyjścia dwustanowe przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG4.54) maksymalna wartość komutowanego napięcia: Nie dotyczy,
WSG4.55) prąd ciągły Nie dotyczy,
WSG4.56) prąd 200ms Nie dotyczy,
WSG4.57) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: Nie dotyczy,
WSG4.58) minimalna liczba załączeń: Nie dotyczy,
WSG4.59) minimalna liczba wyłączeń: Nie dotyczy,
WSG4.60) zdolność załączania prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: Nie dotyczy,
WSG4.61) zdolność rozłączania (przerywanie) prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: Nie dotyczy,

- przesyłanie sygnałów dwustanowych przez łącza telekomunikacyjne do innych urządzeń automatyki:

WSG4.62) czas działania (dotyczy czasu przekazywania informacji przez łącze): $\leq$ 4ms,
WSG4.63) czas powrotu (dotyczy czasu przekazywania informacji przez łącze): $\leq$ 4ms,

- wyjścia dwustanowe przystosowane do współpracy z cewkami wyłączników (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG4.64) maksymalna wartość komutowanego napięcia: Nie dotyczy,
WSG4.65) prąd ciągły: Nie dotyczy,
WSG4.66) prąd 200ms: Nie dotyczy,
WSG4.67) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: Nie dotyczy,
WSG4.68) minimalna liczba załączeń: Nie dotyczy,
WSG4.69) minimalna liczba wyłączeń: Nie dotyczy,
WSG4.70) zdolność załączania prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: Nie dotyczy,
WSG4.71) zdolność rozłączania (przerywanie prądu) L/R=40ms, $220V_{DC}$: Nie dotyczy

- przesyłanie sygnałów dwustanowych przez łącza telekomunikacyjne do inteligentnych wyłączników:

WSG4.72) czas działania: $\leq$ 4ms,
WSG4.73) czas powrotu: $\leq$ 4ms.

1.4.10. Parametry wejść analogowych DC

Ze względu na fakt, że urządzenia grupy G4 nie mają połączeń galwanicznych pozwalających na współpracę z czujnikami, czyli nie mają również odpowiednich wejść w poniższych wymaganiach nie podano wartości dotyczących tego rodzaju wejść.

- wejścia prądowe DC:

WSG4.74) sugerowane zakresy pomiarowe: Nie dotyczy,
WSG4.75) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: Nie dotyczy,

- wejścia napięciowe DC:

WSG4.76) sugerowane zakresy pomiarowe: Nie dotyczy,
WSG4.77) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: Nie dotyczy,

- wejścia pomiaru temperatury:

WSG4.78) sugerowany typ czujnika: Nie dotyczy,
WSG4.79) sugerowany zakres pomiarowy: Nie dotyczy,
WSG4.80) dokładność pomiaru w zakresie pomiarowym: Nie dotyczy.

1.4.11. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych

Aparatura oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określona w pkt. 1.4.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami automatyki elektroenergetycznej:

WSG4.81) liczba portów: co najmniej 3,
   a. jeden przeznaczony do wymiany danych z systemem SSIN,
   b. jeden przeznaczony do wymiany danych z systemem zdalnego nadzoru urządzeń automatyki stacji NN (łącze inżynierskie),
   c. jeden przeznaczony do wymiany danych z innymi urządzeniami automatyki (umożliwiający tworzenie układów automatyki działających z czasem ok. 4ms i/lub wymianę danych z zewnętrznymi urządzeniami pomiarowymi lub czujnikami),
   d. jeden przeznaczony do wymiany danych z podręcznym komputerem PC,

   (uwaga: port przeznaczony do wymiany danych z innymi urządzeniami automatyki może służyć również do wymiany danych w ramach systemu zdalnego nadzoru urządzeń automatyki stacji NN),

WSG4.82) rodzaj portów:
   a. preferowany rodzaj: optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX,
   b. dopuszczalny rodzaj: USB, RS232, RS485, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC.

WSG4.83) rodzaj medium łącza:
   a. światłowód wielomodowy (50/125um) lub
   b. przewody miedziane o parach skręcanych w przypadku sporadycznych połączeń z podręcznym komputerem PC,

WSG4.84) protokoły telekomunikacyjne:
   a. IEC61850,
   b. dopuszczalny: MODBUS IP lub MODBUS RTU (zgodny z opisem umieszczonym w [18]) w przypadku portu wymiany danych z zewnętrznymi urządzeniami pomiarowymi lub czujnikami będącymi integralną częścią urządzenia,
   c. dopuszczalny: protokół producenta w przypadku wymiany danych z systemem zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji NN (UZDA).

1.4.12. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji

Aparatura oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określona w pkt. 1.4.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące portów i łączy przeznaczonych do synchronizacji:

WSG4.85) metoda synchronizacji czasu (protokół): IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta,

WSG4.86) wymagana dokładność synchronizacji czasu rzeczywistego służącego do określania chwil wystąpienia zdarzeń:
   a. umożliwiających analizę rejestracji zakłóceń bez możliwości automatycznego korelowania wartości próbek sygnałów analogowych: 1ms czyli 1000µs,
   b. umożliwiająca analizę rejestracji zakłóceń wraz z możliwością automatycznego korelowania wartości próbek sygnałów analogowych: 30µs,

WSG4.87) liczba portów: co najmniej 1,

WSG4.88) rodzaj portów: IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta.

1.4.13. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.4.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące izolacji:

WSG4.89) rezystancja izolacji ≥100MΩ dla 500V,

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych - ze względu na fakt, że urządzenia grupy G4 nie mają połączeń galwanicznych z przekładnikami oraz obwodami wtórnymi stacji, czyli nie maja również obwodów i układów wejść analogowych i dwustanowych
- dla obwodów zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kategoria III):

WSG4.90) wytrzymałość dielektryczna 2 kVAC w czasie 1 min,

WSG4.91) wytrzymałość udarowa impulsem 5kV, 1,2/50µs.

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC (np. 4÷20 mA), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$, $48V_{DC}$ (U=50V, kategoria III):

WSG4.92) wytrzymałość dielektryczna: Nie dotyczy,
WSG4.93) wytrzymałość udarowa Nie dotyczy,

Ze względu na wymóg stosowania obudowy o stopniu ochrony (szczelność) IP50, IP20 lub IP51 (czyli brak specjalnych środków zapobiegawczych chwilowej przewodności wywołanej kondensacją pary wodnej. Zanieczyszczenie ma wpływ na minimalne odstępy izolacyjne ale w przypadku urządzeń grupy G4 jedynie dla portu zasilania, dlatego aparatura określona w pkt. 1.4.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące odstępów izolacyjnych:

- dla obwodów zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (napięcie udarowe=4kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 250V):

WSG4.94) odstępy izolacyjne powietrzne: 3mm,
WSG4.95) odstępy izolacyjne powierzchniowe: wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:
   a. CTI>600 1,25mm,
   b. 400<CTI<600 1,8mm,
   c. 100<CTI<400 2,5mm.

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC 4÷20 mA, portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{AC}$, $48V_{AC}$ (napięcie udarowe=0,8kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 63V):

WSG4.96) odstępy izolacyjne powietrzne: Nie dotyczy,
WSG4.97) odstępy izolacyjne powierzchniowe: Nie dotyczy,

1.4.14. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.4.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej:

- obwody zasilania (emisja):

WSG4.98) poziomy emitowanych zaburzeń przewodzonych quasi-szczytowych/średnich w zakresieczęstotliwości (0,5-30)MHz - 73dBµV/60dBµV,
WSG4.99) poziomy emitowanych zaburzeń promieniowanych quasi-szczytowych w zakresie częstotliwości (30-230)MHz - 40dBµV/m (w odległości 10 m),

- urządzenie – obudowa (odporność):

WSG4.100) odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B - 6kV/8kV,
WSG4.101) odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A - poziom probierczy 10V/m,

- obwody i porty uziemienia (odporność):

WSG4.102) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A) lub 2 kV (strefa B),
WSG4.103) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

- obwody i układy wejść/wyjść oraz zasilania (ac i dc):

WSG4.104) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 1kV/2,5kV,
WSG4.105) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG4.106) odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B – 2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B),

WSG4.107) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

WSG4.108) odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A – 150V/300V (strefa A), 100/300V (strefa B),

- porty komunikacyjne:

WSG4.109) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 0kV/1kV,

WSG4.110) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 2kV (strefa A), 1kV (strefa B),

WSG4.111) odporność na udary napięciowe (przewód ziemia), kryterium B – 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG4.112) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V.

1.4.15. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG4

Wymagania WSG4 przedstawione w punktach od WSG4.1 do WSG4.112 dotyczą urządzeń automatyki (grupa G4), które mają jedynie łącza optyczne przeznaczone do wymiany danych oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji. Urządzenia te nie mają żadnych galwanicznych połączeń z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki), czy też innymi urządzeniami automatyki stacyjnej w tym przekaźnikami pomocniczymi. Urządzenia są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji oraz instalowane w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4).

Spełnianie wybranych wymagań powinno być przedmiotem testów typu, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.

Poniżej w tab. 1.6 wymieniono zakres testów typu dla urządzeń określonych w pkt. 1.4.1.

Tablica 1.6. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki elektroenergetycznej, instalowanych wewnątrz budynków w szafach, które nie mają połączeń przewodowych (galwanicznych) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) i urządzeniami automatyki oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji

	Wymagany zakres testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki (grupa G4) instalowanych w szafach umieszczonych wewnątrz budynków. Urządzenia automatyki nie mają połączeń przewodowych (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) i urządzeniami automatyki oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych)				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG4.21)	Wymiary obudowy	zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG4.22)	Typ obudowy		system modularny 19” zgodnie z obowiązującą normą		
WSG4.23)	Oznaczenia	zgodnie z obowiązującą normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG4.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	zgodnie z obowiązującą normą			

	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla portu zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP33)				
WSG4.89)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG4.90)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG4.91)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG4.94)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG4.95)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	 1,25mm, 1,8mm, 2,5mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG4.92)	Wytrzymałość dielektryczna		Nie dotyczy		
WSG4.93)	Wytrzymałość udarowa		Nie dotyczy		
WSG4.96)	Odstęp izolacyjny powietrzny		Nie dotyczy		
WSG4.97)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy		Nie dotyczy		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG4.98) WSG4.99)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30)MHz (30-230)MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenie)				
WSG4.100)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG4.101)	Odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG4.102)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2 kV (strefa B)		
WSG4.103)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejścia/wyjścia oraz zasilania)				
WSG4.104)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG4.105)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG4.106)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG4.107)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG4.108)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG4.109)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG4.110)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 2kV (strefa A)		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG4.111)	Odporność na udary napięciowe (przewód ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG4.112)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG4.38)	Prąd znamionowy		$In=1A_{AC}$ lub $5A_{AC}$		

WSG4.39)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In[1],		
WSG4.40)	Prąd ciągły		Nie dotyczy		
WSG4.41)	Wytrzymałość na przetężenia		Nie dotyczy		
WSG4.42)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym		
WSG4.43)	Obciążenie dla przekładnika		Nie dotyczy		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG4.44)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG4.45)	Napięcie znamionowe $3U_o$		Un=100V_{AC}		
WSG4.46)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG4.47)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym		
WSG4.48)	Obciążenie dla przekładnika		Nie dotyczy		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG4.49)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Nie dotyczy		
WSG4.50)	Napięcie znamionowe DC		Nie dotyczy		
WSG4.51)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		Nie dotyczy		
WSG4.52)	Napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne):		Nie dotyczy		
WSG4.53)	Obciążenie dla zasilania DC		Nie dotyczy		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG4.54)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		Nie dotyczy		
WSG4.55)	Prąd ciągły		Nie dotyczy		
WSG4.56)	Prąd przez czas 200ms		Nie dotyczy		
WSG4.57)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		Nie dotyczy		
WSG4.58)	Minimalna liczba załączeń		Nie dotyczy		
WSG4.59)	Minimalna liczba wyłączeń		Nie dotyczy		
WSG4.60)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		Nie dotyczy		
WSG4.61)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		Nie dotyczy		
WSG4.62)	Czas działania		≤ 4ms		
WSG4.63)	Czas powrotu		≤ 4ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG4.64)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		Nie dotyczy		
WSG4.65)	Prąd ciągły		Nie dotyczy		
WSG4.66)	Prąd przez czas 200ms		Nie dotyczy		
WSG4.67)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		Nie dotyczy		
WSG4.68)	Minimalna liczba załączeń		Nie dotyczy		
WSG4.69)	Minimalna liczba wyłączeń		Nie dotyczy		
WSG4.70)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		Nie dotyczy		
WSG1.71)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		Nie dotyczy		
WSG4.72)	Czas działania		≤ 4ms		
WSG4.73)	Czas powrotu		≤ 4ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG4.74)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy		Nie dotyczy		
WSG4.75)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru		Nie dotyczy		
WSG4.76)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy		Nie dotyczy		
WSG4.77)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru		Nie dotyczy		
WSG4.78)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika		Nie dotyczy		
WSG4.79)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy		Nie dotyczy		
WSG4.80)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru		Nie dotyczy		
	Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski				
WSG4.28)	obwody przekładników prądowych		brak		
WSG4.29)	obwody sygnalizacyjne		brak		

WSG4.30)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG4.31)	inne obwody (np. pomocnicze, zasilania)		od 1,0 do 2,5mm^2,		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG4.81)	Liczba portów		≥ 3		
WSG4.82)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Wymiana danych z: - SSIN - układem nadzoru urządzeń automatyki stacji, - innymi urządzeniami, - podręcznym komputerem PC.	Ethernet100Mb/s 100BaseFX, 1000BaseFX Dopuszczalne łącze asynchroniczne do SSIN USB, RS232, RS485, Ethernet 10/100BaseTX		
WSG4.83)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		Światłowód wielomodowy (50/125µm) Przewody parami skręcane, światłowód		
WSG4.84)	Protokół telekomunikacyjny		IEC61850, dopuszczalne: MODBUS, protokół producenta do komunikacji z PC lub UZDA		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG4.85)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG4.86)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG4.87)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG4.88)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG4.32)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG4.33)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG4.34)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG4.35)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG4.36)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG4.37)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG4.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG4.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG4.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG4.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG4.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG4.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG4.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG4.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG4.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG4.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		

WSG4.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG4.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG4.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG4.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG4.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	a. dla urządzeń montowanych w szafach 19” b.dla urządzeń montowanych w szafach 19” c. dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP 50 od frontu urządzenia, IP 20 od tyłu urządzenia, IP51,		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG4.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5ºC do +55ºC		
WSG4.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG4.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG4.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG4.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG4.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG4.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej (wg PN-EN 60068-2-2)		TAK		
WSG4.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej (wg PN-EN 60068-2-1)		TAK		

1.5 Wymagania dotyczące urządzeń telekomunikacyjnych (grupa G5) pracujących w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (np. urządzenia telezabezpieczeń przekazujące sygnały dwustanowe używane do koordynacji działania zabezpieczeń odległościowych i ziemnozwarciowych, urządzenia łączności SDH przesyłające dane między zabezpieczeniami różnicowymi linii, przełączniki Ethernet wykorzystywane w układach automatyki elektroenergetycznej), montowanych w szafach EAZ (wymagania dla szaf określone w rozdziale 1.9) w budynkach ogrzewanych z wentylacją lub budynkach klimatyzowanych (grupa wymagań WSG5)

1.5.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami

Wymagania dotyczą urządzeń automatyki telekomunikacyjnych (grupa G5) pracujących w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (np. urządzenia telezabezpieczeń przekazujące sygnały dwustanowe używane do koordynacji działania zabezpieczeń odległościowych i ziemnozwarciowych, urządzenia łączności SDH przesyłające dane między zabezpieczeniami różnicowymi linii, przełączniki Ethernet wykorzystywane w układach automatyki elektroenergetycznej), montowanych w szafach w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4).

Wymagania dotyczące urządzeń telekomunikacyjnych zdefiniowane zostały w standardach PSE S.A. wymienionych w poniższej tabeli:

L.p.	Standardowe specyfikacje (źródło: www.pse.pl)
1.	Urządzenia do transmisji sygnałów automatyki zabezpieczeniowej
2.	Światłowodowe urządzenia teletransmisyjne SDH
3.	Standard architektury sieci IP na stacjach elektroenergetycznych PSE S.A.

1.5.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, przeznaczone do instalowania w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4) powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa określone poniżej.

Wymagania bezpieczeństwa

WSG5.1) aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.5.1 powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w obowiązującej normie.

Warunki atmosferyczne

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, instalowane w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4), powinny pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG5.2)	zakres temperatury otoczenia	od -5 do +55° C,
WSG5.3)	promieniowanie słoneczne	pomijalne,
WSG5.4)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000 m,
WSG5.5)	ciśnienie atmosferyczne	86÷106 kPa,
WSG5.6)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG5.7)	wilgotność względna	od 5% do 95 %,
WSG5.8)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	nie.

Urządzenia powinny przejść pozytywnie testy właściwego poziomu izolacji (>100MΩ dla 500V), właściwej wytrzymałości dielektrycznej (2 kV_{AC} w czasie 1 min) oraz braku uszkodzenia połączeń ochronnych (obwodu uziemienia np. poprzez korozję) po wykonaniu następujących rodzajów testów środowiskowych:

WSG5.9) praca w atmosferze suchej gorącej,
WSG5.10) praca w atmosferze zimnej,
WSG5.11) praca w atmosferze wilgotnej gorącej,
WSG5.12) praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej,
WSG5.13) magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury,
WSG5.14) magazynowanie w warunkach niskiej temperatury.

1.5.3. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania konstrukcyjne

Urządzenia określone w pkt. 1.5.1. powinny mieć budowę modularną w systemie 19-calowym. Urządzenia powinny być montowane na ramie uchylnej w przypadku, gdy nie ma możliwości dojścia do tyłu szafy lub w ramie stałej z drzwiami z przodu i z tyłu w przypadku, gdy istnieje swobodne dojście do szafy zarówno z przodu jak i tyłu. Wymagannia dla szafy określono w rozdz. 1.9. Listwy zaciskowe do przyłączania przewodów powinny być zlokalizowane z tyłu urządzenia.

Urządzenia powinny być łatwe w wymianie oraz wyposażone w obudowę przystosowaną do podłączenia do instalacji uziemiającej stacji. Powierzchnia obudowy powinna być odporna na korozję (np. pokryta odpowiednią powłoką antykorozyjną), charakteryzować się estetycznym wyglądem, łatwością dostępu do złącz i innych elementów w czasie testów.

WSG5.15)	wymiary urządzenia	zgodnie z dokumentacją producenta,
WSG5.16)	typ obudowy	system modularny 19”,
WSG5.17)	oznaczenia	zgodnie z obowiązującą normą.

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.5.1. powinna być odporna na następujące oddziaływania mechaniczne:

WSG5.18)	wibracje	klasa Bm lub - Klasa 1,
WSG5.19)	udary pojedyncze i wielokrotne	klasa Bm lub - Klasa 1,
WSG5.20)	wstrząsy sejsmiczne	klasa S1 lub - Klasa 1.

1.5.4. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Urządzenia określone w pkt. 1.5.1. powinny posiadać obudowę oraz złącza zapewniające wymagany poziom ochrony określonej zgodnie z kodami wymienionymi w obowiązującej normie.

Stopień ochrony obudowy (szczelność)

WSG5.21) wymagany stopień ochrony zapewnianej przez obudowę oraz złącza i przewody, przed wnikaniem do wnętrza urządzenia ciał stałych i płynów powinien wynosić:

a. dla urządzeń montowanych w szafach 19" – IP 50 od frontu urządzenia, IP 20 od tyłu urządzenia,
b. dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo – IP 51.

1.5.5. Wymagania dotyczące zacisków

Zaciski oraz złącza powinny być dostosowane do podłączenia określonych przekrojów przewodów wymienionych poniżej. W przypadku przewodów konfekcjonowanych u producenta oraz dostarczanych wraz ze zmontowanymi złączami wymagane są odpowiednie przekroje minimalne żył.

Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski

WSG5.22) obwody sygnalizacyjne minimum 0,5mm^2,
WSG5.23) obwody telekomunikacyjne zgodnie z zaleceniami producenta,
WSG5.24) inne obwody (np. pomocnicze,) od 1,0 do 2,5mm^2, (minimalny przekrój żyły przewodu w zmontowanym fabrycznie złączu - 1mm^2).

1.5.6. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.5.1. powinna pracować bez zakłóceń przy zasilaniu napięciem AC lub napięciem DC.

W przypadku urządzenia przystosowanego do zasilania napięciem AC powinno ono pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG5.25) znamionowe napięcie zasilające: U_{NZ}=230 V_{AC},
WSG5.26) jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony),
WSG5.27) odporność na wahania napięcia zasilania, poziom 1, kryterium 0) – ±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s,
WSG5.28) odporność na wahania napięcia zasilania, poziom 1, kryterium 0) – 30% przez 0.5s,
WSG5.29) odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V poziom 1, kryterium 0) – przez czas min. 10ms

W przypadku urządzenia przystosowanego do zasilania napięciem DC powinno ono pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG5.30) znamionowe napięcie zasilające: U_{NZ}=220 V_{DC},
WSG5.31) oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi,
WSG5.32) dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego: od -20% do +15% U_{NZ},
WSG5.33) obniżenie napięcia zasilania do wartości 0V_{DC}: 50ms,
WSG5.34) składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia): ≤ 15% $U_{NZ.}$.

1.5.7. Parametry wejść dwustanowych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.5.1 powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść dwustanowych przeznaczonych do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń automatyki:

- wejścia bezpotencjałowe (przystosowane do polaryzacji wewnętrznym napięciem urządzenia):

WSG5.35) brak wymagań dotyczących poziomów napięć lub innych parametrów,

- wejścia potencjałowe (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG5.36) wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego: U_{NZ}=220V_{DC},
WSG5.37) dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego: od -20% do +10%,
WSG5.38) minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:: od 110V_{DC} do 170V_{DC}.
WSG5.39) obciążenie (dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1)): od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ}).

1.5.8. Parametry wyjść dwustanowych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.5.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wyjść dwustanowych:

- wyjścia dwustanowe przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG5.40) maksymalna wartość komutowanego napięcia: $250V_{DC}$,
WSG5.41) prąd ciągły: $\geq 1A_{DC}$,
WSG5.42) prąd 200ms: $\geq 3A_{DC}$,
WSG5.43) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG5.44) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG5.45) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,
WSG5.46) zdolność załączania prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: $\geq 220W$ ($1A_{DC}$),
WSG5.47) zdolność rozłączania (przerywanie) prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: $\geq$ 10W ($0{,}05A_{DC}$),
WSG5.48) czas działania: ≤10ms,
WSG5.49) czas powrotu: ≤10ms,

- wyjścia dwustanowe przystosowane do współpracy z cewkami wyłączników (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG5.50) maksymalna wartość komutowanego napięcia: $250V_{DC}$,
WSG5.51) prąd ciągły $\geq 5A_{DC}$,
WSG5.52) prąd 200ms $\geq 30A_{DC}$,
WSG5.53) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG5.54) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG5.55) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,
WSG5.56) zdolność załączania prądu L/R=40ms, $220V_{DC}$: $\geq$ 1000W,
WSG5.57) zdolność rozłączania (przerywanie prądu) L/R=40ms, $220V_{DC}$: $\geq$ 30W,
WSG5.58) czas działania: ≤10ms,
WSG5.59) czas powrotu: ≤10ms.

1.5.9. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych

Aparatura oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określona w pkt. 1.5.1. powinna spełniać określone wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami automatyki elektroenergetycznej. Liczba portów i ich rodzaj zależy od typu urządzenia telekomunikacyjnego (np. urządzenia telezabezpieczeń, przełączniki Ethernet przekazujące ramki z urządzeń zabezpieczeniowych w systemach automatyki zabezpieczeniowej, konwertery standardów) i z tego względu parametry te zostały zdefiniowane indywidualnie dla określonego typu urządzenia w rozdz. 1.

Urządzenia telekomunikacyjne mogą mieć kilka rodzajów portów telekomunikacyjnych o następujących cechach:

- porty przeznaczone do wymiany danych na dalekie odległości (używane do transmisji bezpośredniej (bezpośredniej współpracy urządzeń telekomunikacyjnych między sobą zwykle w relacji punkt-punkt) między urządzeniami telekomunikacyjnymi z wykorzystaniem włókien światłowodowych jednomodowych (zwykle przewody OPGW).

WSG5.60) rodzaj portów:
  a. preferowany rodzaj: dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych oraz wymiana danych w standardzie STM-1 lub STM-4 lub STM-16 lub wyższy,
  b. dopuszczalny rodzaj: dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych oraz wymiana danych w protokole telekomunikacyjnym producenta,
  c. dopuszczalny rodzaj: dedykowane pojedyncze włókno światłowodowe jednomodowe oraz wymiana danych w protokole telekomunikacyjnym producenta,

WSG5.61) rodzaj medium łącza:

a. dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych lub,
b. dedykowane włókno światłowodowe jednomodowe,

WSG5.62) protokoły telekomunikacyjne:
a. STM-1, STM-4, STM-16 lub wyższy,
b. protokół producenta dla dedykowanych włókien lub włókna światłowodowego jednomodowego. Zastosowany w protokole algorytm weryfikacji integralności ramki danych, powinien zapewniać wysoki poziom detekcji występujących błędów na poziomie nie gorszym niż kod CRC-16,

- porty przeznaczone do wymiany danych z urządzeniem automatyki realizującym funkcję różnicową linii (87L):

WSG5.63) rodzaj portu 1:
a. preferowany rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie C37.94 (połączenie światłowodowe dwoma włóknami wielomodowymi na odległość maksymalną ok. 2km),
b. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1 (połączenie elektryczne 2048kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),

WSG5.64) rodzaj portu nr 2:
a. preferowany rodzaj: kanał telekomunikacyjnego w standardzie C37.94 (połączenie światłowodowe dwoma włóknami wielomodowymi na odległość maksymalną ok. 2km),
b. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1 (połączenie elektryczne 2048kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),

WSG5.65) rodzaj medium łącza:
a. światłowód wielomodowy standard C37.94,
b. przewody miedziane o parach skręcanych standardy: G.703.E1.

WSG5.66) protokoły telekomunikacyjne:
a. C37.94 zgodny z IEEE STD C37.94,
b. G.703.E1 zgodny z ITU-T G.703.

- porty przeznaczone do wymiany danych z urządzeniem realizującym funkcję współpracy z łączem (85) oraz odwzorowania sygnałów dwustanowych

WSG5.67) rodzaj portu:
a. preferowany rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie C37.94 (połączenie światłowodowe dwoma włóknami wielomodowymi na odległość maksymalną ok. 2km),
b. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703 (połączenie elektryczne 64kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),
c. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1 (połączenie elektryczne 2048kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m).

WSG5.68) rodzaj medium łącza:
a. światłowód wielomodowy (np. 50/125um) standard C37.94,
b. przewody miedziane o parach skręcanych standard: G.703,
c. przewody miedziane o parach skręcanych standardy: G.703.E1.

WSG5.69) protokoły telekomunikacyjne:
a. protokół producenta dla dedykowanych włókien lub włókna światłowodowego jednomodowego (OPGW). Zastosowany w protokole algorytm weryfikacji integralności ramki danych, powinien zapewniać wysoki poziom detekcji występujących błędów na poziomie nie gorszym niż kod CRC-16.

b. C37.94 zgodny z IEEE STD C37.94,
c. G.703 zgodny z ITU-T G.703,
d. G.703.E1 zgodny z ITU-T G.703.

- porty przeznaczone do współpracy z urządzeniami automatyki elektroenergetycznej w celu tworzenia szybkich (czas reakcji do 4ms) układów automatyki wykorzystujących IEC61850 GOOSE/GSSE:

WSG5.70) rodzaj portów:
a. preferowany rodzaj: optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX,
b. dopuszczalny rodzaj: elektryczny Ethernet 100BaseTX, 1000BaseTX,

WSG5.71) rodzaj medium łącza:
a. światłowód wielomodowy (np. 50/125um) lub,
b. przewody miedziane o parach skręcanych kat. 6,

WSG5.72) protokoły telekomunikacyjne: IEC61850.

1.5.10. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.5.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące izolacji:

WSG5.73) rezystancja izolacji ≥100MΩ dla 500V,

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kategoria III):

WSG5.74) wytrzymałość dielektryczna 2 kV_{AC} w czasie 1 min,
WSG5.75) wytrzymałość udarowa impulsem 5kV, 1,2/50µs.

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC (np. 4÷20 mA), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$, $48V_{DC}$ (U=50V, kategoria III):

WSG5.76) wytrzymałość dielektryczna 0,5kV_{AC} w czasie 1 min,
WSG5.77) wytrzymałość udarowa impulsem 0,8kV, 1,2/50µs lub impulsem 1kV, 1,2/50µs.

Ze względu na wymóg stosowania obudowy o stopniu ochrony (szczelność) IP50, IP20 lub IP51 (czyli brak specjalnych środków zapobiegawczych chwilowej przewodności wywołanej kondensacją pary wodnej. Zanieczyszczenie ma wpływ na minimalne odstępy izolacyjne, dlatego aparatura określona w pkt. 1.5.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące odstępów izolacyjnych:

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (napięcie udarowe=4kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 250V):

WSG5.78) odstępy izolacyjne powietrzne: 3mm,
WSG5.79) odstępy izolacyjne powierzchniowe - wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:
a. CTI>600 1,25mm,
b. 400<CTI<600 1,8mm,
c. 100<CTI<400 2,5mm.

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC 4÷20 mA, portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $48V_{AC}$ (napięcie udarowe=0,8kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 63V):

WSG5.80) odstępy izolacyjne powietrzne: 0,2mm,
WSG5.81) odstępy izolacyjne powierzchniowe - wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:
a. CTI>600 0.63mm,

b. 400<CTI<600 0,9mm,
c. 100<CTI<400 1,25mm.

1.5.11. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.5.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (emisji i odporności):

- obwody zasilania DC (emisja):

WSG5.82) napięcia zakłócające niskiej częstotliwości 3mV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 4kHz),
WSG5.83) napięcia zakłócające przejściowe 500mV$_{pp}$,
WSG5.84) napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej 79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz),
WSG5.85) Pola promieniowane o częstotliwości radiowej 30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m

- obwody zasilania AC (emisja):

WSG5.86) poziomy emitowanych prądów harmonicznych - poziomy dla urządzenia klasy D (urządzenie z zasilaczem w postaci przetwornicy o mocy większej niż 75W oraz mniejszej od 600W),
WSG5.87) wahania napięcia – ±12%,
WSG5.88) napięcia zakłócające przejściowe –500mV$_{pp}$,
WSG5.89) napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej 79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz),
WSG5.90) Pola promieniowane o częstotliwości radiowej 30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m

- obwody telekomunikacyjne (emisja):

WSG5.91) prądy zakłócające o częstotliwości radiowej od 53dBµA do 43dBµA (dla częstotliwości w zakresie 0.15MHz do 0.5MHz), 43dBµA (dla częstotliwości większych od 0.5MHz),
WSG5.92) Pola promieniowane o częstotliwości radiowej 30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m

- odporność urządzenia (obudowa):

WSG5.93) odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B - 6kV/8kV,
WSG5.94) odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A - 10V/m,
WSG5.95) odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o częstotliwości sieci elektroenergetycznej – 30A/m (ciągłe >60s – kryterium A), 300A/m (od 1s do 3s – kryterium B),
WSG5.96) odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o tłumionych oscylacjach - 100 A/m,

- obwody i porty uziemienia (odporność):

WSG5.97) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A) lub 2 kV (strefa B),
WSG5.98) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

- obwody i układy zasilania DC:

WSG5.99) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 1kV/2,5kV,

WSG5.100) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG5.101) odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A – 2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B),

- obwody i układy zasilania AC:

WSG5.102) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 1kV/2,5kV,

WSG5.103) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG5.104) odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B – 2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B),

WSG5.105) odporność na pojawienie się harmonicznych dla harmonicznych do 40 całkowite zniekształcenia < 5%,

WSG5.106) odporność na pojawienie się między harmonicznych nie stosuje się,

WSG5.107) odporność na pojawienie się napięć sygnalizacji nie stosuje się,

WSG5.108) odporność na wahania napięcia zasilania ±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s,

WSG5.109) odporność na wahania napięcia zasilania 30% przez 0.5s,

WSG5.110) odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V 10ms,

- porty komunikacyjne:

WSG5.111) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 0kV/1kV,

WSG5.112) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 2kV (strefa A), 1kV (strefa B),

WSG5.113) odporność na udary napięciowe (przwód-ziemia), kryterium B – 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG5.114) odporność na udary napięciowe 10/700µs (układ symetryczny/układ niesymetryczny) - $1kV_p$.

1.5.12. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG5

Wymagania grupy urządzeń oznaczonych jako WSG5, przedstawione w punktach od WSG5.1 do WSG5.117, dotyczą urządzeń telekomunikacyjnych (grupa G5) pracujących w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (np. urządzenia telezabezpieczeń przekazujące sygnały dwustanowe używane do koordynacji działania zabezpieczeń odległościowych i ziemnozwarciowych, urządzenia łączności SDH przesyłające dane między zabezpieczeniami różnicowymi linii, przełączniki Ethernet wykorzystywane w układach automatyki elektroenergetycznej), montowanych w szafach w budynkach ogrzewanych z wentylacją lub budynkach klimatyzowanych, czyli miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych. Warunki te zostały oznaczone w niniejszym dokumencie jako W3 oraz W4. Urządzenia grupy WSG5 mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami automatyki elektroenergetycznej (zabezpieczeniowej) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych).

Spełnianie wybranych wymagań powinno być przedmiotem testów typu, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.

Poniżej w tab. 1.7 wymieniono zakres testów typu , dla urządzeń określonych w pkt. 1.5.1.

Tablica 1.7. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki elektroenergetycznej, instalowanych wewnątrz budynków w szafach. Urządzenia te mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji

	Wymagania dotyczące urządzeń telekomunikacyjnych (grupa G5) pracujących w układach elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (np. urządzenia telezabezpieczeń przekazujące sygnały dwustanowe używane do koordynacji działania zabezpieczeń odległościowych, urządzenia łączności SDH przesyłające dane między zabezpieczeniami różnicowymi linii, przełączniki Ethernet wykorzystywane w układach automatyki elektroenergetycznej), montowanych w szafach w budynkach ogrzewanych z wentylacją lub budynkach klimatyzowanych (grupa wymagań WSG5				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG5.15)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG5.16)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG5.17)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG5.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązująca normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla portu zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III)				
WSG5.73)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG5.74)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG5.75)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG5.78)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG5.79)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	 1,25mm, 2,8mm, 2,5mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG5.76)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG5.77)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1.2/50µs) 1kV (1.2/50µs)		
WSG5.80)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0,2mm		
WSG5.81)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	 0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania DC)				
WSG5.82)	napięcia zakłócające niskiej częstotliwości	częstotliwości w zakresie 0 do 4kHz	3mV		
WSG5.83)	napięcia zakłócające przejściowe		$500mV_{pp}$,		
WSG5.84)	napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej	CISPR22 [33]	79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz)		
WSG5.85)	Pola promieniowane o częstotliwości radiowej	CISPR22 [33]	30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania AC)				

WSG5.86)	poziomy emitowanych prądów harmonicznych		Klasa D (urządzenie z zasilaczem w postaci przetwornicy o mocy większej niż 75W oraz mniejszej od 600W)		
WSG5.87)	wahania napięcia		±12%		
WSG5.88)	napięcia zakłócające przejściowe		500mV$_{pp}$		
WSG5.89)	napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej		79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz)		
WSG5.90)	pola promieniowane o częstotliwości radiowej		30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody telekomunikacyjne)				
WSG5.91)	prądy zakłócające o częstotliwości radiowej	CISPR22 [33]	od 53dBµA do 43dBµA (dla częstotliwości w zakresie 0.15MHz do 0.5MHz), 43 dBµA (dla częstotliwości większych od 0.5MHz)		
WSG5.92)	Pola promieniowane o częstotliwości radiowej	CISPR22 [33]	30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenie)				
WSG5.93)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG5.94)	Odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		10V/m		
WSG5.95)	Odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o częstotliwości sieci elektroenergetycznej		30A/m (ciągłe >60s – kryterium A), 300A/m (od 1s do 3s – kryterium B)		
WSG5.96)	Odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o tłumionych oscylacjach		100 A/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność obwodów i portów uziemienia)				
WSG5.97)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2 kV (strefa B)		
WSG5.98)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów zasilania DC)				
WSG5.99)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG5.100)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG5.101)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów zasilania AC)				

WSG5.102)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG5.103)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG5.104)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG5.105)	Odporność na pojawienie się harmonicznych		dla harmonicznych do 40 całkowite zniekształcenia < 5%,		
WSG5.106)	Odporność na pojawienie się między harmonicznych		nie stosuje się		
WSG5.107)	Odporność na pojawienie się napięć sygnalizacji		nie stosuje się		
WSG5.108)	Odporność na wahania napięcia zasilania		±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s		
WSG5.109)	Odporność na wahania napięcia zasilania		30% przez 0.5s		
WSG5.110)	Odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V		10ms		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG5.111)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG5.112)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG5.113)	Odporność na udary napięciowe (przwód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG5.114)	Odporność na udary napięciowe 10/700µs (układ symetryczny/układ niesymetryczny)		1kVp		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG5.35)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)	brak wymagań dotyczących poziomów napięć lub innych parametrów	Nie dotyczy		
WSG5.36)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG5.37)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		od -20% do +10%,		
WSG5.38)	Napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne):		od 110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG5.39)	Obciążenie dla zasilania DC		od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ}).		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG5.40)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG5.41)	Prąd ciągły		≥1A_{DC}		
WSG5.42)	Prąd przez czas 200ms		≥3A_{DC}		
WSG5.43)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG5.44)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG5.45)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG5.46)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG5.47)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG5.48)	Czas działania		≤10ms		
WSG5.49)	Czas powrotu		≤10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG5.50)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG5.51)	Prąd ciągły		≥5A_{DC}		
WSG5.52)	Prąd przez czas 200ms		≥30A_{DC}		
WSG5.53)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG5.54)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		

WSG5.55)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG5.56)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 1000W		
WSG5.57)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 30W		
WSG5.58)	Czas działania		≤10ms		
WSG5.59)	Czas powrotu		≤10ms		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW				
WSG5.22)	obwody sygnalizacyjne		minimum 0,5mm^2		
WSG5.23)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG5.24)	inne obwody		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
	Porty przeznaczone do wymiany danych na dalekie odległości (kilkudziesięciu km), używane do transmisji bezpośredniej (bezpośredniej współpracy urządzeń telekomunikacyjnych między sobą zwykle w relacji punkt-punkt) między urządzeniami telekomunikacyjnymi z wykorzystaniem włókien światłowodowych jednomodowych (zwykle przewody OPGW)				
WSG5.60)	rodzaj portów	preferowany rodzaj:dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych oraz wymiana danych w standardzie dopuszczalny rodzaj: dedykowana para włókien światłowodowych jednomodowych oraz wymiana danych w: dopuszczalny rodzaj: dedykowane pojedyncze włókno światłowodowe jednomodowe oraz wymiana danych w	STM-1 lub STM-4 lub STM-16 lub wyższy, protokole telekomunikacyjnym producenta, protokole telekomunikacyjnym producenta,		
WSG5.61)	rodzaj medium łącza	dedykowana para włókien światłowodowych dedykowane włókno światłowodowe	jednomodowych, jednomodowe,		
WSG5.62)	protokoły telekomunikacyjne	STM-1, STM-4, STM-16 lub wyższy Protokół producenta dla dedykowanych włókien lub włókna światłowodowego jednomodowego. Algorytm weryfikacji nie gorszy niż CRC-16,			
	Porty przeznaczone do wymiany danych z urządzeniem automatyki realizującym funkcję różnicową linii (87L)				
WSG5.63)	rodzaj portu 1	preferowany rodzaj: dopuszczalny rodzaj:	kanał telekomunikacyjny w standardzie C37.94 kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1		
WSG5.64)	rodzaj portu nr 2	preferowany rodzaj: dopuszczalny rodzaj:	kanał telekomunikacyjnego w standardzie C37.94 kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1		

WSG5.65)	rodzaj medium łącza	preferowany rodzaj: dopuszczalny rodzaj:	światłowód wielomodowy – standard C37.94 przewody miedziane o parach skręcanych – standardy: G.703.E1		
WSG5.66)	protokoły telekomunikacyjne	zgodny z IEEE STD C37.94 [26] zgodny z ITU-T G.703 [27]	C37.94 G.703.E1		
	Porty przeznaczone do wymiany danych z urządzeniem realizującym funkcję współpracy z łączem (85) oraz odwzorowania sygnałów dwustanowych				
WSG5.67)	rodzaj portu	preferowany rodzaj: dopuszczalny rodzaj: dopuszczalny rodzaj:	C37.94 połączenie światłowodowe dwoma włóknami wielomodowymi G.703 (połączenie elektryczne 64kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów G.703.E1 (połączenie elektryczne 2048kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów		
WSG5.68)	rodzaj medium łącza	a) światłowód wielomodowy (50/125um) – standard C37.94, b) przewody miedziane o parach skręcanych – standard: G.703, c) przewody miedziane o parach skręcanych – standardy: G.703.E1			
WSG5.69)	protokoły telekomunikacyjne	protokół producenta dla dedykowanych włókien lub włókna światłowodowego jednomodowego (OPGW) C37.94 zgodny z IEEE STD C37.94 G.703 zgodny z ITU-T G.703 G.703.E1 zgodny z ITU-T G.703	detekcja błędów na poziomie nie gorszym niż kod CRC-16		
	Porty przeznaczone do współpracy z urządzeniami automatyki elektroenergetycznej w celu tworzenia szybkich (czas reakcji do 4ms) układów automatyki wykorzystujących IEC61850 GOOSE/GSSE				
WSG5.70)	rodzaj portów	preferowany rodzaj: dopuszczalny rodzaj	optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX elektryczny Ethernet 100BaseTX, 1000BaseTX,		
WSG5.71)	rodzaj medium łącza	światłowód wielomodowy (50/125um) przewody miedziane o parach skręcanych kat. 6			
WSG5.72)	protokoły telekomunikacyjne		IEC61850		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
	W przypadku zasilania urządzenia napięciem AC				
WSG5.25)	Znamionowe napięcie zasilające AC		U_{NZ}=230V_{AC}		
WSG5.26)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG5.27)	odporność na wahania napięcia zasilania		±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s		
WSG5.28)	odporność na wahania napięcia zasilania		30% przez 0.5s		

WSG5.29)	odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V		przez czas min. 10ms		
	W przypadku zasilania urządzenia napięciem DC				
WSG5.30)	znamionowe napięcie zasilające		U_{NZ}=220 V_{DC}		
WSG5.31)	oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi		Poprawna praca		
WSG5.32)	dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		-20% do +15% U_{NZ}		
WSG5.33)	obniżenie napięcia zasilania do wart. $0V_{DC}$		50ms		
WSG5.34)	składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia)		≤ 15% U_{NZ}		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG5.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG5.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG5.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG5.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG5.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG5.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG5.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG5.9)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG5.10)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG5.11)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG5.12)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG5.18)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1 lub Bm		
WSG5.19)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1 lub Bm		
WSG5.20)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1 lub S1		
WSG5.21)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	a. dla urządzeń montowanych w szafach 19” b. dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP 50 od frontu urządzenia, IP 20 od tyłu urządzenia, IP51		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG5.13)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG5.14)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

1.6 Wymagania dotyczące urządzeń telekomunikacyjnych (grupa G6) pracujących w układach automatyki elektroenergetycznej (np. przełączniki Ethernet przekazujące ramki z urządzeń zabezpieczeniowych w systemach sterowania, koncentratory danych, konwertery danych, urządzenia nadzoru zabezpieczeń), montowanych w szafach EAZ (wymagania dla szaf określone w rozdziale 1.9) w budynkach ogrzewanych z wentylacją lub budynkach klimatyzowanych (grupa wymagań WSG7)

1.6.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami

Wymagania WSG7 dotyczą urządzeń automatyki (grupa G6), które mają jedynie łącza telekomunikacyjne elektryczne i/lub optyczne przeznaczone do wymiany danych oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) lub AC (gwarantowanych) stacji. Urządzenia te nie mają żadnych galwanicznych połączeń z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki), czy też innymi urządzeniami automatyki stacyjnej w tym przekaźnikami pomocniczymi. Urządzenia są instalowane w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4). Urządzenia te są zasilane z obwodów napięcia gwarantowanego stacji $230V_{AC}$ lub napięcia pomocniczego stacji $220V_{DC}$.

Wymagania dotyczące urządzeń telekomunikacyjnych, stanowiących budowę sieci LAN, zdefiniowane zostały w standardzie PSE S.A. wymienionym w poniższej tabeli:

L.p.	Standardowe specyfikacje (źródło: www.pse.pl)
1.	Standard architektury sieci IP na stacjach elektroenergetycznych PSE S.A.

1.6.2. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Aparatura oraz jej osprzęt (łącza telekomunikacyjne, zaciski, przewody) o cechach zdefiniowanych w rozdz. 1.6.1., przeznaczone do instalowania w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4) powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa określone poniżej.

Wymagania bezpieczeństwa

WSG7.1) aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.6.1.powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w obowiązującej normie.

Warunki atmosferyczne

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, instalowane w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4), powinny pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG7.2)	zakres temperatury otoczenia	od +5 do +40° C,
WSG7.3)	promieniowanie słoneczne	pomijalne,
WSG7.4)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 3000 m,
WSG7.5)	ciśnienie atmosferyczne	70÷106 kPa,
WSG7.6)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG7.7)	wilgotność względna	od 5% do 85 %,
WSG7.8)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	nie.

Powyższe warunki zostały sprecyzowane jako klasa B2 dla urządzeń i systemów telesterowania. Odpowiada ona klasie 3K2.

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.6.1. powinny bez uszkodzenia być przechowywane w następujących warunkach:

WSG7.9)	zakres temperatury otoczenia	od +5 do +40°C,
WSG7.10)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 3000 m,
WSG7.11)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG7.12)	wilgotność względna	od 5% do 85 %,

WSG7.13) występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu nie,
WSG7.14) ciśnienie atmosferyczne 70÷106 kPa.

Powyższe warunki zostały sprecyzowane jako klasa B2 dla urządzeń i systemów telesterowania. Odpowiada ona klasie 1K2.

Urządzenia powinny przejść pozytywnie testy obwodów zasilających w zakresie właściwego poziomu izolacji (>100MΩ dla 500V) i właściwej wytrzymałości dielektrycznej (2 kV_{AC} w czasie 1 min) oraz braku uszkodzenia połączeń ochronnych (obwodu uziemienia np. poprzez korozję) po wykonaniu następujących rodzajów testów środowiskowych:

WSG7.15) praca w atmosferze suchej gorącej,
WSG7.16) praca w atmosferze zimnej,
WSG7.17) praca w atmosferze wilgotnej gorącej,
WSG7.18) praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej,
WSG7.19) magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury,
WSG7.20) magazynowanie w warunkach niskiej temperatury.

1.6.3. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania konstrukcyjne

Urządzenia określone w pkt. 1.6.1. powinny mieć budowę modularną w systemie 19-calowym. Urządzenia powinny być montowane na ramie uchylnej w szafie o wymaganiach określonych w rozdz. 1.9. Listwy zaciskowe do przyłączania przewodów powinny być zlokalizowane z tyłu urządzenia.

Urządzenia powinny być łatwe w wymianie oraz wyposażone w obudowę przystosowaną do podłączenia do instalacji uziemiającej stacji. Powierzchnia obudowy powinna być odporna na korozję (np. pokryta odpowiednią powłoką antykorozyjną), charakteryzować się estetycznym wyglądem, łatwością dostępu do złącz i innych elementów w czasie testów. Zaleca się stosowanie w urządzeniu oznaczeń w następujący sposób:

WSG7.21) wymiary urządzenia zgodnie z dokumentacją producenta,
WSG7.22) typ obudowy system modularny 19”,
WSG7.23) oznaczenia zalecane (nie wymagane).

Wytrzymałość mechaniczna

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.6.1. powinna być odporna na następujące oddziaływania mechaniczne:

WSG7.24) wibracje – klasa Bm lub - Klasa 1,
WSG7.25) udary pojedyncze i wielokrotne – klasa Bm lub - Klasa 1,
WSG7.26) wstrząsy sejsmiczne – klasa S1 lub - Klasa 1.

1.6.4. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Urządzenia określone w pkt. 1.6.1. powinny posiadać obudowę oraz złącza zapewniające wymagany poziom ochrony.

Stopień ochrony obudowy (szczelność)

WSG7.27) wymagany stopień ochrony zapewnianej przez obudowę oraz złącza i przewody, przed wnikaniem do wnętrza urządzenia ciał stałych i płynów powinien wynosić:
   a. dla urządzeń montowanych w szafach 19” IP 30 od frontu urządzenia,
   b. dla urządzeń montowanych w szafach 19” IP 30 od tyłu urządzenia,
   c. dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo IP 31.

1.6.5. Wymagania dotyczące zasilacza (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.6.1. powinna pracować bez zakłóceń przy zasilaniu napięciem AC lub napięciem DC.

W przypadku urządzenia przystosowanego do zasilania napięciem AC powinno ono pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG7.28) znamionowe napięcie zasilające: U_{NZ}=230 V_{AC},

WSG7.29) jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony),

WSG7.30) odporność na wahania napięcia zasilania ±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s,

WSG7.31) odporność na wahania napięcia zasilania (poziom 1, kryterium 0) – 30% przez 0.5s,

WSG7.32) odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V – przez czas min. 10ms

W przypadku urządzenia przystosowanego do zasilania napięciem DC powinno ono pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG7.33) znamionowe napięcie zasilające: U_{NZ}=220 V_{DC},

WSG7.34) oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi,

WSG7.35) dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego: od -20% do +15% U_{NZ},

WSG7.36) obniżenie napięcia zasilania do wartość 0V_{DC}: 50ms,

WSG7.37) składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia): ≤ 15% $U_{NZ.}$.

1.6.6. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych

Aparatura oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określona w pkt. 1.6.1. powinna spełniać określone wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami automatyki elektroenergetycznej. Liczba portów i ich rodzaj zależy od typu urządzenia telekomunikacyjnego (np. przełączniki Ethernet przekazujące ramki z urządzeń zabezpieczeniowych w systemach sterowania, koncentratory danych, konwertery standardów, urządzenia nadzoru zabezpieczeń) i z tego względu parametry te zostały zdefiniowane indywidualnie dla określonego typu urządzania w rozdz. 3.

1.6.7. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji

Aparatura oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określona w pkt. 1.6.1. powinna spełniać określone wymagania dotyczące portów i łączy przeznaczonych do synchronizacji. Ich liczba oraz rodzaj zależy od typu urządzenia telekomunikacyjnego (np. przełączniki Ethernet przekazujące ramki z urządzeń zabezpieczeniowych w systemach sterowania, koncentratory danych, konwertery standardów, urządzenia nadzoru zabezpieczeń) i z tego względu parametry te zostały zdefiniowane indywidualnie dla określonego typu urządzania w rozdz. 1.

1.6.8. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.6.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące izolacji:

WSG7.38) - rezystancja izolacji ≥100MΩ dla 500V,

- dla obwodów, układów wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych - ze względu na fakt, że urządzenia grupy G7 nie mają połączeń galwanicznych z przekładnikami oraz obwodami wtórnymi stacji, czyli nie maja również obwodów i układów wejść analogowych i dwustanowych,
- dla obwodów zasilania 230V_{AC} i 220V_{DC} (U=300V, kategoria III):

WSG7.39) wytrzymałość dielektryczna: 1kV_{AC} w czasie 1 min lub: 2 kV_{AC} w czasie 1 min,

WSG7.40) wytrzymałość udarowa: impulsem 2kV, 1,2/50µs lub
impulsem 5kV, 1,2/50µs

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC (np. 4÷20 mA), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania 24V_{DC}, 48V_{DC} (U=50V, kategoria III):

WSG7.41) wytrzymałość dielektryczna: Nie dotyczy,

WSG7.42) wytrzymałość udarowa: Nie dotyczy,

Dla urządzeń tele automatyki stanowiących grupę G6, zastosowano wymagania w których nie zdefiniowano specjalnych środków zapobiegawczych chwilowej przewodności wywołanej

kondensacją pary wodnej. Z tego względu w niniejszych wymaganiach dotyczących minimalnych odstępów izolacyjnych zdefiniowano je w następujący sposób jedynie dla portu zasilania:

- dla obwodów zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (napięcie udarowe=4kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 250V):

WSG7.43) odstępy izolacyjne powietrzne: 3mm,

WSG7.44) odstępy izolacyjne powierzchniowe: wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:

s. CTI>600 – 1,25mm,
t. 400<CTI<600 – 1,8mm,
u. 100<CTI<400 – 2,5mm.

- dla wejść/wyjść i obwodów sygnałów analogowych DC 4÷20 mA, portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{AC}$, $48V_{AC}$ (napięcie udarowe=0,8kV, stopień zanieczyszczenia 2, napięcie znamionowe izolacji 63V):

WSG7.45) odstępy izolacyjne powietrzne: Nie dotyczy,

WSG7.46) odstępy izolacyjne powierzchniowe: Nie dotyczy.

1.6.9. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.6.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (emisji i odporności):

- obwody zasilania DC (emisja):

WSG7.47) napięcia zakłócające niskiej częstotliwości 3mV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 4kHz),

WSG7.48) napięcia zakłócające przejściowe $500mV_{pp}$,

WSG7.49) napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej 79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz),

WSG7.50) Pola promieniowane o częstotliwości radiowej 30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m

- obwody zasilania AC (emisja):

WSG7.51) poziomy emitowanych prądów harmonicznych poziomy dla urządzenia klasy D (urządzenie z zasilaczem w postaci przetwornicy o mocy większej niż 75W oraz mniejszej od 600W),

WSG7.52) wahania napięcia ±12%,

WSG7.53) napięcia zakłócające przejściowe $500mV_{pp}$,

WSG7.54) napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej 79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz),

WSG7.55) Pola promieniowane o częstotliwości radiowej 30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m

- obwody telekomunikacyjne (emisja):

WSG7.56) prądy zakłócające o częstotliwości radiowej od 53dBµA do 43dBµA (dla częstotliwości w zakresie 0.15MHz do 0.5MHz), 43 (dla częstotliwości większych od 0.5MHz),

WSG7.57) Pola promieniowane o częstotliwości radiowej – 30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m

- odporność urządzenia (obudowa):

WSG7.58) odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B - 6kV/8kV,

WSG7.59) odporność na zakłócenia pól elektromagnetycznych, kryterium A - 10V/m,

WSG7.60) odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o częstotliwości sieci elektroenergetycznej – 30A/m (ciągłe, >60s – kryterium A), 300A/m (od 1s do 3s – kryterium B),

WSG7.61) odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o tłumionych oscylacjach - 100 A/m,

- obwody i porty uziemienia (odporność):

WSG7.62) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B),

WSG7.63) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

- obwody i układy zasilania DC:

WSG7.64) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 1kV/2,5kV,

WSG7.65) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG7.66) odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A – 2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B),

- obwody i układy zasilania AC:

WSG7.67) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 1kV/2,5kV,

WSG7.68) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG7.69) odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B – 2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B),

WSG7.70) odporność na pojawienie się harmonicznych – dla harmonicznych do 40 całkowite zniekształcenia < 5%,

WSG7.71) odporność na pojawienie się między harmonicznych nie stosuje się,

WSG7.72) odporność na pojawienie się napięć sygnalizacji nie stosuje się,

WSG7.73) odporność na wahania napięcia zasilania ±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s,

WSG7.74) odporność na wahania napięcia zasilania 30% przez 0.5s,

WSG7.75) odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V 10ms

- porty komunikacyjne:

WSG7.76) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 0kV/1kV,

WSG7.77) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 2kV (strefa A), 1kV (strefa B),

WSG7.78) odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B – 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG7.79) odporność na udary napięciowe 10/700µs(układ symetryczny/układ niesymetryczny), kryterium A - $1kV_p$.

1.6.10. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG7

Wymagania WSG7 przedstawione w punktach od WSG7.1) do WSG7.79) dotyczą urządzeń automatyki (grupa G6), które mają jedynie łącza optyczne lub elektryczne przeznaczone do wymiany danych oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) lub AC (gwarantowanych) stacji. Urządzenia te nie mają żadnych galwanicznych połączeń z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki), czy też innymi urządzeniami automatyki stacyjnej w tym przekaźnikami

pomocniczymi. Urządzenia są instalowane w szafach umieszczonych w budynkach mających ogrzewanie i wentylację (warunki środowiskowe W3) lub budynkach klimatyzowanych (warunki środowiskowe W4).

Ze względu na zastosowanie urządzeń grupy G6 w układach automatyki stacji elektroenergetycznej, powinny być one przedmiotem testów typu potwierdzających spełnianie wybranych wymagań określonych w rozdz. 1.6, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.

Poniżej w tab. 1.8 wymieniono zakres testów typu wynikających z wymagań wymienionych w rozdz. 1.6. dla urządzeń automatyki opisanych w pkt. 1.6.1.

Tablica 1.8. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzeń automatyki elektroenergetycznej, instalowanych wewnątrz budynków w szafach, które nie mają połączeń przewodowych (galwanicznych) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) i urządzeniami automatyki oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji

	Wymagania dotyczące urządzeń telekomunikacyjnych (grupa G6) pracujących w układach automatyki elektroenergetycznej (np. przełączniki Ethernet przekazujące ramki z urządzeń zabezpieczeniowych w systemach sterowania, koncentratory danych, konwertery danych, urządzenia nadzoru zabezpieczeń), montowanych w szafach w budynkach ogrzewanych z wentylacją lub budynkach klimatyzowanych (grupa wymagań WSG7)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG7.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG7.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG7.23)	Oznaczenia		Zalecane (nie wymagane)		
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG7.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Urządzenia grupy G7 nie mają połączeń galwanicznych z przekładnikami oraz obwodami wtórnymi stacji, czyli nie maja również obwodów i układów wejść analogowych i dwustanowych				
WSG7.38)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V brak tego wymagania w normie		
WSG7.39)	Wytrzymałość dielektryczna obwodów zasilania AC i DC		$1kV_{AC}$ (1 min) lub $2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG7.40)	Wytrzymałość udarowa obwodów zasilania AC i DC		5kV (1,2/50µs) 2kV (1,2/50µs)		
WSG7.43)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG7.44)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	 1,25mm, 2,8mm, 2,5mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG7.41)	Wytrzymałość dielektryczna		Nie dotyczy		
WSG7.42)	Wytrzymałość udarowa		Nie dotyczy		
WSG7.45)	Odstęp izolacyjny powietrzny		Nie dotyczy		
WSG7.46)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy		Nie dotyczy		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania DC)				
WSG7.47)	Napięcia zakłócające niskiej częstotliwości		3mV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 4kHz)		
WSG7.48)	Napięcia zakłócające przejściowe		500mVpp		

WSG7.49)	Napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej		79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz)		
WSG7.50)	Pola promieniowane o częstotliwości radiowej		30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania AC)				
WSG7.51)	Poziomy emitowanych prądów harmonicznych		poziomy dla urządzenia klasy D (urządzenie z zasilaczem w postaci przetwornicy o mocy większej niż 75W oraz mniejszej od 600W)		
WSG7.52)	Wahania napięcia		±12%		
WSG7.53)	Napięcia zakłócające przejściowe		500mVpp		
WSG7.54)	Napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej		79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz)		
WSG7.55)	Pola promieniowane o częstotliwości radiowej		30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m		
	WYMAGANIA EMC (obwody telekomunikacyjne emisja)				
WSG7.56)	Prądy zakłócające o częstotliwości radiowej		od 53dBµA do 43dBµA (dla częstotliwości w zakresie 0.15MHz do 0.5MHz), 43 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz),		
WSG7.57)	Pola promieniowane o częstotliwości radiowej		30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG7.58)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG7.59)	Odporność na zakłócenia pól elektromagnetycznych, kryterium A		10V/m		
WSG7.60)	Odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o częstotliwości sieci elektroenergetycznej		30A/m (ciągłe, >60s – kryterium A), 300A/m (od 1s do 3s – kryterium B)		
WSG7.61)	Odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o tłumionych oscylacjach		100 A/m		
	WYMAGANIA EMC (obwody i porty uziemienia)				
WSG7.62)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		

WSG7.63)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (obwody i układy zasilania DC)				
WSG7.64)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG7.65)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG7.66)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (obwody i układy zasilania AC)				
WSG7.67)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG7.68)	odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG7.69)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG7.70)	Odporność na pojawienie się harmonicznych		dla harmonicznych do 40 całkowite zniekształcenia < 5%,		
WSG7.71)	Odporność na pojawienie się między harmonicznych		nie stosuje się		
WSG7.72)	Odporność na pojawienie się napięć sygnalizacji		nie stosuje się		
WSG7.73)	Odporność na wahania napięcia zasilania		±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s		
WSG7.74)	Odporność na wahania napięcia zasilania		30% przez 0.5s		
WSG7.75)	Odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V		10ms		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG7.76)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG7.77)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG7.78)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG7.79)	Odporność na udary napięciowe 10/700µs(układ symetryczny/układ niesymetryczny), kryterium A		1kVp		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
	ZASILANIE NAPIĘCIEM AC				
WSG7.28)	Znamionowe napięcie zasilające		U_{NZ}=230V_{AC}		
WSG7.29)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)				
WSG7.30)	Odporność na wahania napięcia zasilania		poziom 1, kryterium 0) – ±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s		
WSG7.31)	Odporność na wahania napięcia zasilania		poziom 1, kryterium 0 30% przez 0.5s		
WSG7.32)	Odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V		poziom 1, kryterium 0 – przez czas min. 10ms		
	ZASILANIE NAPIĘCIEM DC				
WSG7.33)	Znamionowe napięcie zasilające		U_{NZ}=220 VDC		
WSG7.34)	Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi				
WSG7.35)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		od -20% do +15% U_{NZ}		

WSG7.36)	Obniżenie napięcia zasilania do wart. $0V_{DC}$		50ms		
WSG7.37)	Składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia)		≤ 15% UNZ		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG7.2)	Zakres temperatury otoczenia		+5ºC do +40ºC		
WSG7.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG7.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 3000m		
WSG7.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 70 do 106kPa,		
WSG7.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG7.7)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG7.8)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		Nie dotyczy		
WSG7.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		Tak		
WSG7.16)	Praca w atmosferze zimnej		Tak		
WSG7.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		Tak		
WSG7.18)	Praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		Tak		
WSG7.24)	Wibracje		klasa Bm klasa 1		
WSG7.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne		klasa Bm klasa 1		
WSG7.26)	Wstrząsy sejsmiczne		klasa S1 Klasa 1		
WSG7.27)	Stopień ochrony obudowy	a. dla urządzeń montowanych w szafach 19” b. dla urządzeń montowanych w szafach 19” c. dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP30 Tył IP30 IP31		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG7.9)	Zakres temperatury otoczenia		+5ºC do +40ºC		
WSG7.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 3000m		
WSG7.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG7.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG7.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG7.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 70 do 106kPa,		
WSG7.19)	Magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury		Tak		
WSG7.20)	Magazynowanie w warunkach niskiej temperatury		Tak		

1.7 Wymagania dotyczące przekaźników pośredniczących (grupa G3) mających połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami grupy 1, grupy 2 lub urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji, montowanych poza budynkami w szafach mających ogrzewanie i wentylację (np. w szafkach kablowych mających ogrzewanie oraz wentylację) oraz w szafach w budynkach ogrzewanych z wentylacją lub budynkach klimatyzowanych (grupa wymagań WSG8)

1.7.1. Grupa urządzeń objętych wymaganiami

Wymagania dotyczą przekaźników pośredniczących (grupa G3) instalowanych wewnątrz budynków z ogrzewaniem i klimatyzacją oraz szafek kablowych, czyli urządzeń montowanych w warunkach napowietrznych, które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych). Przekaźniki pomocnicze stosowane w obwodach wtórnych pól rozdzielni 110, 220 i 400 kV (oraz 750kV) spełniają następujące funkcje:

- powielenia impulsu wyłączającego,
- powielenia sygnału,
- opóźnienia sygnału,
- przełączania obwodów.

Przekaźniki są instalowane w szafach o wymaganiach określonych w rozdz. 1.8 oraz rozdz. 1.9.
Przekaźniki pomocnicze powinny charakteryzować się następującymi cechami ogólnymi:

WSG8.1) przekaźniki pomocnicze powinny mieć obudowę w wykonaniu wtykowym z możliwością montażu w systemie 19-calowym na ramach uchylnych i/lub montażu na szynie DIN 35 mm, typ O (DIN-3; TH35; TS35),

WSG8.2) Konstrukcja podstawki musi umożliwiać dostęp do zacisków przekaźnika po zamontowaniu na szynie lub w systemie 19-calowym w ramie uchylnej,

WSG8.3) technologia połączeń obwodów powinna zapewnić bezpieczną i niezawodną pracę,

WSG8.4) standardowym napięciem znamionowym pracy przekaźników pomocniczych jest napięcie 220V DC,

WSG8.5) w przypadkach określonych w projektach wykonawczych niektóre przekaźniki pomocnicze mogą być pobudzane innym napięciem np. $230V_{AC}$,

WSG8.6) w projektach wykonawczych powinny być wyszczególnione przekaźniki pomocnicze podlegające akceptacji:

a. posiadające sygnalizację zadziałania w postaci wskaźnika optycznego z kasowaniem ręcznym (np. przekaźniki wyłączające),
b. posiadające sygnalizację zadziałania kasowaną automatycznie po odwzbudzeniu przekaźnika (np. przekaźnik stanu położenia),
c. bez sygnalizacji zadziałania (np. przekaźnik pośredniczący).

1.7.2. Cechy funkcjonalne przekaźników pośredniczących

Przekaźniki pomocnicze można podzielić na następujące rodzaje charakteryzujące się odpowiednimi cechami:

- przekaźniki pomocnicze wyłączające,
- przekaźniki pomocnicze szybkie,
- przekaźniki pomocnicze pośredniczące,
- przekaźniki bistabilne,
- przekaźniki czasowe.

1.7.3. Przekaźniki pomocnicze wyłączające mocne- wymagania

Podstawowym zadaniem przekaźników pomocniczych wyłączających w obwodach sterowania wyłączników, jest ochrona zestyków wyjść dwustanowych urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (zabezpieczeń) przed skutkami otwarcia obwodu cewki wyłączającej wyłącznika. W tym celu wymaga się, aby przekaźniki pomocnicze wyłączające charakteryzowały się następującymi cechami:

WSG8.7) działały bez zasilania dodatkowym napięciem pomocniczym (dla wskaźników zadziałania dopuszcza się doprowadzenie dodatkowego zasilania),

WSG8.8) posiadały co najmniej 3 zestyki zwierne spełniające określone wymagania oraz jeden zestyk przełączalny,

WSG8.9) czas działania: <7 ms,

WSG8.10) czas powrotu: <20 ms.

Zestyki przekaźników pomocniczych wyłączających powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

WSG8.11) zdolność otwierania obwodu $220V_{DC}$ o stałej czasowej L/R=40 ms: ≥3A,

WSG8.12) maksymalna wartość komutowanego napięcia: 250VDC,

WSG8.13) prąd ciągły: ≥5ADC,

WSG8.14) prąd 200ms: ≥30ADC,

WSG8.15) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,

WSG8.16) minimalna liczba załączeń: ≥1000,

WSG8.17) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,

WSG8.18) zdolność załączania prądu L/R=40ms, 220VDC: ≥2000W,

WSG8.19) zdolność rozłączania (przerywanie prądu) L/R=40ms, 220VDC: ≥650W.

1.7.4. Przekaźniki pomocnicze szybkie/wyłączające szybkie - wymagania

Przekaźniki pomocnicze szybkie przeznaczone do stosowania w obwodach automatyki zabezpieczeniowej w których wymagany jest krótki czas zadziałania i odpadu.
W tym celu wymaga się, aby przekaźniki pomocnicze szybkie charakteryzowały się następującymi cechami:

WSG8.20) działały bez zasilania dodatkowym napięciem pomocniczym,
WSG8.21) posiadały co najmniej 3 zestyki zwierne spełniające określone wymagania oraz jeden zestyk przełączalny,
WSG8.22) czas działania: <5 ms,
WSG8.23) czas powrotu: <10 ms.

Zestyki przekaźników pomocniczych szybkich powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

WSG8.24) zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas:
a. 0,2s: ≥3A,
b. 1s: ≥1A,
WSG8.25) wymagana zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=40 ms: ≥0,1A,
WSG8.26) prąd ciągły: ≥1 A,
WSG8.27) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG8.28) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG8.29) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,

1.7.5. Przekaźniki pomocnicze pośredniczące - wymagania

Przekaźniki pomocnicze pośredniczące są stosowane w obwodach sygnalizacji i automatyki zabezpieczeniowej, z tego powodu powinny posiadać zestyki przełączalne w liczbie określonej w projekcie wykonawczym.
Przekaźniki pomocnicze wielostykowe powinny zapewniać równoczesne przełączanie styków. W tym celu wymaga się, aby przekaźniki pomocnicze pośredniczące charakteryzowały się następującymi cechami:

WSG8.30) czas działania: ≤10 ms,
WSG8.31) czas powrotu: ≤20 ms.

Zestyki przekaźników pomocniczych pośredniczących powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

WSG8.32) zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas:
a. 0.2s: ≥3A,
b. 1s: ≥1A,
WSG8.33) zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=40 ms: > 0,2A,
WSG8.34) prąd ciągły: ≥5 A,
WSG8.35) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG8.36) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG8.37) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000.

1.7.6. Przekaźniki pomocnicze bistabilne - wymagania

Przekaźniki pomocnicze bistabilne stosowane w układach automatyki elektroenergetycznej przeznaczone są do powielania i zapamiętania sygnałów w przypadku zaniku napięcia. Należy zauważyć, że w tym celu obwody wejść sterujących tego przekaźnika powinny być przerywane po wykonaniu przełączenia.
Każdy przekaźnik pomocniczy bistabilny powinien się charakteryzować następującymi cechami:

WSG8.38) działały bez zasilania dodatkowym napięciem pomocniczym,
WSG8.39) nie zmieniać stanu położenia po zaniku napięcia na wejściach sterujących. (np. nie zmieniać stanu położenia pod wpływem wstrząsów przy wykonywaniu zwykłych czynności eksploatacyjnych).

WSG8.40) przełączać wszystkie zestyki w sposób pewny i jednoznaczny,
WSG8.41) mieć dwa wejścia sterujące oraz człon bistabilny z zestykami przełączanymi,
WSG8.42) mieć co najmniej 4 zestyki przełączalne,
WSG8.43) posiadać sygnalizację aktualnego stanu położenia,
WSG8.44) czas działania: ≤30 ms.

Zestyki przekaźników pomocniczych bistabilnych powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

WSG8.45) zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms: ≥0,2A,
WSG8.46) zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms: >0,1A,
WSG8.47) prąd ciągły: ≥0,2 A,
WSG8.48) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG8.49) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG8.50) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000.

1.7.7. Przekaźniki pomocnicze czasowe - wymagania

Przekaźniki pomocnicze czasowe powinny spełniać następujące wymagania:

WSG8.51) powinien umożliwiać realizację następujących trybów pracy:
c. opóźnienie zadziałania,
d. opóźnienie odpadu.

WSG8.52) mieć możliwość nastawienia opóźnienia czasowego przy załączaniu:
a. nastawiane w zakresie: 20 ÷ 999ms co 1 ms,
b. nastawiane w zakresie: 0,1 ÷ 99,9 s co 0,1 s,

WSG8.53) mieć możliwość nastawienia opóźnienia czasowego przy odpadaniu:
c. nastawiane w zakresie: 20 ÷ 999ms co 1 ms,
d. nastawiane w zakresie: 0,1 ÷ 99,9s co 0,1 s,

WSG8.54) powinien umożliwiać ręczne (bez konieczności wykorzystania dodatkowych urządzeń np. komputera PC) ustawienie i wizualne sprawdzenie parametrów pracy (co najmniej trybu pracy, czasu działania, czasu powrotu),

WSG8.55) może być wyposażony w zespół diod świecących sygnalizujących stan pracy przekaźnika.

Zestyki przekaźników pomocniczych czasowych powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

WSG8.56) zdolność zamykania obwodu $220V_{DC}$ o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas:
e. 0,2s: ≥3A,
f. 1s: ≥1A,

WSG8.57) zdolność otwierania obwodu $220V_{DC}$ o stałej czasowej L/R=10 ms: > 0,2A,
WSG8.58) prąd ciągły: ≥ 5A,
WSG8.59) pobór mocy: < 5W,
WSG8.60) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥10000,
WSG8.61) minimalna liczba załączeń: ≥1000,
WSG8.62) minimalna liczba wyłączeń: ≥1000,

1.7.8. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Przekaźniki oraz ich osprzęt (podstawki, zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, przeznaczone do instalowania wewnątrz budynków oraz w kioskach lub szafkach zainstalowanych w warunkach napowietrznych powinny spełniać następujące wymagania bezpieczeństwa.

Wymagania bezpieczeństwa

WSG8.63) aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.7.1. powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w obowiązującej normie.

1.7.9. Wymagania środowiskowe

Warunki atmosferyczne

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) zastosowane w stacjach elektroenergetycznych, przeznaczone do instalowania wewnątrz budynków, kiosków lub szafek powinny pracować poprawnie w następujących warunkach:

WSG8.64)	zakres temperatury otoczenia	od -5 do +55° C,
WSG8.65)	promieniowanie słoneczne	pomijalne,
WSG8.66)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000 m,
WSG8.67)	ciśnienie atmosferyczne	86÷106 kPa,
WSG8.68)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG8.69)	wilgotność względna	od 5% do 95%,
WSG8.70)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	nie,

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określone w pkt. 1.7.1. powinny bez uszkodzenia być przechowywane w następujących warunkach atmosferycznych:

WSG8.71)	zakres temperatury otoczenia	od -5 do +55° C,
WSG8.72)	wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000 m,
WSG8.73)	zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1,
WSG8.74)	wilgotność względna	od 5% do 85%,
WSG8.75)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	nie,
WSG8.76)	ciśnienie atmosferyczne	86÷106 kPa.

Urządzenia powinny przejść pozytywnie testy właściwego poziomu izolacji (≥100MΩ dla 500V), właściwej wytrzymałości dielektrycznej (2 kV_{AC} w czasie 1 min) oraz właściwej przerwy zestykowej (1kV_{AC} w czasie 1 min) oraz braku uszkodzenia połączeń ochronnych (obwodu uziemienia np. poprzez korozję) po wykonaniu następujących rodzajów testów środowiskowych:

WSG8.77) praca w atmosferze suchej gorącej,
WSG8.78) praca w atmosferze zimnej,
WSG8.79) praca w atmosferze wilgotnej gorącej,
WSG8.80) praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej,
WSG8.81) magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury,
WSG8.82) magazynowanie w warunkach niskiej temperatury.

1.7.10. Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania konstrukcyjne

Urządzenia określone w pkt. 1.7.1. powinny być wykonane w obudowach z wyprowadzeniami w postaci wtyku i być dostarczone wraz z gniazdami do montażu na szynie 35 mm lub do montażu w kasetach w systemie 19”.

Urządzenia powinny być łatwe w wymianie. Powierzchnia obudowy powinna być odporna na korozję, charakteryzować się estetycznym wyglądem. Mocowanie przekaźników powinno zabezpieczać je przed przypadkowym wypadnięciem z podstawy. Urządzenie powinno być oznaczone zgodnie z obowiązującą normą.

WSG8.83)	wymiary urządzenia	zgodnie z dokumentacją producenta,
WSG8.84)	typ obudowy	zgodnie z dokumentacją producenta,
WSG8.85)	oznaczenia	zgodnie z obowiązującą normą.

Wytrzymałość mechaniczna

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.7.1. powinna być odporna na następujące oddziaływania mechaniczne:

WSG8.86)	wibracje	Klasa 1,
WSG8.87)	udary pojedyncze i wielokrotne	Klasa 1,
WSG8.88)	wstrząsy sejsmiczne	Klasa 1.

1.7.11. Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Przekaźniki pośredniczące określone w pkt. 1.7.1. powinny posiadać obudowę oraz złącza zapewniające wymagany poziom ochrony.

Stopień ochrony obudowy (szczelność)

Wymagany stopień ochrony zapewniany przez obudowę oraz złącza i przewody, przed wnikaniem do wnętrza urządzenia ciał stałych i płynów powinien wynosić:

WSG8.89) stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych w szafach lub obudowach: IP50,

WSG8.90) stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych natablicowo lub zatablicowo wewnątrz budynków: IP51.

1.7.12. Wymagania dotyczące zacisków

Zaciski oraz złącza powinny być dostosowane do podłączenia określonych przekrojów przewodów wymienionych poniżej.

Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski

WSG8.91) obwody przekładników prądowych od 2,5 do 6mm^2,

WSG8.92) inne obwody (np. pomocnicze, przekładników napięciowych) od 1,5 do 2,5mm^2,

1.7.13. Wymagania dotyczące wejść zasilania pomocniczego (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.7.1. powinna pracować bez zakłóceń przy następujących parametrach napięcia pomocniczego:

WSG8.93) znamionowe napięcie zasilające: U_{NZ}=220 V_{DC},

WSG8.94) oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi,

WSG8.95) jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony),

WSG8.96) dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego: od -20% do +10% $U_{NZ,}$

WSG8.97) obniżenie napięcia zasilania do wartości 0V_{DC}: 50ms,

WSG8.98) składowa przemienna w napięciu zasilania DC: ≤ 15% U_{NZ}.

(Wyjaśnienie – współczesne przekaźniki pomocnicze często są układami mikroprocesorowymi z własnymi zasilaczami będącymi z reguły przetwornicami DC/DC).

1.7.14. Parametry wejść dwustanowych

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.7.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące wejść dwustanowych przeznaczonych do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń:

- wejścia potencjałowe (przystosowane do polaryzacji zewnętrznym napięciem pomocniczym stacji):

WSG8.99) wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego: U_{NZ}=220V_{DC},

WSG8.100) dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego: od -20% do +15%,

WSG8.101) napięcie pobudzenia - zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne): 110-170V,

WSG8.102) obciążenie wprowadzane przez cewkę przekaźnika pomocniczego: ≤7W,

WSG8.103) obciążenie wprowadzane przez wejścia przekaźników czasowych: ≤5W.

1.7.15. Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.7.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące izolacji:

WSG8.104) rezystancja izolacji ≥100MΩ dla 500V.

- dla obwodów, układów wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania 230V_{AC} i 220V_{DC} (U=300V, kategoria III):

WSG8.105) wytrzymałość dielektryczna: 2 kV_{AC} w czasie 1 min,

WSG8.106) wytrzymałość udarowa: impulsem 5kV, 1,2/50µs.

Ze względu na wymóg stosowania obudowy o stopniu ochrony (szczelność) IP50, (brak zastosowania specjalnego środka zapobiegawczego chwilowej przewodności wywołanej kondensacją pary wodnej wymaganego przez) zanieczyszczenie ma wpływ na minimalne odstępy izolacyjne, dlatego przekaźniki powinny spełniać następujące wymagania dotyczące odstępów izolacyjnych:

- dla obwodów wejść i wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (napięcie udarowe=4kV, stopień zanieczyszczenia 1, napięcie znamionowe izolacji 250V):

WSG8.107) odstępy izolacyjne powietrzne: 3mm,

WSG8.108) odstępy izolacyjne powierzchniowe - wartość odstępu dla danego napięcia znamionowego izolacji oraz stopnia zanieczyszczenia, zależy od wartości współczynnika porównawczego odporności na prąd pełzający (CTI) użytego materiału izolacyjnego:

v. CTI>600 0,56mm,
w. 400<CTI<600 0,56mm,
x. 100<CTI<400 0,56mm.

1.7.16. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Aparatura oraz jej osprzęt (zaciski, przewody) określona w pkt. 1.7.1. powinna spełniać następujące wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej:

- obwody zasilania (emisja):

WSG8.109) poziomy emitowanych zaburzeń przewodzonych quasi-szczytowych/średnich w zakresie częstotliwości (0,5-30)MHz - 73dBµV/60dBµV,

WSG8.110) poziomy emitowanych zaburzeń promieniowanych quasi-szczytowych w zakresie częstotliwości (30-230)MHz - 40dBµV/m (w odległości 10 m),

- urządzenie – obudowa (odporność):

WSG8.111) odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B - 6kV/8kV,

WSG8.112) odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A - poziom probierczy 10V/m,

- obwody i porty uziemienia (odporność):

WSG8.113) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B),

WSG8.114) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

- obwody i układy wejść/wyjść oraz zasilania:

WSG8.115) odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B - 1kV/2,5kV,

WSG8.116) odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B - 4kV (strefa A), 2kV (strefa B),

WSG8.117) odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B – 2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B),

WSG8.118) odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A - 140dBµV lub 10V,

WSG8.119) odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A – 150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B).

1.7.17. Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej grupy urządzeń WSG8

Wymagania dotyczące przekaźników pośredniczących oznaczone jako grupa wymagań WSG8, przedstawione w punktach od WSG8.1 do WSG8.96 dotyczą urządzeń instalowanych wewnątrz budynków lub kiosków oraz szafek kablowych, czyli urządzeń montowanych w warunkach wnętrzowych W2, W3, W4, mających połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz zasilanych z napięć DC (pomocniczych).
Spełnianie wybranych wymagań powinno być przedmiotem testów typu, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.
Poniżej w tab. 1.9 wymieniono zakres testów typu dla urządzeń określonych w pkt. 1.7.1.

Tablica 1.9. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych przekaźników pomocniczych instalowanych wewnątrz budynków (kiosków) lub oraz szafek kablowych, które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji

	Wymagany zakres testów oraz danych gwarantowanych typu urządzeń automatyki zabezpieczeniowej (grupa G1) oraz innych urządzeń automatyki (grupa G2) instalowanych w ogrzewanych i wentylowanych szafach umieszczonych na zewnątrz budynków. Urządzenia automatyki mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych)				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY, INSPEKCJA WIZUALNA ORAZ WYMAGANIA OGÓLNE				
WSG8.1)	Cechy obudowy		Wykonanie wtykowe dostosowane do kaset 19” i/lub montażu na szynie DIN 35 mm, typ O (DIN-3; TH35; TS35)		
WSG8.2)	Konstrukcja podstawki musi umożliwiać:		dostęp do zacisków przekaźnika po zamontowaniu na szynie lub w systemie 19-calowym w ramie uchylnej		
WSG8.3)	Technologia wykonania obwodów powinna zapewnić		bezpieczną i niezawodną pracę		
WSG8.4)	Znamionowe napięcie pomocnicze		220VDC		
WSG8.5)	Znamionowe napięcie pomocnicze	w niektórych przypadkach określonych w projekcie przekaźniki mogą być pobudzane innym napięciem	np. $230V_{AC}$		
WSG8.6)	W projektach wykonawczych powinny być wyszczególnione przekaźniki pomocnicze podlegające akceptacji		a. posiadające sygnalizację zadziałania z kasowaniem ręcznym b. posiadające sygnalizację zadziałania kasowaną automatycznie po odwzbudzeniu c. bez sygnalizacji zadziałania		
	PRZEKAŹNIKI POMOCNICZE WYŁĄCZAJĄCE MOCNE				
WSG8.7)	Działanie		bez zasilania dodatkowym napięciem pomocniczym		
WSG8.8)	Co najmniej 3 zestyki zwierne spełniające określone wymagania oraz jeden zestyk przełączalny		TAK		
WSG8.9)	Czas działania		<7 ms		
WSG8.10)	Czas odpadu:		< 20 ms		
WSG8.11)	Zdolność otwierania obwodu $220V_{DC}$ o stałej czasowej L/R=40 ms:		≥ 3A		

WSG8.12)	Maksymalna wartość komutowanego napięcia:		250VDC		
WSG8.13)	Prąd ciągły		≥5ADC,		
WSG8.14)	Prąd 200ms		≥30ADC		
WSG8.15)	minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG8.16)	minimalna liczba załączeń:		≥1000		
WSG8.17)	minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG8.18)	zdolność załączania prądu L/R=40ms, 220VDC		≥ 2000W		
WSG8.19)	zdolność rozłączania (przerywanie prądu) L/R=40ms, 220VDC		≥ 650W		
	PRZEKAŹNIKI POMOCNICZE SZYBKIE/WYŁĄCZAJĄCE SZYBKIE - WYMAGANIA				
WSG8.20)	Działanie		bez zasilania dodatkowym napięciem pomocniczym		
WSG8.21)	co najmniej 3 zestyki zwierne spełniające określone wymagania oraz jeden zestyk przełączalny		TAK		
WSG8.22)	czas działania:		<5 ms		
WSG8.23)	czas odpadu		< 10 ms		
WSG8.24)	zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas		0,2s: ≥3A 1s: ≥1A		
WSG8.25)	wymagana zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=40 ms		≥0,1A		
WSG8.26)	prąd ciągły		≥1 A		
WSG8.27)	minimalna liczba łączeń bez obciążenia:		≥10000		
WSG8.28)	minimalna liczba załączeń[2]		≥1000		
WSG8.29)	minimalna liczba wyłączeń[2]		≥1000		
	PRZEKAŹNIKI POMOCNICZE POŚREDNICZĄCE - WYMAGANIA				
WSG8.30)	czas działania		≤ 10 ms		
WSG8.31)	czas odpadu		≤ 20 ms		
WSG8.32)	zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas		0,2s: ≥3A 1s: ≥1A		
WSG8.33)	zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=40 ms		> 0,2A		
WSG8.34)	prąd ciągły		≥5 A		
WSG8.35)	minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG8.36)	minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG8.37)	minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
	PRZEKAŹNIKI POMOCNICZE BISTABILNE - WYMAGANIA				
WSG8.38)	działanie		bez zasilania dodatkowym napięciem pomocniczym		
WSG8.39)	nie zmieniać stanu położenia po zaniku napięcia na wejściach sterujących		TAK		
WSG8.40)	przełączać wszystkie zestyki w sposób pewny i jednoznaczny		TAK		
WSG8.41)	dwa wejścia sterujące oraz człon bistabilny z zestykami przełączanymi		TAK		
WSG8.42)	co najmniej 4 zestyki przełączalne		TAK		
WSG8.43)	sygnalizacja aktualnego stanu położenia		TAK		
WSG8.44)	czas działania		≤ 30 ms		
WSG8.45)	zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms		≥ 0,2A		
WSG8.46)	zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms		> 0,1A		
WSG8.47)	prąd ciągły		≥0,2 A		
WSG8.48)	minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG8.49)	minimalna liczba załączeń[2]		≥1000		
WSG8.50)	minimalna liczba wyłączeń[2]		≥1000		
	PRZEKAŹNIKI POMOCNICZE CZASOWE - WYMAGANIA				

WSG8.51)	realizacja następujących trybów pracy		a. opóźnienie zadziałania b. opóźnienie odpadu		
WSG8.52)	nastawienia opóźnienia czasowego przy załączaniu		a. 20 ÷ 999ms co 1 ms, b. 0,1 ÷ 99,9 s co 0.1 s		
WSG8.53)	nastawienia opóźnienia czasowego przy odpadaniu		20 ÷ 999ms co 1ms 0,1 ÷ 99,9s co 0,1 s		
WSG8.54)	ręczne bez konieczności wykorzystania dodatkowych urządzeń np. komputera PC, ustawienie i wizualne sprawdzenie parametrów pracy (co najmniej trybu pracy, czasu działania, czasu odpadania)		TAK		
WSG8.55)	zespół diod świecących sygnalizujących stan pracy przekaźnika		może		
WSG8.56)	zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas		0,2s: ≥3A 1s: ≥1A		
WSG8.57)	zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms		> 0,2A		
WSG8.58)	prąd ciągły		≥ 5A		
WSG8.59)	pobór mocy		< 5W		
WSG8.60)	minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG8.61)	minimalna liczba załączeń[2]		≥1000		
WSG8.62)	minimalna liczba wyłączeń[2]		≥1000		
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG8.63)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa		TAK		
WSG8.83)	wymiary urządzenia		zgodnie z dokumentacją producenta		
WSG8.84)	typ obudowy		zgodnie z dokumentacją producenta		
WSG8.85)	oznaczenia	zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG8.64)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG8.65)	Promieniowanie słoneczne		pomijalne		
WSG8.66)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG8.67)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG8.68)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG8.69)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG8.70)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG8.77)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG8.78)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG8.79)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG8.80)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG8.86)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG8.87)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG8.88)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG8.89)	stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych w szafach lub obudowach		IP50		
WSG8.90)	stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych natablicowo lub zatablicowo wewnątrz budynków		IP51		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG8.71)	Zakres temperatury otoczenia	Zakres temperatury otoczenia	-5°C do +55°C		
WSG8.72)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza	≤ 2000m		

WSG8.73)	Zanieczyszczenie powietrza	Zanieczyszczenie powietrza	3C1/3S1		
WSG8.74)	Wilgotność względna	Wilgotność względna	od 5% do 95%		
WSG8.75)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu	NIE		
WSG8.76)	Ciśnienie atmosferyczne	Ciśnienie atmosferyczne	od 86 do 106kPa		
WSG8.81)	Magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury		tak		
WSG8.82)	Magazynowanie w warunkach niskiej temperatury		tak		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW				
WSG8.91)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2		
WSG8.92)	inne obwody (np. pomocnicze, przekładników napięciowych)		od 1,5 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ ZASILANIA POMOCNICZEGO				
WSG8.93)	znamionowe napięcie zasilające		U_{NZ}=220 V_{DC}		
WSG8.94)	oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG8.95)	jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG8.96)	dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		od -20% do +10% U_{NZ}		
WSG8.97)	obniżenie napięcia zasilania do wart. 0V_{DC}		50ms		
WSG8.98)	składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia dla grupy VR3)		≤ 5% U_{NZ}		
	PARAMETRY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH				
WSG8.99)	wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG8.100)	dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		od -20% do +15%,		
WSG8.101)	napięcie pobudzenia - zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne)		110-170V		
WSG8.102)	obciążenie wprowadzane przez cewkę przekaźnika pomocniczego		≤ 7W		
WSG8.103)	obciążenie wprowadzane przez wejścia przekaźników czasowych		≤ 5W		
	POZIOMY IZOLACJI I ODSTĘP IZOLACYJNY				
WSG8.104)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG8.105)	Wytrzymałość dielektryczna		2kV_{AC} (1 min)		
WSG8.106)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50μs)		
WSG8.107)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG8.108)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy		0,56mm, 0,56mm, 0,56mm,		
	KOMPATYBILNOSC ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)				
WSG8.109) WSG8.110)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30)MHz (30-230)MHz	 73dBμV/60dBμV 40dBμV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenie)				
WSG8.111)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG8.112)	Odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG8.113)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG8.114)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBμV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów zasilania)				
WSG8.115)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG8.116)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		

WSG8.117)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG8.118)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG8.119)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		

1.8 Wymagania dotyczące szaf instalowanych w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, przeznaczonych do montażu urządzeń automatyki (grupa wymagań WSG9)

Szafy przeznaczone do montażu urządzeń automatyki elektroenergetycznej w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych (poza budynkami) mogą mieć formę: szaf instalowanych np. na kadzi transformatora oraz szafek kablowych lub skrzynek kablowych szafek oraz skrzynek przyłączeniowych. Powinny one spełniać następujące wymagania (grupa wymagań WSG9):

WSG9.1) szafki kablowe, na jednej rozdzielni, powinny pochodzić od jednego producenta w przypadku rozdzielni modernizowanych w całości,

WSG9.2) szafki i skrzynki kablowe powinny być umieszczone w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę eksploatacyjną, przez osoby nie posiadające uprawnień do pracy na wysokościach,

WSG9.3) szafy każdego typu powinny umożliwiać montaż urządzeń w odpowiednich obudowach - preferowana obudowa dostosowana do szyny DIN (np. o szerokości 35 mm nazywana DIN-3, TH 35, TS 35 - standardy EN 50022, BS 5584, DIN 46277-3) – patrz WSG2.22),

WSG9.4) szafy metalowe każdego typu powinny być wykończone na zewnątrz i wewnątrz a cała metalowa powierzchnia powinna być pokryta odpowiednim, trwałym pokryciem antykorozyjnym w kolorze (RAL 7035 lub inny zaakceptowany przez PSE S.A.),

WSG9.5) aparatura i elementy instalowane w szafie powinny być odporne na korozję,

WSG9.6) szafa powinna być zabezpieczona przed możliwością skraplania się w niej wilgoci np. poprzez zastosowanie systemu antykondensacyjnego ogrzewania oraz wentylacji włączanego automatycznie czujnikiem temperatury oraz wilgotności,

WSG9.7) szafa, szafka kablowa lub skrzynka powinny spełniać wymagania klasy ochrony IP 54,

WSG9.8) szafa, szafka kablowa lub skrzynka powinna charakteryzować się estetycznym wyglądem, łatwością dostępu do elementów w czasie testów i konserwacji oraz zabezpieczać przed dostępem osób nieupoważnionych,

WSG9.9) zaciski powinny być tak zamontowane i zorganizowane, aby był do nich łatwy dostęp w trakcie sprawdzania obwodów oraz usuwania usterek,

WSG9.10) należy zapewnić minimum 5% rezerwy zacisków w każdej szafce kablowej oraz przynajmniej 20% wolnego miejsca na ewentualną rozbudowę,

WSG9.11) w szafie, szafce kablowej lub skrzynce powinna istnieć odpowiednia ilość wolnej przestrzeni dla wygodnego podłączenia kabli i przewodów,

WSG9.12) wszelkie oznaczenia być łatwo widoczne i czytelne,

WSG9.13) w szafkach i skrzynkach przyłączeniowych powinna istnieć dostateczna ilość miejsca tak, aby przewody mogły być podłączone w sposób przejrzysty i wygodny,

WSG9.14) szafki i skrzynki powinny być podłączone do podstawowego systemu uziemień stacji przy pomocy wielodrutowego przewodu miedzianego (Cu) lub bednarki o przekroju wyznaczonym na etapie projektu wykonawczego po uprzednim wykonaniu odpowiednich obliczeń zwarciowych, oznaczonej kolorami żółtym i zielonym,

WSG9.15) każda z szafek i skrzynek powinna być właściwie opisana. Opis w formie żółtej tablicy z czarnym napisem powinien zawierać następujące informacje:

g. nazwę pola,
h. napięcie i nr pola,
i. oznaczenie Qnn łącznika (dla szaf napędów),
j. oznaczenie konstrukcji
    i. FS... – (nr pola) dla szafek kablowych,
    ii. FZ… – dla skrzynek przyłączeniowych w polach.

WSG9.16) montaż aparatury w szafie należy prowadzić w oparciu o dokumentację techniczną (schematy ideowe i montażowe) zatwierdzone przez PSE S.A.

WSG9.17) szafy powinny być wykonane z aluminium,

WSG9.18) szafy powinny być izolowane termicznie,

WSG9.19) szafy powinny być malowane proszkowo,

WSG9.20) szafy powinny mieć oświetlenie wewnętrzne z wyłącznikiem krańcowym,

WSG9.21) szafy powinny posiadać uchwyty do mocowania kabli,

WSG9.22) wprowadzenie kabli powinno znajdować się od spodu szafy i po zakończeniu prac spód szafy powinien zostać uszczelniony (zabezpieczenie przeciwogniowe),

WSG9.23) drzwi szafki powinny posiadać ogranicznik i kieszeń na dokumentację,

WSG9.24) szafki napędów należy wyposażyć w schematy napędów,

WSG9.25) szafki kablowe powinny być wyposażone w gniazda serwisowe 400VAC i 230VAC dostępne na zewnątrz szafy o odpowiednim stopniu szczelności (IP44),

WSG9.26) wewnątrz szaf w widocznym miejscu należy umieszczać trwałe i estetyczne legendy z opisem funkcjonalnym zainstalowanych wewnątrz aparatów i urządzeń.

Tablica 1.10. Zestawienie wymagań oraz danych gwarantowanych szaf instalowanych w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, przeznaczonych do montażu urządzeń automatyki (grupa wymagań WSG9)

	Zestawienie wymagań oraz danych gwarantowanych dotyczących szaf instalowanych w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, przeznaczonych do montażu urządzeń automatyki (grupa wymagań WSG9)				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY, INSPEKCJA WIZUALNA ORAZ WYMAGANIA OGÓLNE				
WSG9.1)	szafki kablowe, na jednej rozdzielni, powinny pochodzić od jednego producenta w przypadku rozdzielni modernizowanych w całości		TAK		
WSG9.2)	szafki i skrzynki kablowe powinny być umieszczone w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę eksploatacyjną, przez osoby nie posiadające uprawnień do pracy na wysokościach		TAK		
WSG9.3)	szafy każdego typu powinny umożliwiać montaż urządzeń w odpowiednich obudowach		preferowana obudowa dostosowana do szyny DIN (np. o szerokości 35 mm nazywana DIN-3, TH 35, TS 35 - standardy EN 50022, BS 5584, DIN 46277-3)		
WSG9.4)	szafy metalowe każdego typu powinny być wykończone na zewnątrz i wewnątrz a cała metalowa powierzchnia powinna być pokryta odpowiednim, trwałym pokryciem antykorozyjnym		RAL 7035 lub inny zaakceptowany przez PSE S.A.,		
WSG9.5)	aparatura i elementy instalowane w szafie powinny być odporne na korozję		TAK		

WSG9.6)	szafa powinna być zabezpieczona przed możliwością skraplania się w niej wilgoci np. poprzez zastosowanie systemu antykondensacyjnego ogrzewania oraz wentylacji włączanego automatycznie czujnikiem temperatury oraz wilgotność		TAK		
WSG9.7)	szafa, szafka kablowa lub skrzynka powinny spełniać wymagania klasy ochrony IP54		TAK		
WSG9.8)	szafa, szafka kablowa lub skrzynka powinna charakteryzować się estetycznym wyglądem, łatwością dostępu do elementów w czasie testów i konserwacji oraz zabezpieczać przed dostępem osób nieupoważnionych		TAK		
WSG9.9)	zaciski powinny być tak zamontowane i zorganizowane, aby był do nich łatwy dostęp w trakcie sprawdzania obwodów oraz usuwania usterek		TAK		
WSG9.10)	należy zapewnić minimum 5% rezerwy zacisków w każdej szafce kablowej oraz przynajmniej 20% wolnego miejsca na ewentualną rozbudowę		TAK		
WSG9.11)	w szafie, szafce kablowej lub skrzynce powinna istnieć odpowiednia ilość wolnej przestrzeni dla wygodnego podłączenia kabli i przewodów		TAK		
WSG9.12)	wszelkie oznaczenia być łatwo widoczne i czytelne		TAK		
WSG9.13)	w szafkach i skrzynkach przyłączeniowych powinna istnieć dostateczna ilość miejsca tak, aby przewody mogły być podłączone w sposób przejrzysty i wygodny		TAK		
WSG9.14)	szafki i skrzynki powinny być podłączone do podstawowego systemu uziemień stacji przy pomocy wielodrutowego przewodu miedzianego (Cu) lub bednarki o przekroju wyznaczonym na etapie projektu wykonawczego po uprzednim wykonaniu odpowiednich obliczeń zwarciowych, oznaczonej kolorami żółtym i zielonym		TAK		
WSG9.15)	każda z szafek i skrzynek powinna być właściwie opisana. Opis w formie żółtej tablicy z czarnym napisem		a. nazwę pola b. napięcie i nr c. pola d. oznaczenie konstrukcji - FS.. dla szafek kablowych - FZ.. dla skrzynek przy-łączeniowych w polach		
WSG9.16)	montaż aparatury w szafie należy prowadzić w oparciu o dokumentację techniczną (schematy ideowe i montażowe) zatwierdzone przez PSE S.A.		TAK		
WSG9.17)	Szafy powinny być wykonane z aluminium		TAK		
WSG9.18)	szafy powinny być izolowane termicznie		TAK		
WSG9.19)	szafy powinny być malowane proszkowo		TAK		
WSG9.20)	szafy powinny mieć oświetlenie wewnętrzne z wyłącznikiem krańcowym		TAK		
WSG9.21)	szafy powinny posiadać uchwyty do mocowania kabli		TAK		

WSG9.22)	wprowadzenie kabli powinno znajdować się od spodu szafy i po zakończeniu prac spód szafy powinien zostać uszczelniony (zabezpieczenie przeciwogniowe)		TAK		
WSG9.23)	drzwi szafki powinny posiadać ogranicznik i kieszeń na dokumentację		TAK		
WSG9.24)	szafki napędów należy wyposażyć w schematy napędów		TAK		
WSG9.25)	szafki kablowe powinny być wyposażone w gniazda serwisowe 400VAC i 230VAC dostępne na zewnątrz szafy o odpowiednim stopniu szczelności (IP44)		TAK		
WSG9.26)	wewnątrz szaf w widocznym miejscu należy umieszczać trwałe i estetyczne legendy z opisem funkcjonalnym zainstalowanych wewnątrz aparatów i urządzeń		TAK		

1.9 Wymagania dotyczące szaf instalowanych w budynkach ogrzewanych z wentylacją lub budynkach klimatyzowanych, przeznaczonych do montażu urządzeń automatyki (grupa wymagań WSG10)

Urządzenia automatyki elektroenergetycznej rozdzielni NN i WN należy umieścić w szafach zainstalowanych w pomieszczeniach budynków ogrzewanych z wentylacja lub budynków klimatyzowanych. Pomieszczenia mogą mieć formę pomieszczenia przekaźnikowego w budynku technologicznym, budynku przekaźników lub w kiosku przekaźnikowym.

Szafy te powinny spełniać następujące wymagania (grupa wymagań WSG10):

WSG10.1) szafy powinny pochodzić od jednego dostawcy (przynajmniej te, które są zainstalowane w tym samym pomieszczeniu),

WSG10.2) szafy powinny być oznaczone poprzez umieszczenie nad ich drzwiami tabliczek zawierających poniższe informacje:

a. nad drzwiami szaf należy zlokalizować tabliczki określające:
b. nazwę pola (LINIA, ATR, ŁĄCZNIK SZYN),
c. napięcie rozdzielni i nr pola,
d. kierunek (dotyczy linii),
e. tabliczki określające oznaczenie i nr kolejny szafy.

WSG10.3) Tabliczki należy wykonać w formie grawerowanej, białe napisy na czarnym tle,

WSG10.4) obudowy szafy powinny posiadać konstrukcję wolnostojącą lub przyścienną, mocowaną do podłogi a jej wymiary powinny wynosić: 220 cm wysokości, 80 cm szerokości i 80 cm głębokości,

WSG10.5) szafy wolnostojące powinny mieć dwoje drzwi: przeszklone od frontu oraz pełne z tyłu, szafy przyścienne powinny mieć pojedyncze przeszklone drzwi od frontu,

WSG10.6) wysokość drzwi powinna być zbliżona do wysokości szafy,

WSG10.7) drzwi powinny być zamykane na klucz,

WSG10.8) szafa powinna być wykończona na zewnątrz i wewnątrz; cała metalowa powierzchnia powinna być pokryta odpowiednią powłoką antykorozyjną w kolorze jasno szarym metalizowanym (RAL 7035); powinna charakteryzować się estetycznym wyglądem, łatwością dostępu do elementów w czasie testów i konserwacji oraz zabezpieczać przed dostępem osób nieupoważnionych,

WSG10.9) szafa powinna mieć uchylną ramę pozwalającą na montaż urządzeń w obudowach kaset 19” (system modularny 19”),

WSG10.10) w szafie powinna być możliwość zainstalowania urządzeń o wysokości około 44U dla ramy uchylnej (około 48U dla ramy stałej),

WSG10.11) rama uchylna powinna mieć obciążalność większą niż 120kg,

WSG10.12) konstrukcja ramy uchylnej powinna pozwalać na swobodne otwieranie po zainstalowanie urządzeń o głębokości do 36cm,

WSG10.13) zgodnie z symboliką stosowaną w dokumentacji technicznej, wszystkie aparaty zainstalowane w szafie powinny posiadać czytelne i trwałe oznaczenia od strony montażowej i obsługi oraz opis funkcji od strony obsługi,

WSG10.14) wszystkie szafy powinny zapewniać odpowiednie chłodzenie zainstalowanej aparatury,

WSG10.15) na etapie projektu wykonawczego należy wykonać odpowiednie obliczenia i w uzasadnionych przypadkach wyposażyć szafy w wymuszoną wentylację mechaniczną (wentylatory załączane czujnikiem temperatury) pozwalającą na utrzymywanie w szafie temperatury wynoszącej (nie więcej niż 35ºC). W przypadku wykorzystania wymuszanej wentylacji szafy należy filtrować zasysane z pomieszczenia powietrze w którym są instalowane szafy,

WSG10.16) wszelkie połączenia i przyłączenia (przewody, kable, zaciski) powinny być oznakowane zgodnie z opisami zawartymi w dokumentacji. Oznakowanie to powinno być widoczne po otwarciu drzwi, bez zdejmowania osłon.

WSG10.17) konwencjonalne odrutowanie wewnątrz szaf powinno być wykonane z zastosowaniem wielodrutowych przewodów miedzianych, całość w izolacji PVC o kolorystyce określonej w projekcie wykonawczym. Każdy przewód należy zakończyć odpowiednio zarobioną końcówką,

WSG10.18) wejście dla wprowadzenia kabli powinno być umieszczone od spodu szafy (powinno być ono uszczelnione po wprowadzeniu kabli w sposób zapewniający brak możliwości przedostania się gryzoni i owadów do wnętrza szafy),

WSG10.19) w uszczelnionym dnie szafy należy przygotować zaślepione dławiki umożliwiające późniejsze wprowadzenie dodatkowych kabli w ilości nie mniejszej niż 20% istniejących,

WSG10.20) powinna być zapewniona trwała i pewna sieć uziemiająca wewnątrz szafy,

WSG10.21) uziemienie powinno być zakończone indywidualnym połączeniem zaciskowym przeznaczonym dla przewodu uziemiającego 16 mm^2,

WSG10.22) szafy muszą być podłączone bezpośrednio do głównego systemu uziemień w budynku,

WSG10.23) stosowanie dla sieci uziemiającej konstrukcji szafy, jej obudowy lub obudowy sprzętu nie jest dopuszczalne,

WSG10.24) wszystkie szafy powinny być wyposażone w trójprzewodowe, podwójne, izolowane, łatwo dostępne gniazdo do wyprowadzenia zasilania $230V_{AC}$, 50Hz,

WSG10.25) wszystkie szafy powinny być wyposażone w instalację oświetleniową w szafach dwustronnie otwieranych źródła światła należy umieszczać z obu stron,

WSG10.26) wszystkie szafy powinny być pyłoszczelne i spełniać wymagania normy dla stopnia ochrony IP 40 (w wyjątkowych przypadkach IP41),

WSG10.27) wszystkie komponenty w szafach, które służą do odczytów lub nastawień powinny być umieszczane na wysokości 70-180 cm od podłogi,

WSG10.28) w szafie powinna być uwzględniona wolna przestrzeń dla ewentualnej przyszłej rozbudowy, z tego względu maksymalne, efektywne wypełnienie szafy powinno wynosić ok. 75%,

WSG10.29) listwy zaciskowe i inne elementy służące do podłączeń zewnętrznych kabli powinny być mocowane w dolnej części szafy, lecz nie niżej niż 30 cm od podłogi,

WSG10.30) szafy powinny posiadać odpowiednia ilość wolnej przestrzeni dla wygodnego podłączania kabli i przewodów,

WSG10.31) szafy muszą być wyposażone w uchwyty lub dławiki służące do zabezpieczenia kabli przed przesuwaniem się,

WSG10.32) montaż aparatury w szafie należy prowadzić w oparciu o dokumentację techniczną (schematy ideowe i montażowe) zatwierdzone przez PSE S.A..

Tablica 1.11. Zestawienie wymagań oraz danych gwarantowanych dotyczących szaf instalowanych w budynkach ogrzewanych z wentylacją lub budynkach klimatyzowanych, przeznaczonych do montażu urządzeń automatyki

	Zestawienie wymagań oraz danych gwarantowanych dotyczących szaf instalowanych w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, przeznaczonych do montażu urządzeń automatyki (grupa wymagań WSG9)				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY, INSPEKCJA WIZUALNA ORAZ WYMAGANIA OGÓLNE				
WSG10.1)	szafy powinny pochodzić od jednego dostawcy		przynajmniej te, które są zainstalowane w tym samym pomieszczeniu		
WSG10.2)	szafy powinny być oznaczone poprzez umieszczenie nad ich drzwiami tabliczek zawierających określone informacje		- nazwę pola - napięcie rozdzielni i nr pola - kierunek (dotyczy linii) - tabliczki określające oznaczenie i nr kolejny szafy.		
WSG10.3)	Tabliczki należy wykonać w formie grawerowanej,		białe napisy na czarnym tle		
WSG10.4)	obudowy szafy powinny posiadać konstrukcję wolnostojącą lub przyścienną, mocowaną do podłogi		wymiary: 220 cm wysokości, 80 cm szerokości i 80 cm głębokości		
WSG10.5)	szafy wolnostojące powinny mieć dwoje drzwi: przeszklone od frontu oraz pełne z tyłu, szafy przyścienne powinny mieć pojedyncze przeszklone drzwi od frontu		TAK		
WSG10.6)	wysokość drzwi powinna być zbliżona do wysokości szafy,		TAK		
WSG10.7)	drzwi powinny być zamykane na klucz		TAK		
WSG10.8)	szafa powinna być wykończona na zewnątrz i wewnątrz		TAK		
WSG10.9)	szafa powinna mieć uchylną ramę pozwalającą na montaż urządzeń w obudowach kaset 19”	system modularny 19”	TAK		
WSG10.10)	w szafie powinna być możliwość zainstalowania urządzeń o wysokości około 44U dla ramy uchylnej (około 48U dla ramy stałej)		TAK		
WSG10.11)	rama uchylna powinna mieć obciążalność większą niż 120kg		TAK		
WSG10.12)	konstrukcja ramy uchylnej powinna pozwalać na swobodne otwieranie po zainstalowanie urządzeń o głębokości do 36cm		TAK		
WSG10.13)	wszystkie aparaty zainstalowane w szafie powinny posiadać czytelne i trwałe oznaczenia		TAK		
WSG10.14)	szafa powinna zapewniać odpowiednie chłodzenie zainstalowanej aparatury		TAK		
WSG10.15)	wykonać odpowiednie obliczenia i w uzasadnionych przypadkach wyposażyć szafy w wymuszoną wentylację mechaniczną (wentylatory załączane czujnikiem temperatury) pozwalającą na utrzymywanie w szafie temperatury wynoszącej (nie więcej niż 35ºC		W przypadku wykorzystania wymuszanej wentylacji szafy należy filtrować zasysane z pomieszczenia w którym są instalowane szafy powietrze		
WSG10.16)	wszelkie połączenia i przyłączenia (przewody, kable, zaciski) powinny być oznakowane zgodnie z opisami zawartymi w dokumentacji. Oznakowanie to powinno być widoczne po otwarciu drzwi, bez zdejmowania osłon		TAK		

WSG10.17)	konwencjonalne odrutowanie wewnątrz szaf powinno być wykonane z zastosowaniem wielodrutowych przewodów miedzianych, całość w izolacji PVC o kolorystyce określonej w projekcie wykonawczym. Każdy przewód należy zakończyć odpowiednio zarobioną końcówką		TAK		
WSG10.18)	wejście dla wprowadzenia kabli powinno być umieszczone od spodu szafy		uszczelnione po wprowadzeniu kabli w sposób zapewniający brak możliwości przedostania się gryzoni i owadów do wnętrza szafy		
WSG10.19)	w uszczelnionym dnie szafy należy przygotować zaślepione dławiki umożliwiające późniejsze wprowadzenie dodatkowych kabli w ilości nie mniejszej niż 20% istniejących		TAK		
WSG10.20)	powinna być zapewniona trwała i pewna sieć uziemiająca wewnątrz szafy		TAK		
WSG10.21)	uziemienie powinno być zakończone indywidualnym połączeniem zaciskowym przeznaczonym dla przewodu uziemiającego 16 mm^2		TAK		
WSG10.22)	szafy muszą być podłączone bezpośrednio do głównego systemu uziemień w budynku		TAK		
WSG10.23)	stosowanie dla sieci uziemiającej konstrukcji szafy, jej obudowy lub obudowy sprzętu nie jest dopuszczalne		TAK		
WSG10.24)	wszystkie szafy powinny być wyposażone w trójprzewodowe, podwójne, izolowane, łatwo dostępne gniazdo do wyprowadzenia zasilania 230VAC, 50Hz		TAK		
WSG10.25)	wszystkie szafy powinny być wyposażone w instalację oświetleniową w szafach dwustronnie otwieranych źródła światła należy umieszczać z obu stron		TAK		
WSG10.26)	wszystkie szafy powinny być pyłoszczelne dla stopnia ochrony IP 40 (w wyjątkowych przypadkach IP41)		TAK		
WSG10.27)	wszystkie komponenty w szafach, które służą do odczytów lub nastawień powinny być umieszczane na wysokości 70-180 cm od podłogi		TAK		
WSG10.28)	w szafie powinna być uwzględniona wolna przestrzeń dla ewentualnej przyszłej rozbudowy, z tego względu maksymalne, efektywne wypełnienie szafy powinno wynosić ok. 75%		TAK		
WSG10.29)	listwy zaciskowe i inne elementy służące do podłączeń zewnętrznych kabli powinny być mocowane w dolnej części szafy, lecz nie niżej niż 30 cm od podłogi.		TAK		
WSG10.30)	szafy powinny posiadać odpowiednia ilość wolnej przestrzeni dla wygodnego podłączania kabli i przewodów		TAK		
WSG10.31)	szafy muszą być wyposażone w uchwyty lub dławiki służące do zabezpieczenia kabli przed przesuwaniem się		TAK		

WSG10.32)	montaż aparatury w szafie należy prowadzić w oparciu o dokumentację techniczną (schematy ideowe i montażowe) zatwierdzone przez PSE S.A.		TAK		

1.10 Wymagania dotyczące przewodów i listew zaciskowych (grupa wymagań WSG11)

Wymagania dotyczące przewodów i listew zaciskowych są następujące:

WSG11.1) Dopuszcza się tylko przewody pobielane miedziane. Wewnętrzne połączenia urządzeń (np. szaf przekaźnikowych) powinny być wykonane starannie i estetycznie, możliwie przejrzyste i czytelnie oznakowane, aby istniała możliwość łatwego sprawdzenia z dokumentacją i w prosty sposób wprowadzenia koniecznych zmian w czasie eksploatacji.

WSG11.2) Połączenia między elementami ruchomymi należy wykonać przewodami elastycznymi wielożyłowymi, giętkimi, spiętymi w wiązki o odpowiedniej długości i zamocowane dla uniknięcia uszkodzeń mechanicznych przewodów i utrudnień przy przemieszczaniu elementów ruchomych.

WSG11.3) Przewody między aparatami a listwami zaciskowymi powinny być układane w korytkach lub osłonowych rurach z tworzywa niepalnego.

WSG11.4) Wszystkie połączenia przewodów powinny być wykonane poprzez zaciski. Wymagane są zaciski umożliwiające wielokrotne zwieranie i rozłączanie obwodów w miejscach przewidzianych projektem.

WSG11.5) Zaciski akceptowane przez Zamawiającego należy stosować we wszystkich jednostkach montażowych: w szafach zabezpieczeń i SSiN w szafkach kablowych, skrzynkach i w szafkach napędów łączników.

WSG11.6) W układach pomiaru energii mogą być stosowane inne zaciski, uzgodnione przez Zamawiającego.

WSG11.7) Nie należy podłączać więcej niż jedną żyłę kabla czy przewód pod zacisk z jego jednej strony. Dopuszczalne jest podłączenie maksymalnie dwóch przewodów linkowych pod jeden zacisk pod warunkiem, że przewody zostaną zakończone wspólną końcówką rurkową i wynika to z nierozdzielności prowadzonego obwodu (np. mostki rozprowadzające wspólny potencjał). W przypadku większej ilości przewodów wymagane jest użycie specjalnych mostków na listwach zaciskowych.

WSG11.8) Napięcie znamionowe stosowanych zacisków – 450VAC.

WSG11.9) W zależności od przekroju przewodu przyłączonego do zacisku należy stosować:

a. zaciski do przekroju przewodów 10 mm^2 w obwodach prądowych,
b. zaciski do przekroju przewodów 6 mm^2 w pozostałych obwodach,
c. zaciski do przekroju 2,5 mm^2 w obwodach SSiN.

WSG11.10) Konfiguracja i organizacja listew zaciskowych powinna uwzględniać pogrupowanie obwodów wg funkcji (prądowe, napięciowe, sterowania łącznikami, itd.).

WSG11.11) Listwy zaciskowe, jak również podłączone przewody do listew muszą być odpowiednio oznaczone.

WSG11.12) Każdy przewód na obu końcach musi być zaopatrzony w trwałe i czytelne końcówki adresowe. Końcówka adresowa przewodu od strony listwy zaciskowej musi być zaopatrzona w numer zacisku listwy, do którego przewód jest przyłączony oraz adres drugiego końca.

WSG11.13) Należy stosować listwy o maksymalnej długości, o ile pozwala na to konstrukcja, do której listwa jest montowana, niezależnie od ilości zacisków przewidzianych w projekcie. Umożliwi to łatwą, dalszą rozbudowę listwy.

WSG11.14) Minimalna odległość między listwami oraz odległość listwy poziomej od dna konstrukcji, została określona w odrębnej specyfikacji poświęconej obwodom wtórnym.

WSG11.15) Dla połączeń przewodów i kabli stosować zaciski o rezystancji przejścia <0,1Ω.

WSG11.16) Wszystkie obudowy metalowe aparatów i inne osłony metalowe powinny być podłączone do systemu uziemień stacji przewodami giętkimi wielodrutowymi miedzianymi o przekroju wynikającym z projektu.

Tablica 4.12. Zestawienie wymagań oraz danych gwarantowanych dotyczących przewodów i listew zaciskowych (grupa wymagań WSG11)

	Wymagania oraz dane gwarantowane dotyczące przewodów i listew zaciskowych				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA OGÓLNE				
WSG11.1)	Dopuszcza się tylko przewody pobielane, miedziane, połączenia powinny być wykonane starannie i estetycznie		TAK		
WSG11.2)	Połączenia między elementami ruchomymi należy wykonać przewodami elastycznymi wielożyłowymi, giętkimi, spiętymi w wiązki o odpowiedniej długości i zamocowane dla uniknięcia uszkodzeń mechanicznych przewodów i utrudnień przy przemieszczaniu elementów ruchomych		TAK		
WSG11.3)	Przewody między aparatami a listwami zaciskowymi powinny być układane w korytkach lub osłonowych rurach z tworzywa niepalnego		TAK		
WSG11.4)	Wszystkie połączenia przewodów powinny być wykonane poprzez zaciski. Wymagane są zaciski umożliwiające wielokrotne zwieranie i rozłączanie obwodów w miejscach przewidzianych projektem		TAK		
WSG11.5)	Zaciski akceptowane przez Zamawiającego należy stosować we wszystkich jednostkach montażowych: w szafach zabezpieczeń i SSiN w szafkach kablowych, skrzynkach i w szafkach napędów łączników		TAK		
WSG11.6)	W układach pomiaru energii mogą być stosowane inne zaciski, uzgodnione przez Zamawiającego		TAK		
WSG11.7)	Nie należy podłączać więcej niż jedną żyłę kabla czy przewód pod zacisk z jego jednej strony. Dopuszczalne jest podłączenie maksymalnie dwóch przewodów linkowych pod jeden zacisk pod warunkiem, że przewody zostaną zakończone wspólną końcówką rurkową i wynika to z nierozdzielności prowadzonego obwodu. W przypadku większej ilości przewodów wymagane jest użycie specjalnych mostków na listwach zaciskowych		TAK		
WSG11.8)	Napięcie znamionowe stosowanych zacisków		$450V_{AC}$		
WSG11.9)	W zależności od przekroju przewodu przyłączonego do zacisku należy stosować		a) zaciski do przekroju przewodów 10 mm^2 w obwodach prądowych, b) zaciski do przekroju przewodów 6 mm^2 w pozostałych obwodach c) zaciski do przekroju 2,5 mm^2 w obwodach SSiN		
WSG11.10)	Konfiguracja i organizacja listew zaciskowych powinna uwzględniać pogrupowanie obwodów wg funkcji		TAK		

WSG11.11)	Listwy zaciskowe, jak również podłączone przewody do listew muszą być odpowiednio oznaczone		TAK		
WSG11.12)	Każdy przewód na obu końcach musi być zaopatrzony w trwałe i czytelne końcówki adresowe. Końcówka adresowa przewodu od strony listwy zaciskowej musi być zaopatrzona w numer zacisku listwy, do którego przewód jest przyłączony oraz adres drugiego końca		TAK		
WSG11.13)	Należy stosować listwy o maksymalnej długości, o ile pozwala na to konstrukcja, do której listwa jest montowana, niezależnie od ilości zacisków przewidzianych w projekcie. Umożliwi to łatwą, dalszą rozbudowę listwy		TAK		
WSG11.14)	Minimalna odległość między listwami oraz odległość listwy poziomej od dna konstrukcji, została określona w odrębnej specyfikacji poświęconej obwodom wtórnym		TAK		
WSG11.15)	Dla połączeń przewodów i kabli stosować zaciski o rezystancji przejścia		< 0,1 Ω		
WSG11.16)	Wszystkie obudowy metalowe aparatów i inne osłony metalowe powinny być podłączone do systemu uziemień stacji przewodami giętkimi wielodrutowymi miedzianymi o przekroju wynikającym z projektu		TAK		

2 Wymagania dotyczące zestawu urządzeń automatyki instalowanych w stacji NN i WN PSE S.A.

2.1 Wymagania ogólne

W celu zapewnienia niezawodnego, szybkiego i selektywnego wyłączenia uszkodzonego elementu sieci w polach rozdzielni NN i WN przyjęto, że w polach muszą być zainstalowane niezależne urządzenia automatyki zabezpieczeniowej, wzajemnie się rezerwujące i uzupełniające.

WF.OG.1) Przyjęto, że wszystkie urządzenia automatyki wymienione w niniejszym rozdziale, realizujące rozmaite funkcje m.in.: zabezpieczeń podstawowych, rezerwowych, SPZ, rejestrację zakłóceń, zdarzeń, lokalizację miejsca zwarcia, powinny być wykonane w technice mikroprocesorowej.

Obowiązująca struktura działania układów urządzeń automatyki elektroenergetycznej stacji NN/WN jest zawarta w dokumentach PSE S.A.

Dokumenty PSE S.A. zawierają opisy oraz poglądowe schematy, na których pokazano rodzaje wymaganych zabezpieczeń w zależności od wyboru chronionego elementu systemu elektroenergetycznego. Przyjęto, że w stacjach NN i WN PSE S.A. urządzenia automatyki i zabezpieczeń będą instalowane w następujących polach:

WF.OG.2) pole linii przesyłowej NN,
WF.OG.3) pole linii dystrybucyjnej WN,
WF.OG.4) pole linii blokowej,
WF.OG.5) pole transformatora NN/WN/SN lub NN, WN, SN,
WF.OG.6) pole łącznika szyn zbiorczych NN,
WF.OG.7) pole łącznika szyn zbiorczych WN,
WF.OG.8) pole zasilania transformatora potrzeb własnych elektrowni,
WF.OG.9) pole zasilania transformatora potrzeb własnych,
WF.OG.10) pole baterii kondensatorów NN i WN,
WF.OG.11) pole baterii kondensatorów SN,
WF.OG.12) pole dławika kompensacyjnego NN/WN,
WF.OG.13) pole dławika kompensacyjnego SN.

Oprócz urządzeń w poszczególnych polach, będą instalowane następujące ogólnostacyjne układy automatyki:

WF.OG.14) układ zabezpieczenia szyn zbiorczych rozdzielni NN, WN, SN,

WF.OG.15) układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej rozdzielni NN, WN, SN,

WF.OG.16) układ autonomicznego lokalizatora uszkodzeń linii, (uwaga: instalacja autonomicznego lokalizatora uszkodzeń linii zależy od decyzji PSE S.A. i powinna mieć miejsce w specyficznych przypadkach np. dla szczególnie ważnych linii o skomplikowanych układach),

WF.OG.17) stacyjny rejestrator zakłóceń (główna funkcja rejestracja zakłóceń – DFR, DDR),

WF.OG.18) rezerwowa sygnalizacja awaryjna stacji NN, WN (RSA),

WF.OG.19) układ autonomicznego synchronizatora stacji NN, WN (AS),

WF.OG.20) układ automatycznej regulacji napięcia stacji transformatorowej oraz układ automatycznej regulacji napięcia elektrowni (ARST/ARNE), (stacje odbiorcze muszą być wyposażone w automatykę regulacji napięcia ARST, natomiast stacje przyelektrowniane - systemowe i przyelektrowniane -międzysystemowe muszą być wyposażone w automatykę regulacji napięcia ARNE/ARST stanowiącą część układu skojarzonego obejmującego stację i elektrownię),

WF.OG.21) układ automatyki przepięciowej stacji NN, WN (APP), jest realizowany z wykorzystaniem określonych funkcji zabezpieczeniowych (59, 67) w określonych urządzeniach zabezpieczeniowych w przypadkach obiektów szczególnie narażonych na występowanie przepięć, na podstawie decyzji PSE S.A.

W stacjach NN i WN PSE S.A. powinien być również instalowany:

WF.OG.22) układ zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji (UZDA).

Współdziałanie urządzeń automatyki zainstalowanych w stacjach (np. koordynacja działania zabezpieczeń odległościowych linii, przesyłanie sygnałów bezwarunkowego wyłączenia, itd.) wymaga instalowania w stacjach NN i WN PSE S.A. urządzeń telekomunikacyjnych tworzących układy telekomunikacyjne o określonych parametrach (np. maksymalnych opóźnieniach w przesyłaniu danych, maksymalnej asymetrii opóźnień, określonej liczbie niezależnych połączeń telekomunikacyjnych). Układy te można podzielić na:

WF.UTA.1) układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie sygnałów dwustanowych pozwalających na pracę współbieżną zabezpieczeń zainstalowanych w sąsiednich stacjach – układ telezabezpieczeń (UTTPRO),

WF.UTA.2) połączenia „punkt – punkt” umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na właściwe działanie zabezpieczeń różnicowych zainstalowanych w sąsiednich stacjach (również w przypadku zastosowania więcej niż 2 półkompletów) – układ (UTDIFF),

WF.UTA.3) układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na współdziałanie zabezpieczeń zainstalowanych w tej samej stacji z wykorzystaniem sieci LAN i IEC61850/GOOSE/GSSE – układ telekomunikacyjny IEC61850/GOOSE (UTLGOOSE),

WF.UTA.4) układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na współdziałanie zabezpieczeń zainstalowanych w sąsiednich stacjach z wykorzystaniem sieci LAN/WAN i IEC61850/GOOSE/GSSE – układ telekomunikacyjny IEC61850/GOOSE (UTWGOOSE),

WF.UTA.5) układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na współdziałanie urządzeń systemu WAMS – układ telekomunikacyjny WAMS (UTWAMS).

Należy zaznaczyć, że urządzenia automatyki zabezpieczeniowej takie jak odległościowe (WF.LP.NN.2) zabezpieczenie podstawowe 2 (główna funkcja odległościowa – 21) mogą wymieniać dane między sobą bezpośrednio (bez pośrednictwa dodatkowych urządzeń

telekomunikacyjnych) używając jedynie dedykowanych dwu światłowodów lub jednego światłowodu.
Wymagane jest, aby zabezpieczenie różnicowe (WF.LP.NN.1) zabezpieczenie podstawowe główna funkcja różnicowa - 87L mogły wymieniać dane między sobą bezpośrednio (bez pośrednictwa dodatkowych urządzeń telekomunikacyjnych) używając jedynie dedykowanych dwu światłowodów lub jednego światłowodu.

2.2 Pole linii przesyłowej NN

Zgodne z obowiązującymi standardami PSE S.A. do ochrony linii przesyłowej NN stosuje się niezależnie zasilane urządzenia zabezpieczeniowe o następujących głównych funkcjach:

- WF.LP.NN.1) zabezpieczenie podstawowe 1 (główna funkcja różnicowa – 87L),
- WF.LP.NN.2) zabezpieczenie podstawowe 2 (główna funkcja odległościowa – 21),
- WF.LP.NN.3) zabezpieczenie podstawowe 3 (główna funkcja odległościowa – 21),
- WF.LP.NN.4) zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa 67N),
- WF.LP.NN.5) urządzenie realizujące SPZ i kontrolę synchronizmu (79, 25), z (o ile jest to wymagane w danym zastosowaniu) funkcją kumulacji prądów wyłącznika (SUM),
- WF.LP.NN.6) urządzenie realizujące funkcję automatyki od wzrostu napięcia APP (o ile jest niezbędna z powodów systemowych),
- WF.LP.NN.7) autonomiczny lokalizator uszkodzeń linii (decyzja o instalacji jest po stronie PSE S.A.; główna funkcja lokalizacji miejsca zwarcia –FL),
- WF.LP.NN.8) Urządzenia telezabezpieczeń (główna funkcja współpracy z zabezpieczeniami po drugiej stronie linii – 85),

W przypadku zabezpieczeń podstawowych z główną funkcją odległościową 21 wymaga się, aby urządzania te pochodziły od różnych producentów lub działały z wykorzystaniem innego algorytmu jeśli pochodzą od tego samego wytwórcy.

2.3 Pole linii przesyłowej WN

Zgodne z obowiązującymi standardami PSE S.A. do ochrony linii przesyłowej 110kV stosuje się niezależnie zasilane urządzenia zabezpieczeniowe o następujących funkcjach głównych:

- WF.LP.WN.1) zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja odległościowa - 21 lub główna funkcja różnicowa - 87L jeśli są spełnione warunki techniczne pozwalające na wymianę danych niezbędną do działania takiej funkcji),
- WF.LP.WN.2) zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja ziemno-zwarciowa kierunkowa - 67N lub główna funkcja odległościowa - 21, jeśli zabezpieczeniem podstawowym jest zabezpieczenie 87L),
- WF.LP.WN.3) urządzenie realizujące automatykę SPZ i kontrolę synchronizmu (główna funkcja - 79, 25),
- WF.LP.WN.4) w uzasadnionych przypadkach można stosować dla linii WN lokalizator miejsca zwarcia (funkcja FL),
- WF.LP.WN.5) W przypadkach linii krótkich, kablowych oraz równoległych wymaga się a na pozostałych zaleca (z zastrzeżeniem wymienionym w punkcie WF.LP.WN.1) instalowanie jako zabezpieczenia podstawowego zabezpieczenia różnicowego (główna funkcja - 87L) a zabezpieczenie odległościowe (główna funkcja - 21) pełni wówczas rolę zabezpieczenia rezerwowego,
- WF.LP.WN.6) w uzasadnionych przypadkach można stosować dla linii WN w zabezpieczeniu podstawowym (główna funkcja odległościowa - 21) funkcję SPZ (79) oraz funkcję kontroli synchronizmu (25). W takim przypadku można nie instalować niezależnego urządzenia WF.LP.WN.3,
- WF.LP.WN.7) w uzasadnionych przypadkach, jeżeli zabezpieczeniem rezerwowym jest urządzenie z główną funkcją odległościową – 21, funkcja ziemnozwarciową kierunkową - 67N, może być zintegrowana w jednym z urządzeń zabezpieczeniowych: podstawowym lub rezerwowym,

WF.LP.WN.8) Urządzenia telezabezpieczeń (główna funkcja współpracy z zabezpieczeniami po drugiej stronie linii - 85).

2.4 Pole linii blokowej

Zgodne z obowiązującymi standardami PSE S.A.do ochrony linii blokowej stosuje się niezależnie zasilane urządzenia zabezpieczeniowe o następujących funkcjach podstawowych:

WF.LB.NN.1) zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa - 87L). Urządzenia można nie stosować w przypadku gdy zabezpieczenie różnicowe bloku obejmuje linie blokową,

WF.LB.NN.2) zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja odległościowa - 21),

WF.LB.NN.3) zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa dwustopniowa 67N),

WF.LB.NN.4) zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja zerowo-napięciowa dwustopniowe 59N),

WF.LB.NN.5) Urządzenia telezabezpieczeń (główna funkcja współpracy z zabezpieczeniami po drugiej stronie linii – 85),

WF.LB.NN.6) Dopuszcza się, aby funkcje 67N i 59N były realizowane w jednym urządzeniu. Decyzja o połączeniu funkcji w jednym urządzeniu leży w gestii PSE S.A..

2.5 Pola transformatora NN/WN/SN

Zgodne z obowiązującymi standardami PSE S.A.do ochrony transformatora stosuje się niezależnie zasilane urządzenia zabezpieczeniowe o następujących funkcjach podstawowych:

WF.TR.NN.1) zabezpieczenie podstawowe różnicowe 1 (główna funkcja różnicowa - 87T, 51),

WF.TR.NN.2) zabezpieczenie podstawowe różnicowe 2 (główna funkcja różnicowa - 87T, 51),

WF.TR.NN.3) zabezpieczenie rezerwowe 1 górna strona (główna funkcja odległościowa - 21), (opcja -funkcja kontroli synchronizmu - 25),

WF.TR.NN.4) zabezpieczenie rezerwowe 1 dolna strona (główna funkcja odległościowa - 21), (opcja -funkcja kontroli synchronizmu - 25),

WF.TR.NN.5) zabezpieczenia rezerwowe 2 górna strona (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa 67N-2),

WF.TR.NN.6) zabezpieczenia rezerwowe 2 dolna strona (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa 67N-2).

Punkt/punkty gwiazdowe auto/transformatora:

WF.TR.NN.7) zabezpieczenie/a w punkcie gwiazdowym (główna funkcja nadprądowa 50TD).

Strona SN transformatora:

WF.TR.NN.8) zabezpieczenie podstawowe strony SN (główna funkcja nadprądowa 50TD, 59N-2),

WF.TR.NN.9) zabezpieczenie podstawowe strony SN (główna funkcja zerowo-napięciowa 59N-2).

Zabezpieczenie transformatora potrzeb własnych:

WF.TR.NN.10) zabezpieczenie podstawowe transformatora potrzeb własnych (główna funkcja nadprądowa 50TD, 59N). Urządzenie to jest stosowane w przypadku, gdy do trzeciego uzwojenia transformatora/ autotransformatora przyłączony jest transformator potrzeb własnych przez pole wyposażone w wyłącznik.

2.6 Łącznik szyn zbiorczych NN

Zgodne z obowiązującymi standardami PSE S.A. w polu łącznika szyn stosuje się niezależnie zasilane urządzenia zabezpieczeniowe o następujących funkcjach podstawowych:

WF.LS.NN.1) zabezpieczenia podstawowe 1 i 2 (główna funkcja odległościowa - 21),

WF.LS.NN.2) zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa 67N, 50TD),

WF.LS.NN.3) urządzenie realizujące SPZ i kontrolę synchronizmu (główna funkcja - 79, 25),

WF.LS.NN.4) urządzenie realizujące funkcję automatyki od wzrostu napięcia APP (dla pól łączników szyn poprzeczno-obejściowych przeznaczonych do zastępowania pól linii przesyłowych o ile jest niezbędna z powodów systemowych),

WF.LS.NN.5) W przypadku pól łączników szyn poprzeczno-obejściowych przeznaczonych do zastępowania pól linii przesyłowych, transformatorów sprzęgłowych lub pól linii blokowych, należy wyposażyć te pola w zestaw urządzeń (zabezpieczeń) pozwalających na realizacje wszystkich funkcji zabezpieczeniowych realizowanych w zastępowanych polach (za wyjątkiem funkcji różnicowej),

WF.LS.NN.6) W przypadku braku lub niepełnej szyny obejściowej, zabezpieczenia pól łączników szyn muszą być przystosowane do zastępowania zabezpieczeń pól z funkcjami jak dla łączników poprzeczno-obejściowych. W szczególnych przypadkach uzgodnionych z PSE S.A. dopuszcza się inne rozwiązania.

2.7 Łącznik szyn zbiorczych WN

Zgodne z obowiązującymi standardami PSE S.A. w polu łącznika szyn stosuje się niezależnie zasilane urządzenia zabezpieczeniowe o następujących funkcjach podstawowych:

WF.LS.WN.1) zabezpieczenia podstawowe (główna funkcja odległościowa - 21),

WF.LS.WN.2) zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa 67N, 50TD),

WF.LS.WN.3) urządzenie realizujące SPZ i kontrolę synchronizmu (główna funkcja - 79, 25),

WF.LS.WN.4) W przypadku pól łączników szyn poprzeczno-obejściowych przeznaczonych do zastępowania pól linii przesyłowych, transformatorów sprzęgłowych lub pól linii blokowych, należy wyposażyć te pola w zestaw urządzeń (zabezpieczeń) pozwalających na realizację wszystkich funkcji zabezpieczeniowych realizowanych w zastępowanych polach (za wyjątkiem funkcji różnicowej),

WF.LS.WN.5) W przypadku braku lub niepełnej szyny obejściowej, zabezpieczenia pól łączników szyn muszą być przystosowane do zastępowania zabezpieczeń pól z funkcjami jak dla łączników poprzeczno-obejściowych. W szczególnych przypadkach uzgodnionych z PSE S.A. dopuszcza się inne rozwiązania,

WF.LS.WN.6) w uzasadnionych przypadkach można stosować dla łącznika szyn zbiorczych WN w zabezpieczeniu podstawowym (główna funkcja odległościowa - 21) funkcję SPZ (79) oraz funkcję kontroli synchronizmu (25). W takim przypadku można nie instalować niezależnego urządzenia WF.LS.WN.3.

2.8 Pole zasilania transformatora potrzeb własnych elektrowni

Zgodne z obowiązującymi standardami PSE S.A. w polu transformatora zasilającego potrzeby własne elektrowni stosuje się niezależnie zasilane urządzenia zabezpieczeniowe o następujących funkcjach podstawowych:

WF.TR.PWEL.1) zabezpieczenia podstawowe nadprądowe bezzwłoczne (główna funkcja nadprądowa – 50),

WF.TR.PWEL.2) zabezpieczenie rezerwowe nadprądowe zwłoczne dwustopniowe (główna funkcja nadprądowa zwłoczna - 50TD-2),

WF.TR.PWEL.3) zabezpieczenie rezerwowe nadprądowe zerowe kierunkowe zwłoczne dwustopniowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa - 67N -2).

2.9 Pole baterii kondensatorów NN i WN

Przyjęto, że w obwodach wtórnych instalowanych w polu baterii kondensatorów NN i WN, będą wykorzystywane następujące urządzenia zabezpieczeniowe:

WF.BK.NN.1) zabezpieczenie podstawowe 1 (główna funkcja różnicowa - 87T),
WF.BK.NN.2) zabezpieczenie podstawowe 2 (główna funkcja nadprądowa - 50, 51,50NTD),
WF.BK.NN.3) zabezpieczenie od zwarć wewnętrznych (główna funkcja nadprądowa - 51 oraz 59, 27).

2.10 Pole baterii kondensatorów SN

Przyjęto, że w obwodach wtórnych instalowanych w polu baterii kondensatorów SN będzie wykorzystywane następujące urządzenie zabezpieczeniowe:

WF.BK.SN.1) zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja nadprądowa - 50, 51, 51C, 51NC, 67NTD oraz 27, 59).

2.11 Pole dławika kompensacyjnego NN/WN

Przyjęto, że w układzie pola dławika NN, WN będą wykorzystywane następujące niezależnie zasilane urządzenia zabezpieczeniowe:

WF.DK.NN.1) zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa - 87T),
WF.DK.NN.2) zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja nadprądowa - 50TD).

2.12 Pole dławika kompensacyjnego SN

Przyjęto, że w układzie pola dławika SN (pracującego w rozdzielni SN zasilanej z uzwojenia SN auto/transformatorów NN/WN/SN) są wykorzystywane następujące niezależnie zasilane urządzenia zabezpieczeniowe:

WF.DK.SN.1) zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja nadprądowa - 50TD),
WF.DK.SN.2) zabezpieczenie od zwarć wewnętrznych (główna funkcja nadprądowa składowej przeciwnej - 46, 59N).

2.13 Układ zabezpieczenia szyn zbiorczych rozdzielni NN, WN

Układ zabezpieczenia szyn zbiorczych rozdzielni NN, WN może być zrealizowany jako rozproszony lub zcentralizowany. W przypadku układu rozproszonego składa się on z jednostki centralnej oraz urządzeń zainstalowanych w poszczególnych polach połączonych ze sobą łączami telekomunikacyjnymi (preferowane łącza światłowodowe). W przypadku układu scentralizowanego składa się on z jednego lub kilku urządzeń zainstalowanych w tym samym miejscu (preferowane rozwiązanie w którym wszystkie urządzenia są zainstalowane w tej samej szafie). Bez względu na sposób wykonania, zabezpieczenie szyn zbiorczych powinno realizować funkcje opisane dla:

WF.UZSZ.1) urządzenia zabezpieczenia szyn zbiorczych rozdzielni NN, WN (główna funkcja zabezpieczenie szyn – ZS).

2.14 Układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej rozdzielni NN, WN

Układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej rozdzielni NN, WN może być zrealizowany jako rozproszony lub zcentralizowany. W przypadku układu rozproszonego składa się on z jednostki centralnej oraz urządzeń zainstalowanych w poszczególnych polach połączonych ze sobą łączami telekomunikacyjnymi (preferowane łącza światłowodowe). W przypadku układu scentralizowanego składa się on z jednego lub kilku urządzeń zainstalowanych w tym samym miejscu (preferowane rozwiązanie w którym wszystkie urządzenia są zainstalowane w tej samej szafie). Bez względu na sposób wykonania, lokalna rezerwa wyłącznikowa rozdzielni powinna realizować funkcje opisane dla:

WF.ULRW.1) urządzenia lokalnej rezerwy wyłącznikowej rozdzielni NN, WN (główna funkcja lokalna rezerwa wyłącznikowa – LRW).

2.15 Układ autonomicznego lokalizatora uszkodzeń linii

Układ autonomicznego lokalizatora uszkodzeń linii NN, WN może być zrealizowany jako rozproszony lub zcentralizowany. W przypadku układu rozproszonego składa się on z jednostki

centralnej oraz urządzeń zainstalowanych w poszczególnych polach jednej lub kilku stacji, połączonych ze sobą łączami telekomunikacyjnymi (preferowane łącza światłowodowe). W przypadku układu scentralizowanego składa się on z jednego lub kilku urządzeń zainstalowanych w tym samym miejscu (preferowane rozwiązanie w którym wszystkie urządzenia są zainstalowane w tej samej szafie). Do wizualizacji danych otrzymanych z systemu, bez względu na sposób wykonania, autonomiczny lokalizator uszkodzeń linii NN, WN powinien realizować funkcje opisane dla:

WF.UALU.SN.1) autonomicznego lokalizatora uszkodzeń linii (główna funkcja lokalizator miejsca zwarcia – FL).

2.16 Układ stacyjnego rejestratora zakłóceń rozdzielni NN, WN

Układ stacyjnego rejestratora zakłóceń rozdzielni NN, WN może być zrealizowany jako rozproszony lub zcentralizowany. W przypadku układu rozproszonego składa się on z jednostki centralnej oraz urządzeń zainstalowanych w poszczególnych polach połączonych ze sobą łączami telekomunikacyjnymi (preferowane łącza światłowodowe). W przypadku układu scentralizowanego składa się on z jednego lub kilku urządzeń zainstalowanych w tym samym miejscu (preferowane rozwiązanie w którym wszystkie urządzenia są zainstalowane w tej samej szafie). Bez względu na sposób wykonania, rejestrator zakłóceń powinien realizować funkcje opisane dla:

WF.USRZ.1) stacyjnego rejestratora zakłóceń (główna funkcja rejestracja zakłóceń – DFR, DDR).

2.17 Układ rezerwowej sygnalizacji awaryjnej stacji NN, WN

Układ rezerwowej sygnalizacji awaryjnej stacji NN, WN powinien być wykonany w postaci układu scentralizowanego składającego się z jednego lub kilku urządzeń zainstalowanych w tym samym miejscu (preferowane rozwiązanie w którym wszystkie urządzenia są zainstalowane w tej samej szafie). Układ ten powinien realizować funkcje opisane dla:

WF.URSA.1) rezerwowej sygnalizacji awaryjnej stacji NN, WN (główna funkcja rezerwowa sygnalizacja awaryjna - RSA).

2.18 Układ autonomicznego synchronizatora stacji NN, WN

Układ autonomicznego synchronizatora stacji NN, WN dopuszcza się aby był zrealizowany w jednym z 3 następujących wariantów:

WF.UAS.1) układ rozproszony z jednostką centralną oraz urządzeniem HMI. W tym przypadku układ składa się ze sterownika stacyjnego układu (UAS.SS1) przeznaczonego do pracy w układzie rozproszonym, urządzeń polowych (UAS.PW1) zainstalowanych w poszczególnych polach połączonych ze sobą łączami telekomunikacyjnymi asynchronicznymi lub Ethernet (preferowane łącza światłowodowe Ethernet) oraz dodatkowego komputera PC spełniającym rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu systemu (UAS.HMI),

WF.UAS.2) układ rozproszony bez jednostki centralnej. W tym przypadku układ składa się z urządzeń polowych (UAS.PW2) zawierających wyświetlacz i klawiaturę (lokalne HMI - pozwalające na nadzór i wizualizację stanu urządzenia) zainstalowanych w poszczególnych polach, połączonych łączami telekomunikacyjnymi asynchronicznymi lub Ethernet (preferowane łącza światłowodowe Ethernet) z dodatkowym komputerem PC spełniającym rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu systemu (UAS.HMI),

WF.UAS.3) układ scentralizowany. W tym przypadku układu składa się z jednostki centralnej układu (UAS.SS2) przeznaczonej do pracy w układzie scentralizowanym, która realizuje wszystkie funkcje pomiarowe i sterujące, połączonej łączem telekomunikacyjnym Ethernet (preferowane łącza światłowodowe Ethernet) z dodatkowym komputerem PC spełniającym rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu systemu synchronizacji (UAS.HMI).

W układzie autonomicznego synchronizatora stacji UAS do wizualizacji stanu oraz zdalnego nadzoru/sterowania pracujących w nim urządzeń powinien być zastosowany:

WF.UAS.4) dodatkowy komputer PC instalowany w stacji, spełniający rolę lokalnego komputera centrum nadzoru (UAS.HMI) (główna funkcja wizualizacja/lokalne sterowanie układem oraz urządzeniami UAS). Komputer ten wymienia dane z urządzeniami polowymi (w przypadku systemu rozproszonego UAS) lub ze sterownikiem stacyjnym układu UAS (UAS.SS) poprzez sieć LAN stacji. W roli komputera PC może być wykorzystany komputer PC instalowany w stacji, spełniający rolę lokalnego komputera centrum nadzoru (UZDA_HMI), wymieniający dane z bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji poprzez sieć LAN stacji.

2.18.1. Wymagania ogólne dla układu autonomicznego synchronizatora

Układ autonomicznego synchronizatora stacji obejmuje swoim działaniem następujące pola:

- pole linii przesyłowej NN,
- pole linii przesyłowej WN,
- polu linii blokowej,
- polu łącznika szyn zbiorczych NN,
- polu łącznika szyn zbiorczych WN,
- polach auto/transformatora,
- pole pomiaru napięcia.

W celu zapewnienia bezpiecznej dla systemu elektroenergetycznego operacji załączania wyłącznika

WF.UAS.5) Potrzebę instalacji autonomicznego układ synchronizatora rozdzielni NN i WN należy uzgodnić z PSE S.A.

WF.UAS.6) Autonomiczny układ synchronizatora powinien być niezależny od funkcji kontroli synchronizmu (25) realizowanej w urządzeniach zabezpieczeniowych.

WF.UAS.7) Autonomiczny synchronizator powinien być urządzeniem niezależnym i powinien realizować swoje funkcje samodzielnie, pobudzenie synchronizatora do pracy powinno być realizowane przez SSiN, przy braku SSiN lub jego uszkodzeniu pobudzenie powinno być realizowane z panelu sterowania rezerwowego lub z tablicy sterowniczej.

WF.UAS.8) Układ synchronizacji powinien wykorzystywać do kontroli synchronizmu napięcia fazowe z przekładników napięciowych na szynach zbiorczych i we własnym polu.

WF.UAS.9) Uzwojenia przekładników z których doprowadzane są napięcia powinny być połączone w gwiazdę z uziemionym punktem N.

WF.UAS.10) Sposób doprowadzenia napięć pomiarowych powinien uniemożliwiać równoległą pracę uzwojeń wtórnych przekładników napięciowych.

WF.UAS.11) Układ synchronizacji powinien mieć możliwość nastawiania czasu granicznego w którym oczekiwane jest spełnienie warunków synchronizmu i zamknięcie wyłącznika.

WF.UAS.12) Po przekroczeniu nastawionego czasu granicznego, informacja o zdarzeniu powinna zostać przekazana do SSiN, jako sygnał o nieudanej synchronizacji z podaniem parametru, który nie został spełniony.

WF.UAS.13) W stacjach międzysystemowych sygnały oraz pomiary z układu synchronizacji powinny być przekazywane przez SSiN (lub niezależnymi kanałami telekomunikacyjnymi) do centrów sterowania (ODM, KDM, CN, RCN).

WF.UAS.14) Proces synchronizacji powinien być wizualizowany w systemie SSiN, systemach dyspozytorskich Dyster oraz w systemie Windex.

WF.UAS.15) Dla realizacji synchronizacji należy przyjąć zasadę, że na stacji minimalizuje się ilość przełączeń w napięciach podawanych do synchronizatora,

a. dla stacji systemowych dopuszcza się technicznie uzasadnioną komutację napięć trójfazowych L1, L2, L3 systemów i napieć trójfazowych L1, L2, L3 pól łączonych do wybranego systemu,
b. dla stacji dwu-wyłącznikowych stosuje się taką samą zasadę jak dla układów systemowych,
c. dla układów półtora wyłącznikowych należy przewidywać urządzenia, które umożliwiają podanie na stałe do porównania napięcia z co najmniej 4 punktów pomiarowych (przekładników),
d. dla układów półtora wyłącznikowych jako zasadę należy przyjąć, że jeden synchronizator przyporządkowany jest do jednej gałęzi (trzy wyłączniki), dopuszcza się realizację układu kontroli synchronizmu obejmującego jednym synchronizatorem pole odejściowe (dwa wyłączniki).

Układ synchronizatora powinien realizować główne funkcje podane poniżej:

WF.UAS.16) Synchronizator powinien być kompletnym urządzeniem realizującym główne funkcje:
a. proces synchronizacji dwu asynchronicznie pracujących systemów,
b. lub/i realizujący kontrolę synchronizmu łączonych systemów,
c. umożliwiać połączenie dwu elementów systemu z których jeden lub oba są bez napięcia.

WF.UAS.17) Start synchronizacji powinien być realizowany automatycznie po podaniu sygnału na zamknięcie wyłącznika.

WF.UAS.18) Sygnały startu synchronizacji powinny być przesyłane lokalnie z poziomu:
a. stanowiska HMI systemu SSiN,
b. panelu sterowania rezerwowego,
c. tablicy sterowniczej.

WF.UAS.19) Sygnały startu synchronizacji powinny być przesyłane zdalnie z poziomu:
a. terminala systemu dyspozytorskiego w KDM,
b. terminala systemu dyspozytorskiego w ODM.

WF.UAS.20) Sygnały startu procesu synchronizacji podawane lokalnie ze stacji lub zdalnie (za pośrednictwem SSiN) powinny podlegać analogicznym procedurom (w tym hierarchii i jednego miejsca sterowania) analogicznie jak wszystkie procesy sterowania łącznikami SE.

WF.UAS.21) Każdy sygnał na zamknięcie wyłącznika, zdalny lub lokalny, powinien być blokowany w przypadku braku warunków do synchronicznego lub asynchronicznego załączenia. Dotyczy to zarówno sterowania ręcznego (zdalne i lokalne) oraz sterowania na załącz z automatyki SPZ trójfazowego.

WF.UAS.22) W stacjach w których zainstalowano układ autonomicznego synchronizatora powinny być instalowane urządzenia do wizualizacji i analizy przebiegu synchronizacji.

WF.UAS.23) Synchronizator winien umożliwiać nastawienie 4 grup nastaw parametrów dopuszczających załączenie.

WF.UAS.24) Układ synchronizacji powinien umożliwiać wybór grup nastaw parametrów synchronizacji z SSiN oraz z panelu sterowania rezerwowego.

WF.UAS.25) Wybór grupy nastaw powinien być możliwy zarówno zdalnie (z systemów Dyster oraz Windex) jak i lokalnie w stacji oraz uładu UZDA.

WF.UAS.26) Układ synchronizator powinien posiadać funkcję przekazywania pomiarów w procesie synchronizacji oraz w stanie przed podjęciem decyzji o załączeniu do centrów sterowania ODM i KDM. Pomiar w systemach dyspozytorskich ma charakter informacyjny.

WF.UAS.27) Polecenia sterownicze mogą docierać do układu synchronizatora jako sygnały telesterowania za pośrednictwem systemu SSiN lub stykowo (lokalne pobudzenie skonfigurowanego wejścia dwustanowego).

WF.UAS.28) Układ synchronizatora powinien być załączany/odstawiany lokalnie (PSR) lub zdalnie poprzez SSIN.

Wymiana danych między układem autonomicznego synchronizatora a systemem SSIN może być zrealizowana w postaci połączenia:

WF.UAS.29) Ethernet/IP.

W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP:

WF.UAS.30) preferowanym rodzajem łącza jest połączenie optyczne światłowodami wielomodowymi na długości fali 820nm lub 1310nm zgodnie z 100BaseFX lub 1000BaseLX,

WF.UAS.31) dopuszczalnym rodzajem łącza jest 100BaseTX (na odległość do 100 m),

WF.UAS.32) preferowanym protokołem telekomunikacyjnym jest IEC61850.

Synchronizator powinien mieć również:

WF.UAS.33) 1 port telekomunikacyjny serwisowy (łącze telekomunikacyjne do urządzenia przenośnego lub urządzenia GRA będącego bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji) dla parametryzacji, wizualizacji i serwisu możliwego do przeprowadzenia lokalnie lub z poziomu systemów Centrum Nadzoru (CN) i Regionalnego Centrum Nadzoru (RCN),

WF.UAS.34) dopuszczalnymi rodzajami łącza serwisowego są: 100BaseTX (Ethernet/IP), USB oraz RS232,

WF.UAS.35) układ synchronizacji musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.

2.19 Układ automatycznej regulacji napięcia stacji transformatorowej (ARST) oraz układ automatycznej regulacji napięcia elektrowni (ARNE)

Układ automatycznej regulacji napięcia stacji transformatorowej (ARST) oraz układ automatycznej regulacji napięcia elektrowni (ARNE) realizują automatyczną regulację napięcia lub mocy w stacjach systemowych lub elektrowniach. W przypadku układu ARST regulacja ta polega na zmianie zaczepów transformatora zainstalowanego w stacji. W przypadku układu ARNE regulacja polega na zmianie nastaw układu sterowania generatora zainstalowanego w elektrowni. W obu przypadkach w celu podjęcia decyzji odnośnie sterowania, wspomniane układy ARNE/ARST wykonują pomiary sygnałów analogowych takich jak napięcia oraz określają stany położeń łączników w poszczególnych polach.

Działanie układuARNE/ARST w poszczególnych stacjach może być koordynowane poprzez wymianę informacji między nimi łączami Ethernet/IP utworzonymi w systemie telekomunikacyjnym.

Stacyjne układyuARNE/ARST mogą być również sterowane odgórnie, z poziomu systemu nadrzędnego tworząc System Obszarowej Regulacji Napięcia (SORN).

W przypadku układu ARNE/ARST zainstalowanego w jednej stacji, składa się on z kilku urządzeń, wśród których znajduje się jednostka centralna. Jednostką centralną tego układu w stacji/elektrowni powinno być:

WF.U_ARNE/ARST.1) urządzenie spełniające rolę sterownika stacyjnego układu ARNE/ARST nazywane sterownikiem stacyjnym układu ARNE/ARST (ARNE/ARST.SS) (główna funkcja automatyczna regulacja napięcia elektrowni/automatyczna regulacja stacji transformatorowej – ARNE/ARST).

Obwód lub obwody zasilania urządzenia ARNE/ARST.SS powinny mieć zabezpieczenia wyposażone w wyjścia dwustanowe (w postaci pasywnego zestyku pomocniczego NO lub NC, przystosowanego do współpracy z wejściami dwustanowymi urządzeń automatyki wykorzystującymi napięcie pomocnicze stacji o wartości $220V_{DC}$) sygnalizujące zanik zasilania.

Układ ARNE/ARST.SS otrzymuje pomiary i stany sygnałów dwustanowych oraz wysyła rozkazy zmiany stanu sygnałów dwustanowych do SSiN. Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST

(ARNE/ARST.SS) może również autonomicznie wykonywać pomiary sygnałów analogowych w tym celu powinien mieć odpowiednią liczbę wejść analogowych określonego typu.

2.19.1. Wymagania ogólne dla układu ARST/ARNE

Wymagania ogólne dotyczące układu ARST/ARNE są następujące:

WF.U_ARNE/ARST.2) Działania automatyki powinny umożliwiać równoległą pracę autotransformatorów stacji oraz regulację napięcia podłużną złożoną (jeśli taka jest wymagana).

WF.U_ARNE/ARST.3) Wymiana danych między układami ARST oraz układami systemów sterowania w ośrodkach dyspozytorskich (ODM) powinna być wykonana za pośrednictwem systemu SSiN stacji.

WF.U_ARNE/ARST.4) Wymiana danych między układami ARNE/ARST oraz układami Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia (SORN) powinna być wykonana za pośrednictwem sieci Ethernet.

2.19.2. Wymagania funkcjonalne stawiane układom ARST

WF.U_ARNE/ARST.5) Układ ARST powinien sterować regulacją zaczepów transformatora zgodnie z jednym z kryteriów:

a. zadanej wartości napięcia szyn zbiorczych (po górnej i dolnej stronie AT/TR),
b. zadanego przepływu mocy biernej przez transformator,
c. zadanego położenia przełącznika zaczepów.

WF.U_ARNE/ARST.6) Układ ARST powinien posiadać zdolność lokalnego zadawania parametrów regulacyjnych na stacji.

WF.U_ARNE/ARST.7) Układ ARST powinien posiadać możliwość zdalnego zadawania wartości regulacyjnych oraz zapewniać wymianę danych z SSiN i systemów nadrzędnych ODM oraz KDM.

WF.U_ARNE/ARST.8) Dokładność regulacji napięcia lub mocy biernej nie powinna być mniejsza od 0,5% wartości zadanej.

WF.U_ARNE/ARST.9) Układ ARST powinien blokować proces regulacji po osiągnięciu wartości dopuszczalnych obciążeń transformatora, skrajnych położeń przełącznika zaczepów oraz dopuszczalnych wartości minimalnych i maksymalnych napięcia na szynach.

WF.U_ARNE/ARST.10) Układ ARST powinien zapewniać utrzymanie równej przekładni pracujących równolegle autotransformatorów.

WF.U_ARNE/ARST.11) Układ ARST powinien realizować funkcję kontroli przekładni transformatora i przy niezgodności przekładni zwojowej z napięciową blokować regulację.

WF.U_ARNE/ARST.12) W stacjach w których zainstalowane są dławiki kompensacyjne układ ARST powinien uwzględniać załączenia lub wyłączenia dławików.

WF.U_ARNE/ARST.13) Układ ARST powinien posiadać możliwość pracy jako autonomiczny układ regulacji lub jako urządzenie wykonawcze nadrzędnego układu regulacji napięcia i mocy biernej w KSE.

WF.U_ARNE/ARST.14) Układ ARST powinien być przygotowany do pracy w trybie koordynacji procesów regulacji obejmujących kilka sąsiednich węzłów w ramach Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia.

WF.U_ARNE/ARST.15) Układ ARST powinien być przygotowany do pracy w trybie koordynacji procesów regulacji obejmujących kilka sąsiednich węzłów w ramach koordynacji stacji sąsiednich.

WF.U_ARNE/ARST.16) Układ ARST powinien umożliwiać wydzielenie pól rozdzielni lub kiosków do remontu lub do prowadzenia prób bez konieczności blokowania regulacji. W sytuacjach takich układ regulacji nie powinien sygnalizować błędów odwzorowania lub pomiarów, które są wynikiem prowadzonych prac remontowych lub prób.

WF.U_ARNE/ARST.17) Układ ARST musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.

Zakresy nastawionych parametrów procesów regulacji prowadzonych przez układ ARST winny mieścić się w podanych granicach:

WF.U_ARNE/ARST.18) zakres nastawianych wartości napięć zadanych ± 30% Un,
WF.U_ARNE/ARST.19) zakres zadanego przepływu mocy biernej ± 120% Sn,
WF.U_ARNE/ARST.20) zakres blokad przeciążeniowych 100 ÷ 120% Sn,
WF.U_ARNE/ARST.21) strefa nieczułości napięciowej 0,1 ÷ 10% Un,
WF.U_ARNE/ARST.22) strefa nieczułości mocy biernej 0,1 ÷ 20% Sn,
WF.U_ARNE/ARST.23) zakresy nastawianych opóźnień regulacji napięcia i mocy biernej:

a. dla charakterystyki niezależnej – 10sek ÷ 99min,
b. dla charakterystyki zależnej taki kształt charakterystyki aby dla odchylenie napięcia od wartości zadanej ± 10% Un możliwe było uzyskanie opóźnienia 10 ÷ 180sek.

2.19.3. Wymagania funkcjonalne stawiane układom ARNE/ARST w stacjach przyelektrowaninych

Zadaniem układu ARST jest określenie wartości zadanych dla układu ARNE elektrowni z uwzględnieniem obszaru dopuszczalnych stanów pracy generatorów i autotransformatorów. Powinien on spełniać następujące wymagania funkcjonalne:

WF.U_ARNE/ARST.24) W przypadku współpracy układów ARST z układami regulacji bloków energetycznych, dla potrzeb szybszej wymiany informacji w zakresie wielkości analogowych napięć wykorzystywanych w procesie regulacji, należy stosować w układach ARST niezależne od SSiN układy pomiarowe napięć.

WF.U_ARNE/ARST.25) Układ regulacji ARST w stacji przyelektrownianej razem z układem regulacji ARNE elektrowni tworzy układ skojarzony ARNE/ARST, który obejmuje następujące elementy regulacji biorące udział w procesie regulacji U i Q w danym węźle wytwórczym

a. generatory,
b. auto/transformatory sprzęgłowe,
c. transformatory blokowe z podobciążeniową regulacją zaczepów (tam gdzie dostępne).

WF.U_ARNE/ARST.26) Regulacja ARST w stacjach przyelektrownianych powinna rozpoczynać się z chwilą osiągnięcia wartości granicznych zakresu regulacyjnego generatorów.

WF.U_ARNE/ARST.27) W przypadku sieci przesyłowej o dużej koncentracji węzłów wytwórczych i stacji odbiorczych, układy regulacji ARNE/ARST poszczególnych węzłów stacyjnych powinny być ze sobą skoordynowane W takich wypadkach poszczególnym węzłom wytwórczym przypisuje się następujące zadania:

a. węzeł wytwórczy wiodący w którym utrzymywana jest zadana wartość napięcia, oraz w którym wyliczane są wielkości nastaw zadanych (Q, U) dla węzłów wspomagających (skoordynowanych),
b. węzeł wytwórczy wspomagający w którym proces regulacji odbywa się zgodnie z wielkościami zadanymi przez węzeł wiodący (utrzymywana jest zadana wartość napięcia, mocy biernej).

WF.U_ARNE/ARST.28) W przypadku stacji międzysystemowych algorytm regulatora ARNE/ARST powinien uwzględnić w swoim działaniu zasady wymiany mocy biernej pomiędzy współpracującymi systemami.

WF.U_ARNE/ARST.29) Automatyka ARNE/ARST w stacjach przyelektrownianych powinna:

a. określać poziomy wartości zadanych dla poszczególnych skoordynowanych układów ARNE/ARST,
b. zapewnić automatyczną wymianę informacji z systemem nadrzędnym w ODM i UO/KDM.

WF.U_ARNE/ARST.30) Układ ARST powinien posiadać możliwość zdalnego zadawania wartości regulacyjnych oraz zapewnić wymianę danych pomiarowych pomiędzy stacją a układem ARNE w elektrowni.

WF.U_ARNE/ARST.31) Układ ARNE/ARST powinien zapewnić zapotrzebowanie na moc bierną systemu szyn rozdzielni przez generatory z nim współpracujące a po wyczerpaniu się możliwości regulacyjnych generatorów przez zmianę przepływu mocy biernej przez auto/transformator sprzęgłowy.

WF.U_ARNE/ARST.32) Układ regulacji ARNE/ARST powinien zapewnić możliwość odstawienia z regulacji generatorów samoczynnie lub ręcznie. Samoczynne odstawienie regulacji generatora z układu powinno następować w przypadkach:

a. wyłączenia generatora od sieci,
b. przełączenia generatora do pracy z ręczna regulacją wzbudzenia,
c. nieprawidłowej sygnalizacji odwzorowania stanu położenia łączników w polu generatora,
d. zaniku napięcia zasilającego układ regulacji grupowej.

WF.U_ARNE/ARST.33) Układ regulacji ARNE/ARST powinien blokować tory regulacji w których nastąpiło uszkodzenie torów pomiarowych: mocy czynnej lub biernej, pomiar napięć.

WF.U_ARNE/ARST.34) Układ powinien zapewnić wizualizację lokalną i zdalną stanów pracy generatorów (punkt pracy na wykresie kołowym, wartość ograniczników generacji mocy biernej) i auto/transformatorów włączonych do regulacji.

WF.U_ARNE/ARST.35) Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien autonomicznie wykonywać pomiary sygnałów analogowych.

Układy regulacji węzłów wytwórczych ARNE/ARST powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

WF.U_ARNE/ARST.36) zakres nastawianych wartości napięć zadanych ± 30% Un,

WF.U_ARNE/ARST.37) zakres zadanego przepływu mocy biernej ± 120% Sn,

WF.U_ARNE/ARST.38) statyzm charakterystyki regulacji napięcia α 0 ÷ 6%,

WF.U_ARNE/ARST.39) strefa nieczułości napięciowej 0,1 ÷ 100% Un,

WF.U_ARNE/ARST.40) strefa nieczułości mocy biernej 0,1 ÷ 20% Sn,

WF.U_ARNE/ARST.41) uwzględniać ograniczenia obszaru mocy biernej regulacji napięcia wynikające z parametrów technicznych generatora (z wizualizacją do systemów nadrzędnych ODM, KDM),

WF.U_ARNE/ARST.42) błąd regulacji napięcia powinien być mniejszy od 1 %,

WF.U_ARNE/ARST.43) zakres strefy nieczułości regulacji auto/transformatora od 1 ÷ 10%,

WF.U_ARNE/ARST.44) Regulacja przekładni auto/transformatorów powinna się odbywać w obszarze dopuszczalnych wartości prądów i napięć. Przekroczenie tego obszaru powinno spowodować zablokowanie działania układu regulacji.

2.19.4. Współpraca automatyki ARST stacji najwyższych napięć z farmami wiatrowymi

Stacje najwyższych napięć, do których dołączone są farmy wiatrowe, powinny być wyposażone w układy automatycznej regulacji ARST przystosowane do współpracy z układami automatycznej regulacji napięcia i mocy biernej farm wiatrowych w celu skoordynowania regulacji napięcia lub mocy biernej w stacji najwyższych napięć z regulacją napięcia, mocy biernej lub współczynnika mocy cos φ w farmie wiatrowej.

Układ ARST współpracujący z farmami wiatrowymi powinien posiadać następujące cechy:

WF.U_ARNE/ARST.45) Układ ARST powinien obejmować regulacją transformatory, wyposażone w podobciążeniowe przełączniki zaczepów, oraz farmy wiatrowe dołączone do stacji, wyposażone w układy automatycznej regulacji farm wiatrowych,

WF.U_ARNE/ARST.46) Układ ARST powinien pełnić rolę nadrzędną w procesie regulacji napięć i mocy biernej, wykorzystując możliwości regulacyjne transformatorów oraz dołączonych farm wiatrowych jako sterowanych źródeł mocy biernej,

WF.U_ARNE/ARST.47) Układy automatycznej regulacji farm wiatrowych w poszczególnych farmach wiatrowych pełnią rolę podrzędną. Pracują według przesłanego przez ARST kryterium regulacji oraz wartości zadanej dla regulowanej wielkości w punkcie przyłączenia,

WF.U_ARNE/ARST.48) Układ ARST przejmuje rolę nadrzędną nad układem automatycznej regulacji farmy wiatrowej natychmiast po załączeniu danej farmy wiatrowej do pracy w trybie ARST,

WF.U_ARNE/ARST.49) Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien autonomicznie wykonywać pomiary sygnałów analogowych

WF.U_ARNE/ARST.50) Regulacja transformatorowa realizowana przez ARST odbywa się według wybranego kryterium regulacji:

a. napięcia strony niższej transformatora,
b. napięcia strony wyższej transformatora,
c. przepływu mocy biernej przez transformator oraz wybranego zaczepu transformatora (stałej przekładni transformatora).

WF.U_ARNE/ARST.51) Regulacja generatorowa farmy wiatrowej obejmuje wszystkie farmy wiatrowe przyłączone do węzła w którym jest zainstalowany układ ARST, pracujące w trybie regulacji podrzędnej z ARST. ARST może wykorzystać jedno z kryteriów regulacji farmy wiatrowej: napięcia, moc bierna lub cos φ.

WF.U_ARNE/ARST.52) Układ ARST w pierwszej kolejności powinien wykorzystywać możliwości regulacyjne farmy wiatrowej realizowane przez układ automatycznej regulacji farm wiatrowej w dalszej kolejności regulację transformatorów w stacji najwyższych napięć.

Farmy wiatrowe dołączone do stacji najwyższych napięć traktowane są jako sterowane źródła mocy czynnej i biernej posiadające swoją charakterystykę Q=f(P). Udział farmy wiatrowej w regulacji prowadzonej przez ARST wynika z dostępnego w danym momencie zakresu Q_{min} - Q_{max} generacji mocy biernej oraz możliwości udziału w regulacji statycznych źródeł mocy biernej zainstalowanych w farmie.

WF.U_ARNE/ARST.53) Układy automatycznej regulacji farm wiatrowych mogą pracować w jednym z możliwych trybów regulacji:

a. autonomicznej (dla odstawionego układu ARST, dla pracy układu ARST w trybie regulacji ręcznej),
b. skoordynowanej z układem ARST.

Zmiana z trybu regulacji „autonomicznej” w tryb „skoordynowanej z układem ARST” powoduje, że źródłem wartości zadanych dla układu regulacji farmy jest nadrzędny dla niej układ ARST.

Układ ARST nie może samodzielnie zmienić trybu regulacji farmy a jedynie wykorzystywać w procesie regulacji skoordynowanej tylko te farmy, które zostały wyznaczone do udziału w tym procesie poprzez ustawienie w tryb skoordynowanej z układem ARST”. Wyznaczone do regulacji skoordynowanej źródła farmy wiatrowej są odpowiednio wizualizowane w układzie ARST.

WF.U_ARNE/ARST.54) Zmiana trybu regulacji może się odbywać lokalnie w systemie sterującym pracą farmy wiatrowej.

WF.U_ARNE/ARST.55) Zmiana trybu regulacji może się odbywać zdalnie z poziomu ODM lub ZDR.

WF.U_ARNE/ARST.56) Tryb pracy „autonomicznej” realizowany jest automatycznie - tylko w przypadku:

a. przełączenia trybu pracy układu ARST w stan – regulacja ręczna,
b. odstawienia (wyłączenia), automatycznej blokady przy stanach uszkodzenia układu ARST.

WF.U_ARNE/ARST.57) Układ ARST powinien umożliwiać samodzielne wykorzystywanie kryterium regulacji mocy biernej generowanej przez farmę wiatrową bez skojarzenia procesu regulacji z transformatorem w następujących warunkach:

a. farma jest dołączona do systemu, do którego nie jest dołączony żaden transformator,
b. farma jest dołączona do systemu połączonego z wyższą stroną transformatora a transformator pracuje według jednego z kryteriów: D, Q lub Z,
c. układ ARST pracuje w trybie „regulacja ręczna", odstawienie (wyłączenie), automatyczna blokada ARST, zastosowane kryterium regulacji autonomicznej (Q, U, cos φ) jest wizualizowane w układzie ARST i do systemów nadrzędnych ODM, KDM.

2.20 Układ zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji (UZDA)

Układ ten pozwala na uzyskanie z poziomu wskazanych komputerów służb eksploatacyjnych lub wskazanych komputerów Centrum Nadzoru (CN) lub wskazanych komputerów Regionalnego Centrum Nadzoru (RCN), poprzez sieć telekomunikacyjną WAN PSE S.A., dostępu do urządzeń automatyki stacji w tym: określenia ich stanu (monitoring), zmiany ustawień parametrów pracy (zmiana nastaw), odczyt plików zawierających dane z rejestratorów zakłóceń itp.

Jednostką centralną tego układu powinno być:

WF.UZDA.1) urządzenie zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji nazywane bramą (ang. *Gateway of Remote Access*) zdalnego dostępu (GRA) do urządzeń automatyki stacji (główna funkcja zdalny dostęp do urządzeń automatyki stacji – 16EFCM).

Obwód lub obwody zasilania urządzenia GRA powinny mieć zabezpieczenia wyposażone w wyjścia dwustanowe (w postaci zestyku pomocniczego NO lub NC, przystosowanego do współpracy z wejściami dwustanowymi urządzeń automatyki wykorzystującymi napięcie pomocnicze stacji o wartości $220V_{DC}$) sygnalizujące zanik zasilania.

Wymiana danych między bramą zdalnego dostępu (GRA) a urządzeniami automatyki powinna być prowadzona poprzez urządzenia telekomunikacyjne spełniające następujące funkcje:

WF.UZDA.2) funkcje przełączników łączy asynchronicznych (główna funkcja przełącznik łączy asynchronicznych - 16SS) lub,

WF.UZDA.3) przełączników Ethernet (główna funkcja przełącznik Ethernet - 16ES) bezpośrednio (w przypadku urządzeń automatyki wyposażonych w porty Ethernet) lub,

WF.UZDA.4) z wykorzystaniem urządzeń spełniających rolę serwerów portów szeregowych 16ERS (w przypadku urządzeń automatyki wyposażonych jedynie w łącza asynchroniczne).

W przypadku niektórych układów łącz szeregowych asynchronicznych dopuszczalne jest zastosowanie:

WF.UZDA.5) urządzeń spełniających funkcję konwerterów standardów łączy szeregowych asynchronicznych 16SR (np. konwertera standardu RS232 na łącze optyczne używające światłowodu wielomodowego i długości fali 820nm),

W przypadku niektórych układów łącz Ethernet dopuszczalne jest zastosowanie:

WF.UZDA.6) urządzeń spełniających funkcję konwerterów standardów Ethernet 16ER (np. konwertera Ethernet elektryczny 100Mbps – 100BaseTX na łącze optyczne Ethernet 100Mbps – 100BaseFX). Łącza telekomunikacyjne między urządzeniem GRA oraz urządzeniami automatyki stacji powinny zapewniać separację galwaniczną (preferowane połączenia optyczne z wykorzystaniem światłowodów).

W uzasadnionych przypadkach w układzie zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji (UZDA) może być również zastosowany:

WF.UZDA.7) dodatkowy komputer PC instalowany w stacji, spełniający rolę lokalnego komputera centrum nadzoru (HMI_UZDA), wymieniający dane z bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji poprzez sieć LAN stacji.

2.21 Układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie sygnałów dwustanowych pozwalających na współdziałanie zabezpieczeń – układ telezabezpieczeń (UTTPRO)

Układ telezabezpieczeń (UTTPRO) pozwalający na przesyłanie sygnałów dwustanowych i tym samym współdziałanie urządzeń zabezpieczeniowych zainstalowanych w stacjach na końcach tej samej linii może być wykonany w postaci:

WF.UTTPRO.1) urządzeń zabezpieczeniowych wymieniających między sobą sygnały dwustanowe za pośrednictwem urządzeń telezabezpieczeń służących do współdzaiłania zabezpieczeń (telezabezpieczenie - TZP). W tym układzie urządzenia telezabezpieczeń powinny wymieniać dane miedzy sobą:

a. bezpośrednio poprzez porty telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych na duże odległości z wykorzystaniem światłowodów jednomodowych lub,
b. za pośrednictwem urządzeń SDH poprzez porty telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych na małe odległości lub,
c. dwoma rezerwującymi się łączami wymienionymi powyżej (bezpośrednim i za pośrednictwem urządzeń SDH) – rozwiązanie preferowane,

WF.UTTPRO.2) urządzeń zabezpieczeniowych bezpośrednio wymieniających dane między sobą:

a. poprzez porty telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych na duże odległości z wykorzystaniem światłowodów jednomodowych lub,
b. za pośrednictwem urządzeń SDH, poprzez porty telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych na małe odległości z urządzeniami telekomunikacyjnymi SDH lub,
c. rezerwującymi się łączami wymienionymi powyżej (bezpośrednim i za pośrednictwem urządzeń SDH) – rozwiązanie preferowane.

W przypadku wymiany danych za pośrednictwem urządzeń SDH, należy zapewnić opóźnienie w przesyłaniu danych w jedną stronę nie większe niż 15ms.

WF.UTTPRO.3) układ telezabezpieczeń musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.

2.22 Połączenia „punkt – punkt” umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na właściwe działanie zabezpieczeń różnicowych (UTDIFF)

Układ telekomunikacyjny (UTDIFF) umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na właściwe działanie zabezpieczenia różnicowego linii składającego się z urządzeń zabezpieczeniowych (Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa – 87L)) tej samej linii, zainstalowanych w stacjach, łączonych linią, może być wykonany w postaci:

WF.UTDIFF.1) urządzeń zabezpieczeniowych bezpośrednio wymieniających dane między sobą:

a. poprzez porty telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych na duże odległości z wykorzystaniem światłowodów jednomodowych lub,
b. za pośrednictwem urządzeń SDH (kanał telekomunikacyjny utworzony w sieci SDH), poprzez porty telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych na małe odległości z urządzeniami telekomunikacyjnymi SDH lub,
c. dwoma rezerwującymi się łączami wymienionymi powyżej (bezpośrednim i za pośrednictwem urządzeń SDH) – rozwiązanie preferowane.

W przypadku wymiany danych za pośrednictwem urządzeń SDH, należy zapewnić opóźnienie w przesyłaniu danych w jedną stronę nie większe niż 5ms, asymetrię czasu przesyłania danych w jednym kanale nie większą niż 0.25ms, brak automatycznego przełączania wykorzystywanego kanału na rezerwową ścieżkę w systemie SDH (brak protekcji).

2.23 Układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na współdziałanie zabezpieczeń zainstalowanych w tej samej stacji z wykorzystaniem sieci LAN i IEC61850/GOOSE/GSSE – układ telekomunikacyjny IEC61850/GOOSE (UTLGOOSE)

W klasycznym układzie automatyki zabezpieczeniowej stacji elektroenergetycznej przekazywanie informacji dwustanowych między urządzeniami automatyki zabezpieczeniowej zainstalowanymi w tej stacji (np. pobudzenie zabezpieczenia) odbywa się poprzez zmianę stanu wyjść dwustanowych tych urządzeń. Wyjścia te są połączone z wejściami dwustanowymi innych urządzeń zabezpieczeniowych osobnymi przewodami teletechnicznymi. Dwa stany znamienne (wysoki oraz niski) są kodowane określonymi wartościami napięć (np. wartością bliską wartości znamionowej napięcia pomocniczego stacji – $220V_{DC}$ oraz wartością bliska wartości $0V_{DC}$).

W niniejszym dokumencie dopuszcza się również przekazywanie informacji dwustanownych między urządzeniami zabezpieczeniowymi w formie danych szeregowych przesyłanych poprzez łącza telekomunikacyjne w postaci:

WF.UTLGOOSE.1) sieci Ethernet z wykorzystaniem do przesyłania danych mechanizmów GOOSE lub GSSE zdefiniowanych w IEC61850 [15] (rozwiązanie preferowane).

W niniejszym dokumencie dopuszcza się również przekazywanie informacji dwustanownych między urządzeniami zabezpieczeniowymi tego samego producenta poprzez łącza telekomunikacyjne mające formę:

WF.UTLGOOSE.2) połączeń dedykowanych (optycznych) typu punkt-punkt wykorzystujących do przesyłania danych protokół producenta (rozwiązane dopuszczalne).

Układ telekomunikacyjny pozwalający na współdziałanie urządzeń zabezpieczeniowych powinien zapewnić:

WF.UTLGOOSE.3) przekazanie informacji między dowolnymi urządzeniami zabezpieczeniowymi z czasem nie większym niż 5ms lub,

WF.UTLGOOSE.4) przekazanie sygnału dwustanowego między dowolnymi współpracującymi z sobą urządzeniami zabezpieczeniowymi (czas między zmianą stanu na wejściu dwustanowym jednego urządzenia oraz odpowiadającej temu zdarzeniu zmianie stanu na wyjściu dwustanowym współpracującego z nim drugiego urządzenia) z czasem nie większym niż 7ms.

Układ telekomunikacyjny wykorzystujący IEC61850 GOOSE/GSSE może być wykonany w postaci:

WF.UTLGOOSE.5) dwu lub większej liczby urządzeń zabezpieczeniowych mających porty telekomunikacyjne Ethernet przeznaczone do wymiany danych w sieci Ethernet LAN z wykorzystaniem IEC61850 GOOSE/GSSE oraz,

WF.UTLGOOSE.6) urządzeń telekomunikacyjnych pośredniczących w przekazywaniu informacji w postaci przełączników Ethernet używanych w układach automatyki do przesyłania danych krytycznych czasowo (czas reakcji kilka ms) - 16ES.F,

WF.UTLGOOSE.7) układ telezabezpieczeń musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.

2.24 Układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na współdziałanie zabezpieczeń zainstalowanych w sąsiednich stacjach z wykorzystaniem sieci LAN/WAN i IEC61850/GOOSE/GSSE – układ telekomunikacyjny IEC61850/GOOSE (UTWGOOSE)

W niniejszym dokumencie dopuszcza się również przekazywanie informacji dwustanownych służących do współdziałania urządzeń zabezpieczeniowych zainstalowanych w sąsiednich stacjach w formie danych szeregowych przesyłanych poprzez łącza telekomunikacyjne w postaci:

WF.UTWGOOSE.1) sieci Ethernet a następnie sieci WAN z wykorzystaniem do przesyłania danych mechanizmów GOOSE lub GSSE zdefiniowanych w IEC61850.

Układ telekomunikacyjny pozwalający na koordynację działania urządzeń zabezpieczeniowych zainstalowanych w sąsiednich stacjach powinien zapewnić:

WF.UTWGOOSE.2) przekazanie informacji między współdziałającymi urządzeniami zabezpieczeniowymi zainstalowanymi w sąsiednich stacjach z czasem nie większym niż 15ms lub,

WF.UTWGOOSE.3) przekazanie sygnału dwustanowego między współpracującymi z sobą urządzeniami zabezpieczeniowymi zainstalowanymi w sąsiednich stacjach (czas między zmianą stanu na wejściu dwustanowym jednego urządzenia oraz odpowiadającej temu zdarzeniu zmianie stanu na wyjściu dwustanowym współpracującego z nim drugiego urządzenia) z czasem nie większym niż 20ms.

Układ telekomunikacyjny wykorzystujący do koordynacji koordynację działania urządzeń zabezpieczeniowych zainstalowanych w sąsiednich stacjach IEC61850 GOOSE/GSSE może być wykonany w postaci:

WF.UTWGOOSE.4) dwu lub większej liczby urządzeń zabezpieczeniowych mających porty telekomunikacyjne Ethernet przeznaczone do wymiany danych w sieci Ethernet LAN z wykorzystaniem IEC61850 GOOSE/GSSE.

Urządzeniami telekomunikacyjnymi pośredniczącymi w przekazywaniu informacji w tym przypadku powinny być:

WF.UTWGOOSE.5) przełączniki Ethernet wykorzystywane w układach automatyki do przesyłania danych krytycznych czasowo, umożliwiające tworzenia szybkich (czas reakcji kilka ms) układów automatyki wykorzystujących IEC61850/GOOSE/GSSE - 16ES.F oraz,

WF.UTWGOOSE.6) urządzenia sieci WAN (przełączniki Ethernet, rutery, urządzenia sieci SDH), których aktualne wymagania zawarte są w dokumencie Standardowe wymagania funkcjonalne systemów telekomunikacyjnych obiektów stacyjnych PSE S.A.

2.25 Zestawienie urządzeń automatyki elektroenergetycznej instalowanych w stacji NN i WN PSE S.A.

Wymagania przedstawione w rozdziałach od 2.1 do 2.25 dotyczą sugerowanego zestawu urządzeń automatyki zabezpieczeniowej instalowanych w poszczególnych typach pól stacji NN i WN PSE S.A..

Należy podkreślić, że obowiązująca struktura działania układów urządzeń automatyki elektroenergetycznej stacji NN/WN jest zawarta w obowiązujących standardach PSE S.A..

Standardy zawierają opisy oraz poglądowe schematy, na których pokazano rodzaje wymaganych zabezpieczeń w zależności od wyboru chronionego elementu systemu elektroenergetycznego.

Poniżej w tab. 2.1 wymieniono urządzenia zalecane do instalowania w poszczególnych rodzajach pól stacji NN i WN PSE S.A..

Tablica 2.1. Zestawienie urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej zalecanych do instalowania w stacjach/rozdzielniach oraz w poszczególnych rodzajach pól stacji NN i WN PSE S.A.

	Zestawienie wymagań dotyczących zestawu urządzeń zalecanych do instalowania w poszczególnych rodzajach pól stacji NN/WN				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WSZYSTKICH STOSOWANYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI NN WN SN PEŁNIĄCYCH ROLĘ ZABEZPIECZEŃ PODSTAWOWYCH, REZERWOWYCH I DODATKOWYCH				
WF.OG.1)	Wszystkie urządzenia automatyki wymienione w niniejszym rozdziale, realizujące rozmaite funkcje m.in.: zabezpieczeń podstawowych, rezerwowych, SPZ, rejestrację zakłóceń, zdarzeń, lokalizację miejsca zwarcia, powinny być wykonane w technice mikroprocesorowej.		TAK		
	MIEJSCA INSTALACJI URZĄDZŃ AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ				
WF.OG.2)	Pole linii przesyłowej NN		TAK		
WF.OG.3)	Pole linii dystrybucyjnej WN		TAK		
WF.OG.4)	Pole linii blokowej		TAK		

WF.OG.5)	Pole transformatora NN/WN/SN lub NN, WN, SN		TAK		
WF.OG.6)	Pole łącznika szyn zbiorczych NN		TAK		
WF.OG.7)	Pole łącznika szyn zbiorczych WN		TAK		
WF.OG.8)	Pole zasilania transformatora potrzeb własnych elektrowni		TAK		
WF.OG.9)	Pole zasilania transformatora potrzeb własnych		TAK		
WF.OG.10)	Pole baterii kondensatorów NN i WN		TAK		
WF.OG.11)	Pole baterii kondensatorów SN		TAK		
WF.OG.12)	Pole dławika kompensacyjnego NN/WN		TAK		
WF.OG.13)	Pole dławika kompensacyjnego SN		TAK		
	SYSTEMY OGÓLNOSTACYJNE				
WF.OG.14)	W stacji powinno być zainstalowane zabezpieczenie szyn zbiorczych rozdzielni NN, WN, SN (ZS)		TAK		
WF.OG.15)	W stacji powinien być zainstalowany układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej (LRW)		TAK		
WF.OG.16)	W stacji powinien być zainstalowany układ autonomicznego lokalizatora uszkodzeń linii		TAK,		
WF.OG.17)	W stacji powinien być zainstalowany stacyjny rejestrator zakłóceń (główna funkcja rejestracja zakłóceń – DFR, DDR).		TAK,		
WF.OG.18)	Rezerwowa sygnalizacja awaryjna stacji NN, WN (RSA),		TAK		
WF.OG.19)	Układ autonomicznego synchronizatora stacji NN, WN (AS)		TAK		
WF.OG.20)	Układ automatycznej regulacji napięcia stacji transformatorowej oraz układ automatycznej regulacji napięcia elektrowni (ARST/ARNE)		TAK,		
WF.OG.21)	Układ automatyki przeciwprzepięciowej stacji NN, WN (APP)		TAK,		
WF.OG.22)	W stacji powinien być zainstalowany układ zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji (UZDA)		TAK		
	SYSTEMY OGÓLNOSTACYJNE - TELEKOMUNIKACJA				
WF.UTA.1)	Układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie sygnałów dwustanowych pozwalających na pracę współbieżną zabezpieczeń – układ telezabezpieczeń (UTTPRO)		TAK, ale zastosowanie zależy od decyzji PSE S.A.		
WF.UTA.2)	połączenia „punkt – punkt” umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na właściwe działanie zabezpieczeń różnicowych zainstalowanych w sąsiednich stacjach (również w przypadku zastosowania więcej niż 2 półkompletów) – układ (UTDIFF),		TAK, ale zastosowanie zależy od decyzji PSE S.A.		
WF.UTA.3)	Układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na współdziałanie (koordynację działania) zabezpieczeń z wykorzystaniem sieci LAN/WAN i IEC61850/GOOSE/GSSE – układ telekomunikacyjny IEC61850/GOOSE (UTGOOSE)		TAK, ale zastosowanie zależy od decyzji PSE S.A.		
WF.UTA.5)	Układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na współdziałanie urządzeń systemu WAMS – układ telekomunikacyjny WAMS (UTWAMS)		TAK, ale zastosowanie zależy od decyzji PSE S.A.		
	POLE LINII PRZESYŁOWEJ NN				
WF.LP.NN.1)	Zab. podstawowe 1 (główna funkcja różnicowa – 87L)		TAK		
WF.LP.NN.2)	Zab. podstawowe 2 (główna funkcja odległościowa – 21),		TAK		

WF.LP.NN.3)	Zab. podstawowe 3 (główna funkcja odległościowa – 21		TAK		
WF.LP.NN.4)	Zab. rezerwowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa 67N)		TAK		
WF.LP.NN.5)	Urz. realizujące SPZ i kontrolę synchronizmu – 79, 25) z funkcją kumulacji prądów wyłącznika		TAK		
WF.LP.NN.6)	Urz. realizujące funkcję automatyki przeciwprzepięciowej APP (jeśli jest niezbędna z powodów systemowych), - (59, 67)		TAK		
WF.LP.NN.7)	autonomiczny lokalizator uszkodzeń linii (decyzja o instalacji jest po stronie PSE S.A.; główna funkcja lokalizacji miejsca zwarcia –FL)	(opcja)	TAK		
WF.LP.NN.8)	Urządzenia telezabezpieczeń (główna funkcja współpracy z zabezpieczeniami po drugiej stronie linii – 85)		TAK		
j	**POLE LINII PRZESYŁOWEJ WN**				
WF.LP.WN.1)	Zab. podstawowe (główna funkcja odległościowa – 21) lub różnicowa (87L) jeśli są spełnione warunki techniczne pozwalające na wymianę danych niezbędną do działania takiej funkcji,		TAK		
WF.LP.WN.2)	zabezpieczenie rezerwowe główna funkcja ziemno-zwarciowa kierunkowa 67N lub główna funkcja odległościowa 21 jeśli zabezpieczeniem podstawowym jest zabezpieczenie 87L		TAK		
WF.LP.WN.3)	Urz. realizujące SPZ i kontrolę synchronizmu – 79, 25)		TAK		
WF.LP.WN.4)	Lokalizator miejsca zwarcia – FL (opcja)		TAK (opcja)		
WF.LP.WN.5)	W przypadkach linii krótkich, kablowych oraz równoległych wymaga się a na pozostałych zaleca z zastrzeżeniem wymienionym w punkcie WF.LP.WN.1) instalowanie jako zabezpieczenia podstawowego zabezpieczenia różnicowego (główna funkcja 87L) a zabezpieczenie odległościowe (główna funkcja 21) pełni wówczas rolę zabezpieczenia rezerwowego.		TAK (rozwiązanie warunkowe)		
WF.LP.WN.6)	Ww uzasadnionych przypadkach można stosować dla linii WN w zabezpieczeniu podstawowym (główna funkcja odległościowa - 21) funkcję SPZ (79) oraz kontrole synchronizmu (25). W takim przypadku można nie instalować niezależnego urządzenia WF.LP.WN.3.		TAK (rozwiązanie warunkowe)		
WF.LP.WN.7)	W uzasadnionych przypadkach, jeżeli zabezpieczeniem rezerwowym jest urządzenie z główną funkcją odległościową – 21, funkcja ziemnozwarciową kierunkową - 67N, może być zintegrowana w jednym z urządzeń zabezpieczeniowych: podstawowym lub rezerwowym		TAK (rozwiązanie warunkowe)		
WF.LP.WN.8)	Urządzenia telezabezpieczeń (główna funkcja współpracy z zabezpieczeniami po drugiej stronie linii - 85)		TAK		
	POLE LINII BLOKOWEJ				
WF.LB.NN.1)	Zab. podstawowe (główna funkcja różnicowa – 87L)		TAK		
WF.LB.NN.2)	Zab. podstawowe (główna funkcja odległościowa – 21)		TAK		

WF.LB.NN.3)	Zab. rezerwowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa 67N)		TAK		
WF.LB.NN.4)	zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja zerowo-napięciowe dwustopniowe 59N)		TAK		
WF.LB.NN.5)	Urządzenia telezabezpieczeń (główna funkcja współpracy z zabezpieczeniami po drugiej stronie linii – 85)		TAK		
WF.LB.NN.6)	Dopuszcza się, aby funkcje 67N i 59N były realizowane w jednym urządzeniu. Decyzja o połączeniu funkcji w jednym urządzeniu leży w gestii PSE S.A.		TAK		
	POLE TRANSFORMATORA NN/NW/SN				
WF.TR.NN.1)	Zab. podstawowe 1 (główna funkcja różnicowa-87T)		TAK		
WF.TR.NN.2)	Zab. podstawowe 2 (główna funkcja różnicowa-87T)		TAK		
WF.TR.NN.3)	Zab. rezerwowe 1 (główna funkcja odległościowa-21)		TAK		
WF.TR.NN.4)	Zab. rezerwowe 1 (główna funkcja odległościowa-21)		TAK		
WF.TR.NN.5)	Zab. rezerwowe 2 (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa 67N-2		TAK		
WF.TR.NN.6)	Zab. rezerwowe 2 (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa 67N-2)		TAK		
WF.TR.NN.7)	Zab. w punkcie gwiazdowym (główna funkcja nadprądowa 50TD, 59N-2)		TAK		
WF.TR.NN.8)	Zab. podstawowe strony SN (główna funkcja nadprądowa 50TD, 59N-2)		TAK		
WF.TR.NN.9)	Zab. podstawowe strony SN (główna funkcja zerowo-napięciowa 59N-2)		TAK		
WF.TR.NN.10)	zabezpieczenie podstawowe transformatora potrzeb własnych (główna funkcja nadprądowa 50TD, 59N), Stosowane w przypadku, gdy do trzeciego uzwojenie przyłączony jest transformator potrzeb własnych przez pole wyposażone w wyłącznik		TAK (opcja)		
	ŁĄCZNIK SZYN ZBIORCZYCH NN				
WF.LS.NN.1)	Zab. podstawowe 1 i 2 (główna funkcja odległościowa-21)		TAK		
WF.LS.NN.2)	Zab. rezerwowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa 67N, 50TD)		TAK		
WF.LS.NN.3)	Urz. realizujące SPZ i kontrolę synchronizmu (główna funkcja-79, 25)		TAK		
WF.LS.NN.4)	Urz. realizujące funkcję automatyki przeciwprzepięciowej APP (jeśli jest niezbędna z powodów systemowych), - (59, 67)		TAK		
WF.LS.NN.5)	W przypadku pól łączników szyn poprzeczno-obejściowych przeznaczonych do zastępowania pól linii przesyłowych, transformatorów sprzęgłowych lub pól linii blokowych, należy wyposażyć te pola w zestaw zabezpieczeń pozwalających na realizacje wszystkich funkcji zabezpieczeniowych realizowanych w zastępowanych polach (za wyjątkiem funkcji różnicowej)		TAK		
WF.LS.NN.6)	W przypadku braku szyny obejściowej zabezpieczenia pól łączników szyn muszą być przystosowane do zastępowania zabezpieczeń pól z funkcjami jak dla łączników poprzeczno-obejściowych. W szczególnych przypadkach uzgodnionych z PSE S.A. dopuszcza się inne rozwiązania.		TAK		

	ŁĄCZNIK SZYN ZBIORCZYCH WN				
WF.LS.WN.1)	Zab. podstawowe (główna funkcja odległościowa – 21),		TAK		
WF.LS.WN.2)	Zab. rezerwowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa 67N)		TAK		
WF.LS.WN.3)	Urz. realizujące SPZ i kontrolę synchronizmu (główna funkcja-79, 25)		TAK		
WF.LS.WN.4)	W przypadku pól łączników szyn poprzeczno-obejściowych przeznaczonych do zastępowania pól linii przesyłowych, transformatorów sprzęgłowych lub pól linii blokowych, należy wyposażyć te pola w zestaw zabezpieczeń pozwalających na realizację wszystkich funkcji zabezpieczeniowych realizowanych w zastępowanych polach (za wyjątkiem funkcji różnicowej)		TAK		
WF.LS.WN.5)	W przypadku braku lub niepełnej szyny obejściowej, zabezpieczenia pól łączników szyn muszą być przystosowane do zastępowania zabezpieczeń pól z funkcjami jak dla łączników poprzeczno-obejściowych. W szczególnych przypadkach uzgodnionych z PSE S.A. dopuszcza się inne rozwiązania.		TAK		
WF.LS.WN.6)	W uzasadnionych przypadkach można stosować dla łącznika szyn zbiorczych WN w zabezpieczeniu podstawowym (główna funkcja odległościowa - 21) funkcję SPZ (79) oraz funkcję kontroli synchronizmu (25). W takim przypadku można nie instalować niezależnego urządzenia WF.LS.WN.3		TAK		
	POLE ZASILANIA TRANSFORMATORA POTRZEB WŁASNYCH ELEKTROWNI				
WF.TR.PWEL.1)	Zab. Podstawowe nadpradowe bezzwłoczne (główna funkcja odległościowa – 50)		TAK		
WF.TR.PWEL.2)	Zab. rezerwowe nadpradowe zwłoczne dwustopniowe (główna funkcja nadprądowa zwłoczna 50TD-2),		TAK		
WF.TR.PWEL.3)	Zab. rezerwowe nadpradowe zerowe zwłoczne dwustopniowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa 67N -2)		TAK		
	POLE BATERII KONDENSATORÓW NN I WN				
WF.BK.NN.1)	Zab. podstawowe 1 (główna funkcja różnicowa 87T),		TAK		
WF.BK.NN.2)	Zab. podstawowe 2 (główna funkcja nadprądowa 50, 51, 50NTD),		TAK		
WF.BK.NN.3)	Zab. od zwarć wewnętrznych (główna funkcja nadprądowa 51, 59, 27)		TAK		
	POLE BATERII KONDENSATORÓW SN				
WF.BK.SN.1)	Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja nadprądowa 50, 51, 51C, 51NC, 67NTD, 27, 59)		TAK		
	POLE DŁAWIKA KOMPENSACYJNEGO WN				
WF.DK.NN.1)	Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa 87T)		TAK		
WF.DK.NN.2)	zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja nadprądowa 50TD)		TAK		
	POLE DŁAWIKA KOMPENSACYJNEGO SN				
WF.DK.SN.1)	Zab. podstawowe (główna funkcja nadprądowa 50TD)		TAK		

WF.DK.SN.2)	Zab. od zwarć wewnętrznych (główna funkcja nadprądowa składowej przeciwnej 45, 59N)		TAK		
	Układ zabezpieczenia szyn zbiorczych rozdzielni NN, WN				
WF.UZSZ.1)	Urządzenia zabezpieczenia szyn zbiorczych rozdzielni NN, WN (główna funkcja zabezpieczenie szyn – ZS)		TAK		
	Układ lokalnej rezerwy wyłącznikowej rozdzielni NN, WN				
WF.ULRW.1)	Urządzenia lokalnej rezerwy wyłącznikowej rozdzielni NN, WN (główna funkcja lokalna rezerwa wyłącznikowa – LRW)		TAK		
	Układ autonomicznego lokalizatora uszkodzeń linii				
WF.UALU.SN.1)	Autonomiczny lokalizator uszkodzeń linii (główna funkcja lokalizator miejsca zwarcia – FL)		TAK		
	Układ stacyjnego rejestratora zakłóceń rozdzielni NN, WN				
WF.USRZ.1)	Stacyjny rejestrator zakłóceń (główna funkcja rejestracja zakłóceń – DFR, DDR)		TAK		
	Układ rezerwowej sygnalizacji awaryjnej stacji NN, WN				
WF.URSA.1)	Rezerwowa sygnalizacja awaryjna stacji NN, WN (główna funkcja rezerwowa sygnalizacja awaryjna - RSA)		TAK		
	Układ autonomicznego synchronizatora stacji NN, WN				
WF.UAS.1)	Sposób wykonania UAS Układ rozproszony z jednostką centralną oraz urządzeniem HMI. Wariant I	W tym przypadku układ składa się ze sterownika stacyjnego układu (UAS.SS1) przeznaczonego do pracy w układzie rozproszonym, urządzeń polowych (UAS.PW1) zainstalowanych w poszczególnych polach połączonych ze sobą łączami telekomunikacyjnymi asynchronicznymi lub Ethernet (preferowane łącza światłowodowe Ethernet) oraz dodatkowego komputera PC spełniającym rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu systemu (UAS.HMI)	TAK/NIE (zależnie od wykonania)		
WF.UAS.2)	Sposób wykonania UAS Układ rozproszony bez jednostki centralnej. Wariant II	W tym przypadku układ składa się z urządzeń polowych (UAS.PW2) zawierających wyświetlacz i klawiaturę (lokalne HMI - pozwalające na nadzór i wizualizację stanu urządzenia) zainstalowanych w poszczególnych polach, połączonych łączami telekomunikacyjnymi asynchronicznymi lub Ethernet (preferowane łącza światłowodowe Ethernet) z dodatkowym komputerem PC spełniającym rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu systemu (UAS.HMI)	TAK/NIE (zależnie od wykonania)		
WF.UAS.3)	Sposób wykonania UAS Układ scentralizowany. Wariant III	W tym przypadku układu składa się z jednostki centralnej układu (UAS.SS2) przeznaczonej do pracy w układzie scentralizowanym, która realizuje wszystkie funkcje pomiarowe i sterujące, połączonej łączem telekomunikacyjnym Ethernet (preferowane łącza światłowodowe Ethernet) z dodatkowym komputerem PC spełniającym rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu systemu synchronizacji (UAS.HMI)	TAK/NIE (zależnie od wykonania)		

WF.UAS.4)	Sposób wizualizacji oraz nastawiania	dodatkowy komputer PC instalowany w stacji, spełniający rolę lokalnego komputera centrum nadzoru (UAS.HMI) (główna funkcja wizualizacja/lokalne sterowanie układem oraz urządzeniami UAS).	TAK/NIE (Dokładny opis WF.UAS.4)		
WF.UAS.5)	Potrzebę instalacji autonomicznego układ synchronizatora rozdzielni NN i WN należy uzgodnić z PSE S.A		TAK		
WF.UAS.6)	Autonomiczny układ synchronizatora powinien być niezależny od funkcji kontroli synchronizmu (25) realizowanej w urządzeniach zabezpieczeniowych		TAK		
WF.UAS.7)	Autonomiczny synchronizator powinien być urządzeniem niezależnym i powinien realizować swoje funkcje samodzielnie, pobudzenie synchronizatora do pracy powinno być realizowane przez SSiN, przy braku SSiN lub jego uszkodzeniu pobudzenie powinno być realizowane z panelu sterowania rezerwowego lub z tablicy sterowniczej		TAK		
WF.UAS.8)	Układ synchronizacji powinien wykorzystywać do kontroli synchronizmu napięcia fazowe z przekładników napięciowych na szynach zbiorczych i we własnym polu		TAK		
WF.UAS.9)	Uzwojenia przekładników z których doprowadzane są napięcia powinny być połączone w gwiazdę z uziemionym punktem N		TAK		
WF.UAS.10)	Sposób doprowadzenia napięć pomiarowych powinien uniemożliwiać równoległą pracę uzwojeń wtórnych przekładników napięciowych		TAK		
WF.UAS.11)	Układ synchronizacji powinien mieć możliwość nastawiania czasu granicznego w którym oczekiwane jest spełnienie warunków synchronizmu i zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.12)	Po przekroczeniu nastawionego czasu granicznego, informacja o zdarzeniu powinna zostać przekazana do SSiN, jako sygnał o nieudanej synchronizacji z podaniem parametru, który nie został spełniony		TAK		
WF.UAS.13)	W stacjach międzysystemowych sygnały oraz pomiary z układu synchronizacji powinny być przekazywane przez SSiN (lub niezależnymi kanałami komunikacyjnymi) do centrów sterowania (ODM, KDM, CN, RCN)		TAK		
WF.UAS.14)	Proces synchronizacji powinien być wizualizowany w systemie SSiN, systemach dyspozytorskich Dyster oraz w systemie Windex		TAK		

WF.UAS.15)	Dla realizacji synchronizacji należy przyjąć zasadę, że na stacji ogranicza się ilość przełączeń w napięciach podawanych do synchronizatora	dla stacji systemowych dopuszcza się przełączenia napięć podawanych z pól pomiaru napięcia poszczególnych systemów, dla stacjo dwu-wyłącznikowych stosuje się taką samą zasadę jak dla układów systemowych, dla układów półtora wyłącznikowych należy przewidywać urządzenia które umożliwiają podanie na stałe co najmniej 4 napięć do porównania, dla układów półtora wyłącznikowych jako zasadę należy przyjąć, że jeden synchronizator przyporządkowany jest do jednej gałęzi (trzy wyłączniki), dopuszcza się realizację układu kontroli synchronizmu obejmującego jednym synchronizatorem pole odejściowe (dwa wyłączniki).	TAK		
WF.UAS.16)	Synchronizator powinien być kompletnym urządzeniem realizującym główne funkcje	proces synchronizacji dwu asynchronicznie pracujących systemów, lub/i realizujący kontrolę synchronizmu łączonych systemów, umożliwiać połączenie dwu elementów systemu z których jeden lub oba są bez napięcia	TAK		
WF.UAS.17)	Start synchronizacji powinien być realizowany automatycznie po podaniu sygnału na zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.18)	Sygnały startu synchronizacji powinny być przesyłane lokalnie z poziomu:	stanowiska HMI systemu SSiN, panelu sterowania rezerwowego, tablicy sterowniczej	TAK		
WF.UAS.19)	Sygnały startu synchronizacji powinny być przesyłane zdalnie z poziomu:	terminala systemu dyspozytorskiego w KDM terminala systemu dyspozytorskiego w ODM.	TAK		
WF.UAS.20)	Sygnały startu procesu synchronizacji podawane lokalnie ze stacji lub zdalnie (za pośrednictwem SSiN) powinny podlegać analogicznym procedurom (w tym hierarchii i jednego miejsca sterowania) analogicznie jak wszystkie procesy sterowania łącznikami SE		TAK		
WF.UAS.21)	Każdy sygnał na zamknięcie wyłącznika, zdalny lub lokalny, powinien być blokowany w przypadku braku warunków do synchronicznego lub asynchronicznego załączenia. Dotyczy to zarówno sterowania ręcznego (zdalne i lokalne) oraz sterowania na załącz z automatyki SPZ trójfazowego.		TAK		
WF.UAS.22)	W stacjach w których zainstalowano układ autonomicznego synchronizatora powinny być instalowane urządzenia do wizualizacji i analizy przebiegu synchronizacji.		TAK		

WF.UAS.23)	Synchronizator winien umożliwiać nastawienie 4 grup nastaw parametrów dopuszczających załączenie		TAK		
WF.UAS.24)	Układ synchronizacji powinien umożliwiać wybór grup nastaw parametrów synchronizacji z SSiN oraz z panelu sterowania rezerwowego		TAK		
WF.UAS.25)	Wybór grupy nastaw powinien być możliwy zarówno zdalnie (z systemów Dyster oraz Windex) jak i lokalnie w stacji oraz uładu UZDA		TAK		
WF.UAS.26)	Układ synchronizatora powinien posiadać funkcję przekazywania pomiarów w procesie synchronizacji oraz w stanie przed podjęciem decyzji o załączeniu do centrów sterowania ODM i KDM. Pomiar w systemach dyspozytorskich ma charakter informacyjny		TAK		
WF.UAS.27)	Polecenia sterownicze mogą docierać do układu synchronizatora jako sygnały telesterowania za pośrednictwem systemu SSiN lub stykowo (lokalne pobudzenie skonfigurowanego wejścia dwustanowego)		TAK		
WF.UAS.28)	Działanie układu synchronizatora może być blokowane lokalnie lub zdalnie poprzez SSIN.		TAK		
WF.UAS.28)	Układ synchronizatora powinien być załączany/odstawiany lokalnie (PSR) lub zdalnie poprzez SSIN		TAK		
WF.UAS.29)	Wymiana danych między synchronizatorem a SSiN	Ethernet/IP	TAK		
WF.UAS.30)	Preferowanym rodzajem łącza jest połączenie optyczne światłowodami wielomodowymi na długości fali 820nm lub 1310nm zgodnie z 100BaseFX lub 1000BaseLX		TAK		
WF.UAS.31)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP	dopuszczalnym rodzajem łącza jest 100BaseTX (na odległość do 100 m)	TAK		
WF.UAS.32)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP	preferowany protokół telekomunikacyjny: IEC61850,	TAK		
WF.UAS.33)	Synchronizator powinien mieć również	1 port komunikacyjny serwisowy (łącze telekomunikacyjne do urządzenia przenośnego lub urządzenia GRA będącego bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji) dla parametryzacji, wizualizacji i serwisu możliwego do przeprowadzenia lokalnie lub z poziomu systemów Centrum Nadzoru (CN) i Regionalnego Centrum Nadzoru (RCN),	TAK		
WF.UAS.34)	Dopuszczalnymi rodzajami łącza serwisowego są:	100BaseTX (Ethernet/IP), USB oraz RS232	TAK		
	UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ (ARST) ORAZ UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA ELEKTROWNI (ARNE)				
WF.U_ARNE/ARST.1)	Urządzenie spełniające rolę sterownika stacyjnego układu ARNE lub ARST nazywane sterownikiem stacyjnym układu ARNE/ARST (ARNE/ARST.SS)	(główna funkcja automatyczna regulacja napięcia elektrowni/automatyczna regulacja stacji transformatorowej – ARNE/ARST)	TAK		
	WYMAGANIA OGÓLNE DLA UKŁADU ARST/ARNE				
WF.U_ARNE/ARST.2)	Działania automatyki powinny umożliwiać równoległą pracę autotransformatorów stacji oraz regulację napięcia podłużną złożoną (jeśli taka jest wymagana)		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.3)	Wymiana danych między układami ARST oraz układami systemów sterowania w ośrodkach dyspozytorskich (ODM) powinna być wykonana za pośrednictwem systemu SSiN stacji		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.4)	Wymiana danych między układami ARNE/ARST oraz układami Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia (SORN) powinna być wykonana za pośrednictwem sieci Ethernet		TAK		
	WYMAGANIA FUNKCJONALNE STAWIANE UKŁADOM ARST				
WF.U_ARNE/ARST.5)	Układ ARST powinien sterować regulacją zaczepów transformatora zgodnie z jednym z kryteriów	zadanej wartości napięcia szyn zbiorczych zadanego przepływu mocy biernej przez transformator zadanego położenia przełącznika zaczepów	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.6)	Układ ARST powinien posiadać zdolność lokalnego zadawania parametrów regulacyjnych na stacji		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.7)	Układ ARST powinien posiadać możliwość zdalnego zadawania wartości regulacyjnych oraz zapewniać wymianę danych z ODM oraz UO/KDM		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.8)	Dokładność regulacji napięcia lub mocy biernej nie powinna być mniejsza od 0,5% wartości zadanej		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.9)	Układ ARST powinien blokować proces regulacji po osiągnięciu wartości dopuszczalnych obciążeń transformatora, skrajnych położeń przełącznika zaczepów oraz dopuszczalnych wartości minimalnych i maksymalnych napięcia na szynach		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.10)	Układ ARST powinien zapewniać utrzymanie równej przekładni pracujących równolegle autotransformatorów		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.11)	Układ ARST powinien realizować funkcję kontroli przekładni transformatora i przy niezgodności przekładni zwojowej z napięciową blokować regulację		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.12)	W stacjach w których zainstalowane są dławiki kompensacyjne układ ARST powinien uwzględniać załączenia lub wyłączenia dławików		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.13)	Układ ARST powinien posiadać możliwość pracy jako autonomiczny układ regulacji lub jako urządzenie wykonawcze nadrzędnego układu regulacji napięcia i mocy biernej w KSE		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.14)	Układ ARST powinien być przygotowany do pracy w trybie koordynacji procesów regulacji obejmujących kilka sąsiednich węzłów w ramach Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.15)	Układ ARST powinien być przygotowany do pracy w trybie koordynacji procesów regulacji obejmujących kilka sąsiednich węzłów w ramach koordynacji stacji sąsiednich		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.16)	Układ ARST powinien umożliwiać wydzielenie pól rozdzielni lub kiosków do remontu lub do prowadzenia prób bez konieczności blokowania regulacji. W sytuacjach takich układ regulacji nie powinien sygnalizować błędów odwzorowania lub pomiarów, które są wynikiem prowadzonych prac remontowych lub prób		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.17)	Układ ARST musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.18)	Zakres nastawianych wartości napięć zadanych		± 30% Un		
WF.U_ARNE/ARST.19)	Zakres zadanego przepływu mocy biernej		± 120% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.20)	Zakres blokad przeciążeniowych		100 ÷ 120% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.21)	Strefa nieczułości napięciowej		0,1 ÷ 10% Un		
WF.U_ARNE/ARST.22)	Strefa nieczułości mocy biernej		0,1 ÷ 20% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.23)	Zakresy nastawianych opóźnień regulacji napięcia i mocy biernej	dla charakterystyki niezależnej – 10sek ÷ 99min dla charakterystyki zależnej taki kształt charakterystyki aby dla odchylenie napięcia od wartości zadanej ± 10% Un możliwe było uzyskanie opóźnienia 10 ÷ 180sek	TAK		
	WYMAGANIA FUNKCJONALNE STAWIANE UKŁADOM ARNE/ARST				
WF.U_ARNE/ARST.24)	W przypadku współpracy układów ARST z układami regulacji bloków energetycznych, dla potrzeb szybszej wymiany informacji w zakresie wielkości analogowych napięć wykorzystywanych w procesie regulacji, należy stosować w układach ARST niezależne od SSiN układy pomiarowe napięć.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.25)	Układ regulacji ARST w stacji przyelektrownianej razem z układem regulacji ARNE elektrowni tworzy układ skojarzony ARNE/ARST, który obejmuje następujące elementy regulacji biorące udział w procesie regulacji U i Q w danym węźle wytwórczym:	Generatory auto/transformatory sprzęgłowe transformatory blokowe z podobciążeniową regulacją zaczepów (tam gdzie dostępne)	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.26)	Regulacja ARST w stacjach przyelektrownianych powinna rozpoczynać się z chwilą osiągnięcia wartości granicznych zakresu regulacyjnego generatorów		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.27)	Koordynacja węzłów	a. węzeł wytwórczy wiodący w którym utrzymywana jest zadana wartość napięcia, oraz w którym wyliczane są wielkości nastaw zadanych (Q, U) dla węzłów wspomagających (skoordynowanych), b. węzeł wytwórczy wspomagający w którym proces regulacji odbywa się zgodnie z wielkościami zadanymi przez węzeł wiodący (utrzymywana jest zadana wartość napięcia, mocy biernej)	TAK		

WF.U_ARNE/ARST.28)	W przypadku stacji międzysystemowych algorytm regulatora ARNE/ARST powinien uwzględnić w swoim działaniu zasady wymiany mocy biernej pomiędzy współpracującymi systemami		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.29)	Automatyka ARNE/ARST w stacjach przyelektrownianych powinna:	określać poziomy wartości zadanych dla poszczególnych skoordynowanych układów ARNE/ARST zapewnić automatyczną wymianę informacji z systemem nadrzędnym w ODM i UO/KDM	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.30)	Układ ARST powinien posiadać możliwość zdalnego zadawania wartości regulacyjnych oraz zapewnić wymianę danych pomiarowych pomiędzy stacją a układem ARNE w elektrowni		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.31)	Układ ARNE/ARST powinien zapewnić zapotrzebowanie na moc bierną systemu szyn rozdzielni przez generatory z nim współpracujące a po wyczerpaniu się możliwości regulacyjnych generatorów przez zmianę przepływu mocy biernej przez auto/transformator sprzęgłowy		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.32)	Samoczynne odstawienie regulacji generatora z układu powinno następować w przypadkach:	wyłączenia generatora od sieci, przełączenia generatora do pracy z ręczna regulacją wzbudzenia, nieprawidłowej sygnalizacji odwzorowania stanu położenia łączników w polu generatora, zaniku napięcia zasilającego układ regulacji grupowej	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.33)	Układ regulacji ARNE/ARST powinien blokować tory regulacji w których nastąpiło uszkodzenie torów pomiarowych: mocy czynnej lub biernej, pomiar napięć, pomiar prądów		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.34)	Układ powinien zapewnić wizualizację lokalną i zdalną stanów pracy generatorów (punkt pracy na wykresie kołowym, wartość ograniczników generacji mocy biernej) i auto/transformatorów włączonych do regulacji		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.35)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien autonomicznie wykonywać pomiary sygnałów analogowych.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.36)	Zakres nastawianych wartości napięć zadanych		± 30% Un		
WF.U_ARNE/ARST.37)	Zakres zadanego przepływu mocy biernej		± 120% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.38)	Statyzm charakterystyki regulacji napięcia α		0 ÷ 6%		
WF.U_ARNE/ARST.39)	Strefa nieczułości napięciowej		0,1 ÷ 100% Un		
WF.U_ARNE/ARST.40)	Strefa nieczułości mocy biernej		0,1 ÷ 20% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.41)	Uwzględnianie ograniczenia obszaru mocy biernej regulacji napięcia wynikające z parametrów technicznych generatora (z wizualizacją do systemów nadrzędnych ODM, KDM)				
WF.U_ARNE/ARST.42)	Błąd regulacji napięcia		< 1 %		
WF.U_ARNE/ARST.43)	Zakres strefy nieczułości regulacji auto/transformatora		1 ÷ 10%		

WF.U_ARNE/ARST.44)	Regulacja przekładni auto/transformatorów powinna się odbywać w obszarze dopuszczalnych wartości prądów i napięć. Przekroczenie tego obszaru powinno spowodować zablokowanie działania układu regulacji		TAK		
	UKŁAD ARST WSPÓŁPRACUJĄCY Z FARMAMI WIATROWYMI				
WF.U_ARNE/ARST.45)	Układ ARST powinien obejmować regulacją transformatory, wyposażone w podobciążeniowe przełączniki zaczepów, oraz farmy wiatrowe dołączone do stacji, wyposażone w układy automatycznej regulacji farm wiatrowych		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.46)	Układ ARST powinien pełnić rolę nadrzędną w procesie regulacji napięć i mocy biernej, wykorzystując możliwości regulacyjne transformatorów oraz dołączonych farm wiatrowych jako sterowanych źródeł mocy biernej		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.47)	Układy automatycznej regulacji farm wiatrowych w poszczególnych farmach wiatrowych pełnią rolę podrzędną. Pracują według przesłanego przez ARST kryterium regulacji oraz wartości zadanej dla regulowanej wielkości w punkcie przyłączenia		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.48)	Układ ARST przejmuje rolę nadrzędną nad układem automatycznej regulacji farmy wiatrowej natychmiast po załączeniu danej farmy wiatrowej do pracy w trybie ARST		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.49)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien autonomicznie wykonywać pomiary sygnałów analogowych.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.50)	Regulacja transformatorowa realizowana przez ARST odbywa się według wybranego kryterium regulacji	napięcia strony niższej transformatora napięcia strony wyższej transformatora przepływu mocy biernej przez transformator oraz wybranego zaczepu transformatora	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.51)	Regulacja generatorowa farmy wiatrowej obejmuje wszystkie farmy wiatrowe przyłączone do węzła w którym jest zainstalowany układ ARST, pracujące w trybie regulacji podrzędnej z ARST. ARST może wykorzystać jedno z kryteriów regulacji farmy wiatrowej: napięcie, moc bierna lub cos φ		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.52)	Układ ARST w pierwszej kolejności powinien wykorzystywać możliwości regulacyjne farmy wiatrowej realizowane przez układ automatycznej regulacji farm wiatrowej w dalszej kolejności regulację transformatorów w stacji najwyższych napięć		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.53)	Układy automatycznej regulacji farm wiatrowych mogą pracować w jednym z możliwych trybów regulacji	autonomicznej skoordynowanej z układem ARST	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.54)	Zmiana trybu regulacji może się odbywać lokalnie w systemie sterującym pracą farmy wiatrowej		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.55)	Zmiana trybu regulacji może się odbywać zdalnie z poziomu ODM lub ZDR		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.56)	Tryb pracy „autonomicznej" realizowany jest automatycznie - tylko w przypadku	przełączenia trybu pracy układu ARST w stan – regulacja ręczna odstawienia (wyłączenia), automatycznej blokady przy stanach uszkodzenia układu ARST	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.57)	Układ ARST powinien umożliwiać samodzielne wykorzystywanie kryterium regulacji mocy biernej generowanej przez farmę wiatrową bez skojarzenia procesu regulacji z transformatorem w następujących warunkach	farma jest dołączona do systemu, do którego nie jest dołączony żaden transformator farma jest dołączona do systemu połączonego z wyższą stroną transformatora a transformator pracuje według jednego z kryteriów: D, Q lub Z układ ARST pracuje w trybie „regulacja ręczna", odstawienie (wyłączenie), automatyczna blokada ARST, zastosowane kryterium regulacji autonomicznej (Q, U, cos φ) jest wizualizowane w układzie ARST i do systemów nadrzędnych ODM, KDM.	TAK		
	Układ zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji				
WF.UZDA.1)	Urządzenie zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji		TAK		
WF.UZDA.2)	Przełączniki łączy asynchronicznych		TAK		
WF.UZDA.3)	Przełączniki Ethernet		TAK		
WF.UZDA.4)	serwerów portów szeregowych		TAK		
WF.UZDA.5)	Konwertery standardów łączy szeregowych asynchronicznych		TAK		
WF.UZDA.6)	Konwertery standardów Ethernet		TAK		
WF.UZDA.7)	Lokalny komputer centrum nadzoru		TAK		
	UKŁAD TELEKOMUNIKACYJNY UMOŻLIWIAJĄCY PRZESYŁANIE SYGNAŁÓW DWUSTANOWYCH POZWALAJĄCYCH NA WSPÓŁDZIAŁANIE (KOORDYNACJĘ DZIAŁANIA) ZABEZPIECZEŃ – UKŁAD TELEZABEZPIECZEŃ (UTTPRO)				
WF.UTTPRO.1)	Układ dwu urządzeń zabezpieczeniowych wymieniających między sobą sygnały dwustanowe za pośrednictwem dwu urządzeń telezabezpieczeń służących do współdziałania (telezabezpieczenie - TZP).	(opcja) Dokładny opis WF.UTTPRO.1)	TAK Wybór PSE S.A. Wariant 1 Wariant 2 Wariant 3		
WF.UTTPRO.2)	Układ dwu urządzeń zabezpieczeniowych bezpośrednio wymieniających dane między sobą.	(opcja) Dokładny opis WF.UTTPRO.2)	TAK Wybór PSE S.A. Wariant 1 Wariant 2 Wariant 3		
WF.UTTPRO.3)	Układ telezabezpieczeń musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.		TAK		
	Połaczenia „punkt-punkt" umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na właściwe działanie zabezpieczeń różnicowych (UTDIFF)				
WF.UTDIFF.1)	Układ dwu urządzeń zabezpieczeniowych (podstawowych realizujących funkcję różnicową) mających porty telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych na duże odległości.	(opcja) Dokładny opis WF.UTDIFF.1)	TAK Wybór PSE S.A. Wariant 1 Wariant 2 Wariant 3		
	Układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na współdziałanie zabezpieczeń zainstalowanych w tej samej stacji z wykorzystaniem sieci LAN i IEC61850/GOOSE/GSSE – układ telekomunikacyjny IEC61850/GOOSE (UTLGOOSE)				
WF.UTLGOOSE.1)	Układ pozwalający na przekazywanie informacji dwustanownych między urządzeniami zabezpieczeniowymi przesyłanych poprzez łącza telekomunikacyjne w postaci sieci Ethernet z wykorzystaniem do przesyłania danych mechanizmów GOOSE lub GSSE zdefiniowanych w IEC61850 [15].	(opcja) (rozwiązanie preferowane)	TAK Wybór PSE S.A.		

WF.UTLGOOSE.2)	Układ pozwalający na przekazywanie informacji dwustanownych między urządzeniami zabezpieczeniowymi przesyłanych poprzez łącza telekomunikacyjne w postaci połączeń dedykowanych (optycznych) typu punkt-punkt wykorzystujących do przesyłania danych protokół producenta.	(opcja) (rozwiązane dopuszczalne)	TAK Wybór PSE S.A.		
WF.UTLGOOSE.3)	Układ telekomunikacyjny pozwalający na współdziałanie urządzeń zabezpieczeniowych powinien zapewnić:	(opcja)	przekazanie informacji między dowolnymi urządzeniami zabezpieczeniowymi z czasem nie większym niż 5ms		
WF.UTLGOOSE.4)	Układ telekomunikacyjny pozwalający na współdziałanie urządzeń zabezpieczeniowych powinien zapewnić:	(opcja)	przekazanie sygnału dwustanowego między dowolnymi współpracującymi z sobą urządzeniami zabezpieczeniowymi (czas między zmianą stanu na wejściu dwustanowym jednego urządzenia oraz odpowiadającej temu zdarzeniu zmianie stanu na wyjściu dwustanowym współpracującego z nim drugiego urządzenia) z czasem nie większym niż 7ms		
WF.UTLGOOSE.5)	Układ telekomunikacyjny wykorzystujący IEC61850 GOOSE/GSSE może być wykonany w postaci:	(opcja)	dwu lub większej liczby urządzeń zabezpieczeniowych mających porty telekomunikacyjne Ethernet przeznaczone do wymiany danych w sieci Ethernet LAN z wykorzystaniem IEC61850 GOOSE/GSSE		
WF.UTLGOOSE.6)	Układ telekomunikacyjny wykorzystujący IEC61850 GOOSE/GSSE może być wykonany w postaci:	(opcja)	urządzeń telekomunikacyjnych pośredniczących w przekazywaniu informacji w postaci przełączników Ethernet używanych w układach automatyki do przesyłania danych krytycznych czasowo (czas reakcji kilka ms) - 16ES.F		
WF.UTLGOOSE.7)	Układ telezabezpieczeń musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.	(opcja)	TAK		
	Układ telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie danych pozwalających na współdziałanie (koordynację działania) zabezpieczeń zainstalowanych w sąsiednich stacjach z wykorzystaniem sieci LAN/WAN i IEC61850/GOOSE/GSSE – układ telekomunikacyjny IEC61850/GOOSE (UTWGOOSE				

WF.UTWGOOSE.1)	Układ telekomunikacyjny do koordynacji działania urządzeń zabezpieczeniowych zainstalowanych w sąsiednich stacjach może być wykonany jako	(opcja)	sieci Ethernet a następnie sieci WAN z wykorzystaniem do przesyłania danych mechanizmów GOOSE lub GSSE zdefiniowanych w IEC61850 [15].		
WF.UTWGOOSE.2)	Przekazanie informacji między współdziałającymi urządzeniami zabezpieczeniowymi zainstalowanymi w sąsiednich stacjach z czasem	(opcja)	nie większym niż 15ms		
WF.UTWGOOSE.3)	Czas między zmianą stanu na wejściu dwustanowym jednego urządzenia oraz odpowiadającej temu zdarzeniu zmianie stanu na wyjściu dwustanowym współpracującego z nim drugiego urządzenia	(opcja)	z czasem nie większym niż 20ms		
WF.UTWGOOSE.4)	Układ telekomunikacyjny może być wykonany w postaci	(opcja)	dwu lub większej liczby urządzeń zabezpieczeniowych mających porty telekomunikacyjne Ethernet przeznaczone do wymiany danych w sieci Ethernet LAN z wykorzystaniem IEC61850 GOOSE/GSSE		
WF.UTWGOOSE.5)	Urządzeniami telekomunikacyjnymi pośredniczącymi w przekazywaniu informacji powinny być	(opcja)	przełączniki Ethernet dedykowane dla układów automatyki IEC61850/GOOSE/GSSE - 16ES.F		
WF.UTWGOOSE.6)	Urządzenia sieci WAN	Zgodne z wymaganiami PSE S.A.	TAK		

3 Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez wielofunkcyjne urządzenia automatyki elektroenergetycznej przeznaczone do pracy w układach automatyki stacji NN i WN PSE S.A.

Zgodnie z informacjami zawartymi w dokumentach PSE S.A. dotyczącymi organizacji obwodów wtórnych stacji NN KSE w stacjach NN mogą być używane jedynie określone typy wielofunkcyjnych urządzeń zabezpieczeniowych automatyki elektroenergetycznej.
Aby urządzenia te poprawnie pracowały we wspomnianych polach, musza realizować określony zestaw funkcji oraz otrzymywać i wytwarzać określoną liczbę sygnałów analogowych oraz dwustanowych wejściowych i wyjściowych z rozróżnieniem sygnalizacji i sygnałów wyłączających.
Sygnały mogą być dostarczane do- i odbierane z zabezpieczenia w sposób klasyczny (połączenia przewodowe) oraz z wykorzystaniem protokołów telekomunikacyjnych (połączenia telekomunikacyjne), zgodnie z projektem.
Opisywane w rozdz. 3 urządzenia zabezpieczeniowe powinny być przystosowane do zasilania z przekładników napięciowych pojemnościowych lub indukcyjnych. Urządzenia zabezpieczeniowe powinny być dodatkowo niewrażliwe na:

- zmiany obciążeń w zabezpieczanym elemencie,
- wzbudzanie i odwzbudzanie urządzeń pierwotnych,
- ferrorezonanse elektromagnetyczne które mogą wystąpić w systemie przesyłowym.

Urządzenia automatyki elektroenergetycznej podczas zaników oraz powrotów napięcia zasilania (powodujących restart urządzenia) nie powinny generować żadnych zbędnych sygnałów dwustanowych.

Opisywane w rozdziale 3 urządzenia automatyki elektroenergetycznej powinny być tak zaprojektowane, skonstruowane oraz wykonane, aby charakteryzowały się parametrem MTBF nie mniejszym niż 10 lat.
W kolejnych rozdziałach podano cechy poszczególnych urządzeń oraz określono ich funkcje.
Urządzenia muszą w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.

3.1 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa – 87L)

Urządzenie realizujące funkcje zabezpieczenia różnicowego linii jest stosowane w:

- polach linii przesyłowych NN,
- polach linii przesyłowych WN,
- oraz w polach linii blokowych.

Urządzenie to jest zabezpieczeniem podstawowym i powinno realizować następujące funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

WF.ZP.87L.1)	różnicowo-prądowa	(87L),
WF.ZP.87L.2)	nadprądowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej:	(50, 50TD),
WF.ZP.87L.3)	nadzór obwodów prądowych	(CTS),

Urządzenie to powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZP.87L.4)	logika programowalna	(LGC),
WF.ZP.87L.5)	blokowanie od składowych harmonicznych	(HR),
WF.ZP.87L.6)	rejestracja zdarzeń	(SER),
WF.ZP.87L.7)	rejestracji zakłóceń	(DFR),
WF.ZP.87L.8)	diagnostyka techniczna	(SUP),
WF.ZP.87L.9)	komunikacja z użytkownikiem:	(HMI),
WF.ZP.87L.10)	zegar czasu rzeczywistego	(CLK).

Urządzenie to w uzasadnionych przypadkach, które może wskazać PSE S.A. powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZP.87L.11)	odległościowa	(21P i 21N),
WF.ZP.87L.12)	nadzór obwodów napięciowych:	(VTS),
WF.ZP.87L.13)	działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie:	(21HS),
WF.ZP.87L.14)	blokada od kołysań mocy:	(68),
WF.ZP.87L.15)	funkcja słabego zasilania:	(27WI),
WF.ZP.87L.16)	zerwania przewodu	(46BC),
WF.ZP.87L.17)	lokalizacja miejsca zwarcia	(FL).

Urządzenie zabezpieczeniowe z główną funkcją różnicową – 87L powinno być wyposażone w:

WF.ZP.87L.18) 4 wejścia prądowe,

WF.ZP.87L.19) 3 wejścia napięciowe, (wymaganie to obowiązuje w przypadku wykorzystywania funkcji lokalizacji miejsca zwarcia – FL lub funkcji odległościowej – 21)

WF.ZP.87L.20) minimum 16 dowolnie programowalnych wejść binarnych,

WF.ZP.87L.21) minimum 8 wyjść binarnych wyłączających,

WF.ZP.87L.22) minimum 16 wyjść binarnych sygnałowych,

WF.ZP.87L.23) Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych.

WF.ZP.87L.24) Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż 35ms.

WF.ZP.87L.25) Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN).

3.2 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja odległościowa – 21)

Urządzenie realizujące funkcję zabezpieczenia odległościowego jest stosowane w:

- polu linii przesyłowej NN,
- polu linii WN,
- polach auto/transformatora,
- polu linii blokowej,
- polu łącznika szyn NN,
- oraz polu łącznika szyn WN.

Urządzenie to jest zabezpieczeniem podstawowym i powinno realizować następujące funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

WF.ZP.21.1)	odległościową:	(21P, 21N),
WF.ZP.21.2)	nadzór obwodów napięciowych:	(VTS),
WF.ZP.21.3)	nadzór obwodów prądowych:	(CTS),
WF.ZP.21.4)	współpraca funkcji odległościowej z łączem:	(85-21),
WF.ZP.21.5)	detekcja kołysań mocy:	(68),
WF.ZP.21.6)	działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie:	(21HS),
WF.ZP.21.7)	zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa:	(67N),
WF.ZP.21.8)	kontrola przerwania przewodu na linii:	(46BC).

Urządzenie to powinno realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZP.21.9)	logika programowalna:	(LGC),
WF.ZP.21.10)	rejestracja zdarzeń:	(SER),
WF.ZP.21.11)	rejestracja zakłóceń:	(DFR),
WF.ZP.21.12)	lokalizacja miejsca zwarcia:	(FL),
WF.ZP.21.13)	diagnostyka techniczna:	(SUP),
WF.ZP.21.14)	komunikacji z użytkownikiem:	(HMI),
WF.ZP.21.15)	zegar czasu rzeczywistego	(CLK).

Urządzenie to w uzasadnionych przypadkach, które może wskazać PSE S.A. powinno realizować następującą funkcję dodatkową:

WF.ZP.21.16)	funkcja słabego zasilania:	(27WI),
WF.ZP.21.17)	nadnapięciowa zerowa	(59N),
WF.ZP.21.18)	kontrola synchronizmu	(25),
WF.ZP.21.19)	podnapięciowa	(27),
WF.ZP.21.20)	nadprądowa	(50TD)
WF.ZP.21.21)	automatyka SPZ	(79),

Dodatkowo:

WF.ZP.21.22) funkcja detekcji kołysań mocy 68 ma blokować funkcję odległościową 21 w przypadku pojawienia się kołysań mocy. Funkcja ta powinna przerwać blokowanie funkcji odległościowej 21 w przypadku wystąpienia zwarcia niesymetrycznego (każdy rodzaj zwarcia za wyjątkiem zwarcia trójfazowego).

Urządzenie zabezpieczeniowe z główną funkcją odległościową – 21 powinno być wyposażone w:

WF.ZP.21.23) 4 wejścia prądowe,
WF.ZP.21.24) 3 wejścia napięciowe,
WF.ZP.21.25) 1 wejście napięciowe dla funkcji 67N lub 25,
WF.ZP.21.26) Minimum 16 dowolnie programowalnych wejść binarnych,
WF.ZP.21.27) Minimum 8 wyjść binarnych wyłączających,
WF.ZP.21.28) Minimum 16 wyjść binarnych sygnałowych,
WF.ZP.21.29) Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych,

WF.ZP.21.30) Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż 35ms.

WF.ZP.21.31) Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN).

3.3 Zabezpieczenie rezerwowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa – 67N)

Urządzenie realizujące funkcje zabezpieczenia nadprądowego kierunkowego jest stosowane w:

- polu linii NN,
- polu linii WN,
- polu linii blokowej,
- polach auto/transformatora,
- polu łącznika szyn NN,
- polu łącznika WN,
- oraz w polu zasilania potrzeb własnych elektrowni.

Urządzenie to jest zabezpieczeniem rezerwowym i powinno realizować następujące funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

WF.ZR.67N.1) ziemnozwarciowa zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa: (67N-1, 67N-2),
WF.ZR.67N.2) nadprądową (50TD),
WF.ZR.67N.3) blokowanie od składowych harmonicznych (HR),
WF.ZR.67N.4) ziemnozwarciową zerowoprądową (50NTD),
WF.ZR.67N.5) nadzór obwodów napięciowych: (VTS),
WF.ZR.67N.6) nadzór obwodów prądowych: (CTS).

Urządzenie to powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZR.67N.7) logika programowalna: (LGC),
WF.ZR.67N.8) rejestracja zdarzeń: (SER),
WF.ZR.67N.9) rejestracja zakłóceń: (DFR),
WF.ZR.67N.10) diagnostyka techniczna: (SUP),
WF.ZR.67N.11) komunikacji z użytkownikiem: (HMI),
WF.ZR.67N.12) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie to w uzasadnionych przypadkach, które może wskazać PSE S.A. powinno również realizować następujące funkcje:

WF.ZR.67N.13) współpraca funkcji ziemnozwarciowej zerowo-prądowej kierunkowej, dwustopniowej z łączem: (85-67N),
WF.ZR.67N.14) funkcja słabego zasilania: (59WI),
WF.ZR.67N.15) nadnapięciowa zerowa: (59N).

Urządzenie zabezpieczeniowe z główną nadprądową zerową kierunkową – 67N powinno być wyposażone w:

WF.ZR.67N.16) 4 wejścia prądowe,
WF.ZR.67N.17) 4 wejścia napięciowe,
WF.ZR.67N.18) Minimum 5 dowolnie programowalnych wejść binarnych,
WF.ZR.67N.19) Minimum 4 wyjścia binarne wyłączające,
WF.ZR.67N.20) Minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych,
WF.ZR.67N.21) Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych.

WF.ZR.67N.22) Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż 65ms.

WF.ZR.67N.23) Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN).

3.4 Urządzenie realizujące SPZ i kontrolę synchronizmu (główna funkcja – 79, 25)

Urządzenie realizujące funkcje SPZ i kontroli synchronizmu jest stosowane w:

- polu linii NN,
- polu linii WN,
- łącznika szyn zbiorczych NN,
- łącznika szyn zbiorczych WN,
- Polach transformatorów w zakresie kontroli synchronizmu.

Urządzenie to powinno realizować następujące funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

WF.Z.79.1)	automatyka SPZ	(79),
WF.Z.79.2)	funkcja kontroli synchronizmu	(25),
WF.Z.79.3)	nadzór obwodów napięciowych	(VTS).

Urządzenie to powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.Z.79.4)	logika programowalna	(LGC),
WF.Z.79.5)	rejestracja zdarzeń	(SER),
WF.Z.79.6)	rejestracja zakłóceń	(DFR),
WF.Z.79.7)	diagnostyka techniczna	(SUP),
WF.Z.79.8)	komunikacji z użytkownikiem	(HMI),
WF.Z.79.9)	zegar czasu rzeczywistego	(CLK).

Urządzenie to w uzasadnionych przypadkach, które może wskazać PSE S.A. powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.Z.79.10)	uszkodzenie wyłącznika	(50BF),
WF.Z.79.11)	kumulacja prądu wyłącznika	(SUM)*).

*) Funkcja diagnostyki wyłącznika pozwala na zliczanie wartości wyłączanych prądów.

Urządzenie zabezpieczeniowe z funkcją –79, 25 powinno być wyposażone w:

WF.Z.79.12) 3 wejścia napięciowe,
WF.Z.79.13) 1/(2)* wejście napięciowe do pomiaru napięcia systemu szyn,
WF.Z.79.14) 4/(8)* wejścia prądowe (opcja),
WF.Z.79.15) Minimum 16/(24)*) dowolnie programowalnych wejść binarnych,
WF.Z.79.16) Minimum 16/(20)*) wyjść sygnałowych binarnych,
WF.Z.79.17) Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych.

*)Wartości w nawiasach odnoszą się do urządzenia współpracującego z dwoma wyłącznikami.

WF.Z.79.18) W układach 3/2 oraz 2 wyłącznikowych, urządzenia powinny umożliwiać realizację SPZ w trybie wyłącznik prowadzący i podporządkowany z możliwością ręcznego i automatycznego wyboru wyłącznika prowadzącego.

WF.Z.79.19) Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN).

3.5 Urządzenie wielofunkcyjne z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46, 67N, 21G)

Urządzenie realizujące funkcje nadprądowe, nadnapięciowe oraz podnapięciowe jest stosowane w następujących polach:

- polu linii blokowej,
- polach auto/transformatora,
- polach auto/transformatora strona SN,

- polu zasilania potrzeb własnych elektrowni lub stacji,
- polu baterii kondensatorów,
- polu dławika WN,
- polu dławika SN,
- polach linii SN zasilającej potrzeby własne stacji.

Urządzenie to powinno realizować następujące standardowe funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

WF.ZU.50.1) nadprądową bezzwłoczną (50),
WF.ZU.50.2) nadprądową zwłoczna (50TD),
WF.ZU.50.3) ziemnozwarciowa nadprądowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej (50NTD),
WF.ZU.50.4) blokowania od składowych harmonicznych (HR),
WF.ZU.50.5) nadprądowa zależna (51),
WF.ZU.50.6) zabezpieczenie od przeciążeń (51C, 51NC),
WF.ZU.50.7) nadprądową zwłoczną składowej przeciwnej (46),
WF.ZU.50.8) nadnapięciową dla składowej zerowej (59N-1, 59N-2),
WF.ZU.50.9) nadnapieciowa (59),
WF.ZU.50.10) podnapieciowa (27),
WF.ZU.50.11) nadzoru obwodów napięciowych (VTS),
WF.ZU.50.12) nadzoru obwodów prądowych (CTS).

Urządzenie to powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZU.50.13) rejestracji zakłóceń (DFR),
WF.ZU.50.14) rejestracji zdarzeń (SER),
WF.ZU.50.15) diagnostyki technicznej (SUP),
WF.ZU.50.16) komunikacji z użytkownikiem (HMI),
WF.ZU.50.17) logika programowalna (LGC),
WF.ZU.50.18) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie to w uzasadnionych przypadkach, które może wskazać PSE S.A. powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZU.50.19) sterownika polowego w polach SN (w przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi)
WF.ZU.50.20) funkcja zabezpieczenia nadpradowego zerowego kierunkowego o charakterystyce czynno lub biernomocowej (67N),
WF.ZU.50.21) funkcja zabezpieczenia admitancyjnego (21G).

Urządzenie zabezpieczeniowe wielofunkcyjne naprądowe powinno być wyposażone w:

WF.ZU.50.22) 4 wejścia prądowe,
WF.ZU.50.23) 3 wejścia napięciowe,
WF.ZU.50.24) minimum 10 dowolnie programowalnych wejść binarnych,
WF.ZU.50.25) minimum 4 wyjścia binarne wyłączające,
WF.ZU.50.26) minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych.
WF.ZU.50.27) Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych.

WF.ZU.50.28) Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż 65ms.

WF.ZU.50.29) Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN).

3.6 Urządzenie realizujące funkcję automatyki przeciwprzepieciowej (funkcja główna APP)

Urządzenie realizujące funkcje automatyki przeciwprzepieciowej (APP) jest stosowane w następujących polach:

- pole linii przesyłowej NN,
- pole łacznika szyn zbiorczych NN.

Urządzenie to powinno realizować następujące standardowe funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

WF.ZAPP.1)	nadnapięciową niezależną lub zależną	(59),
WF.ZAPP.2)	nadprądową kierunkową lub mocową	(67),
WF.ZAPP.3)	logikę programowalną	(LGC),
WF.ZAPP.4)	nadzoru obwodów napięciowych	(VTS),
WF.ZAPP.5)	nadzoru obwodów prądowych	(CTS).

Urządzenie to powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZAPP.6)	rejestracji zakłóceń	(DFR),
WF.ZAPP.7)	rejestracji zdarzeń	(SER),
WF.ZAPP.8)	diagnostyki technicznej	(SUP),
WF.ZAPP.9)	komunikacji z użytkownikiem	(HMI),
WF.ZAPP.10)	zegar czasu rzeczywistego	(CLK).

Urządzenie zabezpieczeniowe wielofunkcyjne naprądowe powinno być wyposażone w:

WF.ZAPP.11) 4 wejścia prądowe,
WF.ZAPP.12) 3 wejścia napięciowe,
WF.ZAPP.13) minimum 10 dowolnie programowalnych wejść binarnych,
WF.ZAPP.14) minimum 4 wyjścia binarne wyłączające,
WF.ZAPP.15) minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych,
WF.ZAPP.16) Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych.
WF.ZAPP.17) Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż 65ms.

3.7 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa 87T)

Urządzenie realizujące funkcje zabezpieczenia różnicowego 87T jest stosowane w następujących polach:

- auto/transformatora,
- dławika NN,WN,
- baterii kondensatorów.

Urządzenie tego typu powinno realizować następujące standardowe funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

WF.ZP.87T.1)	różnicowa	(87T),
WF.ZP.87T.2)	nadprądowa zwłoczna	(50TD),
WF.ZP.87T.3)	blokowania od składowych harmonicznych	(HR),
WF.ZP.87T.4)	nadzoru obwodów prądowych	(CTS).

Urządzenie to powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZP.87T.5)	rejestracji zdarzeń	(SER),
WF.ZP.87T.6)	rejestracji zakłóceń	(DFR),
WF.ZP.87T.7)	diagnostyki technicznej	(SUP),
WF.ZP.87T.8)	komunikacji z użytkownikiem	(HMI),

WF.ZP.87T.9) logika programowalna (LGC),
WF.ZP.87T.10) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie to w uzasadnionych przypadkach, które może wskazać PSE S.A. powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZP.87T.11) strefowa ziemnozwarciowa (87N).

Urządzenie zabezpieczeniowe podstawowe różnicowe 87T powinno być wyposażone w:

WF.ZP.87T.12) 12 wejść prądowych w przypadku zastosowania dla ochrony transformatora/autotransformatora, 8 wejść prądowych w pozostałych przypadkach,
WF.ZP.87T.13) 1 wejście dla prądu punktu gwiazdowego;
WF.ZP.87T.14) 3 wejścia napięciowe (opcja),
WF.ZP.87T.15) minimum 12 dowolnie programowalnych wejść binarnych,
WF.ZP.87T.16) minimum 12 wyjść binarnych wyłączających,
WF.ZP.87T.17) minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych,
WF.ZP.87T.18) Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych.

WF.ZP.87T.19) Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż 35ms.

3.8 Zabezpieczenie szyn zbiorczych rozdzielni NN, WN (ZS)

Strefa działania tego zabezpieczenia obejmuje szyny zbiorcze, odłączniki szynowe i wyłączniki. Granicą strefy działania jest miejsce zainstalowania przekładników prądowych. Zabezpieczenie powinno być całkowicie niezależne od działania innych urządzeń.

Zabezpieczenie winno być zasilane z dwóch obwodów z różnych sekcji potrzeb własnych.

W każdym polu rozdzielni należy zapewnić możliwość odstawienia wyłączenia od zabezpieczenia szyn.

Zabezpieczenie powinno adaptować się samoczynnie do każdego z możliwych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni bez ryzyka zbędnych wyłączeń a także działac przy zwarciach podczas przełączeń ruchowych. W celu adapatacji do różnych układów rozdzielni zabezpieczenie powinno posiadać wejścia przeznaczone dla wprowadzenia stanów położenia odłączników z zestyków pomocniczych. Obwody komutacyjne winny być realizowane przez zestyki pomocnicze odłączników dwubitowo.

Zabezpieczenie różnicowe szyn powinny być dostosowane dla docelowego układu rozdzielni (zgodnie z SIWZ).

Działanie zabezpieczenia szyn zbiorczych powinno być oparte na działaniu dwóch niezależnych członów pomiarowych z wykorzystaniem kryterium dwa z dwóch. Mogą to być następujące funkcje:

WF.ZS.87B/P.1)różnicowo-prądową (87B),
WF.ZS.87B/P.2)porównawczo fazowa/różnicowo-prądowa (87BPC/87B),

Zabezpieczenie powinno realizować dodatkowe funkcje:

WF.ZS.87B/P.3)adaptacji do różnych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni
WF.ZS.87B/P.4)zabezpieczenie od zwarć w strefie martwej (50),
WF.ZS.87B/P.5)nadzoru obwodów prądowych (CTS).

Urządzenie to powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.ZS.87B/P.6)rejestracji zdarzeń (SER),
WF.ZS.87B/P.7)rejestracji zakłóceń (DFR),

WF.ZS.87B/P.8) diagnostyki technicznej (SUP),
WF.ZS.87B/P.9) komunikacji z użytkownikiem (HMI),
WF.ZS.87B/P.10) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie to we wskazanych przez PSE S.A. przypadkach, powinno również realizować następującą funkcję dodatkową:

WF.ZS.87B/P.11) lokalna rezerwa wyłącznikowa (opcja) (50BF),
WF.ZS.87B/P.12) logika programowalna (LGC).

Urządzenie zabezpieczeniowe do ochrony szyn zbiorczych (bez funkcji Lokalnej Rezerwy Wyłącznikowej) powinno być wyposażone w:

WF.ZS.87B/P.13) 4 wejścia prądowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni (w przypadku pola sprzęgła dopuszczalnym rozwiązaniem dla zapewnienia ochrony w strefie martwej jest stosowanie 8 wejść prądowych),
WF.ZS.87B/P.14) Ilość wejść binarnych dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni odpowiednia do schematu zasadniczego (obwody komutacji),
WF.ZS.87B/P.15) minimum 6 wyjść binarnych wyłączających dla każdego pola,
WF.ZS.87B/P.16) minimum 4 wyjścia sygnałowe binarnych dla każdego pola (dla wersji rozproszonej w każdej jednostce polowej),
WF.ZS.87B/P.17) minimum 3 wyjścia sygnałowe na każde pole, (zwarcie w strefie martwej),
WF.ZS.87B/P.18) minimum 2 komplety. po 5 szt. wyjść sygnałowych (zakłóceń w zabezpieczeniu dla jednostki centralnej),
WF.ZS.87B/P.19) minimum 2 komplety dla każdego systemu/sekcji - sygnałowych (wyłączeń).

WF.ZS.87B/P.20) Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż 20ms.
WF.ZS.87B/P.21) Zabezpieczenie powinno działać na wyłączenie obu cewek wyłączników rozdz. NN/NW.

3.9 Lokalna rezerwa wyłącznikowa rozdzielni NN, WN (LRW)

Urządzenie będące lokalną rezerwą wyłącznikową powinno realizować następujące funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

WF.LRW.50BF.1) lokalnej rezerwy wyłącznikowej (50BF),
WF.LRW.50BF.2) adaptacji do różnych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni,
WF.LRW.50BF.3) nadzoru obwodów prądowych (CTS).

Urządzenie to powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.LRW.50BF.4) rejestracji zdarzeń (SER),
WF.LRW.50BF.5) rejestracji zakłóceń (DFR),
WF.LRW.50BF.6) diagnostyki technicznej (SUP),
WF.LRW.50BF.7) komunikacji z użytkownikiem (HMI),
WF.LRW.50BF.8) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie to we wskazanych przez PSE S.A. przypadkach, powinno również realizować następującą funkcję dodatkową:

WF.LRW.50BF.9) logika programowalna (LGC).

Urządzenie zabezpieczeniowe LRW powinno być wyposażone w:

WF.LRW.50BF.10) 4 wejścia prądowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni,
WF.LRW.50BF.11) właściwą liczbę wejść binarnych obwodów komutacji dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni wynikającą ze schematu zasadniczego rozdzielni,
WF.LRW.50BF.12) minimum 10 wejść binarnych pobudzenia dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni,

WF.LRW.50BF.13) 1 wejście binarne sygnału „wyłącznik zablokowany" dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni,

WF.LRW.50BF.14) 2 wejścia binarne dla realizacji pobudzenia od zabezpieczeń innych obiektów/pól (dotyczy układu 3/2 wyłącznika, H3 oraz czworobok),

WF.LRW.50BF.15) minimum 8 wyjść wyłączających dwustanowych dla każdego pola wyłącznikowego zabezpieczanej rozdzielni (w tym 6 wyjść wyłączających dwustanowych mocnych oraz kpl. wyjść dwustanowych dla wyłączenia drugiej strony) dla mostka środkowego układu 3/2W wymaga się minimum 18wyjść wyłączających dwustanowych mocnych oraz kpl. wyjść dla wyłączenia drugiej strony,

WF.LRW.50BF.16) minimum 4 wyjścia sygnałowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni dla jednostki polowej rozwiązania rozproszonego (pobudzenia, wyłączenia, uszkodzenie, zablokowanie),

WF.LRW.50BF.17) minimum 2 wyjścia sygnalizacji wyłączenia systemu/sekcji odpowiednio do schematu rozdzielni,

WF.LRW.50BF.18) minimum 2 kpl. dla każdego systemu/sekcji - sygnałowych (wyłączeń).

3.10 Autonomiczny lokalizator uszkodzeń linii (główna funkcja lokalizator miejsca zwarcia – FL)

Urządzenie (lub zestaw urządzeń) będące lokalizatorem uszkodzeń powinno realizować następujące funkcje:

WF.FL.FL.1) lokalizacji miejsca zwarcia (FL),

Urządzenie (lub urządzenia) powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.FL.FL.2) detekcja przerwy w przewodzie roboczym (46BC),

WF.FL.FL.3) rejestracji pomiarów (w sensie rejestracji przebiegów sygnałów pomiarowych) (DFR),

WF.FL.FL.4) diagnostyki technicznej (SUP),

WF.FL.FL.5) komunikacji z użytkownikiem (HMI),

WF.FL.FL.6) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

3.11 Stacyjny rejestrator zakłóceń (główna funkcja rejestracja zakłóceń – DFR, DDR)

Urządzenie to może być wykonane w wersji rozproszonej lub scentralizowanej. W wersji rozproszonej urządzenia pomiarowe są instalowane w poszczególnych polach gdzie istnieje łatwa możliwość wprowadzenia sygnałów analogowych i dwustanowych. W wersji scentralizowanej instalowane jest jedno urządzenie w określonym miejscu, do którego doprowadzane są wspomniane sygnały ze wszystkich pól.

Urządzenie (lub urządzenia) będące rejestratorem zakłóceń powinno realizować następujące funkcje:

WF.RZ.DFR.1) rejestracji zakłóceń szybkich (DFR),

WF.RZ.DFR.2) rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) (DDR).

Urządzenie (lub urządzenia) powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.RZ.DFR.3) diagnostyki technicznej (SUP),

WF.RZ.DFR.4) komunikacji z użytkownikiem (HMI),

WF.RZ.DFR.5) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Autonomiczne rejestratory zakłóceń powinny tworzyć jeden spójny system prowadzący rejestrację wszystkich niezbędnych do analizy sygnałów analogowych i dwustanowych w stacji. Określenie spójny system oznacza system o następujących cechach:

- synchroniczne próbkowanie wszystkich jednostek,
- synchroniczny start rejestracji wszystkich jednostek w przypadku wystąpienia kryterium startu rejestracji w dowolnej jednostce,

- możliwość odczytu i archiwizacji danych pochodzących z wszystkich jednostek w postaci pliku lub plików w formacie COMTRADE.

Stacyjny rejestrator zakłóceń powinien mieć na stacji stanowisko do wizualizacji i analizy zarejestrowanych przebiegów o następujących cechach:

- możliwość odczytu i archiwizacji danych pochodzących z wszystkich jednostek w postaci pliku lub plików w formacie COMTRADE,
- możliwość wizualizacji danych pochodzących ze wszystkich jednostek,
- możliwość zdalnego pobudzenia rejestracji dowolnego z rejestratorów,
- możliwość zdalnej parametryzacji dowolnego z rejestratorów.

3.12 Rezerwowa sygnalizacja awaryjna stacji NN, WN (główna funkcja sygnalizacja awaryjna - RSA)

Rezerwowa Sygnalizacja Awaryjna stacji NN, WN jest urządzeniem z grupy WGS3 montowanych w warunkach wnętrzowych w szafach zainstalowanych w budynkach mających ogrzewanie oraz wentylację lub budynkach klimatyzowanych. Rezerwowa sygnalizacja awaryjna powinna być wykonana w wersji scentralizowanej jako jedno urządzenie instalowane w budynku ogrzewanym lub klimatyzowanym w szafie, do której doprowadzane są sygnały awarii z wszystkich pól oraz innych układów automatyki stacji. Sygnały awarii doprowadzone są w postaci sygnałów dwustanowych (mających połączenia galwaniczne z baterią akumulatorów stacji, o poziomach napięć właściwych dla napięcia pomocniczego stacji).

Wymagania ogólne dla Rezerwowej Sygnalizacji Awaryjnej:

WF.RSA.RSA.1) RSA powinien stanowić niezależny element lokalnej sygnalizacji ostrzegawczej i zakłóceniowej w stosunku do funkcji realizowanych przez SSiN,

WF.RSA.RSA.2) RSA powinien być zlokalizowany w budynku technologicznym w pomieszczeniu nastawni w szafie.

WF.RSA.RSA.3) RSA powinien być w wykonany w układzie 19”.

WF.RSA.RSA.4) RSA powinien pozwalać na testowanie i kasowanie sygnałów. Powinien zawierać, jako podstawowe następujące elementy:

a. przycisk do wykonania próby sygnalizatorów optycznych (LED),
b. przyciski do sprawdzenia sygnalizatorów akustycznych,
c. przycisk kasowania sygnałów akustycznych,
d. przycisk kasowania sygnałów optycznych,
e. przełącznik odstawienia sygnałów akustycznych. Przełącznik powinien posiadać lampkę sygnalizującą odstawienia sygnalizacji akustycznej,
f. kontrolę napięć zasilających, miejscową – optyczną i zdalną przesyłaną do systemu SSiN.

WF.RSA.RSA.5) RSA powinien mieć strukturę otwartą, czyli pozwalać na łatwą rozbudowę wejść/wyjść binarnych.

WF.RSA.RSA.6) Zalecane jest, aby była możliwość wymiany elementów wizualizacyjnych sygnałowych bez wyłączania całego systemu.

WF.RSA.RSA.7) Uszkodzenie jednego z elementów wejść/wyjść nie powinno powodować wyłączenia z pracy całego systemu.

WF.RSA.RSA.8) W lampkach sygnalizacyjnych i w przyciskach z lampką, źródłem światła powinny być diody LED. Obok lampek sygnalizacyjnych powinny znajdować się pola opisowe.

WF.RSA.RSA.9) Lampki sygnalizacyjne powinny być o dużej średnicy, powinny posiadać kolor odpowiedni do rodzaju sygnału:

a. sygnalizacja Aw kolor czerwony
b. sygnalizacja AL1 kolor żółty
c. sygnalizacja AL2 kolor fioletowy lub niebieski

d. inne kolor biały

WF.RSA.RSA.10) RSA powinien posiadać dwa niezależne obwody zasilania. Zanik zasilania powinien być rejestrowany i sygnalizowany stykowo zdalnie.

WF.RSA.RSA.11) Wraz z układem RSA powinno być dostarczane oprogramowanie umożliwiające parametryzację, prowadzenie diagnostyki oraz bieżącą obsługę układu.

WF.RSA.RSA.12) Kontrola obecności napięć zasilających układu RSA powinna być realizowana z wykorzystaniem napięcia gwarantowanego a ich brak powinien być sygnalizowany akustycznie.

WF.RSA.RSA.13) W przypadku utraty zasilania, system nie powinien generować błędnych sygnałów a po powrocie zasilania system powinien automatycznie uaktualnić stany wejść/wyjść dwustanowych.

Urządzenie będące Rezerwową Sygnalizacja Awaryjną (RSA) powinno realizować następujące funkcje:

WF.RSA.RSA.14) akwizycji alarmów,

WF.RSA.RSA.15) sygnalizacji optycznej i akustycznej,

WF.RSA.RSA.16) testowania i kasowania sygnałów.

WF.RSA.RSA.17) Sygnały alarmów są sygnałami binarnymi jednobitowymi pozyskiwane są z:

a. Poszczególnych pól rozdzielni należące do grupy AW, AL1, AL2.

b. Pozostałych urządzeń rozdzielni/stacji: z potrzeb ogólnych stacyjnych i z układów pomocniczych, z grupy AL1 i AL2.

WF.RSA.RSA.18) Sygnały binarne RSA muszą być zgrupowane dla każdego pola i zasilane napięciami pomocniczymi odpowiednimi dla danego pola rozdzielni, potrzeb ogólnych i układów pomocniczych rozdzielni/stacji.

WF.RSA.RSA.19) Sygnalizacja optyczna powinna być wykonana w postaci kolorowych lampek z diodami typu LED o dużej średnicy umieszczonych na stronie czołowej urządzenia. Obok diody powinno znajdować się miejsce na umieszczenie odpowiedniego dla danej diody opisu przychodzącego sygnału.

WF.RSA.RSA.20) RSA powinien posiadać możliwość dowolnego przyporządkowania sygnałom binarnym wprowadzanym na wejścia RSA sygnalizacji optycznej na panelu czołowym urządzenia oraz przyporządkowania odpowiedniej sygnalizacji akustycznej (buczek lub syrena) wyprowadzonej na zewnątrz RSA.

WF.RSA.RSA.21) RSA powinien posiadać generator światła migowego uruchamianego po pojawieniu się sygnału dwustanowego na wejściach dwustanowych,

a. powinna istnieć możliwość ustawienia zapalania i gaszenia diody z częstotliwością bliską 2Hz, dla alarmów niepotwierdzonych,

b. powinna istnieć możliwość świecenia ciągłego diody, dla alarmów skwitowanych, odpowiednim przyciskiem na płycie czołowej, lecz nieprzemijających.

WF.RSA.RSA.22) Skwitowanie przez operatora alarmu przemijającego powinno spowodować zgaszenie diody. Kasowanie sygnału optycznego powinno być uzależnione od skasowania sygnalizacji akustycznej.

WF.RSA.RSA.23) System RSA powinien posiadać wyjścia dwustanowe do sterowania urządzeń peryferyjnych zainstalowanych w stacji (np. pobudzenia akustycznej sygnalizacji alarmowej, sygnalizacji optycznej wyprowadzonej poza urządzenie RSA).

WF.RSA.RSA.24) Sygnały z grupy alarmowej AW powinny uruchamiać odpowiednie sygnalizatory (syrena) sygnalizacji akustycznej.

WF.RSA.RSA.25) Sygnały z grupy alarmowej AL1 i AL2 powinny uruchamiać odpowiednie sygnalizatory (brzęczyk) sygnalizacji akustycznej.

WF.RSA.RSA.26) Wejścia binarne powinny reagować na pojawienie się sygnału dla zbocza narastającego, opadającego oraz sygnałów impulsowych z eliminacją efektu „wibracji styków".

WF.RSA.RSA.27) Powinna istnieć możliwość wprowadzenia opóźnienia sygnalizacji zakłócenia (po pojawieniu się wybranego sygnału dwustanowego) w zakresie od 50ms do 10s.

WF.RSA.RSA.28) Powinna istnieć możliwość wprowadzenia opóźnienia wyłączenia sygnalizacji zakłócenia (po zaniku sygnału dwustanowego) w zakresie od 20ms do 1s.

WF.RSA.RSA.29) Lista sygnałów dla Rezerwowej Sygnalizacji Awaryjnej (zgodna z obowiązującymi specyfikacjami list sygnałów PSE S.A.)

Lp.	Nr identyfik. sygnału	Nazwa sygnału alarmowego w stacji	Nazwa sygnału na RSA	Kolor lampki	Grupa sygnałów
1.	265	Awaryjne wyłączenie wyłącznika w stacji	Awaryjne wyłaczenie	🔴	Stacja
2.	209	APKO - impuls wyłącz.	APKO - impuls wyłącz.	🔴	Stacja
3.	152	ZS - impuls wyłącz	ZS - impuls wyłącz.	🔴	Rozdzielnia
4.	174	LRW - impuls wyłącz.	LRW - impuls wyłącz.	🔴	Rozdzielnia
5.	52	Zabezp. odległ. - Wyłaczenie ogólne	Zabezp. pola - impuls wyłącz.	🔴	Pole
6.	71	Zabezp. odcink. - Wyłączenie ogólne			
7.	83	Zabezp. ziemnozw. - Wyłączenie ogólne			
8.	97	Zabezp. nadpr. - Wyłączenie ogólne			
9.	102	Zabezp. od składowej przeciwnej - Wyłaczenie			
10.	7	Zabezp. bloku - Wyłączenie grupa A			
11.	8	Zabezp. bloku - Wyłączenie grupa B			
12.	202	APP - Wyłączenie 1 stop. - Wyłączenie			
13.	203	APP - Wyłączenie 2 stop. - Wyłączenie			
14.	105	Zabezp. różnicowe - Wyłączenie ogólne			
15.	260	Wyłącznik - Wyłączenie od niezgodnosci biegunów			
16.	289	Zabezp. gaz. – przepł. 2 st. - Wyłaczenie	Zabezp. firmowe AT(TR) - impuls wyłącz.	🔴	Pole
17.	290	Zabezp. gaz. – przepł. PZ - Wyłączenie			
18.	295	Zabezp. temp. 2 st. - Wyłączenie			
19.	-	Zawór przeciwwybuchowy - Wyłączenie			
20.	297	Zawór bezpieczenstwa - Wyłączenie			
21.	303	Zawór odcinajacy klapowy - Wyłączenie			
22.	308	Model cieplny 2 st. - ALARM	Zabezp. firmowe AT(TR) - Alarm	🟡	Pole
23.	-	Układ gaszenia AT(TR) - Niesprawny	Układ gaszenia AT(TR) - Niesprawny	🟡	Pole
24.	69	Zabezp. odległ. - Uszkodzone	Alarm - pole	🟡	Pole
25.	78	Zabezp. odcink. - Uszkodzone			
26.	95	Zabezp. ziemnozw. - Uszkodzone			

27.	99	Zabezp. nadpr. - Uszkodzone			
28.	103	Zabezp. od składowej przeciwnej - Uszkodzenie			
29.	14	Zabezp. różnicowe w elektrowni - Uszkodzenie			
30.	108	Zabezp. różnicowe - Uszkodzone			
31.	114	Zabezp. ziemnozw. punktu neutr. - Uszkodzone			
32.	200	APP - Uszkodzona	Alarm - pole		Pole
33.	223	SPZ - Uszkodzony			
34.	293	Zabezp. temp. 1 st. - Alarm	Alarm - pole		Pole
35.	307	Model cieplny 1 st. - Alarm			
36.	146	Zanik 220V DC sterownicze podstawowe			
37.	146	Zanik 220V DC sterownicze rezerwowe			
38.	146	Zanik 220V DC sterownicze podstawowe mostka 1			
39.	146	Zanik 220V DC sterownicze rezerwowe mostka 1			
40.	146	Zanik 220V DC sterownicze podstawowe mostka 2			
41.	146	Zanik 220V DC sterownicze rezerwowe mostka 2			
42.	146	Zanik 220V DC sterownicze podstawowe mostka 3			
43.	146	Zanik 220V DC sterownicze rezerwowe mostka 3			
44.	451	Bezpiecznik obwodu [typ zasilanych urządzeń]- Zanik 100V AC			
45.	694	Uszkodzenie łacza światłowodowego/w.cz./radiolinia	Alarm - pole		Pole
46.	261	Wyłącznik - Obwody OW1 - Niesprawne	Alarm - pole		Pole
47.	262	Wyłącznik - Obwody OW2 - Niesprawne			
48.	244	# Wyłacznik - Poziom cisn. powietrza P3< # blokowanie ZW			
49.	245	# Wyłacznik - Poziom cisn. powietrza P3< # blokowanie ZW i OW			
50.	246	# Wyłacznik - Poziom cisn. powietrza P3< # blokowanie OW			
51.	250	# Wyłacznik - Poziom cisn. SF6 P3< # blokowanie ZW			
52.	251	# Wyłacznik - Poziom cisn. SF6 P3< # blokowanie ZW i OW			
53.	252	# Wyłacznik - Poziom cisn. SF6 P3< # blokowanie OW			
54.	255	# Wyłącznik - Uszkodzenie napędu			
55.	257	# Wyłącznik - Brak zasilania silnika zbrojenia	Alarm - pole		Pole
56.	267	Odłącznik - Brak zasilania silnika napedu	Alarm - pole		Pole
57.	283	Uziemnik - Brak zasilania silnika napędu			
58.	-	Odłączniki - Brak zasilania silników napędu			
59.	275	Odłączniki i uziemniki - Brak zasilania silników napędu			

60.	279	Uziemniki - Brak zasilania silników napędu			
61.	715	Układ pomiaru energii - alarm zbiorczy uszkodzenie w szafie #	Alarm - pole	●	Pole
62.	243	Wyłącznik - Poziom ciśn. powietrza P2< # blokowanie SPZ - Niesprawny	Zakłócenie - pole #	●	Pole
63.	249	# Wyłacznik - Poziom ciśn. SF6 P2< # blokowanie SPZ - Niesprawny			
64.	147	Zanik 220V DC sygnalizacyjne			
65.	147	Zanik 220V DC sygnalizacyjne mostka 1			
66.	147	Zanik 220V DC sygnalizacyjne mostka 2			
67.	147	Zanik 220V DC sygnalizacyjne mostka 3			
68.	398	Przedział wyłącznikowy - Poziom ciśn. SF6 P1< - Niesprawny	Zakłócenie - pole #	●	Pole
69.	409	Przedział odłacznikowy - Poziom cisn. SF6 P1< - Niesprawny	Zakłócenie - pole #	●	Pole
70.	448	Przekładnik - Poziom cisn. SF6 P1< - Niesprawny	Zakłócenie - pole #	●	Pole
71.	258	Wyłącznik - Brak zasilania ogrzewania napędu			
72.	269	Odłącznik - Brak zasilania ogrzewania napedu			
73.	285	Uziemnik - Brak zasilania ogrzewania napędu			
74.	-	Odłaczniki - Brak zasilania ogrzewania napędów			
75.	277	Odłaczniki i uziemniki - Brak zasilania ogrzewania napedów			
76.	359	Chłodzenie - Brak zasilania ogrzewania szafy ster.			
77.	207	APKO - Uszkodzona	APKO - Uszkodzona	●	Stacja
78.	184	ARST - Awaria ARNE / ARST	ARST - Uszkodzenie	●	Stacja
79.	185	ARST - Zablokowanie ARNE / ARST			
80.	186	ARST - Awaria sterownika układu ARST			
81.	187	ARST - Awaria - błąd pomiaru blokujący regulacje			
82.	150	ZS - Uszkodzenie	ZS - Uszkodzenie	●	Rozdzielnia
83.	172	LRW - Uszkodzenie	LRW - Uszkodzenie	●	Rozdzielnia
84.	149	ZS # - Zanik 220V DC podstawowe 1, 2	ZS # - Zanik 220V DC podstawowe 1,2	●	Rozdzielnia
85.	169	LRW # - Zanik 220V DC podstawowe 1, 2	LRW # - Zanik 220V DC podstawowe 1, 2	●	Rozdzielnia
86.	456	220V DC PW sekcja [nr] - Brak ciagłości obwodów baterii	220V DC PW sekcja [nr] - Brak ciagłosci obwodów baterii	●	Rozdzielnia
87.	457	220V DC PW sekcja [nr] - Zanik napięcia	220V DC PW sekcja [nr] - Brak ciagłosci obwodów baterii	●	Rozdzielnia
88.	455	Prostownika 220V [nr] DC - Awaria	220V DC PW sekcja [nr] - Awaria prostownika	●	Rozdzielnia
89.	462	220V DC PW sekcja [nr] - Doziemienie	220V DC PW sekcja [nr] - Doziemienie	●	Rozdzielnia
90.	472	48V DC PW sekcja [nr sekcji] - Zanik napięcia	48V DC PW sekcja [nr] - Zanik napiecia	●	Rozdzielnia
91.	478	48V DC PW sekcja [nr] - uszkodzenie/odłączenie	48V DC PW sekcja [nr] - Awaria prostownika	●	Rozdzielnia
92.	489	230/400V AC PW sekcja - Zanik napięcia	230/400V AC PW sekcja - Zanik napiecia	●	Rozdzielnia
93.	490	230/400V AC PW sekcja [nr] - Zanik napięcia zasilania	230/400V AC PW sekcja # - Zanik napiecia zasilania	●	Rozdzielnia

94.	495	SZR Rozdz.[ozn. rozdz.] zablokowana	SZR rozdz. 230/400V AC - Zablokowany		Rozdzielnia
95.	502	SZR zespołu prądotw. [oznaczenie zespołu prądotwórczego] - Zablokowany	SZR zespołu prądotwórczego - Zablokowany		Rozdzielnia
96.	491	Napięcie sygnalizacyjnego 230/400V AC PW sekcja [nr sekcji] - Zanik	230/400V AC PW sekcja # - Zanik napiecia sterowniczego		Rozdzielnia
97.	492	Napięcie sygnalizacyjnego 230/400V AC PW sekcja [nr sekcji] - Zanik	230/400V AC PW sekcja # - Zanik napiecia sygnalizacyjnego		Rozdzielnia

3.13 Autonomiczny synchronizator stacji NN, WN (główna funkcja synchronizator stacyjny - AS)

Urządzenia układu autonomicznego synchronizatora stacji NN, WN należą do grupy urządzeń WSG3 montowanych w warunkach wnętrzowych w szafach zainstalowanych w budynkach mających ogrzewanie oraz wentylację lub budynkach klimatyzowanych. W ramach układu mogą pracować następujące rodzaje urządzeń:

- sterownik stacyjny układu (UAS.SS1) przeznaczony do pracy w układzie rozproszonym,
- urządzenia pomiarowo-sterujące instalowane w poszczególnych polach pozbawione wyświetlacza i klawiatury (UAS.PW1) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym z jednostką centralną,
- urządzenia pomiarowo-sterujące instalowane w poszczególnych polach posiadające wyświetlacz i klawiaturę (UAS.PW2) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym bez jednostki centralnej,
- sterownik stacyjny układu (UAS.SS2) przeznaczony do pracy w układzie scentralizowanym,
- dodatkowy komputer PC spełniający rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu układu (UAS.HMI).

3.13.1. Sterownik stacyjny układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.SS1) przeznaczony do pracy w układzie rozproszonym

Urządzenie będące sterownikiem stacyjnym układu autonomicznego synchronizatora stacji przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym powinno realizować następujące funkcje automatyki:

WF.UAS.SS1.1) wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S),

Urządzenie UAS.SS1 powinno realizować również następujące funkcje:

WF.UAS.SS1.2) rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR), (jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0,5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu),

WF.UAS.SS1.3) rejestracji zdarzeń (SER),

WF.UAS.SS1.4) logika programowalna (LGC),

Urządzenie (lub urządzenia) powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.UAS.SS1.5) diagnostyki technicznej (SUP),

WF.UAS.SS1.6) komunikacji z użytkownikiem (HMI),

WF.UAS.SS1.7) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie będące sterownikiem stacyjnym układu autonomicznego synchronizatora stacji powinno być wyposażone w:

WF.UAS.SS1.8) łącza szeregowe pozwalające na wymianę danych z urządzeniami pomiarowo sterującymi (UAS.PW1) – preferowane połączenia optyczne Ethernet,

WF.UAS.SS1.9) minimum 5 wyjść binarnych sygnałowych (sygnalizujących stany np. zakłóceń w urządzeniu).

WF.UAS.SS1.10) Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN) (w zakresie co najmniej 4 grup nastaw parametrów definiujących kryteria załączenia wyłącznika).

3.13.2. Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu pozbawione wyświetlacza i klawiatury (UAS.PW1) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym z jednostką centralną

Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu pozbawione wyświetlacza i klawiatury (UAS.PW1) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym z jednostką centralną powinno realizować następujące funkcje automatyki:

WF.UAS.PW1.1) wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S),

Urządzenie UAS.SS1 powinno realizować również następujące funkcje:

WF.UAS.PW1.2) rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR), (jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu),

WF.UAS.PW1.3) rejestracji zdarzeń (SER),

Urządzenie (lub urządzenia) powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.UAS.PW1.4) diagnostyki technicznej (SUP),

WF.UAS.PW1.5) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie pomiarowo-sterujące (UAS.PW1) pracujące w układzie autonomicznego synchronizatora stacji powinno być wyposażone w:

WF.UAS.PW1.6) 3 wejścia napięciowe,

WF.UAS.PW1.7) minimum 3 wyjścia binarne pozwalające na zamknięcie wyłącznika,

WF.UAS.PW1.8) minimum 1 wyjście binarne sygnałowe (sygnalizujące stan np. zakłócenia w urządzeniu).

3.13.3. Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu posiadające wyświetlacz i klawiaturę (UAS.PW2) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym bez jednostki centralnej

Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu posiadające wyświetlacz i klawiaturę (UAS.PW2) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym bez jednostki centralnej powinno realizować następujące funkcje automatyki:

WF.UAS.PW2.1) wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S),

Urządzenie UAS.PW2 powinno realizować również następujące funkcje:

WF.UAS.PW2.2) rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR), (jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu),

WF.UAS.PW2.3) rejestracji zdarzeń (SER),

WF.UAS.PW2.4) logika programowalna (LGC),

Urządzenie (lub urządzenia) powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.UAS.PW2.5) diagnostyki technicznej (SUP),

WF.UAS.PW2.6) komunikacji z użytkownikiem (HMI),

WF.UAS.PW2.7) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie pomiarowo-sterujące (UAS.PW2) pracujące w układzie autonomicznego synchronizatora stacji powinno być wyposażone w:

WF.UAS.PW2.8) 3 wejścia napięciowe,

WF.UAS.PW2.9) minimum 3 wyjścia binarne pozwalające na zamknięcie wyłącznika,

WF.UAS.PW2.10) minimum 1 wyjście binarne sygnałowe (sygnalizujące stan np. zakłócenia w urządzeniu).

WF.UAS.PW2.11) Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN) (w zakresie co najmniej 4 grup nastaw parametrów definiujących kryteria załączenia wyłącznika).

3.13.4. Sterownik stacyjny układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.SS2) przeznaczony do pracy w układzie scentralizowanym

Urządzenie będące sterownikiem stacyjnym układu autonomicznego synchronizatora stacji przeznaczone do pracy w układzie scentralizowanym powinno realizować następujące funkcje automatyki:

WF.UAS.SS2.1) wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S),

Urządzenie UAS.SS2 powinno realizować również następujące funkcje:

WF.UAS.SS2.2) rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR), (jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu),

WF.UAS.SS2.3) rejestracji zdarzeń (SER),

WF.UAS.SS2.4) logika programowalna (LGC),

Urządzenie (lub urządzenia) powinno również realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.UAS.SS2.5) diagnostyki technicznej (SUP),

WF.UAS.SS2.6) komunikacji z użytkownikiem (HMI),

WF.UAS.SS2.7) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie będące sterownikiem stacyjnym układu autonomicznego synchronizatora stacji powinno być wyposażone w:

WF.UAS.SS2.8) 3 wejścia napięciowe dla każdego pola przeznaczonego do synchronizowania,

WF.UAS.SS2.9) minimum 3 wyjścia binarne pozwalające na zamknięcie wyłącznika dla każdego pola przeznaczonego do synchronizowania,

WF.UAS.SS2.10) minimum 5 wyjść binarnych sygnałowych (sygnalizujących stany np. zakłóceń w urządzeniu).

WF.UAS.SS2.11) Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN) (w zakresie co najmniej 4 grup nastaw parametrów definiujących kryteria załączenia wyłącznika).

3.13.5. Dodatkowy komputer PC spełniający rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.HMI)

W układzie autonomicznego synchronizatora stacji może być zastosowany dodatkowy komputer PC, spełniający rolę lokalnego komputera centrum nadzoru tego układu (UAS.HMI), wymieniający dane ze sterownikiem stacyjnym UAS.SS1 lub urządzeniami pomiarowo sterującymi (UAS.PW1) poprzez sieć LAN stacji lub wydzielone połączenie LAN. Powinien on spełniać następujące wymagania:

WF.UAS.HMI.1) powinien umożliwiać lokalne wprowadzenie wartości zadanych procesu synchronizacji, lokalne sterowanie oraz graficzną prezentację działania procesu synchronizacji,

WF.UAS.HMI.2) powinienem być zamontowany w szafie ze sterownikiem stacyjnym UAS.SS lub w uzasadnianych przypadkach w dedykowanym pomieszczeniu,

WF.UAS.HMI.3) dostęp do komputera UAS.HMI powinien być chroniony odpowiednim hasłem.

WF.UAS.HMI.4) HMI powinno prezentować graficznie następujący informacje:

a. Pomiary (różnice modułów napięć, różnicę rozchyleń kątowych i różnicę częstotliwości) w tym zarówno podczas sprawdzania procesu synchronizacji oraz przed wysłaniem impulsu na załączenie wyłącznika,
b. sygnał o stanie pracy,

c. sygnały uszkodzeń wewnętrznych,
d. sygnał braku warunków do przeprowadzenia synchronizacji,
e. sygnał przekroczenia dopuszczalnego czasu na spełnienie warunków synchronizacji,
f. wskazanie wartości parametrów, które nie są spełnione przy braku warunków dla przeprowadzenia synchronizacji.

3.14 Urządzenia układu automatycznej regulacji napięcia stacji transformatorowej oraz układu automatycznej regulacji napięcia elektrowni (główna funkcja ARST/ARNE)

Urządzenia układu automatycznej regulacji napięcia stacji transformatorowej oraz układu automatycznej regulacji napięcia elektrowni (główna funkcja ARST/ARNE) należą do grupy urządzeń WSG3 montowanych w warunkach wnętrzowych w szafach zainstalowanych w budynkach mających ogrzewanie oraz wentylację lub budynkach klimatyzowanych.

3.14.1. Sterownik stacyjny układu automatycznej regulacji napięcia elektrowni lub układu automatycznej regulacji stacji transformatorowej ARNE/ARST.SS (główna funkcja regulacja napięcia elektrowni lub automatyczna regulacja stacji transformatorowej – ARNE/ARST)

Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST (ARNE/ARST.SS) powinien być:

WF. ARNE/ARST.SS.1) sterownikiem mikroprocesorowym (sterownik programowalny PLC).

WF. ARNE/ARST.SS.2) Posiadać zasilanie z 2 niezależnych zasilaczy o napięciu zasilania 230V AC lub 220 DC.

WF. ARNE/ARST.SS.3) Oprogramowanie sterownika powinno posiadać następujące cechy:

a. możliwość dostosowania programu działania sterownika do aktualnych wymagań wynikających ze sposobu prowadzenia ruchu w KSE (w tym w przypadku wysunięcia takiego wymagania przez PSE S.A. do dostosowania sterownika do pracy automatycznej w układzie obszarowej regulacji napięcia i mocy biernej),
b. możliwość weryfikacji realizowanego algorytmu działania układu ARST (np. pokazania realizowanego algorytmu w postaci odwzorowania jako schemat drabinkowy, schemat zawierający elementy graficzne w postaci bramek, bloków funkcjonalnych itp.).
c. możliwość wykorzystania do wymiany danych z urządzeniami zewnętrznymi protokołów telekomunikacyjnych IEC61850 lub IEC870-104.

Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien mieć następujące układy wejść umożliwiające bezpośrednie pomiary napięć (w przypadku układu pracującego na stacji będącej węzłem wytwórczych):

WF. ARNE/ARST.SS.4) wejścia analogowe umożliwiające pomiary napięcia,

Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien mieć możliwość odczytu pomiarów prądów, zgdnie z wymaganiami dla układu rozproszonego ARNE/ARST.

Wymiana danych między sterownikiem stacyjnym ARNE/ARST.SS a serwerem/serwerami SSIN może być zrealizowana w postaci połączeń:

WF. ARNE/ARST.SS.5) Ethernet/IP.

W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP:

WF. ARNE/ARST.SS.6) preferowanym rodzajem łącza jest połączenie optyczne światłowodami wielomodowymi na długości fali 820nm lub 1310nm zgodnie z 100BaseFX lub 1000BaseLX,

WF. ARNE/ARST.SS.7) dopuszczalnym rodzajem łącza jest 100BaseTX (na odległość do 100 m),

WF. ARNE/ARST.SS.8) dopuszczalnymi protokołami telekomunikacyjnymi jest: preferowany IEC61850 lub dopszczalny IEC870-104,

Sterownik ARNE/ARST.SS powinien mieć również:

WF. ARNE/ARST.SS.9) 1 port telekomunikacyjny serwisowy (łącze telekomunikacyjne do urządzenia przenośnego lub urządzenia GRA będącego bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji) dla parametryzacji, wizualizacji i serwisu możliwego do przeprowadzenia lokalnie lub z poziomu systemów Centrum Nadzoru (CN) i Regionalnego Centrum Nadzoru (RCN),

WF. ARNE/ARST.SS.10) dopuszczalnymi rodzajami łącza serwisowego są: 100BaseTX (Ethernet/IP),

W przypadku gdy sterownik ARNE/ARST.SS pracuje jako sterownik systemu ARST w Systemie Obszarowej Regulacji Napięcia (SORN) lub w trybie regulacji skoordynowanej z innym sterownikiem ARNE/ARST.SS (decyzja o tego rodzaju trybie pracy należy do PSE S.A.) powinien mieć dodatkowo:

WF. ARNE/ARST.SS.11) 1 port telekomunikacyjny do Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia (SORN) umożliwiający zdalne sterowanie z poziomu ODM i KDM (MK SORN, Dyster),

WF. ARNE/ARST.SS.12) 1 port telekomunikacyjny do regulacji skoordynowanej, umożliwiający: współpracę w trybie koordynacji procesów regulacji obejmujących kilka sąsiednich węzłów (stacji najwyższych napięć wyposażonych w układy ARST), współpracę z układami ARNE elektrowni konwencjonalnych lub układów regulacji napięcia farmy wiatrowej.

Sterownik ARNE/ARST.SS powinien realizować:

WF. ARNE/ARST.SS.13) funkcje diagnostyczne:

a. kontroli i weryfikacji danych pomiarowych (pomiary napięć na systemach szyn, pomiary mocy, numer przełącznika zaczepów, przekładni transformatorów, itp.) a w razie potrzeby zapewniać bezzakłóceniowe, automatyczne przełączanie na rezerwowe źródła sygnałów pomiarowych (SSiN),

b. kontroli transmisji danych przesyłanych do/z systemem nadrzędnym SORN.

WF. ARNE/ARST.SS.14) przekazywanie poszczególnych parametrów procesu regulacji do SSiN oraz pobieranie z SSiN wartości zadanych dla tego procesu,

WF. ARNE/ARST.SS.15) rejestrację zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) (DDR).

WF. ARNE/ARST.SS.16) rejestrację danych pobieranych drogą cyfrową oraz danych (ze znacznikiem czasu) pochodzących z wejść analogowych i dwustanowych (pomiary, stany sygnałów dwustanowych, poprawność), decyzji podejmowanych przez algorytm ARST (stany wewnętrzne układu, zmiana stanów wyjść dwustanowych), stanów pracy łącz telekomunikacyjnych (poprawne wymiana danych określonym portem telekomunikacyjnym, uszkodzenie portu),

WF. ARNE/ARST.SS.17) kontrolę przekładni transformatora poprzez sprawdzanie czy przekładnia zwojowa zgadza się (z założoną dokładnością), z przekładnią napięciową. Mechanizm ten zabezpiecza układ przed działaniem na podstawie błędnych pomiarów napięcia. Kontrola przekładni transformatora służy do natychmiastowego blokowania regulacji i generowania sygnału awarii,

WF. ARNE/ARST.SS.18) diagnostykę techniczną (SUP),

WF. ARNE/ARST.SS.19) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

3.15 Brama zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji GRA (główna funkcja zdalny dostęp do urządzeń automatyki stacji – 16EFCM)

Urządzenie nazywane bramą zdalnego dostępu (łącze inżynierskie) do urządzeń automatyki stacji (GRA) powinno być instalowane zgodnie z wymaganiami zawartymi w rozdz. 1.6 (grupa wymagań WSG7). Do urządzenia doprowadzone są łącza telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych między nim a urządzeniami automatyki oraz łącze telekomunikacyjne służące do wymiany danych poprzez sieć WAN

Urządzenie powinno realizować następujące funkcje:

WF.UZDA.GRA.1) zdalny dostęp do urządzeń automatyki stacji z wykorzystaniem systemu operacyjnego, specjalistycznego oprogramowania lub przeglądarki internetowej, umożliwiających uruchomienie i poprawną pracę dowolnych programów narzędziowych opracowanych przez producentów urządzeń automatyki zainstalowanych w stacji w celu ich parametryzacji i obsługi,

WF.UZDA.GRA.2) pozwalać na wymianę danych poprzez sieć WAN zgodnie ze Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych" (SSL),

WF.UZDA.GRA.3) identyfikować użytkownika i komputer nawiązujący połączenie i wymieniającego dane przez łącze WAN zgodnie ze „Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych" (PSW1),

WF.UZDA.GRA.4) umożliwiać nawiązanie połączenia w przypadku podania przez zdalnego użytkownika właściwej nazwy użytkownika oraz hasła WAN zgodnie ze „Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych" (PSW2),

WF.UZDA.GRA.5) ograniczyć liczbę możliwych prób logowania do 3 (po przekroczeniu tej liczby urządzenie GRA powinno zablokować konkretne konto na określony czas np. 30min, (PSW3),

WF.UZDA.GRA.6) prowadzić dziennik zdarzeń (lub dzienniki zdarzeń[I)]), które wystąpiły w urządzeniu GRA takich jak:

a. włączenie urządzenia GRA i uruchomieniu wszystkich aplikacji koniecznych do jego właściwego działania,
b. zalogowanie użytkownika (informacja o tym zdarzeniu powinna zawierać dane pozwalające na późniejszą identyfikację komputera i osoby wymieniającej dane z urządzeniem GRA, czyli co najmniej nazwę użytkownika, liczbę prób logowania),
c. nieudana próba zalogowaniu użytkownika (np. ze względu na podanie przez użytkownika niewłaściwego hasła, niewłaściwej nazwy konta itp.),
d. wylogowanie użytkownika ze względu na upłynięcie czasu sesji (np. 120min),
e. zakończenie sesji,
f. uruchomienie przez użytkownika programu obsługi określonego urządzenia automatyki,
g. zmiana nastaw lub innych parametrów w urządzeniach IED,
h. wystąpienie błędu podczas sprawdzania poprawnej pracy łącza telekomunikacyjnego do określonego urządzenia automatyki,
i. zadziałania układu watchdog.

WF.UZDA.GRA.7) wpisy w dzienniku zdarzeń powinny zawierać informacje o czasie rzeczywistym jego wystąpienia określanym z dokładnością nie gorszą niż 100 ms,

WF.UZDA.GRA.8) uniemożliwiać równoczesne prowadzenie więcej niż 1 sesji zdalnego dostępu do urządzeń automatyki,

WF.UZDA.GRA.9) identyfikować co najmniej 3 grupy użytkowników:

a. administratorów IED – mających uprawnienia administratorów do zmian w konfiguracji IED,
b. użytkownik IED mających uprawnienia do korzystania z programów narzędziowych IED bez prawa zmian w ich konfiguracji,
c. administrator GRA mających uprawnienia do zmiany konfiguracji GRA.

WF.UZDA.GRA.10) uprawnienia administratora IED umożliwiają:

a. uruchamianie udostępnionych przez administratora programów obsługi urządzeń automatyki zainstalowanych w tej samej stacji (np.: poprzez podwójne lub

[I)] Jednym z dopuszczalnych dzienników zdarzeń może być dziennik zdarzeń prowadzony przez system operacyjny.

pojedyncze kliknięcie na symbolu urządzenia umieszczonym w formie graficznej lub elementu listy wyboru na schemacie synoptycznym rozdzielni lub stacji pojawiającym się po poprawnym zalogowaniu użytkownika),

b. wizualizację stanu działania łączy telekomunikacyjnych między urządzeniem GRA oraz urządzeniami automatyki stacji (np.: poprzez oznaczenie w określony sposób symbolu urządzenia umieszczonym w formie graficznej lub na elemencie listy wyboru na schemacie synoptycznym rozdzielni lub stacji pojawiającym się po poprawnym zalogowaniu użytkownika),
c. sprawdzenie poprawności działania łączy telekomunikacyjnych między urządzeniem GRA oraz urządzeniami automatyki stacji,
d. dostęp do katalogów udostępnionych przez administratora,
e. zmiany nastaw oraz załączenie lub odstawienie funkcji zabezpieczeniowych urządzeń automatyki stacji.

WF.UZDA.GRA.11) uprawnienia administratora GRA umożliwiają:

a. uruchamianie oraz instalację wszystkich programów obsługi[II)] urządzeń automatyki zainstalowanych w tej samej stacji (RA),
b. definiowanie użytkowników oraz przydzielanie im zasobów (uprawnień zapisu, odczytu, modyfikacji zawartości katalogów udostępnionych użytkownikom, zezwalanie na uruchomienie określonych programów obsługi urządzeń użytkownikom),
c. zarządzanie uprawnieniami użytkowników oraz zasobami (katalogami udostępnionymi użytkownikom, programami obsługi urządzeń udostępnionymi użytkownikom),
d. zakończenie sesji normalnego użytkownika i rozpoczęcie własnej sesji,

WF.UZDA.GRA.12) uprawnienia użytkownika IED umożliwiają:

a. uruchamianie udostępnionych przez administratora programów obsługi urządzeń automatyki zainstalowanych w tej samej stacji (np. poprzez podwójne lub pojedyncze klikniecie na symbolu urządzenia umieszczonym w formie graficznej lub elementu listy wyboru na schemacie synoptycznym rozdzielni lub stacji pojawiającym się po poprawnym zalogowaniu użytkownika),
b. wizualizację stanu działania łączy telekomunikacyjnych między urządzeniem GRA oraz urządzeniami automatyki stacji (np. poprzez oznaczenie w określony sposób symbolu urządzenia umieszczonym w formie graficznej lub na elemencie listy wyboru na schemacie synoptycznym rozdzielni lub stacji pojawiającym się po poprawnym zalogowaniu użytkownika),
c. sprawdzenie poprawności działania łączy telekomunikacyjnych między urządzeniem GRA oraz urządzeniami automatyki stacji,
d. dostęp do katalogów udostępnionych przez administratora,

WF.UZDA.GRA.13) uniemożliwiać użytkownikowi równoczesne uruchomienie więcej niż 1 programu obsługi urządzeń automatyki,

WF.UZDA.GRA.14) system operacyjny powinien umożliwiać archiwizację pobranych danych (nastawienia, rejestracje, itp) w katalogu wymiany. Katalog ten umożliwiałby użytkownikom z pełnym dostępem możliwość zapisu i modyfikacji zawartych w nim plików. Katalogi powinny mieć strukturę zagnieżdżoną, tj. kolejne struktury odpowiadały by stacji, rozdzielni, polu, urządzeniu IED. W katalogach odpowiadających zabezpieczeniom powinny się znaleźć katalogi odpowiedzialne za nastawienia, konfiguracje, rejestracje, dziennik zdarzeń.

[II)] Programy obsługi oznaczają programy pozwalające na wymianę danych z urządzeniami określonych firm, ustawienia wszystkich wymaganych dla ich poprawnego działania parametrów, ustawienia działania układów logiki wewnętrznej tych urządzeń, odbioru plików z wewnętrznych rejestratorów zakłóceń i zdarzeń tych urządzeń, odbioru i interpretacji danych diagnostycznych tych urządzeń itp.

WF.UZDA.GRA.15) umożliwiać operacje na plikach przesłanych poprzez sieć WAN (RR2),

WF.UZDA.GRA.16) co zdefiniowany przez administratora czas dokonywać automatycznej weryfikacji drożności kanałów komunikacyjnych do każdego z urządzeń automatyki podłączonego przez łącza telekomunikacyjne oraz pokazywać stan tej weryfikacji,

WF.UZDA.GRA.17) urządzenie GRA musi być wyposażone w układ kontrolujący poprawność jego pracy i w przypadku wykrycia problemów dokonać jego restartu (sprzętowy układ Watch Dog) (WD1),

WF.UZDA.GRA.18) urządzenie opcjonalnie powinno być wyposażone w rozwiązania pozwalające na sprawdzanie stanu głównych aplikacji oraz po wykryciu problemów generować ponowne uruchomienie aplikacji lub całego systemu operacyjnego (porogramowy układ Watch Dog), (WD2),

WF.UZDA.GRA.19) Urządzenie GRA musi umożliwiać uruchamianie programów obsługi IED (automatyka i zabezpieczenia).

WF.UZDA.GRA.20) urządzenie GRA musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.

Brama zdalnego dostępu (łącze inżynierskie) do urządzeń automatyki stacji (GRA) wraz z przełącznikami łączy asynchronicznych, przełącznikami Ethernet oraz konwerterami standardów łączy szeregowych asynchronicznych, tworzy jeden spójny system prowadzący wymianę danych z wszystkimi urządzeniami automatyki stacji. Określenie spójny system oznacza system o następujących cechach:

a. możliwość wymiany danych z każdym z podłączonych do niego przez łącza telekomunikacyjne urządzeń automatyki IED poprzez uruchomienie dedykowanego programu do jego obsługi,
b. możliwość diagnostyki działania łączy telekomunikacyjnych między urządzeniem GRA a urządzeniami automatyki stacji,
c. możliwość określania stanu systemu poprzez analizę prowadzonego przez urządzenia GRA dziennika zdarzeń,
d. zapewnienie bezpieczeństwa w rozumieniu Standardów PSE „Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”.

Urządzenie będące bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji (GRA) powinno być wyposażone zgodnie ze Standardem architektury sieci IP na stacjach elektroenergetyczny PSE S.A. w:

WF.UZDA.GRA.21) co najmniej 2 porty telekomunikacyjne elektryczne Ethernet o prędkości 10/100/1000 Mbps z możliwością nadania oddzielnych adresów IP, masek IP oraz adresów IP bram sieci WAN,

WF.UZDA.GRA.22) co najmniej 1 port telekomunikacyjny elektryczny asynchroniczny RS232 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,

WF.UZDA.GRA.23) zasilacz wewnętrzny pracujący poprawnie w przypadku wykorzystania zasilania w postaci napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji,

3.15.1. Parametry portów i łączy telekomunikacyjnych urządzenia GRA

Urządzenie oraz jej osprzęt (złącza, przewody) określone w pkt. 3.15 powinny spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami:

WF.UZDA.GRA.24) liczba portów Ethernet: co najmniej 2,

a. jeden przeznaczony do wymiany danych poprzez sieć WAN z komputerem lub komputerami PC znajdującymi się w ośrodkach nadzoru PSE S.A.,

b. jeden przeznaczony do wymiany danych z urządzeniami automatyki mającymi port Ethernet przeznaczony do wymiany danych z układem zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji (UZDA),

WF.UZDA.GRA.25) liczba portów asynchronicznych: co najmniej 1,
a. jeden przeznaczony do wymiany danych z urządzeniami automatyki mającymi port asynchroniczny przeznaczony do wymiany danych z układem zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji (UZDA),

WF.UZDA.GRA.26) rodzaj portów Ethernet:
a. preferowany rodzaj: optyczny Ethernet 100BaseFX lub 1000BaseFX,
b. dopuszczalny rodzaj: elektryczny Ethernet 10BaseT, 100BaseTX lub 1000BaseTX,

WF.UZDA.GRA.27) rodzaj portów asynchronicznych:
a. preferowany rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
b. dopuszczalny rodzaj: RS232 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,

WF.UZDA.GRA.28) rodzaj medium łącza Ethernet:
a. preferowany: światłowód wielomodowy (50/125 µm),
b. dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6. o długości nie większej niż 60m,

WF.UZDA.GRA.29) rodzaj medium łącza asynchroniczne:
a. preferowany: światłowód wielomodowy (50/125 µm),
b. dopuszczalny: przewody miedziane wielodrutowe o długości nie większej niż 20m,

WF.UZDA.GRA.30) protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych ze wskazanym komputerem służb eksploatacyjnych w Oddziałach PSE S.A. lub komputerami PC znajdującymi się w ośrodkach nadzoru PSE S.A.:
a. HTTPS (ang. *Hypertext Transfer Protocol Secure*) lub
b. RDP (ang. *Remote Desktop Protocol*),

WF.UZDA.GRA.31) protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji:
a. preferowany: IEC61850,
b. dopuszczalny: protokół producenta.

WF.UZDA.GRA.32) protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z systemem SCADA:
a. preferowany: IEC61850,
b. dopuszczalny: IEC61870- 5-104.

3.15.2. Parametry portów i łączy służących do synchronizacji czasu urządzenia GRA

Brama zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji (GRA) powinna spełniać następujące wymagania dotyczące portów i łączy przeznaczonych do synchronizacji:

WF.UZDA.GRA.33) metoda synchronizacji czasu (protokół): NTP (preferowany) z SSIN, IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta,

WF.UZDA.GRA.34) wymagana dokładność synchronizacji czasu rzeczywistego służącego do określania chwil wystąpienia zdarzeń:
a. umożliwiających analizę wpisów w rejestrze zdarzeń urządzenia GRA: 100ms,

WF.UZDA.GRA.35) liczba portów: co najmniej 1,

WF.UZDA.GRA.36) rodzaj portów:Ethernet (preferowany), IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta.

3.16 Lokalny komputer nadzoru (UZDA_HMI)

W układzie zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji należy zastosować dodatkowy komputer PC, spełniający rolę lokalnego komputera centrum nadzoru, wymieniający dane z bramą

zdalnego dostępu (GRA) do urządzeń automatyki stacji poprzez sieć LAN stacji. Powinien on spełniać następujące wymagania:

WF.UZDA.HMI.1) sposób współdziałania komputera HMI z urządzeniem GRA powinien być identyczny jak dla połączeń zdalnych,

WF.UZDA.HMI.2) komputer HMI powinienem być zamontowany w szafie z urządzeniem GRA lub w uzasadnianych przypadkach w dedykowanym pomieszczeniu,

WF.UZDA.HMI.3) dostęp do komputera HMI powinien być chroniony zgodnie ze „Standardem wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych".

3.17 Przełącznik łączy asynchronicznych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja przełącznik łączy asynchronicznych – 16SS)

Urządzenie nazywane przełącznik łączy asynchronicznych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (16SS) powinno być instalowane zgodnie z wymaganiami środowiskowymi w rozdz. 1.6 (grupa wymagań WSG7) oraz zgodnie ze Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych". Do urządzenia powinny zostać doprowadzane łącza telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych między nim a urządzeniami automatyki podlegającymi zdalnemu dostępowi oraz łącze telekomunikacyjne służące do wymiany danych z urządzeniem nadrzędnym (np. bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji GRA).

Przełącznik łączy asynchronicznych ma zwykle kilka portów podrzędnych przeznaczonych do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji oraz jeden lub dwa porty nadrzędne przeznaczone do wymiany danych z urządzeniem nadrzędnym (np. urządzeniem będącym bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji). W modelu warstwowym sieci telekomunikacyjnej urządzenie to działa w warstwie łącza danych.

WF.UZDA.16SS.1) Urządzenie 16SS powinno pracować jako przełącznik w związku z tym powinno kierować dane przychodzące z portu nadrzędnego do wybranego portu podrzędnego lub kilku wybranych portów podrzędnych oraz przesyłać dane (retransmitować) otrzymane z wybranego/wybranych portów podrzędnych do portu nadrzędnego.

WF.UZDA.16SS.2) Retransmisja danych w przełączniku łączy asynchronicznych powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem, które nie jest zauważalne przez urządzenia automatyki stacji oraz programy przeznaczone do ich obsługi (nie powoduje występowania błędów w transmisji danych oraz odrzucaniu paczek danych w urządzeniach lub programach bez względu na wykorzystywany protokół transmisji).

WF.UZDA.16SS.3) Wybór określonego portu podrzędnego powinien być dokonywany w odpowiedzi na przesłanie do przełącznika portem nadrzędnym właściwej paczki danych o określonej strukturze.

WF.UZDA.16SS.4) Paczka danych wykorzystywana do aktywowania określonego portu podrzędnego (lub kilku portów) powinna zawierać określony mechanizm weryfikacji integralności paczki (np. może zawierać sumę kontrolną CRC-16) w celu uniemożliwienia niewłaściwej interpretacji danych sterujących i aktywacji niewłaściwych portów podrzędnych.

Urządzenie będące przełącznikiem łączy asynchronicznych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16SS) powinno być wyposażone w:

WF.UZDA.16SS.5) co najmniej 1 port telekomunikacyjny asynchroniczny nadrzędny,

WF.UZDA.16SS.6) co najmniej 4 porty telekomunikacyjne elektryczne asynchroniczne podrzędne (preferowane urządzenia mające 8 lub 16 portów podrzędnych),

WF.UZDA.16SS.7) zasilacz wewnętrzny pracujący poprawnie w przypadku wykorzystania zasilania w postaci:

a. napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub,
b. napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji lub,

c. napięcia 12 lub 24 lub 48 V_{DC} pochodzącego z zewnętrznego zasilacza wykorzystującego zasilanie w postaci napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji.

3.17.1. Parametry portów i łączy asynchronicznych przełącznika łączy asynchronicznych

Urządzenie będące przełącznikiem łączy asynchronicznych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16SS) powinny spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami:

WF.UZDA.16SS.8) rodzaj portów asynchronicznych:

a. preferowany rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
b. dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 1300nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
c. dopuszczalny rodzaj: RS232 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
d. dopuszczalny rodzaj: RS485 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
e. dopuszczalny rodzaj: RS422 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,

WF.UZDA.16SS.9) rodzaj medium łącza asynchroniczne:

a. preferowany: światłowód wielomodowy (50/125 μm),
b. dopuszczalny: światłowód jednomodowy,
c. dopuszczalny: przewody miedziane wielodrutowe o długości nie większej niż 20m,
d. dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6 o długości nie większej niż 60 m,
e. dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6 o długości nie większej niż 60 m,
f. dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6 o długości nie większej niż 60 m,

WF.UZDA.16SS.10) protokoły telekomunikacyjne wykorzystywane w przypadku portu nadrzędnego umożliwiające aktywowanie w przełączniku określonego portu podrzędnego (lub kilku portów):

a. protokół producenta (ramka powinna zawierać określony mechanizm weryfikacji integralności paczki np. zawierać sumę kontrolną CRC-16) w celu uniemożliwienia niewłaściwej interpretacji danych sterujących i aktywacji niewłaściwych portów podrzędnych),

WF.UZDA.16SS.11) protokoły telekomunikacyjne wykorzystywane w przypadku portu nadrzędnego oraz podrzędnych do przesyłania informacji do urządzeń automatyki stacji z programów uruchomionych w urządzeniu będącym bramą zdalnego dostępu GRA:

a. protokół producenta.

3.18 Przełącznik łączy Ethernet wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja przełącznik Ethernet – 16ES)

Urządzenie nazywane przełącznik łączy Ethernet wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (16ES) powinno być instalowane zgodnie z wymaganiami środowiskowymi w rozdz. 1.6 (grupa wymagań WSG7) oraz zgodnie ze Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”. Przełączniki łączy Ethernet powinny być zgodne z wymaganiami specyfikacji „Standard architektury sieci IP na stacjach elektroenergetycznych PSE S.A. Do urządzenia powinny zostać doprowadzane łącza telekomunikacyjne Ethernet pozwalające na wymianę danych między nim a innymi urządzeniami pracującymi w sieci LAN stacji w tym urządzeniami automatyki podlegającymi zdalnemu nadzorowi, bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji GRA oraz urządzeniami sieci WAN.

3.19 Serwer portów szeregowych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja serwer łączy asynchronicznych – 16ERS)

Urządzenie nazywane serwer portów szeregowych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16ERS) powinno być instalowane zgodnie z wymaganiami środowiskowymi w rozdz. 1.6 (grupa wymagań WSG7) oraz zgodnie ze Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych". Do urządznia powinny zostać doprowadzane łącza telekomunikacyjne pozwalające na wymianę danych między nim a urządzeniami automatyki podlegającymi zdalnemu dostępowi oraz łącze telekomunikacyjne służące do wymiany danych z urządzeniem nadrzędnym (np. bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji GRA).

Serwer portów szeregowych ma zwykle kilka portów podrzędnych przeznaczonych do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji oraz jeden lub dwa porty nadrzędne przeznaczone do wymiany danych z urządzeniem nadrzędnym (np. urządzeniem będącym bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji). W modelu warstwowym sieci telekomunikacyjnej urządzenie to działa w warstwie aplikacji.

WF.UZDA.16ERS.1) Urządzenie 16ERS powinno pracować jako serwer portów szeregowych w związku z tym powinno kierować dane przychodzące z portu nadrzędnego Ethernet do wybranego portu podrzędnego asynchronicznego oraz przesyłać dane (tunelować) otrzymane z wybranego portu podrzędnego asynchronicznego do portu nadrzędnego Ethernet.

WF.UZDA.16ERS.2) Retransmisja danych w serwerze portów szeregowych powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem, które nie jest zauważalne przez urządzenia automatyki stacji oraz programy przeznaczone do ich obsługi (nie powoduje występowania błędów w transmisji danych oraz odrzucaniu paczek danych w urządzeniach lub programach bez względu na wykorzystywany protokół transmisji),

WF.UZDA.16ERS.3) Wybór określonego portu podrzędnego serwera portów szeregowych powinien być dokonywany w urządzeniu będącym bramą zdalnego dostępu GRA w procesie instalacji oprogramowania (sterowników) w systemie operacyjnym. W procesie instalacji powinny być ustawiane:

a. mechanizm tunelowania w ramkach Ethernet/IP danych przesyłanych do określonego portu asynchronicznego bramy (m.in. numer portu szeregowego, który jest tunelowany, numer portu UDP/TCP, adres IP, adres Ethernet servera portów szeregowych, który będzie odbierał i nadawał tunelowane dane),
b. parametry pracy serwera portów szeregowych (m.in. prędkość transmisji, rodzaj ramki danych na określonym porcie serwera portów szeregowych),

Urządzenie będące serwerem portów szeregowych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16SS) powinno być wyposażone w:

WF.UZDA.16ERS.4) co najmniej 1 port telekomunikacyjny Ethernet przeznaczony do wymiany danych przez sieć LAN/Ethernet/IP stacji,

WF.UZDA.16ERS.5) co najmniej 1 port telekomunikacyjny elektryczny asynchroniczny podrzędny (preferowane urządzenia mające 4, 8 lub 16 portów podrzędnych),

WF.UZDA.16ERS.6) zasilacz wewnętrzny pracujący poprawnie w przypadku wykorzystania zasilania w postaci:

a. napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub,
b. napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji lub,
c. napięcia 24 lub 48 V_{DC} pochodzącego z zewnętrznego zasilacza wykorzystującego zasilanie w postaci napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji.

3.19.1. Parametry portów i łączy serwera portów szeregowych

Urządzenie będące serwerem portów szeregowych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16ERS) powinno spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami:

WF.UZDA.16ERS.7) rodzaj portów Ethernet:
- a. preferowany rodzaj: optyczny Ethernet 100BaseFX lub 1000BaseFX,
- b. dopuszczalny rodzaj: elektryczny Ethernet 10BaseT, 100BaseTX lub 1000BaseTX,

WF.UZDA.16ERS.8) rodzaj medium łącza Ethernet:
- a. preferowany: światłowód wielomodowy (50/125 μm),
- b. dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6. o długości nie większej niż 60m,

WF.UZDA.16ERS.9) protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet:
- a. producenta w warstwie aplikacji, TCP/UDP, IP i Ethernet w warstwach niższych.

WF.UZDA.16ERS.10) rodzaj portów asynchronicznych:
- a. preferowany rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
- b. dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 1300nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
- c. dopuszczalny rodzaj: RS232 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
- d. dopuszczalny rodzaj: RS485 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
- e. dopuszczalny rodzaj: RS422 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,

WF.UZDA.16ERS.11) rodzaj medium łącza asynchroniczne:
- a. preferowany: światłowód wielomodowy (50/125 μm),
- b. dopuszczalny: światłowód jednomodowy,
- c. dopuszczalny: przewody miedziane wielodrutowe o długości nie większej niż 20m,
- d. dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6 o długości nie większej niż 100m,

WF.UZDA.16ERS.12) protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza asynchronicznego przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji:
- a. brak zdefiniowanego protokołu: łącze musi pracować zgodnie z protokołem wykorzystywanym w programie przesyłającym dane tunelem w łączu Ethernet.

3.20 Konwerter standardów łączy szeregowych asynchronicznych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja konwerter standardów łączy asynchronicznych – 16SR)

Urządzenie nazywane konwerter standardów łączy szeregowych asynchronicznych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (16SR) powinno być instalowane zgodnie z wymaganiami środowiskowymi w rozdz. 1.6 (grupa wymagań WSG7) oraz zgodnie ze Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych". Do urządzenia powinny zostać doprowadzane 2 łącza telekomunikacyjne, których standardy mają podlegać zamianie w konwerterze. W modelu warstwowym sieci telekomunikacyjnej urządzenie to działa w warstwie fizycznej.

WF.UZDA.16SR.1) Urządzenie 16SR powinno dokonywać zamiany sygnału standardu pierwszego łącza asynchronicznego na sygnał standardu drugiego łącza asynchronicznego nie wpływając na zawartość przekazywanych danych,

WF.UZDA.16SR.2) Retransmisja danych w konwerterze powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem, które nie jest zauważalne przez urządzenia automatyki stacji oraz programy przeznaczone do ich obsługi (nie powoduje występowania błędów w transmisji danych oraz odrzucaniu paczek danych w urządzeniach lub programach bez względu na wykorzystywany protokół transmisji).

Urządzenie będące konwerterem standardów portów szeregowych asynchronicznych w układach automatyki stacji NN/WN (16SR) powinno być wyposażone w:

WF.UZDA.16SR.3) 2 porty telekomunikacyjne asynchroniczne,

WF.UZDA.16SR.4) zasilacz wewnętrzny pracujący poprawnie w przypadku wykorzystania zasilania w postaci:

a. napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub,
b. napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji lub,
c. napięcia 24 lub 48 V_{DC} pochodzącego z zewnętrznego zasilacza wykorzystującego zasilanie w postaci napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji,

3.20.1. Parametry portów i łączy konwertera standardów portów szeregowych

Urządzenie będące konwerterem standardów łączy szeregowych asynchronicznych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16SR) powinny spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami:

WF.UZDA.16SR.5) rodzaj portów asynchronicznych:

a. dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
b. dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 1300nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
c. dopuszczalny rodzaj: RS232 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
d. dopuszczalny rodzaj: RS485 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,
e. dopuszczalny rodzaj: RS422 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,

WF.UZDA.16SR.6) rodzaj medium łącza asynchroniczne:

a. dopuszczalny światłowód wielomodowy (50/125 μm),dopuszczalny światłowód jednomodowy,
b. dopuszczalny: przewody miedziane wielodrutowe o długości nie większej niż 20m,
c. dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6 o długości nie większej niż 100m,

WF.UZDA.16SR.7) protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza asynchronicznego przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji:

b. brak zdefiniowanego protokołu: łącze musi pracować zgodnie z protokołem wykorzystywanym w programie przesyłającym dane.

3.21 Konwerter standardów łączy Ethernet wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja konwerter standardów łączy Ethernet – 16ER)

Urządzenie nazywane konwerter standardów łączy Ethernet (media konwerter) wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16ER) powinno być instalowane zgodnie z wymaganiami środowiskowymi w rozdz. 1.6 (grupa wymagań WSG7) oraz zgodnie ze Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”. Do urządzenia powinny zostać doprowadzane 2 łącza telekomunikacyjne, których standardy mają podlegać zamianie w konwerterze. W modelu warstwowym sieci telekomunikacyjnej urządzenie to działa w warstwie fizycznej.

WF.UZDA.16ER.1) Urządzenie 16ER powinno dokonywać zamiany sygnału standardu pierwszego łącza Ethernet na sygnał standardu drugiego łącza Ethernet nie wpływając na zawartość przekazywanych danych

WF.UZDA.16ER.2) Retransmisja danych w konwerterze powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem, które nie jest zauważalne przez urządzenia automatyki stacji oraz programy przeznaczone do ich obsługi (nie powoduje występowania błędów w transmisji danych oraz odrzucaniu paczek danych w urządzeniach lub programach bez względu na wykorzystywany protokół transmisji),

Urządzenie będące konwerterem łączy Ethernet wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16ER) powinno być wyposażone w:

WF.UZDA.16ER.3) 2 porty telekomunikacyjne,

WF.UZDA.16ER.4) zasilacz wewnętrzny pracujący poprawnie w przypadku wykorzystania zasilania w postaci:

a. napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub,
b. napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji lub,
c. napięcia 24 lub 48 V_{DC} pochodzącego z zewnętrznego zasilacza wykorzystującego zasilanie w postaci napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji.

3.21.1. Parametry portów i łączy konwertera standardów Ethernet

Urządzenie będące konwerterem standardów łączy Ethernet wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16ER) powinny spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych przeznaczonych do współpracy z innymi urządzeniami:

WF.UZDA.16ER.5) rodzaj portów Ethernet:

a. dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze 850nm o prędkości transmisji od co najmniej 10Mb/s,
b. dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze 1300nm o prędkości transmisji od co najmniej 10Mb/s,
c. dopuszczalny rodzaj: elektryczne łącze o prędkości transmisji od co najmniej 10Mb/s,

WF.UZDA.16ER.6) rodzaj medium łącza Ethernet:

a. dopuszczalny światłowód wielomodowy (50/125 μm),
b. dopuszczalny światłowód jednomodowy,
c. dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6 o długości nie większej niż 100m,

WF.UZDA.16ER.7) protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji:

a. brak zdefiniowanego protokołu: łącze musi pracować zgodnie z protokołem wykorzystywanym w programie przesyłającym dane.

3.22 Urządzenia telezabezpieczeń (TZP) pozwalające na koordynację działania zabezpieczeń o głównych funkcjach: odległościowej – 21 oraz zerowo prądowej kierunkowej – 67N

Urządzenie nazywane urządzeniem telezabezpieczeń (TZP) wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN powinno być instalowane w szafie umieszczonej w budynku ogrzewanym lub klimatyzowanym (wymagania grupy WSG.3). Do szafy powinny zostać doprowadzane sygnały wejść i wyjść dwustanowych z urządzeń automatyki o głównych funkcjach: odległościowej – 21 lub zerowo prądowej kierunkowej – 67N oraz łącza telekomunikacyjne do węzła sieci SDH lub dedykowane włókna światłowodowe jednomodowe przewodu OPGW.
Urządzenie telezabezpieczeń (TZP) może być stosowane w:

- polu linii przesyłowej NN,
- polu linii WN,
- polu linii blokowej,
- polu łącznika szyn NN,
- oraz polu łącznika szyn WN.

Urządzenie to spełnia rolę pośrednika w przekazywaniu sygnałów dwustanowych i powinno realizować następującą funkcję automatyki zabezpieczeniowej:

WF.TZP.1) współpraca z łączem: (85),

Urządzenie to powinno realizować następujące funkcje dodatkowe:

WF.TZP.2) rejestracja zdarzeń: (SER),
WF.TZP.3) diagnostyka techniczna: (SUP),
WF.TZP.4) komunikacji z użytkownikiem: (HMI),
WF.TZP.5) zegar czasu rzeczywistego (CLK).

Urządzenie telezabezpieczeń pozwalające na koordynację działania zabezpieczeń o głównych funkcjach: odległościowej – 21 oraz zerowo prądowej kierunkowej – 67N powinno być wyposażone w:

WF.TZP.6) Minimum 4 (8)*) dowolnie programowalnych wejścia binarne,
WF.TZP.7) Minimum 4 (8)*) dowolnie programowalne wyjścia binarne,
WF.TZP.8) Minimum 2 (4)*) wyjścia binarne sygnałowe.

*) w nawiasach wartości opcjonalne.

WF.TZP.9) Czas własny urządzenia (liczony jako czas od podania sygnału na wejście jednego urządzenia telezabezpieczeń do pojawienia się zmiany stanu na wyjściu współpracującego z nim poprzez łącze szeregowe drugiego urządzenia, przy założeniu że łączący je kanał telekomunikacyjny wnosi pomijalne opóźnienie) nie powinien być większy niż 20ms.

3.23 Konwerter standardów łączy szeregowych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN w przypadku wymiany danych z portami węzłów SDH (główna funkcja konwerter standardów łączy asynchronicznych – 16SR1)

Urządzenie nazywane konwerter standardów łączy szeregowych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (16SR1) w przypadku wymiany danych z portami węzłów SDH powinno być instalowane w szafie umieszczonej w budynku ogrzewanym lub klimatyzowanym. Do szafy powinny zostać doprowadzane 2 łącza telekomunikacyjne, których standardy mają podlegać zamianie w konwerterze. W modelu warstwowym sieci telekomunikacyjnej urządzenie to działa w warstwie fizycznej lub fizycznej i łącza danych.

WF.TZP.16SR1.1) Urządzenie 16SR1 powinno dokonywać zamiany sygnału standardu pierwszego łącza na sygnał standardu drugiego łącza nie wpływając na zawartość przekazywanych danych,

WF.TZP.16SR1.2) Retransmisja danych w konwerterze powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem, które nie jest zauważalne przez urządzenia automatyki stacji (nie powoduje występowania błędów w transmisji danych oraz odrzucaniu paczek danych w urządzeniach lub programach bez względu na wykorzystywany protokół transmisji).

Urządzenie będące konwerterem standardów portów szeregowych w układach automatyki stacji NN/WN (16SR1) powinno być wyposażone w:

WF.TZP.16SR1.3) 2 porty telekomunikacyjne,

WF.TZP.16SR1.4) zasilacz wewnętrzny pracujący poprawnie w przypadku wykorzystania zasilania w postaci:

d. napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub,
e. napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji lub,
f. napięcia 12 lub 24 lub 48 V_{DC} pochodzącego z zewnętrznego zasilacza wykorzystującego zasilanie w postaci napięcia pomocniczego DC ($220V_{DC}$) stacji lub napięcia gwarantowanego AC ($230V_{AC}$) stacji,

3.23.1. Parametry portów i łączy konwertera standardów portów szeregowych

Urządzenie będące konwerterem standardów łączy szeregowych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16SR1) w przypadku wymiany danych z portami węzłów SDH powinny spełniać następujące wymagania dotyczące portów telekomunikacyjnych:

WF.TZP.16SR1.5) rodzaj portów:

a. preferowany rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie C37.94 (połączenie światłowodowe dwoma włóknami wielomodowymi na odległość maksymalną ok. 2km),
b. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703 (połączenie elektryczne 64kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),
c. dopuszczalny rodzaj: kanał telekomunikacyjny w standardzie G.703.E1 (połączenie elektryczne 2048kbit/s, dwiema skręconymi parami przewodów na odległość maksymalną ok. kilkudziesięciu m),

WF.TZP.16SR1.6) rodzaj medium łącza:
a. światłowód wielomodowy (np. 50/125um) – standard C37.94,
b. przewody miedziane o parach skręcanych – standard: G.703,
c. przewody miedziane o parach skręcanych – standardy: G.703.E1,

WF.TZP.16SR1.7) protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji:
a. protokół producenta dla dedykowanych włókien lub włókna światłowodowego jednomodowego (OPGW). Zastosowany w protokole algorytm weryfikacji integralności ramki danych, powinien zapewniać wysoki poziom detekcji występujących błędów na poziomie nie gorszym niż kod CRC-16.
b. C37.94 zgodny z IEEE STD C37.94 [26],
c. G.703 zgodny z ITU-T G.703 [27],
d. G.703.E1 zgodny z ITU-T G.703 [27].

3.24 Zestawienie wymagań dotyczących funkcji realizowanych przez urządzenia automatyki stacji NN i WN

W tab. 3.1. wymieniono funkcje, które powinny być realizowane przez niezależnie urządzenia automatyki elektroenergetycznej, które są wymagane do właściwego zabezpieczenia określonych w rozdz. 2 rozdzielni i pól stacji NN, WN i SN PSE S.A..

Tablica 3.1. Zestawienie funkcji realizowanych przez urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej określonych typów

	Wymagania dotyczące zestawu funkcji realizowanych przez urządzenia automatyki				
	ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (główna funkcja różnicowa linii - 87L)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
WF.ZP.87L.1)	różnicowo-prądowa (87L)		TAK		
WF.ZP.87L.2)	nadprądowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej: (50TD, 50TD)		TAK		
WF.ZP.87L.3)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZP.87L.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZP.87L.5)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZP.87L.6)	rejestracja zdarzeń (SER)				
WF.ZP.87L.7)	rejestracji zakłóceń (DRF)		TAK		
WF.ZP.87L.8)	diagnostyka techniczna: (SUP)		TAK		
WF.ZP.87L.9)	komunikacja z użytkownikiem (HMI),		TAK		
WF.ZP.87L.10)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZP.87L.11)	Odległościowa (21P, 21N),		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.12)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.13)	działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie (21HS)		TAK(opcja)		
WF.ZP.87L.14)	blokada od kołysań mocy (68),		TAK(opcja)		
WF.ZP.87L.15)	funkcja słabego zasilania (27WI)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.16)	zerwanie przewodu (46BC)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.17)	lokalizacja miejsca zwarcia (FL)		TAK (opcja)		

WF.ZP.87L.18)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZP.87L.19)	3 wejścia napięciowe (wymaganie to obowiązuje w przypadku wykorzystywania funkcji lokalizacji miejsca zwarcia – FL lub funkcji odległościowej – 21)		TAK		
WF.ZP.87L.20)	Minimum 16 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZP.87L.21)	Minimum 8 wyjść binarnych wyłączających		TAK		
WF.ZP.87L.22)	Minimum 16 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZP.87L.23)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZP.87L.24)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<35ms		
WF.ZP.87L.25)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (główna funkcja odległościowa - 21)				
WF.ZP.21.1)	Odległościową (21P, 21N)		TAK		
WF.ZP.21.2)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZP.21.3)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZP.21.4)	współpraca funkcji odległościowej z łączem (85-21),		TAK		
WF.ZP.21.5)	detekcja kołysań mocy (68),		TAK		
WF.ZP.21.6)	działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie (21HS)		TAK		
WF.ZP.21.7)	zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa (67N)		TAK		
WF.ZP.21.8)	kontroli przerwania przewodu na linii (46BC)		TAK		
WF.ZP.21.9)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZP.21.10)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZP.21.11)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZP.21.12)	lokalizacja miejsca zwarcia (FL)		TAK		
WF.ZP.21.13)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.ZP.21.14)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZP.21.15)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZP.21.16)	funkcja słabego zasilania (27WI)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.17)	nadnapięciowa zerowa (59N)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.18)	kontrola synchronizmu (25)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.19)	podnapięciowa (27)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.20)	nadprądowa (50TD)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.21)	automatyka SPZ (79)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.22)	Funkcja detekcji kołysań mocy 68 ma blokować funkcję odległościową 21 w przypadku pojawienia się kołysań mocy. Funkcja ta powinna przerwać blokowanie funkcji odległościowej 21 w przypadku wystąpienia zwarcia niesymetrycznego (każdy rodzaj zwarcia za wyjątkiem zwarcia trójfazowego)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.23)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZP.21.24)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZP.21.25)	1 wejście napięciowe dla funkcji 67N lub 25		TAK		
WF.ZP.21.26)	Minimum 16 dowolnie programowalnych wejść binarnych,		TAK		
WF.ZP.21.27)	Minimum 8 wyjść binarnych wyłączających		TAK		
WF.ZP.21.28)	Minimum 16 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZP.21.29)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		

WF.ZP.21.30)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<35ms		
WF.ZP.21.31)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	ZABEZPIECZENIE REZERWOWE (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa – 67N)				
WF.ZR.67N.1)	ziemnozwarciowa zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa (67N-1, 67N-2)		TAK		
WF.ZR.67N.2)	nadprądowa (50TD)		TAK		
WF.ZR.67N.3)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZR.67N.4)	ziemnozwarciową zerowoprądową (50NTD)		TAK		
WF.ZR.67N.5)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZR.67N.6)	nadzór obwodów prądowych (CTS),		TAK		
WF.ZR.67N.7)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZR.67N.8)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZR.67N.9)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZR.67N.10)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.ZR.67N.11)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZR.67N.12)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZR.67N.13)	współpraca funkcji ziemnozwarciowej zerowo-prądowej kierunkowej, dwustopniowej z łączem (85-67N) – opcja		TAK (opcja)		
WF.ZR.67N.14)	funkcja słabego zasilania (59WI) – opcja		TAK (opcja)		
WF.ZR.67N.15)	nadnapięciowa zerowa (59N)		TAK (opcja)		
WF.ZR.67N.16)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZR.67N.17)	4 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZR.67N.18)	Minimum 5 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZR.67N.19)	Minimum 4 wyjścia binarne wyłączające		TAK		
WF.ZR.67N.20)	Minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZR.67N.21)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZR.67N.22)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<65ms		
WF.ZR.67N.23)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	URZĄDZENIE REALIZUJĄCE SPZ I KONTROLĘ SYNCHRONIZMU (główna funkcja – 79, 25)				
WF.Z.79.1)	automatyka SPZ (79)		TAK		
WF.Z.79.2)	funkcja kontroli synchronizmu (25)		TAK		
WF.Z.79.3)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.Z.79.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.Z.79.5)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.Z.79.6)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.Z.79.7)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.Z.79.8)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.Z.79.9)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.Z.79.10)	uszkodzenie wyłącznika (50BF)		TAK (opcja)		
WF.Z.79.11)	kumulacja prądu wyłącznika (SUM)		TAK (opcja)		
WF.Z.79.12)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.Z.79.13)	1/(2)* wejście napięciowe do pomiaru napięcia systemu szyn		TAK		
WF.Z.79.14)	4/(8) * wejścia prądowe (opcja)		TAK (opcja)		

WF.Z.79.15)	Minimum 16/(24) * dowolnie programowalnych wejść binarnych(minimum)		TAK		
WF.Z.79.16)	Minimum 16/(20) * wyjść sygnałowych binarnych		TAK		
WF.Z.79.17)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.Z.79.18)	W układach 3/2 oraz 2 wyłącznikowych, urządzenia powinny umożliwiać realizację SPZ w trybie wyłącznik prowadzący i podporządkowany z możliwością ręcznego i automatycznego wyboru wyłącznika prowadzącego		TAK		
WF.Z.79.19)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	ZABEZPIECZENIE UNIWERSALNE Z FUNKCJAMI NADPRĄDOWYMI, NADNAPIĘCIOWYMI, PODNAPIĘCIOWYMI (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC 46)				
WF.ZU.50.1)	nadprądowa bezzwłoczna (50)		TAK		
WF.ZU.50.2)	Nadprądowa zwłoczna(50TD)		TAK		
WF.ZU.50.3)	ziemnozwarciowa nadprądowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej (50NTD)		TAK		
WF.ZU.50.4)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZU.50.5)	nadprądowa zależna (51)		TAK		
WF.ZU.50.6)	zabezpieczenie od przeciążeń (51C, 51NC)		TAK		
WF.ZU.50.7)	nadprądowa zwłoczna składowej przeciwnej (46),		TAK		
WF.ZU.50.8)	nadnapięciowa dla składowej zerowej (59N-1, 59N-2)		TAK		
WF.ZU.50.9)	nadnapięciowa (59)		TAK		
WF.ZU.50.10)	podnapięciowa (27)		TAK		
WF.ZU.50.11)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZU.50.12)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZU.50.13)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZU.50.14)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZU.50.15)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.ZU.50.16)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZU.50.17)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZU.50.18)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZU.50.19)	W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi dopuszcza się stosowanie urządzenia jako sterownika polowego w polach SN		TAK (opcja)		
WF.ZU.50.20)	funkcja zabezpieczenia nadpradowego zerowego kierunkowego o charakterystyce czynno lub biernomocowej (67N)		TAK (opcja)		
WF.ZU.50.21)	funkcja zabezpieczenia admitancyjnego (21G)		TAK (opcja)		
WF.ZU.50.22)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZU.50.23)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZU.50.24)	minimum 10 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZU.50.25)	minimum 4 wyjścia binarne wyłączające		TAK		
WF.ZU.50.26)	minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZU.50.27)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		

WF.ZU.50.28)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<65ms		
WF.ZU.50.29)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	URZĄDZENIE REALIZUJĄCE FUNKCJĘ AUTOMATYKI PRZECIWPRZEPIECIOWEJ (FUNKCJA GŁÓWNA APP)				
WF.ZAPP.1)	nadnapieciowa niezależna lub zależna (59)		TAK		
WF.ZAPP.2)	nadprądowa kierunkowa lub mocowa (67)		TAK		
WF.ZAPP.3)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZAPP.4)	nadzoru obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZAPP.5)	Nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZAPP.6)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZAPP.7)	Rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZAPP.8)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.ZAPP.9)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZAPP.10)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
WF.ZAPP.11)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZAPP.12)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZAPP.13)	minimum 10 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZAPP.14)	minimum 4 wyjścia binarne wyłączające		TAK		
WF.ZAPP.15)	minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZAPP.16)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZAPP.17)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<65ms		
	ZABEZPIECZENIA PODSTAWOWE (główna funkcja różnicowa transformatora - 87T)				
WF.ZP.87T.1)	Różnicowa (87T)		TAK		
WF.ZP.87T.2)	nadprądowa zwłoczna (50TD)		TAK		
WF.ZP.87T.3)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZP.87T.4)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZP.87T.5)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZP.87T.6)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZP.87T.7)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.ZP.87T.8)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZP.87T.9)	Logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZP.87T.10)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZP.87T.11)	strefowa ziemnozwarciowa (87N),		TAK (opcja)		
WF.ZP.87T.12)	12 wejść prądowych		TAK		
WF.ZP.87T.13)	1 wejście dla prądu punktu gwiazdowego		TAK		
WF.ZP.87T.14)	3 wejścia napięciowe (opcja)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87T.15)	minimum 12 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZP.87T.16)	minimum 12 wyjść binarnych wyłączających		TAK		
WF.ZP.87T.17)	minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZP.87T.18)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZP.87T.19)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<35ms		
	ZABEZPIECZENIE SZYN ZBIORCZYCH ROZDZIELNI NN, WN				
WF.ZS.87B/P.1)	różnicowo-prądową (87B)		TAK		
WF.ZS.87B/P.2)	porównawczo fazowa/różnicowo-prądowa (87BPC/87B)		TAK		

WF.ZS.87B/P.3)	adaptacji do różnych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.ZS.87B/P.4)	zabezpieczenie od zwarć w strefie martwej (50)		TAK		
WF.ZS.87B/P.5)	nadzoru obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZS.87B/P.6)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZS.87B/P.7)	rejestracji zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZS.87B/P.8)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.ZS.87B/P.9)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZS.87B/P.10)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZS.87B/P.11)	Lokalna rezerwa wyłącznikowa (50BF)		TAK (opcja)		
WF.ZS.87B/P.12)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZS.87B/P.13)	4 wejścia prądowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni (w przypadku pola sprzęgła dopuszczalnym rozwiązaniem dla zapewnienia ochrony w strefie martwej jest stosowanie 8 wejść prądowych)		TAK		
WF.ZS.87B/P.14)	Ilość wejść binarnych dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni odpowiednia do schematu zasadniczego (obwody komutacji)		TAK		
WF.ZS.87B/P.15)	minimum 6 wyjść binarnych wyłączających dla każdego pola		TAK		
WF.ZS.87B/P.16)	minimum 4 wyjścia sygnałowe binarnych dla każdego pola (dla wersji rozproszonej w każdej jednostce polowej)		TAK		
WF.ZS.87B/P.17)	minimum 3 wyjścia sygnałowe na każde pole, (zwarcie w strefie martwej)		TAK		
WF.ZS.87B/P.18)	minimum 2 kpl. po 5 szt. wyjść sygnałowych (zakłóceń w zabezpieczeniu dla jednostki centralnej)		TAK		
WF.ZS.87B/P.19)	minimum 2 kpl. dla każdego systemu/sekcji - sygnałowych (wyłączeń).		TAK		
WF.ZS.87B/P.20)	Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<20ms		
WF.ZS.87B/P.21)	Zabezpieczenie powinno działać na wyłączenie obu cewek wyłączników rozdz. NN/NW		TAK		
	UKŁAD LOKALNEJ REZERWY WYŁĄCZNIKOWEJ LRW				
WF.LRW.50BF.1)	lokalna rezerwa wyłącznikowej (50BF)		TAK		
WF.LRW.50BF.2)	adaptacja do różnych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.3)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.LRW.50BF.4)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.LRW.50BF.5)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.LRW.50BF.6)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.LRW.50BF.7)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.LRW.50BF.8)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.LRW.50BF.9)	Logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.LRW.50BF.10)	4 wejścia prądowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.11)	Ilość wejść binarnych obwodów komutacji dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni odpowiednia do schematu zasadniczego		TAK		
WF.LRW.50BF.12)	minimum 10 wejść binarnych pobudzenia dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.13)	1 wejście binarne sygnału „wyłącznik zablokowany” dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni		TAK		

WF.LRW.50BF.14)	2 wejścia binarne dla realizacji pobudzenia od zabezpieczeń innych obiektów/pól (dotyczy układu 3/2 wyłącznika, H3 oraz czworobok		TAK		
WF.LRW.50BF.15)	minimum 8 wyjść wyłączających dwustanowych dla każdego pola wyłącznikowego zabezpieczanej rozdzielni (w tym 6 wyjść wyłączających dwustanowych mocnych oraz kpl. wyjść dwustanowych dla wyłączenia drugiej strony) dla mostka środkowego układu 3/2W wymaga się minimum 18wyjść wyłączających dwustanowych mocnych oraz kpl. wyjść dla wyłączenia drugiej strony		TAK		
WF.LRW.50BF.16)	Minimum 4 wyjścia sygnałowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni dla jednostki polowej rozwiązania rozproszonego (pobudzenia, wyłączenia, uszkodzenie, zablokowanie),		TAK		
WF.LRW.50BF.17)	Minimum 2 wyjścia sygnalizacji wyłączenia systemu/sekcji odpowiednio do schematu rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.18)	minimum 2 kpl. dla każdego systemu/sekcji - sygnałowych (wyłączeń)		TAK		
	LOKALIZATOR USZKODZEŃ LINII FL				
WF.FL.FL.1)	lokalizacja miejsca zwarcia (FL)		TAK		
WF.FL.FL.2)	detekcja przerwy w przewodzie roboczym (46BC)		TAK		
WF.FL.FL.3)	rejestracja pomiarów (w sensie rejestracji przebiegów sygnałów pomiarowych) (DFR)		TAK		
WF.FL.FL.4)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.FL.FL.5)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.FL.FL.6)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
	STACYJNY REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ DFR, DDR				
WF.RZ.DFR.1)	rejestracji zakłóceń szybkich (DFR)		TAK		
WF.RZ.DFR.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) (DDR)		TAK		
WF.RZ.DFR.3)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.RZ.DFR.4)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.RZ.DFR.5)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
	REZERWOWA SYGNALIZACJA AWARYJNA STACJI NN, WN (RSA)				
WF.RSA.RSA.1)	System RSA powinien stanowić niezależny element lokalnej sygnalizacji ostrzegawczej i zakłóceniowej w stosunku do funkcji sygnalizacyjnych realizowanych przez SSiN		TAK		
WF.RSA.RSA.2)	System RSA powinien być zlokalizowany w budynku technologicznym w pomieszczeniu nastawni w szafie.		TAK		
WF.RSA.RSA.3)	RSA powinien być w wykonany w układzie 19”		TAK		
WF.RSA.RSA.4)	RSA powinien pozwalać na testowanie i kasowanie sygnałów	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.4)	TAK		
WF.RSA.RSA.5)	RSA powinien mieć strukturę otwartą, czyli pozwalać na łatwą rozbudowę wejść/wyjść binarnych		TAK		
WF.RSA.RSA.6)	Zalecane jest, aby była możliwość wymiany elementów wizualizacyjnych sygnałowych bez wyłączania całego systemu.		TAK		
WF.RSA.RSA.7)	Uszkodzenie jednego z elementów wejść/wyjść nie powinno powodować wyłączenia z pracy całego systemu.		TAK		

WF.RSA.RSA.8)	W lampkach sygnalizacyjnych i w przyciskach z lampką, źródłem światła powinny być diody LED. Obok lampek sygnalizacyjnych powinny znajdować się pola opisowe.		TAK		
WF.RSA.RSA.9)	Lampki sygnalizacyjne powinny być o dużej średnicy, powinny posiadać kolor odpowiedni do rodzaju sygnału.	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.9)	TAK		
WF.RSA.RSA.10)	RSA powinien posiadać dwa niezależne obwody zasilania. Zanik zasilania powinien być rejestrowany i sygnalizowany stykowo zdalnie.		TAK		
WF.RSA.RSA.11)	Wraz z układem RSA powinno być dostarczane oprogramowanie umożliwiające parametryzację, prowadzenie diagnostyki oraz bieżącą obsługę układu.		TAK		
WF.RSA.RSA.12)	Kontrola obecności napięć zasilających układu RSA powinna być realizowana z wykorzystaniem napięcia gwarantowanego a ich brak powinien być sygnalizowany akustycznie.		TAK		
WF.RSA.RSA.13)	W przypadku utraty zasilania, system nie powinien generować błędnych sygnałów a po powrocie zasilania system powinien automatycznie uaktualnić stany wejść/wyjść dwustanowych.		TAK		
WF.RSA.RSA.14)	Akwizycji alarmów.		TAK		
WF.RSA.RSA.15)	Sygnalizacji optyczna i akustyczna		TAK		
WF.RSA.RSA.16)	Testowanie i kasowanie sygnałów.		TAK		
WF.RSA.RSA.17)	Sygnały alarmów są sygnałami binarnymi jednobitowymi pozyskiwane są z	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.17)	a. Poszczególnych pól rozdzielni należące do grupy AW, AL1, AL2. b. Pozostałych urządzeń rozdzielni/stacji: z potrzeb ogólnych stacyjnych i z układów pomocniczych, z grupy AL1 i AL2.		
WF.RSA.RSA.18)	Sygnały binarne RSA muszą być zgrupowane dla każdego pola i zasilane napięciami pomocniczymi odpowiednimi dla danego pola rozdzielni, potrzeb ogólnych i układów pomocniczych rozdzielni/stacji		TAK		
WF.RSA.RSA.19)	Sygnalizacja optyczna powinna być wykonana w postaci kolorowych lampek z diodami typu LED o dużej średnicy umieszczonych na stronie czołowej urządzenia. Obok diody powinno znajdować się miejsce na umieszczenie odpowiedniego dla danej diody opisu przychodzącego sygnału.		TAK		
WF.RSA.RSA.20)	RSA powinien posiadać możliwość dowolnego przyporządkowania sygnałom binarnym wprowadzanym na wejścia RSA sygnalizacji optycznej na panelu czołowym urządzenia oraz przyporządkowania odpowiedniej sygnalizacji akustycznej (buczek lub syrena) wyprowadzonej na zewnątrz RSA		TAK		

WF.RSA.RSA.21)	RSA powinien posiadać generator światła migowego uruchamianego po pojawieniu się sygnału dwustanowego na wejściach dwustanowych	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.21)	a. powinna istnieć możliwość ustawienia zapalania i gaszenia diody z częstotliwością bliską 2Hz, dla alarmów niepotwierdzonych, b. powinna istnieć możliwość świecenia ciągłego diody, dla alarmów skwitowanych, odpowiednim przyciskiem na płycie czołowej, lecz nieprzemijających.		
WF.RSA.RSA.22)	Skwitowanie przez operatora alarmu przemijającego powinno spowodować zgaszenie diody. Kasowanie sygnału optycznego powinno być uzależnione od skasowania sygnalizacji akustycznej		TAK		
WF.RSA.RSA.23)	System RSA powinien posiadać wyjścia dwustanowe do sterowania urządzeń peryferyjnych zainstalowanych w stacji (np. pobudzenia akustycznej sygnalizacji alarmowej, sygnalizacji optycznej wyprowadzonej poza urządzenie RSA).		TAK		
WF.RSA.RSA.24)	Sygnały z grupy alarmowej AW powinny uruchamiać odpowiednie sygnalizatory (syrena) sygnalizacji akustycznej		TAK		
WF.RSA.RSA.25)	Sygnały z grupy alarmowej AL1 i AL2 powinny uruchamiać odpowiednie sygnalizatory (brzęczyk) sygnalizacji akustycznej		TAK		
WF.RSA.RSA.26)	Wejścia binarne powinny reagować na pojawienie się sygnału dla zbocza narastającego, opadającego oraz sygnałów impulsowych z eliminacją efektu „wibracji styków”.		TAK		
WF.RSA.RSA.27)	Powinna istnieć możliwość wprowadzenia opóźnienia sygnalizacji zakłócenia (po pojawieniu się wybranego sygnału dwustanowego) w zakresie od 50ms do 10s		TAK		
WF.RSA.RSA.28)	Powinna istnieć możliwość wprowadzenia opóźnienia wyłączenia sygnalizacji zakłócenia (po zaniku sygnału dwustanowego) w zakresie od 20ms do 1s.		TAK		
WF.RSA.RSA.29)	Lista sygnałów	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.29)	TAK		
	AUTONOMICZNY SYNCHRONIZATOR STACJI NN, WN (AS)				
	Sterownik stacyjny układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.SS1) przeznaczony do pracy w układzie rozproszonym				
WF.UAS.SS1.1)	wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S)		TAK		
WF.UAS.SS1.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR)	jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu	TAK		
WF.UAS.SS1.3)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.UAS.SS1.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.UAS.SS1.5)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.UAS.SS1.6)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.UAS.SS1.7)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		

WF.UAS.SS1.8)	łącza szeregowe pozwalające na wymianę danych z urządzeniami pomiarowo sterującymi (UAS.PW1) – preferowane połączenia optyczne Ethernet		TAK		
WF.UAS.SS1.9)	minimum 5 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.UAS.SS1.10)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)	W zakresie co najmniej 4 grup nastaw parametrów definiujących kryteria załączenia wyłącznika	TAK		
	Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu pozbawione wyświetlacza i klawiatury (UAS.PW1) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym z jednostką centralną				
WF.UAS.PW1.1)	wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S)		TAK		
WF.UAS.PW1.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR)	jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu	TAK		
WF.UAS.PW1.3)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.UAS.PW1.4)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.UAS.PW1.5)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
WF.UAS.PW1.6)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.UAS.PW1.7)	minimum 3 wyjścia binarne pozwalające na zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.PW1.8)	minimum 1 wyjście binarne sygnałowe (sygnalizujące stan np. zakłócenia w urządzeniu)		TAK		
	Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu posiadające wyświetlacz i klawiaturę (UAS.PW2) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym bez jednostki centralnej				
WF.UAS.PW2.1)	wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S)		TAK		
WF.UAS.PW2.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR)		TAK jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu		
WF.UAS.PW2.3)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.UAS.PW2.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.UAS.PW2.5)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.UAS.PW2.6)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.UAS.PW2.7)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
WF.UAS.PW2.8)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.UAS.PW2.9)	minimum 3 wyjścia binarne pozwalające na zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.PW2.10)	minimum 1 wyjście binarne sygnałowe (sygnalizujące stan np. zakłócenia w urządzeniu)		TAK		
WF.UAS.PW2.11)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN) (w zakresie co najmniej 4 grup nastaw parametrów definiujących kryteria załączenia wyłącznika)		TAK		
	Sterownik stacyjny układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.SS2) przeznaczony do pracy w układzie scentralizowanym				
WF.UAS.SS2.1)	wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S)		TAK		

WF.UAS.SS2.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR)		TAK jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu		
WF.UAS.SS2.3)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.UAS.SS2.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.UAS.SS2.5)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.UAS.SS2.6)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.UAS.SS2.7)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
WF.UAS.SS2.8)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.UAS.SS2.9)	minimum 3 wyjścia binarne pozwalające na zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.SS2.10)	Minimum 5 wyjście binarne sygnałowe (sygnalizujące stan np. zakłócenia w urządzeniu)		TAK		
WF.UAS.SS2.11)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN) (w zakresie co najmniej 4 grup nastaw parametrów definiujących kryteria załączenia wyłącznika)		TAK		
	Dodatkowy komputer PC spełniający rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.HMI)				
WF.UAS.HMI.1)	Komputer HMI powinien:		umożliwiać lokalne wprowadzenie wartości zadanych procesu synchronizacji, lokalne sterowanie oraz graficzną prezentację działania procesu synchronizacji		
WF.UAS.HMI.2)	Komputer HMI powinien być:		zamontowany w szafie ze sterownikiem stacyjnym UAS.SS lub w uzasadnianych przypadkach w dedykowanym pomieszczeniu		
WF.UAS.HMI.3)	dostęp do komputera UAS.HMI powinien być chroniony odpowiednim hasłem		TAK		
WF.UAS.HMI.4)	HMI powinno prezentować graficznie następujące informacje		- pomiary, - sygnał o stanie pracy, - sygnały uszkodzeń, - sygnał braku warunków do przeprowadzenia synchronizacji, - sygnał przekroczenia dopuszczalnego czasu na spełnienie warunków synchronizacji, - wskazanie wartości parametrów, które nie są spełnione przy braku warunków dla przeprowadzenia synchronizacji		

	URZĄDZENIA UKŁADU AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ UKŁADU AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA ELEKTROWNI (ARST/ARNE)				
	Sterownik stacyjny układu automatycznej regulacji napięcia elektrowni lub układu automatycznej regulacji stacji transformatorowej ARNE/ARST.SS (główna funkcja regulacja napięcia elektrowni lub automatyczna regulacja stacji transformatorowej – ARNE/ARST)				
WF. ARNE/ARST.SS.1)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST (ARNE/ARST.SS) powinien być		sterownikiem mikroprocesorowym (preferowany sterownik programowalny PLC)		
WF. ARNE/ARST.SS.2)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST (ARNE/ARST.SS) powinien:		Posiadać zasilanie z 2 niezależnych zasilaczy o napięciu zasilania 230V AC lub 220V DC.		
WF. ARNE/ARST.SS.3)	Oprogramowanie sterownika	Opis punkcie WF. ARNE/ARST.SS.3)	TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.4)	wejścia analogowe umożliwiające pomiary napięcia i prądu z przekładników (pośrednio pomiar mocy)		TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.5)	Wymiana danych między sterownikiem stacyjnym ARNE/ARST.SS a serwerem/serwerami SSIN może być zrealizowana w postaci połączeń		Ethernet/IP		
WF. ARNE/ARST.SS.6)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP		preferowanym rodzajem łącza jest połączenie optyczne światłowodami wielomodowymi na długości fali 820nm lub 1310nm zgodnie z 100BaseFX lub 1000BaseLX		
WF. ARNE/ARST.SS.7)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP		dopuszczalnym rodzajem łącza jest 100BaseTX (na odległość do 100 m)		
WF. ARNE/ARST.SS.8)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP		dopuszczalnymi protokołami telekomunikacyjnymi są: preferowany IEC61850 dopszczalny IEC870-104.		
WF. ARNE/ARST.SS.9)	Sterownik ARNE/ARST.SS powinien mieć również		1 port telekomunikacyjny serwisowy		
WF. ARNE/ARST.SS.10)	Dopuszczalnymi rodzajami łącza serwisowego są:		100BaseTX (Ethernet/IP).		
WF. ARNE/ARST.SS.11)	Dla układu ARNE/ARST pracującego w układzie SORN wymagany jest	(opcja)	1 port telekomunikacyjny do Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia (SORN)		
WF. ARNE/ARST.SS.12)	Dodatkowo wymagany jest	(opcja)	1 port telekomunikacyjny do regulacji skoordynowanej.		
WF. ARNE/ARST.SS.13)	Sterownik ARNE/ARST.SS powinien realizować		funkcje diagnostyczne (patrz WF. ARNE/ARST.SS.13)		
WF. ARNE/ARST.SS.14)	Sterownik ARNE/ARST.SS powinien realizować		przekazywanie poszczególnych parametrów procesu regulacji do SSiN oraz pobieranie z SSiN wartości zadanych dla tego procesu		
WF. ARNE/ARST.SS.15)	rejestracja zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) (DDR)		TAK		

WF. ARNE/ARST.SS.16)	rejestracja danych (ze znacznikiem czasu)	(patrz WF. ARNE/ARST.SS.13)	TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.17)	Kontrola przekładni transformatora poprzez sprawdzanie czy przekładnia zwojowa zgadza się (z założoną dokładnością), z przekładnią napięciową.		TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.18)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.19)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
	BRAMA ZDALNEGO DOSTĘPU DO URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI GRA (GŁÓWNA FUNKCJA ZDALNY DOSTĘP DO URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI – 16EFCM)				
WF.UZDA.GRA.1)	Zdalny dostęp do urządzeń automatyki stacji z wykorzystaniem systemu operacyjnego, specjalistycznego oprogramowania lub przeglądarki internetowej, umożliwiających uruchomienie i poprawną pracę dowolnych programów narzędziowych opracowanych przez producentów urządzeń automatyki zainstalowanych w stacji w celu ich parametryzacji i obsługi		TAK		
WF.UZDA.GRA.2)	Wymianę danych poprzez sieć WAN zgodnie ze Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”		TAK		
WF.UZDA.GRA.3)	Identyfikować użytkownika i komputera nawiązującego połączenie i wymieniającego dane przez łącze WAN zgodnie ze „Standardem wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”		TAK		
WF.UZDA.GRA.4)	Możliwość nawiązania połączenia w przypadku podania przez zdalnego użytkownika właściwej nazwy użytkownika oraz hasła WAN zgodnie ze „Standardem wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”		TAK		
WF.UZDA.GRA.5)	Ograniczenie liczby możliwych prób logowania do 3 (po przekroczeniu tej liczby urządzenie GRA powinno zablokować konkretne konto na określony czas np. 30min		TAK		
WF.UZDA.GRA.6)	Dziennik zdarzeń (lub dzienniki zdarzeń), które wystąpiły w urządzeniu GRA	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.6)	TAK		
WF.UZDA.GRA.7)	Wpisy w dzienniku zdarzeń powinny zawierać informacje o czasie rzeczywistym jego wystąpienia określanym z dokładnością nie gorszą niż 100 ms		TAK		
WF.UZDA.GRA.8)	Uniemożliwienie równoczesnego prowadzenie więcej niż 1 sesji zdalnego dostępu do urządzeń automatyki		TAK		
WF.UZDA.GRA.9)	Identyfikacja co najmniej 3 grupy użytkowników o odmiennych uprawnieniach	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.9)	TAK		
WF.UZDA.GRA.10)	Uprawnienia administratora GRA	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.10)			
WF.UZDA.GRA.11)	Uprawnienia administratora GRA	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.11)	TAK		
WF.UZDA.GRA.12)	Uprawnienia użytkownika IDE	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.12)	TAK		
WF.UZDA.GRA.13)	Uniemożliwienie użytkownikowi równoczesnego uruchomienia więcej niż 1 programu obsługi urządzeń automatyki		TAK		

WF.UZDA.GRA.14)	system operacyjny powinien umożliwiać archiwizację pobranych danych (nastawienia, rejestracje, itp) w katalogu wymiany. Katalog ten umożliwiałby użytkownikom z pełnym dostępem możliwość zapisu i modyfikacji zawartych w nim plików. Katalogi powinny mieć strukturę zagnieżdżoną, tj. kolejne struktury odpowiadały by stacji, rozdzielni, polu, urządzeniu IED. W katalogach odpowiadających zabezpieczeniom powinny się znaleźć katalogi odpowiedzialne za nastawienia, konfiguracje, rejestracje, dziennik zdarzeń.		TAK		
WF.UZDA.GRA.15)	Operacje na plikach przesyłanych poprzez sieć WAN.		TAK		
WF.UZDA.GRA.16)	Co zdefiniowany przez administratora czas należy dokonywać automatycznej weryfikacji drożności kanałów telekomunikacyjnych do każdego z urządzeń automatyki podłączonego przez łącza telekomunikacyjne oraz pokazywać stan tej weryfikacji		TAK		
WF.UZDA.GRA.17)	Urządzenie GRA musi być wyposażone w układ kontrolujący poprawność jego pracy i w przypadku wykrycia problemów dokonać jego restartu (sprzętowy układ Watch Dog)		TAK		
WF.UZDA.GRA.18)	Urządzenie opcjonalnie powinno być wyposażone w rozwiązania pozwalające na sprawdzanie stanu głównych aplikacji oraz po wykryciu problemów generować ponowne uruchomienie aplikacji lub całego systemu operacyjnego (programowy układ Watch dog),		TAK		
WF.UZDA.GRA.19)	Urządzenie GRA powinno umożliwiać uruchamianie programów obsługi urządzeń IED		TAK		
WF.UZDA.GRA.20)	Urządzenie GRA musi w protokole IEC 61850 przesyłać następujące informacje do systemu sterowania i nadzoru.		TAK		
WF.UZDA.GRA.21)	Urządzenie GRA powinno mieć:		co najmniej 2 porty telekomunikacyjne elektryczne Ethernet o prędkości 10/100/1000 Mbps z możliwością nadania oddzielnych adresów IP, masek IP oraz adresów IP bram sieci WAN		
WF.UZDA.GRA.22)	Urządzenie GRA powinno mieć:		co najmniej 1 port telekomunikacyjny elektryczny asynchroniczny RS232 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps		
WF.UZDA.GRA.23)	Urządzenie GRA powinno mieć:		zasilacz wewnętrzny 220VDC lub 230VAC		
WF.UZDA.GRA.24)	liczba portów Ethernet	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.24)	co najmniej 2		
WF.UZDA.GRA.25)	liczba portów asynchronicznych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.25)	co najmniej 1		

WF.UZDA.GRA.26)	rodzaj portów Ethernet	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.26)	- preferowany rodzaj: optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX, - dopuszczalny rodzaj: elektryczny Ethernet 10BaseT, 100BaseTX lub 1000BaseTX		
WF.UZDA.GRA.27)	rodzaj portów asynchronicznych		- preferowany rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps, - dopuszczalny rodzaj: RS232 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,		
WF.UZDA.GRA.28)	rodzaj medium łącza Ethernet		-preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/125um) -dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6. o długości nie większej niż 60m		
WF.UZDA.GRA.29)	rodzaj medium łącza asynchroniczne		- preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/1255um), - dopuszczalny: przewody miedziane wielodrutowe o długości nie większej niż 20m		
WF.UZDA.GRA.30)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z komputerem lub komputerami PC znajdującymi się w ośrodkach nadzoru PSE S.A		HTTPS (ang. Hypertext Transfer Protocol Secure) lub RDP (ang. Remote Desktop Protocol)		
WF.UZDA.GRA.31)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji		preferowany: IEC61850, dopuszczalny: protokół producenta		
WF.UZDA.GRA.32)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z systemem SCADA		preferowany: IEC61850 dopuszczalny: IEC61870- 5-104		
	Parametry portów i łączy służących do synchronizacji czasu urządzenia GRA				
WF.UZDA.GRA.33)	metoda synchronizacji czasu (protokół)		NTP (preferowany) z SSIN, IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WF.UZDA.GRA.34)	wymagana dokładność synchronizacji czasu rzeczywistego służącego do określania chwil wystąpienia zdarzeń		100ms		
WF.UZDA.GRA.35)	liczba portów		co najmniej 1		
WF.UZDA.GRA.36)	rodzaj portów: Ethernet (preferowany) do synchronizacji		Ethernet (preferowany), IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	Lokalny komputer nadzoru (UZDA_HMI)				
WF.UZDA.HMI.1)	sposób współdziałania komputera HMI z urządzeniem GRA powinien być identyczny jak dla połączeń zdalnych		TAK		

WF.UZDA.HMI.2)	komputer HMI powinienem być zamontowany		w szafie z urządzeniem GRA lub w uzasadnianych przypadkach w dedykowanym pomieszczeniu		
WF.UZDA.HMI.3)	Dostęp do komputera HMI powinien być chroniony chroniony zgodnie ze „Standardem wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”		TAK		
	Przełącznik łączy asynchronicznych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja przełącznik łączy asynchronicznych – 16SS)				
WF.UZDA.16SS.1)	Urządzenie 16SS powinno pracować jako przełącznik		w związku z tym powinno kierować dane przychodzące z portu nadrzędnego do wybranego portu podrzędnego lub kilku wybranych portów podrzędnych oraz przesyłać dane (retransmitować) otrzymane z wybranego/wybranych portów podrzędnych do portu nadrzędnego.		
WF.UZDA.16SS.2)	Retransmisja danych w przełączniku łączy asynchronicznych powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.2)	TAK		
WF.UZDA.16SS.3)	Wybór określonego portu podrzędnego powinien być		dokonywany w odpowiedzi na przesłanie do przełącznika portem nadrzędnym właściwej paczki danych o określonej strukturze.		
WF.UZDA.16SS.4)	Paczka danych wykorzystywana do aktywowania określonego portu podrzędnego (lub kilku portów)	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.4)	powinna zawierać określony mechanizm weryfikacji integralności paczki.		
WF.UZDA.16SS.5)	Urządzenie będące przełącznikiem łączy asynchronicznych powinno być wyposażone w		co najmniej 1 port telekomunikacyjny asynchroniczny nadrzędny		
WF.UZDA.16SS.6)	Urządzenie będące przełącznikiem łączy asynchronicznych powinno być wyposażone w		co najmniej 4 porty telekomunikacyjne elektryczne asynchroniczne podrzędne (preferowane urządzenia mające 8 lub 16 portów podrzędnych)		
WF.UZDA.16SS.7)	Urządzenie będące przełącznikiem łączy asynchronicznych powinno być wyposażone w zasilacz wewnętrzny		DC ($220V_{DC}$) lub AC ($230V_{AC}$) Lub 24 lub 48 V_{DC} napięcie pochodzące z zewnętrznego zasilacza		
	Parametry portów i łączy asynchronicznych przełącznika łączy asynchronicznych				
WF.UZDA.16SS.8)	rodzaj portów asynchronicznych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.8)	preferowany rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps i inne patrz WF.UZDA.16SS.8)		

WF.UZDA.16SS.9)	rodzaj medium łącza asynchroniczne	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.9)	preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/125um), lub inne patrz WF.UZDA.16SS.9)		
WF.UZDA.16SS.10)	protokoły telekomunikacyjne wykorzystywane w przypadku portu nadrzędnego umożliwiające aktywowanie w przełączniku określonego portu podrzędnego (lub kilku portów)	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.10)	- protokół producenta		
WF.UZDA.16SS.11)	protokoły telekomunikacyjne wykorzystywane w przypadku portu nadrzędnego oraz podrzędnych do przesyłania informacji do urządzeń automatyki stacji z programów uruchomionych w urządzeniu będącym bramą zdalnego dostępu GRA		- protokół producenta		
	Serwer portów szeregowych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja serwer łączy asynchronicznych – 16ERS)				
WF.UZDA.16ERS.1)	Urządzenie 16ERS powinno pracować jako serwer portów szeregowych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.1)	w związku z tym powinno kierować dane przychodzące z portu nadrzędnego Ethernet do wybranego portu podrzędnego asynchronicznego oraz przesyłać dane (tunelować) otrzymane z wybranego portu podrzędnego asynchronicznego do portu nadrzędnego Ethernet		
WF.UZDA.16ERS.2)	Retransmisja danych w serwerze portów szeregowych powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.2)	TAK		
WF.UZDA.16ERS.3)	Wybór określonego portu podrzędnego serwera portów szeregowych powinien być dokonywany w urządzeniu będącym bramą zdalnego dostępu GRA w procesie instalacji oprogramowania (sterowników) w systemie operacyjnym	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.3)	TAK		
WF.UZDA.16ERS.4)	Urządzenie będące serwerem portów szeregowych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16SS) powinno być wyposażone w	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.4)	co najmniej 1 port telekomunikacyjny Ethernet przeznaczony do wymiany danych przez sieć LAN/Ethernet/IP stacji		
WF.UZDA.16ERS.5)	Urządzenie będące serwerem portów szeregowych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16SS) powinno być wyposażone w	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.5)	co najmniej 1 port telekomunikacyjny elektryczny asynchroniczny podrzędny		
WF.UZDA.16ERS.6)	Urządzenie będące serwere portów asynchronicznych powinno być wyposażone w zasilacz wewnętrzny	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.6)	DC ($220V_{DC}$) Lub AC ($230V_{AC}$) Lub 24 lub 48 V_{DC} napięcie pochodzące z zewnętrznego zasilacza		
	Parametry portów i łączy serwera portów szeregowych				

WF.UZDA.16ERS.7)	Rodzaj portów Ethernet		preferowany rodzaj: optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX dopuszczalny rodzaj: elektryczny Ethernet 10BaseT, 100BaseTX lub 1000BaseTX		
WF.UZDA.16ERS.8)	rodzaj medium łącza Ethernet		preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/125um), dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6. o długości nie większej niż 60m		
WF.UZDA.16ERS.9)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet		producenta w warstwie aplikacji, TCP/UDP, IP i Ethernet w warstwach niższych		
WF.UZDA.16ERS.10)	rodzaj portów asynchronicznych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.10)	preferowany rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps oraz inne		
WF.UZDA.16ERS.11)	rodzaj medium łącza asynchroniczne	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.11)	preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/125um) oraz inne		
WF.UZDA.16ERS.12)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza asynchronicznego przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji:		brak zdefiniowanego protokołu: łącze musi pracować zgodnie z protokołem wykorzystywanym w programie przesyłającym dane tunelem w łączu Ethernet		
	Konwerter standardów łączy szeregowych asynchronicznych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja konwerter standardów łączy asynchronicznych – 16SR)				
WF.UZDA.16SR.1)	Urządzenie 16SR powinno dokonywać zamiany sygnału standardu pierwszego łącza asynchronicznego na sygnał standardu drugiego łącza asynchronicznego nie wpływając na zawartość przekazywanych danych		TAK		
WF.UZDA.16SR.2)	Retransmisja danych w konwerterze powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SR.2)	TAK		
WF.UZDA.16SR.3)	Urządzenie będące konwerterem standardów portów szeregowych asynchronicznych w układach automatyki stacji NN/WN (16SR) powinno być wyposażone w		2 porty telekomunikacyjne asynchroniczne		
WF.UZDA.16SR.4)	Urządzenie będące konwerterem standardów łączy asynchronicznych powinno być wyposażone w zasilacz wewnętrzny	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SR.4)	DC ($220V_{DC}$) Lub AC ($230V_{AC}$) lub 24 lub 48 V_{DC} napięcie pochodzące z zewnętrznego zasilacza.		
	Parametry portów i łączy konwertera standardów portów szeregowych				

WF.UZDA.16SR.5)	rodzaj portów asynchronicznych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SR.5)	dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps oraz inne		
WF.UZDA.16SR.6)	rodzaj medium łącza asynchroniczne	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SR.6)	dopuszczalny światłowód wielomodowy (np. 50/125um), oraz inne		
WF.UZDA.16SR.7)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza asynchronicznego przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji		łącze musi pracować zgodnie z protokołem wykorzystywanym w programie przesyłającym dane.		
	Konwerter standardów łączy Ethernet wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja konwerter standardów łączy Ethernet – 16ER)				
WF.UZDA.16ER.1)	Urządzenie 16ER powinno dokonywać zamiany sygnału standardu pierwszego łącza Ethernet na sygnał standardu drugiego łącza Ethernet nie wpływając na zawartość przekazywanych danych		TAK		
WF.UZDA.16ER.2)	Retransmisja danych w konwerterze powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ER.2)	TAK		
WF.UZDA.16ER.3)	Urządzenie będące konwerterem łączy Ethernet wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16ER) powinno być wyposażone w		2 porty telekomunikacyjne		
WF.UZDA.16ER.4)	Urządzenie będące konwerterem standardów łączy Ethernet powinno być wyposażone w zasilacz wewnętrzny	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ER.4)	DC ($220V_{DC}$) Lub AC ($230V_{AC}$) Lub 24 lub 48 V_{DC} napięcie pochodzące z zewnętrznego zasilacza		
	Parametry portów i łączy konwertera standardów Ethernet				
WF.UZDA.16ER.5)	rodzaj portów Ethernet	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ER.5)	dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze 850nm o prędkości transmisji od co najmniej 10Mb/s oraz inne		
WF.UZDA.16ER.6)	rodzaj medium łącza Ethernet	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ER.6)	dopuszczalny światłowód wielomodowy (np. 50/125um), oraz inne		
WF.UZDA.16ER.7)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji		brak zdefiniowanego protokołu: łącze musi pracować zgodnie z protokołem wykorzystywanym w programie przesyłającym dane		
	Urządzenia telezabezpieczeń (TZP) pozwalające na koordynację działania zabezpieczeń o głównych funkcjach: odległościowej – 21 oraz zerowo prądowej kierunkowej – 67N				
WF.TZP.1)	współpraca z łączem (85),		TAK		
WF.TZP.2)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.TZP.3)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.TZP.4)	komunikacji z użytkownikiem: (HMI)		TAK		
WF.TZP.5)	zegar czasu rzeczywistego (CLK).		TAK		
WF.TZP.6)	Minimum 4 (8)* dowolnie programowalnych wejścia binarne		TAK *w nawiasach wartości opcjonalne		

WF.TZP.7)	Minimum 4 (8)* dowolnie programowalne wyjścia binarne		TAK *w nawiasach wartości opcjonalne		
WF.TZP.8)	Minimum 2 (4)* wyjścia binarne sygnałowe		TAK *w nawiasach wartości opcjonalne		
WF.TZP.9)	Czas własny urządzenia		< 20ms		
	Konwerter standardów łączy szeregowych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN w przypadku wymiany danych z portami węzłów SDH (główna funkcja konwerter standardów łączy asynchronicznych – 16SR1)				
WF.TZP.16SR1.1)	Urządzenie 16SR1 powinno dokonywać zamiany sygnału standardu pierwszego łącza na sygnał standardu drugiego łącza nie wpływając na zawartość przekazywanych danych		TAK		
WF.TZP.16SR1.2)	Retransmisja danych w konwerterze powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem	(opis WF.TZP.16SR1.2)	TAK		
WF.TZP.16SR1.3)	Urządzenie będące konwerterem standardów portów szeregowych w układach automatyki stacji NN/WN (16SR1) powinno być wyposażone w		2 porty telekomunikacyjne		
WF.TZP.16SR1.4)	Urządzenie będące konwerterem standardów portów szeregowych w układach automatyki stacji NN/WN (16SR1) powinno być wyposażone w	(opis WF.TZP.16SR1.4)	zasilacz wewnętrzny - $220V_{DC}$, lub - $220V_{AC}$, lub - 12 lub 24 lub $48V_{DC}$		
	Parametry portów i łączy konwertera standardów portów szeregowych				
WF.TZP.16SR1.5)	Rodzaj portów		- Preferowany C37.94, - dopuszczalny G.703, - dopuszczalny G.703.E1		
WF.TZP.16SR1.6)	Rodzaj medium łącza		- światłowód wielomodowy (np. 50/125um) – standard C37.94, - przewody miedziane o parach skręcanych – standard: G.703, - przewody miedziane o parach skręcanych – standardy: G.703.E1, - przewody miedziane o parach skręcanych – standardy: X.21.		
WF.TZP.16SR1.7)	protokoły telekomunikacyjne		protokół producenta dla dedykowanych włókien lub włókna światłowodowego - C37.94, - G.703 - G.703.E1.		

4 Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia automatyki zabezpieczeniowej

Niniejszy rozdział dotyczy wymagań stawianych każdej funkcji urządzenia automatyki, realizowanej w formie programów w tym urządzeniu. Podczas jego opracowania wzięto pod uwagę zapisy zawarte w obowiązujących normach oraz wymagania funkcjonalne stawiane tego typu urządzeniom.

Funkcje, które zgodnie z niniejszym dokumentem powinny być realizowane przez urządzenia automatyki muszą mieć właściwą dokumentację opracowaną przez producenta. Dokumentacja ta np. w formie instrukcji obsługi lub opisu powinna przedstawiać zasadę działania każdej z funkcji, jej charakterystykę lub charakterystyki (jeżeli są) oraz wpływ, jaki mają określone sygnały dwustanowe i inne na działanie każdej z funkcji. W podobny sposób wytwórca powinien określić

dokładność pomiaru wielkości mierzonych, dokładność odmierzania czasów działania. Producent w dokumentacji powinien również przedstawić działanie każdego z układów logiki wewnętrznej, które są używane w danym urządzeniu tak, aby można było przeprowadzić jednoznaczną i pozbawioną wątpliwości analizę jego działania.

Dopuszcza się realizację funkcji dwustopniowych (np. dwa stopnie zabezpieczenia nadnapięciowe zwłoczne) zrealizowanych jako złożenie dwóch niezależnych funkcji jednostopniowych.

Opisywane funkcje zabezpieczeniowe do poprawnego działania wymagają doprowadzenia sygnałów pomiarowych oraz wejściowych sygnałów dwustanowych. Należy zaznaczyć, że sygnały te mogą być doprowadzone do zabezpieczenia w sposób klasyczny za pomocą połączeń drutowych, np. bezpośrednio z przekładników prądowych i napięciowych lub w postaci cyfrowej.

4.1 Funkcja podimpedancyjna (21)

Funkcja zabezpieczeniowa 21 zawiera jako elementy składowe funkcje 21P i 21N. Funkcja 21 opiera swoje działanie na pomiarze prądów oraz napięć w chronionym obiekcie. Funkcja ta zalicza się do grupy funkcji pomiarowych wielowejściowych.
Działanie funkcji 21 wynika z pomiaru impedancji do miejsca zwarcia i porównania jej z nastawionymi wartościami progów zadziałania. Selektywność działania uzyskuje się przez odpowiednie nastawienia zasięgów stref oraz opóźnień.

W przypadku funkcji zabezpieczeniowej 21P oraz 21N sygnałami pomiarowymi jest prąd oraz napięcie po stronie wtórnej przekładników prądowych i napięciowych (dostarczone do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy).

Zakresy nastawień impedancji, reaktancji oraz rezystancji zostały określone w poniższych wymaganiach dla prądu znamionowego I_n=1A w przypadku przekaźników o innej wartości prądu znamionowego zakresy nastawcze impedancji należy obliczyć zgodnie z następującą zależnością $Z_{In=5A} = Z_{In=1A} * I_n/I_{n2}$, co dla prądu I_{n2}=5A daje współczynnik $1A/I_{n2}$=0,2.

WF.21.1.1) Zabezpieczenie powinno mieć pięć stref pomiarowych do pomiaru impedancji do miejsca zwarcia. W przypadku wykorzystania funkcji 21 jako funkcji dodatkowej w innym zabezpieczeniu podstawowym dopuszcza się funkcję 21 z trzema strefami.

WF.21.1.2) Każda strefa powinna mieć niezależnie nastawialną charakterystykę impedancji.

WF.21.1.3) Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym: ≤35ms.

WF.21.1.4) Dla zapewnienia prawidłowego pomiaru zasięgu zabezpieczenia w zależności od rodzaju zwarcia oraz kierunku i wartości prądu obciążenia pomiary impedancji w pętlach faza – ziemia, winny być korygowane przez zastosowanie kompensacji składowej zerowej.

WF.21.1.5) Funkcja odległościowa (21) powinna mieć wejście umożliwiające zablokowanie działania w przypadku działania innych funkcji takich jak: funkcja blokowania od kołysań mocy 68, funkcja nadzoru obwodów napięciowych (VTS), sygnał binarny z wejścia dwustanowego wyłącznika zabezpieczającego obwody napięciowe (sygnał MCB).

Powinien być możliwy wybór kierunkowości pracy stref:

WF.21.1.6) dla sprzęgieł - w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy, dopuszczalne 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna,

WF.21.1.7) dla linii - przynajmniej jedna strefa powinna mieć możliwość zmiany kierunku i jedna powinna mieć możliwość działania w trybie bezkierunkowym,

WF.21.1.8) dla transformatora - w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy, dopuszczalne:2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna,

WF.21.1.9) dla linii blokowej - w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy, dopuszczalne:2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna.

Działanie funkcji powinno być zależne od:

WF.21.1.10) właściwego wyboru fazy czyli bezbłędnej identyfikacji charakteru zakłócenia (np. zwarcia doziemne lub międzyfazowe) oraz faz biorących udział w zakłóceniu,

WF.21.1.11) pomiaru impedancji każdej strefy,

WF.21.1.12) pomiaru wartości decydujących o rozruchu zabezpieczenia.

Powinna być możliwość korekty kształtu charakterystyki przez nastawialną charakterystykę obciążenia w zakresie nastawień rezystancji i kąta impedancji obciążenia określonych poniżej:

- zakres nastawień kryterium odcięcia obciążenia:

WF.21.1.13) rezystancja obciążenia 1 – 300 Ω/fazę,

WF.21.1.14) kąt impedancji obciążenia 20 – 45°.

We wskazanych przez PSE S.A. przypadkach funkcja ta powinna również realizować (opcja):

WF.21.1.15) kompensację składowej zerowej dla układu linii równoległych.

Logika wyłączająca powinna zapewnić:

WF.21.1.16) możliwość wyłączeń 1- i 3-fazowych dla stref o zasięgu i kierunku nastawionym na wyłączanie zwarć w zabezpieczonej linii, współpracujących z telezabezpieczeniem i automatyką SPZ 1- i 3- fazową (strefy 1 i 2) oraz wyłączenia 3- fazowe przy wszystkich rodzajach zwarć w elementach sieci, których zabezpieczenia są rezerwowane (strefy 3÷5).

Dokładności pomiarów oraz zakres nastawień czasów opóźnień zostały określone poniżej (dla prądu I_N=1A,):

- zakres nastawień reaktancji linii dla każdej strefy:

WF.21.1.17) składowa zgodna 0,1 do 250 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω,

WF.21.1.18) składowa zerowa 0,1 do 400 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω,

- zakres nastawień rezystancji linii dla każdej strefy:

WF.21.1.19) składowa zgodna 0,1 do 250 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω,

WF.21.1.20) składowa zerowa 0,1 do 400 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω,

- zakres nastawień zasięgu rezystancyjnego:

WF.21.1.21) dla zwarć międzyfazowych 0,1 – 250 Ω,

WF.21.1.22) dla zwarć faza – ziemia 0,1 – 400 Ω,

- minimalny prąd działania wszystkich stref:

WF.21.1.23) powinien być mniejszy od ≤10% In,

- zakres nastawień opóźnień czasowych dla każdej strefy:

WF.21.1.24) powinien wynosić: 0 do 6,0 s, krok maksymalny 10 ms,

- dokładność pomiarów wielkości mierzonych:

WF.21.1.25) napięć w zakresie U = 0,1 ÷ 1,1 Un 5%,

WF.21.1.26) prądów w zakresie I = 0,5 ÷ 30 In 5%,

- dokładność odmierzania czasów działania stref:

WF.21.1.27) dla Zs/Zl ≤ 30 ±5%,

WF.21.1.28) dla Zs/Zl ≥ 30 ±10%,

- dokładność nastawienia czasu:

WF.21.1.29) maksymalnie ±5% wartości nastawionej,

- dokładność nastawienia kąta fazowego:

WF.21.1.30) maksymalnie ±2 stopnie,

Funkcja odległościowa 21 powinna działać z czasem właściwej strefy w przypadku wystąpienia zwarcia rozwijającego się o następujących zmianach charakteru:

- zwarcie jednofazowe przeradzające się w zwarcie wielofazowe z udziałem ziemi,
- zwarcie wielofazowe z udziałem ziemi przeradzające się w zwarcie wielofazowe bez udziału ziemi,
- zwarcie wielofazowe bez udziału ziemi przeradzające się w zwarcie wielofazowe z udziałem ziemi,
- zwarcie dwufazowe bez udziału ziemi przeradzające się w trójfazowe bez udziału ziemi,
- zwarcie dowolnego rodzaju przeradzające się w zwarcie tego samego rodzaju charakteryzujące się zmienioną wartością rezystancji zwarcia.

Funkcja odległościowa powinna poprawne działać przy bliskich zwarciach trójfazowych, czyli zwarciach charakteryzujących się wartością napięcia mniejszą niż wartość potrzebna do rozróżniania kierunku.

Tablica 4.1 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (21). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.1. Wymagania dotyczące parametrów funkcji (21)

	Wymagany zakres testów działania funkcji (21)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ODLEGŁOŚCIOWEJ (21)				
WF.21.1.1)	Zabezpieczenie powinno mieć pięć stref pomiarowych do pomiaru impedancji do miejsca zwarcia. W przypadku wykorzystania funkcji 21 jako funkcji dodatkowej w innym zabezpieczeniu podstawowym dopuszcza się funkcję 21 z trzema strefami.		5		
WF.21.1.2)	Każda strefa powinna mieć niezależnie nastawialną charakterystykę impedancji		TAK		
WF.21.1.3)	Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym		≤35ms		
WF.21.1.4)	Dla zapewnienia prawidłowego pomiaru zasięgu zabezpieczenia w zależności od rodzaju zwarcia oraz kierunku i wartości prądu obciążenia pomiary impedancji w pętlach faza – ziemia, winny być korygowane przez zastosowanie kompensacji składowej zerowej		TAK		
WF.21.1.5)	Funkcja odległościowa 21 powinna mieć wejście umożliwiające zablokowanie działania w przypadku działania innych funkcji takich jak: funkcja blokowania od kołysań mocy 68, funkcja nadzoru obwodów napięciowych VTS, sygnał binarny z wejścia dwustanowego wyłącznika zabezpieczającego obwody napięciowe (sygnał MCB).		TAK		

WF.21.1.6)	Tryby pracy dla sprzęgieł		w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy, dopuszczalne: 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna		
WF.21.1.7)	Tryby pracy dla linii		przynajmniej jedna strefa powinna mieć możliwość zmiany kierunku i jedna powinna mieć możliwość działania w trybie bezkierunkowym		
WF.21.1.8)	Tryby pracy dla transformatora		w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy, dopuszczalne: 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna		
WF.21.1.9)	Tryby pracy dla linii blokowej		w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy dopuszczalne: 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna		
WF.21.1.10)	Działanie funkcji powinno być zależne od		właściwego wyboru fazy czyli bezbłędnej identyfikacji charakteru zakłócenia (np. zwarcia doziemne lub międzyfazowe) oraz faz biorących udział w zakłóceniu		
WF.21.1.11)	Działanie funkcji powinno być zależne od		pomiaru impedancji każdej strefy		
WF.21.1.12)	Działanie funkcji powinno być zależne od		pomiaru wartości decydujących o rozruchu zabezpieczenia		
WF.21.1.13)	nastawień kryterium odcięcia obciążenia		1 – 300 Ω/fazę (dla In=1A) 0.2 – 60 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.14)	kąt impedancji obciążenia		20 – 45°		
WF.21.1.15)	Funkcja powinna posiadać możliwość kompensacji składowej zerowej dla układu linii równoległych (opcja)		TAK/(opcja)		
WF.21.1.16)	Funkcja powinna posiadać możliwość wyłączeń 1- i 3-fazowych dla stref o zasięgu i kierunku nastawionym na wyłączanie zwarć w zabezpieczonej linii, współpracujących z telezabezpieczeniem i automatyką SPZ 1- i 3- fazową (strefy 1 i 2) oraz wyłączenia 3- fazowe przy wszystkich rodzajach zwarć w elementach sieci, których zabezpieczenia są rezerwowane (strefy 3÷5)		TAK		

WF.21.1.17)	nastawień reaktancji linii dla każdej strefy: składowa zgodna		0,1 do 250 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 50 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.18)	nastawień reaktancji linii dla każdej strefy: składowa zerowa		0,1 do 400 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 80 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.19)	zakres nastawień rezystancji linii dla każdej strefy: składowa zgodna		0,1 do 250 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 50 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.20)	zakres nastawień rezystancji linii dla każdej strefy: składowa zerowa		0,1 do 400 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 80 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.21)	zakres nastawień zasięgu rezystancyjnego dla zwarć międzyfazowych		0,1 – 250 Ω (dla In=1A) 0.02 – 50 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.22)	zakres nastawień zasięgu rezystancyjnego dla zwarć faza – ziemia		0,1 – 400 Ω (dla In=1A) 0.02 – 80 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.23)	minimalny prąd działania wszystkich stref		≤10% In		
WF.21.1.24)	zakres nastawień opóźnień czasowych dla każdej strefy		0 do 6,0 s, krok maksymalny 10 ms		
WF.21.1.25)	dokładność pomiarów napięcia		U = 0,1 ÷ 1,1 Un 5%,		
WF.21.1.26)	dokładność pomiarów prądu		I = 0,5 ÷ 30 In 5%,		
WF.21.1.27)	Dokładność odmierzania czasów działania dla Zs/Zl ≤ 30		± 5%,		
WF.21.1.28)	Dokładność odmierzania czasów działania dla Zs/Zl ≥ 30		± 10%,		
WF.21.1.29)	Dokładność odmierzania czasu		± 5% wartości nastawionej		
WF.21.1.30)	dokładność nastawienia kąta fazowego		± 2°		

4.2 Funkcja różnicowo-prądowa linii (87L/PDIF)

Funkcja 87L (różnicowo-prądowa stabilizowana) zalicza się do grupy przekaźników pomiarowych. Funkcja 87L może być wykorzystywana do ochrony linii lub układu gwiazdowego linii.

Zasada działania funkcji 87L polega na pomiarze prądów płynących na wszystkich końcach linii/układu gwiazdowego i obliczaniu wartości prądu różnicowego. W przypadku przekroczenia określonej wartości prądu różnicowego (progu działania), następuje bezzwłoczne działanie funkcji.

W przypadku funkcji różnicowej stabilizowanej, obliczeniu podlega również prąd hamujący, który jest kombinacją liniową wartości bezwzględnych mierzonych prądów. Charakterystyka działania funkcji różnicowej nazywana charakterystyką stabilizacji, powinna przedstawiać zależności miedzy prądem różnicowym i hamującym. W przypadku funkcji różnicowej stabilizowanej wartość progu działania jest funkcją wartości prądu hamującego.

Jak wspomniano, funkcja 87L realizowana w określonym urządzeniu, musi obliczać wartości prądu różnicowego oraz prądu hamującego na podstawie wartości prądów mierzonych lokalnie i wartości prądów przesyłanych z innych urządzeń (zainstalowanych w pozostałych końcach linii) łączami telekomunikacyjnymi.

Łącza telekomunikacyjne mogą mieć formę portów dedykowanych lub portów ogólnego przeznaczenia o parametrach określonych dla urządzeń w rozdz. 1. W przypadku portów dedykowanych ich parametry zostały określone w wymaganiach od WSG3.86) do WSG3.93).

Powinna istnieć możliwość zdefiniowanie przez użytkownika unikalnego adresu urządzenia (lub urządzenie powinno mieć zdefiniowany fabrycznie unikalny adres) pozwalającego na wymianę danych dedykowanym łączem telekomunikacyjnym wykorzystywanym przez funkcję 87L.

WF.87L.1.1) Czas działania funkcji przy nastawieniu bezzwłocznym: ≤35ms.

WF.87L.1.2) Charakterystyka działania funkcji różnicowej musi być stabilizowana prądem hamującym.

WF.87L.1.3) W przypadku stosowania funkcji różnicowej 87L do zabezpieczenia linii kablowych wymaga się kompensacji prądu ładowania linii.

WF.87L.1.4) Funkcja powinna ciągle sprawdzać czas opóźnienia przesyłu danych w kanale telekomunikacyjnym portu wykorzystywanego przez funkcję 87L do przesyłania danych.

WF.87L.1.5) Funkcja powinna ciągle adaptować się do zmienianego czasu opóźnienia występującego w kanale telekomunikacyjnym portu wykorzystywanego przez funkcję 87L do przesyłania danych. Adaptacja ta powinna powodować redukcję prądu różnicowego występującego ze względu na występujące symetryczne opóźnienie w kanale telekomunikacyjnym dedykowanego portu, do wartości znacznie mniejszej (poniżej 10%) niż wartość wystarczająca do pobudzenia funkcji.

WF.87L.1.6) Pogorszenie parametrów przesyłu danych w kanale telekomunikacyjnym dedykowanego portu (wartość BER gorsza niż 10^{-7}) nie powinno spowodować zbędnego działania funkcji.

WF.87L.1.7) Brak wymiany danych w kanale telekomunikacyjnym portu dedykowanego dla funkcji 87L, powinien skutkować zablokowaniem funkcji w określonym przez producenta czasie.

WF.87L.1.8) funkcja powinna umożliwiać wyłączenie 1-fazowe, przy zwarciach 1-fazowych z ziemią i 3-fazowe przy zwarciach międzyfazowych.

W przypadku wystąpienia asymetrii czasów opóźnienia w przesyle danych dedykowanym portem (opóźnienie w przesyłaniu danych w kierunku od urządzenia 1 do urządzenia 2, jest różne od opóźnienia występującego przy przesyłaniu danych z urządzenia 2 do urządzenia 1) dopuszcza się aby:

WF.87L.1.9) funkcja dokonała kompensacji asymetrii czasów opóźnienia wykorzystując w tym celu synchronizację czasu z zegara GPS (np. stosując standard IRIG-J, IRIG-B lub inny zapewniający właściwe działanie).

Funkcja powinna być niewrażliwa na:

WF.87L.1.10) zmiany obciążenia (zmiana prądu obciążenia nie powinna spowodować zbędnego działania funkcji),

WF.87L.1.11) występowanie składowych harmonicznych prądu i napięcia.

Powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 87L w przypadku gdy:

WF.87L.1.12) pojawi się stan nasycenie przekładników prądowych.

Funkcjonalność opisana w powyższym wymaganiu może być realizowana przez funkcję pomiaru zawartości harmonicznych (HR) opisaną w rozdz. 4.12. W tym celu powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji różnicowej stabilizowanej sygnałem dwustanowym w logice wewnętrznej (funkcja LGC) np. sygnałem pochodzącym z wyjścia funkcji pomiaru zawartości harmonicznych (HR).

Zakres możliwych do ustawienia podstawowych parametrów działania funkcji 87L powinien być co najmniej następujący:

WF.87L.1.13) próg działania funkcji (próg czułości - podstawowy prąd różnicowy) powinien być nastawiany w zakresie 0,2 ÷ 2 In w krokach co 0,05 In.

Tablica 4.2 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (87L). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.2. Wymagania dotyczące parametrów funkcji (87L)

	Wymagany zakres testów działania funkcji (87L)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ LINII (87L)				
WF.87L.1.1)	Czas działania		≤35ms		
WF.87L.1.2)	Charakterystyka działania		Uwzględnia stabilizację prądem różnicowym		
WF.87L.1.3)	W przypadku stosowania funkcji różnicowej 87L do zabezpieczenia linii kablowych, wymaga się, kompensacji prądu ładowania linii		TAK		
WF.87L.1.4)	Funkcja powinna ciągle sprawdzać czas opóźnienia przesyłu danych w kanale telekomunikacyjnym portu wykorzystywanego przez funkcję 87L do przesyłania danych		TAK		
WF.87L.1.5)	Funkcja powinna ciągle adaptować się do zmienianego czasu opóźnienia występującego w kanale telekomunikacyjnym portu wykorzystywanego przez funkcję 87L do przesyłania danych. Adaptacja ta powinna powodować redukcję prądu różnicowego występującego ze względu na występujące symetryczne opóźnienie w kanale telekomunikacyjnym dedykowanego portu, do wartości znacznie mniejszej (poniżej 10%) niż wartość wystarczająca do pobudzenia funkcji.		TAK		
WF.87L.1.6)	Pogorszenie parametrów przesyłu danych w kanale telekomunikacyjnym dedykowanego portu (wartość BER gorsza niż 10^{-7}) nie powinno spowodować zbędnego działania funkcji		TAK		
WF.87L.1.7)	Brak wymiany danych w kanale telekomunikacyjnym portu dedykowanego dla funkcji 87L, powinien skutkować zablokowaniem funkcji w określonym przez producenta czasie.		TAK		
WF.87L.1.8)	Funkcja powinna umożliwiać wyłączenie 1-fazowe, przy zwarciach 1-fazowych z ziemią i 3-fazowe przy zwarciach międzyfazowych		TAK		
WF.87L.1.9)	Funkcja może dokonywać kompensacji asymetrii czasów opóźnienia wykorzystując w tym celu synchronizację czasu z zegara GPS (np. stosując standard IRIG-J, IRIG-B lub inny zapewniający właściwe działanie)		TAK (opcja)		
WF.87L.1.10)	Funkcja powinna być niewrażliwa na:		zmiany obciążenia (zmiana prądu obciążenia nie powinna spowodować zbędnego działania funkcji)		

WF.87L.1.11)	Funkcja powinna być niewrażliwa na:		występowanie składowych harmonicznych prądu i napięcia		
WF.87L.1.12)	Możliwość blokowania funkcji, gdy pojawi się stan nasycenia przekładników prądowych		TAK		
WF.87L.1.13)	próg działania zakres		0,2 ÷ 2 In w krokach co 0,05 In		

4.3 Funkcja ziemnozwarciowa zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa (67N/PTOC, RDIR)

Funkcja zabezpieczeniowa 67N (funkcja zerowo-prądowa kierunkowa) opiera swoje działanie na pomiarze prądu zerowego oraz napięcia zerowego.
Działanie funkcji 67N oparte jest na pomiarze prądu zerowego oraz napięcia zerowego. Funkcja określa przesunięcie fazowe miedzy dwoma mierzonymi wielkościami i na tej podstawie generowany jest sygnał wyłączający. Funkcja może mieć kilka stopni. Właściwe ustawienie ich poziomów pobudzeń umożliwia uzyskanie właściwej selektywności.
W przypadku funkcji zerowo-prądowej 67N sygnałami pomiarowymi są: prąd zerowy oraz napięcie zerowe, które mogą być bezpośrednio mierzone lub wyliczane z sygnałów fazowych (sygnały mogą być dostarczone do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy).

Zakresy nastawień wartości rozruchowych prądowych zostały określone w poniższych wymaganiach dla prądu znamionowego I_n=1A w przypadku przekaźników o innej wartości prądu znamionowego zakresy nastawcze należy obliczyć zgodnie z następującą zależnością $I_{n2}=I_n*I_{n2}/1A$,, co dla prądu I_{n2}=5A daje współczynnik $I_{n2}/1A$ =5.

Funkcja powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- WF.67N.1.1. mieć co najmniej dwa stopnie nadprądowe kierunkowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną, z możliwością blokowania od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej prądu,
- WF.67N.1.2. każdy stopień powinien posiadać możliwość niezależnego nastawiania prądu, czasu działania, kierunku działania,
- WF.67N.1.3. wszystkie stopnie czasowe powinny być wyposażone w niezależne człony czasowe,
- WF.67N.1.4. określenie kierunku do miejsca zwarcia powinno być wykonywane za pomocą mierzonego lub wyliczanego prądu 3Io oraz mierzonego lub wyliczanego napięcia 3Uo,
- WF.67N.1.5. określanie kierunku powinno być realizowana na podstawie kąta przesunięcia fazowego φ, pomiędzy prądem 3Io a napięciem 3Uo,
- WF.67N.1.6. w celu uniknięcia zbędnych wyłączeń w przypadku niesymetrycznego obciążenia, oba stopnie nadprądowe powinny być stabilizowane.

Dla spełnienia wymagań niezawodności wyłączania zakłóceń funkcja powinna:

- WF.67N.1.7. działać gdy spełnione są kryteria zadziałania (co oznacza stan w którym zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni), nie wykonywać działań zbędnych w przypadku zwarć znajdujących się poza zasięgiem poszczególnych stopni działania,
- WF.67N.1.8. nie działać w przypadku działania funkcji sprawdzających takich jak np. funkcja nadzoru obwodów napięciowych (VTS), pozwalających na wykrycie niesprawności układu pomiarowego.

W przypadku wykorzystania funkcji w urządzeniach zabezpieczeniowych zainstalowanych w polach linii przesyłowych, powinna ona mieć możliwość:

WF.67N.1.9. współdziałania z funkcjami współpracy z łączem (85-67N) (czyli z funkcjami zerowo–prądowymi realizowanymi w zabezpieczeniu zainstalowanym na drugim końcu linii z wykorzystaniem telezabezpieczeń).

Dla każdego stopnia powinna być możliwość nastawienia następującego trybu pracy:

WF.67N.1.10. kierunkowy „do przodu”,
WF.67N.1.11. kierunkowy „do tyłu”,
WF.67N.1.12. bezkierunkowy,
WF.67N.1.13. zablokowany.

Niezależne stopnie nadprądowo-zwłoczne powinny posiadać następujące zakresy nastawień:

- Pierwszy stopień:

WF.67N.1.14. człon nadprądowy 0,1 do 25 A w krokach co 0,01 A,
WF.67N.1.15. człon czasowy 0 do 10 s w krokach 0,01 s,

- Drugi stopień:

WF.67N.1.16. człon nadprądowy 0,1 do 10A w krokach co 0,01 A,
WF.67N.1.17. człon czasowy 0 do 10 s w krokach 0,01 s,

- Próg czułości członu kierunkowego

WF.67N.1.18. napięciowej 3Uo 1 do 10 V,
WF.67N.1.19. prądowej 3Io 5% In,
WF.67N.1.20. funkcja powinna działać przy zwarciach z ziemią w chronionym elemencie sieci i oporności łuku wynoszącym do R = 100 Ω,
WF.67N.1.21. Czas własny ≤ 65 ms,

Funkcja 67N powinna mieć możliwość:

WF.67N.1.22. blokady działania za pomocą wejściowego sygnału dwustanowego np. w czasie przerwy SPZ 1-fazowego.

Tablica 4.3 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (67N). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.3. Wymagania dotyczące parametrów dla funkcji 67N

	Wymagany zakres testów działania funkcji 67N				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ ZEROWEJ KIERUNKOWEJ (67N)				
WF.67N.1.1	Funkcja powinna posiadać		co najmniej dwa stopnie nadprądowe kierunkowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną, z możliwością blokowania od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej prądu		
WF.67N.1.2	Niezależne nastawienia		każdy stopień powinien posiadać możliwość niezależnego nastawiania prądu, czasu działania, kierunku działania		
WF.67N.1.3	Człony czasowe		Wszystkie stopnie czasowe powinny być wyposażone w niezależne przekaźniki czasowe		

WF.67N.1.4	Określanie kierunku działania		Określenie kierunku do miejsca zwarcia powinno być wykonywane za pomocą mierzonego lub wyliczanego prądu 3Io oraz mierzonego lub wyliczanego napięcia 3Uo.		
WF.67N.1.5	Sposób określania kierunku		Określanie kierunku powinno być realizowana na podstawie kąta przesunięcia fazowego φ, pomiędzy prądem 3Io a napięciem 3Uo		
WF.67N.1.6	Zbędne zadziałania		W celu uniknięcia zbędnych wyłączeń w przypadku niesymetrycznego obciążenia, oba stopnie nadprądowe powinny być stabilizowane		
WF.67N.1.7	Niezawodność działania		Pewne działanie, gdy zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni,		
WF.67N.1.8	Możliwość zablokowania w przypadku wykrycia niesprawności		Możliwość zablokowania działania w przypadku działania funkcji sprawdzających pozwalających na wykrycie niesprawności takich jak np. (VTS)		
WF.67N.1.9	Koordynacji działania WF.67N.1.8.		możliwość współpracy z zabezpieczeniami zerowo–prądowymi na drugim końcu linii z wykorzystaniem telezabezpieczeń		
WF.67N.1.10	Tryby pracy		kierunkowy „do przodu”		
WF.67N.1.11	Tryby pracy		kierunkowy „do tyłu”		
WF.67N.1.12	Tryby pracy		bezkierunkowy		
WF.67N.1.13	Tryby pracy		zablokowany		
WF.67N.1.14	Pierwszy stopień człon nadprądowy		0,1 do 25 A w krokach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 125A (dla In=5A)		
WF.67N.1.15	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w krokach 0,01 s		
WF.67N.1.16	Drugi stopień, człon nadprądowy		0,1 do 10 A w krokach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 50A (dla In=5A)		
WF.67N.1.17	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w krokach 0,01 s		
WF.67N.1.18	Próg czułości napięciowej 3Uo		1 do 10 V		
WF.67N.1.19	Próg czułości prądowej 3Io		5% In		
WF.67N.1.20	Działanie funkcji przy zwarciach z ziemią		Dla oporności łuku wynoszącego do R = 100 Ω		
WF.67N.1.21	Czas własny		≤ 65 ms		
WF.67N.1.22	Możliwość blokowania działania		Sygnałem dwustanowym		

4.4 Funkcja nadprądowa kierunkowa (67)

Funkcja zabezpieczeniowa 67 (funkcja nadprądowa kierunkowa) opiera swoje działanie na pomiarze prądu oraz napięcia.
Funkcja określa przesunięcie fazowe miedzy dwoma mierzonymi wielkościami i na tej podstawie generowany jest sygnał wyłączający. Funkcja może mieć kilka stopni. Właściwe ustawienie ich poziomów pobudzeń umożliwia uzyskanie właściwej selektywności.
W przypadku funkcji nadprądowej kierunkowej 67 sygnałami pomiarowymi są: prąd oraz napięcie, które mogą być bezpośrednio mierzone lub wyliczane z sygnałów fazowych (sygnały mogą być dostarczone do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy).

Zakresy nastawień wartości rozruchowych prądowych zostały określone w poniższych wymaganiach dla prądu znamionowego I_n=1A w przypadku przekaźników o innej wartości prądu znamionowego zakresy nastawcze należy obliczyć zgodnie z następującą zależnością $I_{n2}=I_n*I_{n2}/1A$, co dla prądu I_{n2}=5A daje współczynnik $I_{n2}/1A$ =5.

Funkcja powinna charakteryzować się następującymi cechami:

WF.67.1.1. mieć co najmniej dwa stopnie nadprądowe kierunkowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną,
WF.67.1.2. każdy stopień powinien posiadać możliwość niezależnego nastawiania prądu, czasu działania, kierunku działania,
WF.67.1.3. wszystkie stopnie czasowe powinny być wyposażone w niezależne przekaźniki czasowe,
WF.67.1.4. określanie kierunku powinno być realizowana na podstawie kąta przesunięcia fazowego φ, pomiędzy prądem I a napięciem U,

Dla spełnienia wymagań niezawodności wyłączania zakłóceń funkcja powinna:

WF.67.1.5. działać gdy spełnione są kryteria zadziałania (co oznacza stan w którym zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni), nie wykonywać działań zbędnych w przypadku zwarć znajdujących się poza zasięgiem poszczególnych stopni działania,
WF.67.1.6. nie działać w przypadku działania funkcji sprawdzających takich jak np. funkcja nadzoru obwodów napięciowych (VTS), pozwalających na wykrycie niesprawności układu pomiarowego.

Dla każdego stopnia powinna być możliwość nastawienia następującego trybu pracy:

WF.67.1.7. kierunkowy „do przodu”,
WF.67.1.8. kierunkowy „do tyłu”,
WF.67.1.9. bezkierunkowy,
WF.67.1.10. zablokowany,
WF.67.1.11. o ile istnieje taka konieczność powinna istnieć możliwość nastawienia kąta maksymalnej czułości oraz katowego zakresu działania (opcja).

Niezależne stopnie nadprądowo-zwłoczne powinny posiadać następujące zakresy nastawień:

- Pierwszy stopień:

WF.67.1.12.	człon nadprądowy	0,1 do 25 A w stopniach co 0,01 A,
WF.67.1.13.	człon czasowy	0 do 10 s w stopniach 0,01 s,
WF.67.1.14.	kąt maksymalnej czułości	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja),
WF.67.1.15.	kątowy zakres działania	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja),

- Drugi stopień:

WF.67.1.16.	człon nadprądowy	0,1 do 10A w stopniach co 0,01 A,
WF.67.1.17.	człon czasowy	0 do 10 s w stopniach 0,01 s,

WF.67.1.18. kąt maksymalnej czułości 0 do 359º w stopniach co 1º (opcja),
WF.67.1.19. kątowy zakres działania 0 do 359º w stopniach co 1º (opcja),

- Próg czułości członu kierunkowego

WF.67.1.20. napięciowej U 1 do 10 V,
WF.67.1.21. prądowej I 5% In,
WF.67.1.22. Czas własny ≤ 65 ms.

Funkcja 67 powinna mieć możliwość:
WF.67.1.23. blokady działania za pomocą wejściowego sygnału dwustanowego.

Tablica 4.4 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (67). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.4. Wymagania dotyczące parametrów dla funkcji 67

	Wymagany zakres testów działania funkcji 67				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ KIERUNKOWEJ (67)				
WF.67.1.1	Funkcja powinna posiadać		co najmniej dwa stopnie nadprądowe kierunkowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		
WF.67.1.2	Niezależne nastawienia		każdy stopień powinien posiadać możliwość niezależnego nastawiania prądu, czasu działania, kierunku działania		
WF.67.1.3	Człony czasowe		Wszystkie stopnie czasowe powinny być wyposażone w niezależne przekaźniki czasowe		
WF.67.1.4	Określanie kierunku działania		Określenie kierunku do miejsca zwarcia powinno być wykonywane za pomocą mierzonego prądu I oraz napięcia U.		
WF.67.1.5	Niezawodność działania		Pewne działanie, gdy zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni,		
WF.67.1.6	Możliwość zablokowania w przypadku wykrycia niesprawności		Możliwość zablokowania działania w przypadku działania funkcji sprawdzających pozwalających na wykrycie niesprawności takich jak np. (VTS)		
WF.67.1.7	Tryby pracy		kierunkowy „do przodu”		
WF.67.1.8	Tryby pracy		kierunkowy „do tyłu”		
WF.67.1.9	Tryby pracy		bezkierunkowy		
WF.67.1.10	Tryby pracy		zablokowany		
WF.67.1.11	O ile istnieje taka konieczność powinna istnieć możliwość nastawienia kąta maksymalnej czułości oraz kątowego zakresu działania	(opcja)	TAK		

WF.67.1.12	Pierwszy stopień człon nadprądowy		0,1 do 25 A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 125A (dla In=5A)		
WF.67.1.13	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w stopniach 0,01 s		
WF.67.1.14	kąt maksymalnej czułości	(opcja)	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja		
WF.67.1.15	kątowy zakres działania	(opcja)	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja		
WF.67.1.16	Drugi stopień, człon nadprądowy		0,1 do 10 A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 50A (dla In=5A)		
WF.67.1.17	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w stopniach 0,01 s		
WF.67.1.18	kąt maksymalnej czułości	(opcja)	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja		
WF.67.1.19	kątowy zakres działania	(opcja)	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja		
WF.67.1.20	Próg czułości napięciowej U		1 do 10 V		
WF.67.1.21	Próg czułości prądowej I		5% In		
WF.67.1.22	Czas własny		≤ 65 ms		
WF.67.1.23	Możliwość blokowania działania		Sygnałem dwustanowym		

4.5 Funkcja admitancyjna ziemnozwarciowa (21G)

Funkcja powinna charakteryzować się następującymi cechami:

WF.21G.1.1. mieć co najmniej jeden stopień zabezpieczenia admitancyjnego,

WF.21G.1.2. powinna istnieć możliwość niezależnego nastawiania wartości admitancji, susceptancji oraz konduktancji,

WF.21G.1.3. powinna istnieć możliwość kształtowania charakterystyki działania poprzez wprowadzenie ograniczeń susceptancji lub konduktancji,

WF.21G.1.4. powinna istnieć możliwość wprowadzenia dodatkowego warunku działania zależnego od wartości napięcia 3Uo,

Dla spełnienia wymagań niezawodności wyłączania zakłóceń funkcja powinna:

WF.21G.1.5. działać, gdy spełnione są kryteria zadziałania (co oznacza stan w którym zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni), nie wykonywać działań zbędnych w przypadku zwarć znajdujących się poza zasięgiem poszczególnych stopni działania,

WF.21G.1.6. nie działać w przypadku działania funkcji sprawdzających takich jak np. funkcja nadzoru obwodów napięciowych (VTS), pozwalających na wykrycie niesprawności układu pomiarowego.

Funkcja admitancyjna 21G powinna mieć możliwości nastawienia wartości dla zakresów podanych poniżej:

WF.21G.1.7.	admitancja rozruchowa	0,1 do 50mS co 0,1 mS ,
WF.21G.1.8.	susceptancja rozruchowa	0,1 do 50mS co 0,1 mS ,
WF.21G.1.9.	konduktancja rozruchowa	0,1 do 50mS co 0,1 mS ,
WF.21G.1.10.	napięcie 3Uo blokady działania	5-100% Un,
WF.21G.1.11.	człon czasowy	0 do 60 s w stopniach 0,01 s,
WF.21G.1.12.	Czas własny	≤ 65 ms.

Funkcja 21G powinna mieć możliwość:

WF.21G.1.13. blokady działania za pomocą wejściowego sygnału dwustanowego.

Tablica 4.5 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (21G). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.5. Wymagania dotyczące parametrów dla funkcji 21G

	Wymagany zakres testów działania funkcji 21G				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ADMITANCYJNEJ (21G)				
WF.21G.1.1	Funkcja powinna mieć		co najmniej jeden stopień zabezpieczenia admitancyjnego		
WF.21G.1.2	Funkcja powinna mieć		możliwość niezależnego nastawiania wartości admitancji, susceptancji oraz konduktancji		
WF.21G.1.3	Funkcja powinna mieć		możliwość kształtowania charakterystyki działania poprzez wprowadzenie ograniczeń susceptancji lub konduktancji		
WF.21G.1.4	Funkcja powinna mieć		możliwość wprowadzenia dodatkowego warunku działania po przekroczeniu nastawionej wartości napięcia 3Uo		
WF.21G.1.5	Funkcja powinna działać		Pewne działanie, gdy zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni,		
WF.21G.1.6	Nie działać		przypadku działania funkcji sprawdzających takich jak np. funkcja nadzoru obwodów napięciowych (VTS), pozwalających na wykrycie niesprawności układu pomiarowego		
WF.21G.1.7	admitancja rozruchowa		0,1 do 50mS co 0,1 mS		
WF.21G.1.8	susceptancja rozruchowa		0,1 do 50mS co 0,1 mS		
WF.21G.1.9	konduktancja rozruchowa		0,1 do 50mS co 0,1 mS		
WF.21G.1.10	napięcie 3Uo blokady działania		5-100% Un		
WF.21G.1.11	człon czasowy		0 do 60 s w stopniach 0,01 s		
WF.21G.1.12	Czas własny		≤ 65 ms		
WF.21G.1.13	Możliwość		blokady działania za pomocą wejściowego sygnału dwustanowego		

4.6 Funkcja różnicowo-prądowa transformatora (87T/PDIF)

Funkcja zabezpieczeniowa 87T (funkcja różnicowa stabilizowana transformatora) opiera swoje działanie na pomiarze prądów płynących przez dwa lub trzy uzwojenia transformatora (lub autotransformatora).

Funkcja 87T może być wykorzystywana do ochrony transformatora lub autotransformatora.

Zasada działania funkcji 87T polega na pomiarze prądów płynących na wszystkich uzwojeniach transformatora (dwóch lub trzech uzwojeniach) i obliczaniu wartości prądu różnicowego. W

przypadku przekroczenia przez wartość prądu różnicowego określonej wartości (progu działania), następuje bezzwłoczne działanie funkcji.
W przypadku funkcji różnicowej stabilizowanej, obliczeniu podlega również prąd hamujący. Charakterystyka działania funkcji różnicowej nazywana charakterystyką stabilizacji, powinna przedstawiać zależności miedzy prądem różnicowym i hamującym. W przypadku funkcji różnicowej stabilizowanej wartość progu działania jest funkcją wartości prądu hamującego.

Funkcja 87T wykorzystywana w PSE oraz opisana w niniejszym dokumencie powinna charakteryzować się następującymi cechami ogólnymi:

WF.87T.1.1) umożliwiać zdefiniowanie i wykorzystanie 3 zestawów sygnałów prądowych pozwalających na wprowadzenie wartości prądów z 3 uzwojeń transformatora. (Należy podkreślić, że wymaganie to oznacza, że urządzenie automatyki realizujące funkcję 87T ma być zawsze wyposażone w 3 komplety wejść analogowych pozwalających na objęcie wszystkich uzwojeń auto/transformatorów trójuzwojeniowych),

WF.87T.1.2) charakterystyka działania funkcji ma być stabilizowana.

Funkcja powinna mieć możliwość programowego ustawienia:

WF.87T.1.3) przekładni prądowych przekładników,

WF.87T.1.4) grupy połączeń auto/transformatora. (Należy podkreślić, że wymaganie to oznacza brak konieczności stosowania przekładników wyrównawczych w obwodach prądowych).

Funkcja powinna być niewrażliwa na:

WF.87T.1.5) zmiany obciążeń (zmiana prądu obciążenia nie powinna spowodować zbędnego działania funkcji),

WF.87T.1.6) występowanie składowych harmonicznych prądu i napięcia (zmiana zawartości harmonicznych do poziomu 60% w sygnałach prądów lub napięć nie powinna spowodować zbędnego działania funkcji).

WF.87T.1.7) na stan nasycenia się rdzeni przekładników prądowych.

W tym celu algorytmy powinny wykrywać fakt wystąpienia określonego zjawiska i w odpowiedni sposób modyfikować działanie funkcji.

WF.87T.1.8) Powinna istnieć mieć możliwość niezależnego zablokowania funkcji poprzez podanie zewnętrznego sygnału dwustanowego.

Funkcja powinna mieć:

WF.87T.1.9) niezależny układ pomiarowy dla każdej fazy z trójfazowym pobudzeniem wyłączenia,

WF.87T.1.10) czas działania <35ms,

WF.87T.1.11) wysoki stopień stabilizacji przy zwarciach zewnętrznych,

WF.87T.1.12) wysoko nastawiony człon różnicowy zapewniający szybkie eliminowanie wysokoprądowych zwarć w auto/transformatorze,

Dla uniknięcia zbędnych włączeń przy załączaniu auto/transformatora powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 87T w przypadku gdy:

WF.87T.1.13) zawartość drugiej harmonicznej prądu przekroczy nastawioną wartość.

W celu uniknięcia zbędnych włączeń przy przewzbudzeniu auto/transformatora powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 87T w przypadku gdy:

WF.87T.1.14) zawartość piątej harmonicznej prądu przekroczy nastawioną wartość.

Funkcjonalność opisana w obu powyższych wymaganiach może być realizowana przez funkcję pomiaru zawartości harmonicznych (HR) opisaną w rozdz. 7.10. W tym celu powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji różnicowej stabilizowanej sygnałem dwustanowym w logice

wewnętrznej (funkcja LGC) np. sygnałem pochodzącym z wyjścia funkcji pomiaru zawartości harmonicznych (HR).

WF.87T.1.15) Funkcja różnicowa powinna posiadać możliwość blokowania działania we wszystkich fazach w przypadku przekroczenia zawartości wybranej harmonicznej nawet w jednej z faz.

W przypadku wystąpienia stanu zablokowania funkcji 87, powinna istnieć możliwość jej odblokowania w przypadku gdy:

WF.87T.1.16) prąd różnicowy przekroczy nastawioną wartość.

Funkcja 87T powinna posiadać następujące zakresy nastawień:

WF.87T.1.17) próg rozruchowy prądu różnicowego (stopień pierwszy) $\frac{I_D >}{I_N}$ – 0,1 do 0,5 w krokach co 0,01,

WF.87T.1.18) stabilizacja przy zwarciu zewnętrznym $\frac{I_{STAB}}{I_N}$ - 2 do 15 w krokach co 0,1,

WF.87T.1.19) nastawienia dla członu wysokoprądowego $\frac{I_D >>}{I_N}$ - 5 do 15 w krokach co 0,1,

WF.87T.1.20) próg blokowania drugą harmoniczną $\frac{I_{2fN} >}{I_{fN}}$ - 10 do 40% w krokach co 1,

WF.87T.1.21) próg blokowania piątą harmoniczną $\frac{I_{5fN} >}{I_{fN}}$ - 10 do 40% w krokach co 1,

WF.87T.1.22) dopasowanie grupy połączeń: od 0 do 11 w krokach co 1.

Tablica 4.6 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (87T). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.6. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 87T

	Wymagany zakres testów działania funkcji 87T				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ (87T)				
WF.87T.1.1)	Możliwość zdefiniowania i wykorzystania 3 zestawów sygnałów prądowych pozwalających na wprowadzenie wartości prądów z 3 uzwojeń transformatora.		TAK		
WF.87T.1.2)	Charakterystyka działania funkcji powinna być stabilizowana		TAK		
WF.87T.1.3)	Możliwość ustawiania przekładni prądowych		TAK		
WF.87T.1.4)	Możliwość ustawiania grupy połączeń auto/transformatora bez konieczności stosowania przekładników wyrównawczych.		TAK		
WF.87T.1.5)	Funkcja powinna być niewrażliwa na		zmiany obciążenia		
WF.87T.1.6)	Funkcja powinna być niewrażliwa na		występowanie składowych harmonicznych prądu i napięcia		
WF.87T.1.7)	Funkcja powinna być niewrażliwa na		na stan nasycenia się rdzeni przekładników prądowych		

WF.87T.1.8)	Powinna istnieć mieć możliwość niezależnego zablokowania funkcji poprzez podanie zewnętrznego sygnału dwustanowego		TAK		
WF.87T.1.9)	Niezależny układ pomiarowy dla każdej fazy z trójfazowym pobudzeniem wyłączenia		TAK		
WF.87T.1.10)	czas działania		< 35ms		
WF.87T.1.11)	Funkcja powinna posiadać wysoki stopień stabilizacji przy zwarciach zewnętrznych oraz odporność na prądy załączania		TAK		
WF.87T.1.12)	Funkcja powinna posiadać wysoko nastawiony człon różnicowy zapewniający szybkie eliminowanie wysokoprądowych zwarć w auto/transformatorze		TAK		
WF.87T.1.13)	Blokowanie działania funkcji różnicowej		jeżeli zawartość drugiej harmonicznej prądu przekroczy nastawioną wartość		
WF.87T.1.14)	Blokowanie działania funkcji różnicowej		jeżeli zawartość piątej harmonicznej prądu przekroczy nastawioną wartość		
WF.87T.1.15)	Możliwość blokowania działania we wszystkich fazach w przypadku przekroczenia zawartości wybranej harmonicznej nawet w jednej z faz		TAK		
WF.87T.1.16)	Zdjęcie blokady, jeżeli prąd różnicowy przekroczy nastawioną wartość		TAK		
WF.87T.1.17)	Nastawienia prądu dla członu różnicowego		Od 0,1 do 0,5 w krokach co 0,01		
WF.87T.1.18)	stabilizacja przy zwarciu zewnętrznym		Od 2 do 15 w krokach co 0,1		
WF.87T.1.19)	nastawienia dla członu różnicowego wysokoprądowego		Od 5 do 15 w krokach co 0,1		
WF.87T.1.20)	Blokowanie drugą harmoniczną		Od 10 do 40% w krokach co 1		
WF.87T.1.21)	Blokowanie piątą harmoniczną		Od 10 do 40% w krokach co 1		
WF.87T.1.22)	dopasowanie grupy połączeń		0 do 11 w krokach co 1		

4.7 Funkcja strefowa ziemnozwarciowa (87N/PDIF)

Działanie funkcji 87N oparte jest na zasadzie porównania sumy geometrycznej prądów fazowych z prądem płynącym w punkcie gwiazdowym auto/transformatora.
Wytwórca powinien przedstawić charakterystyki działania oraz określić sposób obliczania prądu różnicowego i hamującego.
Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony i opisany przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej.
Wykonawca powinien przedstawić charakterystyki stabilizacji i działania zabezpieczenia.
Funkcja 87N różnicowa-ziemnozwarciowa jest stosowana do ochrony auto/transformatorów z uziemionym punktem gwiazdowym.

Funkcja 87N powinna zapewniać

WF.87N.1.1) czas działania <35ms,

WF.87N.1.2) możliwość blokowania działania funkcji podczas załączania transformatora.

Funkcja 87N powinna posiadać następujące zakresy nastawień:

WF.87N.1.3) próg rozruchowy prądu różnicowego 0,1 do 0,5 w krokach co 0,01.

Tablica 4.7 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (87N). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.7. Wymagania dotyczące parametrów dla funkcji 87N

	Wymagany zakres testów działania funkcji (87N)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ (87N)				
WF.87N.1.1)	czas działania		< 35ms		
WF.87N.1.2)	możliwość blokowania działania funkcji podczas załączania transformatora		TAK		
WF.87N.1.3)	Próg rozruchowy		0,1 do 0,5 w krokach co 0,01		

4.8 Funkcja różnicowa szyn zbiorczych (87B/PDIF)

Funkcja zabezpieczeniowa 87B (funkcja różnicowa stabilizowana szyn zbiorczych) opiera swoje działanie na pomiarze różnicy miedzy sumą prądów wpływających do stacji oraz suma prądów wypływających. W przypadku zwarć zewnętrznych różnica ta jest bliska zeru, natomiast podczas zwarć wewnętrznych jest ona równa sumie prądów zwarciowych, dopływających z zewnątrz do punktu zwarciowego.

Działanie funkcji 87B powinno być oparte na pomiarze różnicy sumy prądów wpływających i sumy wypływających z danej stacji (tzw. prąd różnicowy). W przypadku zabezpieczeń różnicowych stabilizowanych określa się również prąd hamujący, który jest kombinacją mierzonych prądów. Charakterystyka działania funkcji różnicowej określana jest na bazie zależności miedzy prądem różnicowym i hamującym. Wytwórca powinien przedstawić charakterystyki działania oraz określić sposób obliczania prądu różnicowego i hamującego.

W przypadku funkcji różnicowej 87B sygnałami pomiarowymi są prądy mierzone we wszystkich odgałęzieniach (dostarczone do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy). Dodatkowo do poprawnego działania funkcji różnicowej konieczne jest dostarczenie informacji o stanie łączników w poszczególnych odgałęzieniach.

Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony i opisany przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej.

Wykonawca powinien przedstawić charakterystyki stabilizacji i działania zabezpieczenia.

Funkcja 87B jest zabezpieczeniem, którego zadaniem jest jak najszybsze wyłączanie zwarć powstałych na szynach zbiorczych rozdzielni. Strefa działania zabezpieczenia powinna obejmować: system lub sekcję szyn zbiorczych, odłączniki szynowe, wyłączniki oraz oszynowanie poprzeczne do miejsca zainstalowania przekładników prądowych.

Funkcja powinna:

WF.87B.1.1) posiadać tyle stref działania, na ile systemów lub sekcji może być podzielona zabezpieczana rozdzielnia.

WF.87B.1.2) mieć możliwość dostosowania do przekładni prądowych pól rozdzielni różniących się do 15 razy.

Funkcja nie powinna powodować zadziałań zbędnych w przypadku zakłóceń spowodowanych przez operacje łączeniowe w stacjach, wyładowania atmosferyczne, zjawiska elektromagnetyczne, rozładowania elektrostatyczne, zakłócenia radiowe.

Zabezpieczenie powinno być niewrażliwe na:

WF.87B.1.3) zmiany obciążeń,

WF.87B.1.4) występowanie składowych harmonicznych prądu,

WF.87B.1.5) wzbudzanie i odwzbudzanie urządzeń pierwotnych.

WF.87B.1.6) Funkcja powinna być niewrażliwa na stan nasycenia się rdzeni przekładników prądowych. W tym celu algorytmy pomiarowe zabezpieczenia powinny

wykrywać fakt wystąpienia tego rodzaju zjawiska i w odpowiedni sposób modyfikować jego działanie.

WF.87B.1.7) Czas działania funkcji powinien być <20 ms.

WF.87B.1.8) Funkcja powinna zapewnić poprawne działanie w rozdzielniach wyposażonych w jeden komplet przekładników prądowych w polach łączników szyn.

WF.87B.1.9) Układy pomiarowe powinny zapewnić identyfikację pola w którym wystąpiło zwarcie pomiędzy przekładnikami a wyłącznikiem. Przy zwarciach pomiędzy przekładnikiem a wyłącznikiem w polu łącznika szyn (w strefie martwej) zabezpieczenie powinno działać na wyłączenie złączonej strefy (sprzęgniętego systemu lub sekcji).

WF.87B.1.10) Przy zwarciach pomiędzy przekładnikiem a wyłącznikiem w polach odpływowych powinna być możliwość wyprowadzenia sygnału otwierającego wyłącznik innej rozdzielni t.j. drugiej strony auto/transformatora lub przeciwległego końca linii. Wyżej wymienione sygnały powinny być generowane w czasie ≤100ms.

WF.87B.1.11) Funkcja powinna adaptować się samoczynnie do każdego z możliwych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni bez ryzyka zbędnych wyłączeń a także poprawnie działać przy zwarciach występujących podczas przełączeń ruchowych. Dla rozdzielni wielosystemowych funkcja posiadać dodatkowe wejścia dwustanowe przeznaczone dla wprowadzenia stanów położenia odłączników.

WF.87B.1.12) Stany położenia odłączników sekcjonujących szyny zbiorcze oraz odłączników szynowych rozdzielni wielosystemowych (2S, 2S+SO, 3S) winny być wprowadzone do obwodów komutacyjnych zabezpieczenia dwubitowo.

Tablica 4.8 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (87B). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.8. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 87B

	Wymagany zakres testów działania funkcji 87B				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ SZYN (87B)				
WF.87B.1.1)	Ilość stref zależna od rodzaju rozdzielni		TAK		
WF.87B.1.2)	dostosowania do przekładni prądowych pól rozdzielni różniących się		do 15 razy		
WF.87B.1.3)	Odporność na zmiany obciążenia		TAK		
WF.87B.1.4)	Odporność na występowanie składowych harmonicznych prądu		TAK		
WF.87B.1.5)	Odporność wzbudzanie i odwzbudzanie urządzeń pierwotnych		TAK		
WF.87B.1.6)	Odporność na nasycenie się rdzeni przekładników prądowych		TAK		
WF.87B.1.7)	Czas działania funkcji		<20 ms		
WF.87B.1.8)	poprawne działanie w rozdzielniach wyposażonych w jeden komplet przekładników prądowych w polach łączników szyn		TAK		
WF.87B.1.9)	Układy pomiarowe powinny zapewnić identyfikację pola w którym wystąpiło zwarcie pomiędzy przekładnikami a wyłącznikiem		TAK		

WF.87B.1.10)	Przy zwarciach pomiędzy przekładnikiem a wyłącznikiem w polach odpływowych powinna być możliwość wyprowadzenia sygnału otwierającego wyłącznik innej rozdzielni		≤ 100ms TAK		
WF.87B.1.11)	Zabezpieczenie powinno adaptować się samoczynnie do każdego z możliwych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.87B.1.12)	Stany położenia odłączników sekcjonujących szyny zbiorcze oraz odłączników szynowych rozdzielni wielosystemowych (2S, 2S+SO, 3S) powinny być dwubitowe		TAK		

4.9 Funkcja porównaczo-fazowa szyn zbiorczych (87BPC)

Funkcja zabezpieczeniowa 87BPC (funkcja porównawczo-fazowa prądowa szyn zbiorczych) opiera swoje działanie na porównaniu kierunków przepływu prądów i reaguje na wyłączaniu odgałęzień w przypadku, gdy we wszystkich odgałęzieniach mamy przepływ chwilowych wartości prądów do szyn zbiorczych.
W przypadku funkcji różnicowej 87BPC sygnałami pomiarowymi sygnałami pomiarowymi są prądy mierzone we wszystkich odgałęzieniach (dostarczone do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy). Dodatkowo do poprawnego działania funkcji 87BPC konieczne jest dostarczenie informacji o stanie łączników w poszczególnych odgałęzieniach.
Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony i opisany przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej.
Wykonawca powinien przedstawić charakterystyki stabilizacji i działania zabezpieczenia

Funkcja 87BPC jest zabezpieczeniem, którego zadaniem jest jak najszybsze wyłączanie zwarć powstałych na szynach zbiorczych rozdzielni.

WF.87BPC.1.1) Strefa działania funkcji powinna obejmować: system lub sekcję szyn zbiorczych, odłączniki szynowe, wyłączniki oraz oszynowanie poprzeczne do miejsca zainstalowania przekładników prądowych.

WF.87BPC.1.2) Czas działania funkcji powinien być <20 ms.

WF.87BPC.1.3) Funkcja 87BPC może współpracować z funkcją 87B w ramach kryterium „dwa z dwóch”.

Tablica 4.9 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (87BPC). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.9. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 87BPC

	Wymagany zakres testów działania funkcji 87BPC				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ (87BPC)				
WF.87BPC.1.1)	Strefa działania funkcji powinna obejmować: system lub sekcję szyn zbiorczych, odłączniki szynowe, wyłączniki oraz oszynowanie poprzeczne do miejsca zainstalowania przekładników prądowych		TAK		
WF.87BPC.1.2)	Czas działania funkcji		<20 ms		
WF.87BPC.1.3)	Możliwość współpracy z funkcja 87B w ramach kryterium „dwa z dwóch”		TAK/NIE		

4.10 Funkcja nadnapięciowa zerowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej (59N/59G)

Funkcja zabezpieczeniowa 59N/59G (funkcja nadnapięciowa zerowa) opiera swoje działanie na pomiarze napięcia zerowego, które pojawia się podczas zwarć z udziałem ziemi.
W przypadku funkcji nadnapięciowej zerowej 59N/59G sygnałem pomiarowym jest napięcie zerowe U_0. Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony i opisany przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej.
Wykonawca powinien przedstawić charakterystyki działania zabezpieczenia.

Funkcja powinna być wyposażona w co najmniej dwa stopnie nadnapięciowe reagujące na składową zerową napięcia.

Funkcja powinna zapewniać możliwość pomiaru napięcia składowej zerowej 3Uo:

WF.59N.1.1) za pomocą filtru składowej zerowej napięcia opartego na trzech przekładnikach napięciowych, których jedno z uzwojeń wtórnych połączone jest w otwarty trójkąt,

WF.59N.1.2) albo z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN auto/transformatora,

WF.59N.1.3) lub z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN zasilanego transformatora potrzeb własnych,

WF.59N.1.4) lub wyliczane z trzech napięć fazowych,

WF.59N.1.5) Funkcja powinna posiadać, co najmniej dwa stopnie pomiaru napięcia z niezależnymi nastawieniami czasowymi oraz działających na oddzielne wyjścia binarne.

Niezależne stopnie nadnapięciowe powinny posiadać następujące zakresy nastawień:

WF.59N.1.6) człony nadnapięciowe 10 ÷ 150 V w krokach co 1 V,

WF.59N.1.7) człony czasowe 0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s,

WF.59N.1.8) Czas własny działania funkcji <65 ms,

WF.59N.1.9) Czas odwzbudzania funkcji <65 ms,

WF.59N.1.10) Dokładność określania wartości rozruchowej <5%,

WF.59N.1.11) Dokładność określania zwłoki czasowej <5%.

Tablica 4.10 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (59N/59G). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.10. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 59N/59G

	Wymagany zakres testów działania funkcji 59N/59G				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADNAPIECIOWEJ (59N/59G)				
WF.59N.1.1)	Możliwość pomiaru U_0		Z uzwojeń połączonych w otwarty trójkąt		
WF.59N.1.2)	Możliwość pomiaru U_0		Z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN transformatora		
WF.59N.1.3)	Możliwość pomiaru U_0		Z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN zasilanego transformatora potrzeb własnych		
WF.59N.1.4)	Możliwość pomiaru U_0		Wyliczane z trzech napięć fazowych		

WF.59N.1.5)	Dwa stopnie pomiaru napięcia, z niezależnymi nastawieniami czasowymi oraz działające na oddzielne wyjścia binarne		TAK		
WF.59N.1.6)	Możliwe nastawienia członów napięciowych		10 ÷ 150 V w krokach co 1 V		
WF.59N.1.7)	Możliwe nastawienia członów czasowych		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.59N.1.8)	Czas własny działania funkcji		< 65 ms		
WF.59N.1.9)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.59N.1.10)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.59N.1.11)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

4.11 Funkcja nadprądowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej (50TD, 50, 50HR oraz 50NTD)

Funkcja zabezpieczeniowa 50TD/50NTD (nadprądowa, nadprądowa zerowa) opiera swoje działanie na pomiarze prądów fazowych (50TD) lub prądu mierzonego z odpowiednich filtrów składowej zerowej prądu (50NTD).
W przypadku funkcji zabezpieczeniowej 50 sygnałem pomiarowym jest prąd po stronie wtórnej przekładników prądowych (dostarczony do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy). Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej. W przypadku funkcji zabezpieczeniowej 50NTD sygnałem pomiarowym jest prąd po stronie wtórnej przekładników prądowych połączonych np. w układzie Holmgreena.
Funkcja zabezpieczeniowa powinna mieć określoną przez wytwórcę charakterystykę działania. W przypadku funkcji 50TD jest to charakterystyka niezależna, gdzie czas działania nie zależy od wartości mierzonego prądu.
Funkcja nie powinna generować zbędnych zadziałań w przypadku zakłóceń spowodowanych przez operacje łączeniowe w stacjach, wyładowania atmosferyczne, zjawiska elektromagnetyczne, zakłócenia radiowe, rozładowania elektrostatyczne.
Funkcja nadprądowa powinna działać na podstawie pomiaru wielkości prądów fazowych (50, 50TD) lub prądu zerowego (50NTD). Dopuszczalne jest działanie funkcji 50NTD na bazie obliczanego prądu I_0.

Zakresy nastawień wartości rozruchowych prądowych zostały określone w poniższych wymaganiach dla prądu znamionowego I_n=1A w przypadku przekaźników o innej wartości prądu znamionowego zakresy nastawcze należy obliczyć zgodnie z następującą zależnością $I_{n2}=I_n*I_{n2}/1A$, co dla prądu I_{n2}=5A daje współczynnik $I_{n2}/1A$ =5.

WF.50.1.1) Funkcja nadprądowa zwłoczna 50TD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną.
WF.50.1.2) Funkcja nadprądowa zwłoczna 50NTD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną.
WF.50.1.3) Każdy stopień powinien mieć możliwość niezależnego nastawienia prądu i czasu działania, tak aby możliwe było bezzwłoczne działanie funkcji nadprądowej (50).

Niezależne stopnie nadprądowe zwłoczne powinny posiadać następujące zakresy nastawień:

- pierwszy stopień

WF.50.1.4) człon nadprądowy 1 do 25 In w stopniach co 0,01 In,
WF.50.1.5) człon czasowy od 0 do 10s w stopniach co 0,01 s,

- drugi stopień

WF.50.1.6) człon nadprądowy 0,2 do 10 In w stopniach co 0,01 In,
WF.50.1.7) człon czasowy od 0 do 10s w stopniach co 0,01 s,

WF.50.1.8) Powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 50 sygnałem dwustanowym w logice wewnętrznej (funkcja LGC) np. sygnałem pochodzącym z wyjścia funkcji pomiaru zawartości harmonicznych (HR) opisanej w rozdz 7.10.

- czasy działania

WF.50.1.9) Czas własny działania funkcji <65 ms,
WF.50.1.10) Czas odwzbudzania funkcji <65 ms,
WF.50.1.11) Dokładność określania wartości rozruchowej <5%,
WF.50.1.12) Dokładność określania zwłoki czasowej <5%.

Tablica 4.11 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (50, 50TD, 50NTD, 50HR). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.11. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 50, 50TD, 50NTD, 50HR

	Wymagany zakres testów działania funkcji 50TD/50NTD, 50, 50HR				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ (50TD/50NTD, 50, 50HR)				
WF.50.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50TD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.2)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50NTD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.3)	Każdy stopień powinien mieć możliwość niezależnego nastawienia prądu i czasu działania, tak aby możliwe było bezzwłoczne działanie funkcji nadprądowej (50)		TAK		
WF.50.1.4)	pierwszy stopień człon nadprądowy		1 do 25A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 5 do 125A (dla In=5A)		
WF.50.1.5)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.6)	drugi stopień człon nadprądowy		0,2 do 10 In w stopniach co 0,01 In (dla In=1A) 1 do 50A (dla In=5A)		
WF.50.1.7)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.8)	Powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 50 sygnałem dwustanowym		TAK		
WF.50.1.9)	Czas własny działania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.10)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.11)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.50.1.12)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

4.12 Funkcja pomiaru zawartości harmonicznych (HR)

Funkcja pomiaru harmonicznych HR opiera swoje działanie na pomiarze prądów i napięć fazowych. Funkcja ta pozwala na wyliczenie za pomocą odpowiednich algorytmów zawartości wyższych harmonicznych w napięciach i prądach, mocy czynnej biernej i pozornej itp.

W przypadku funkcji HR sygnałem pomiarowym jest prąd po stronie wtórnej przekładników prądowych oraz napięcie (dostarczony do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy). Sygnały

dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony przez wytwórcę wpływ na działania funkcji. Zazwyczaj funkcja HR jest wykorzystywana do blokowania działania funkcji zabezpieczeniowych po przekroczeniu określonej zawartości wyższych harmonicznych.
W przypadku wykorzystywania funkcji HR do blokowania działania innych funkcji powinna ona mieć wyjście dwustanowe w logice programowalnej (funkcja LGC) oraz realizować przynajmniej blokowanie zawartością następujących harmonicznych:

WF.HR.1.1) drugą harmoniczną $\frac{I_{2fN} >}{I_{fN}}$ - 10 do 40% w krokach co 5%, (używana np. do blokowania funkcji różnicowej stabilizowanej transformatora (87T) i linii (87L)),

WF.HR.1.2) piątą harmoniczną $\frac{I_{5fN} >}{I_{fN}}$ - 10 do 40% w krokach co 5%, (używana np. do blokowania funkcji różnicowej stabilizowanej transformatora (87T)),

WF.HR.1.3) dokładność określania zawartości wyższych harmonicznych <1%.

Tablica 4.12 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (HR). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.12. Wymagania dotyczące parametrów funkcji HR

	Wymagany zakres testów działania funkcji HR				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (HR)				
WF.HR.1.1)	Blokowanie drugą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.2)	Blokowanie piątą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.3)	Dokładność określania zawartości wyższych harmonicznych		<1%		

4.13 Funkcja nadprądowa zwłoczna reagująca na składową przeciwną prądu (50_2 lub 46/PTOC)

Zabezpieczenie nadprądowe reagujące na składową przeciwną prądu (46, 50_2) powinno działać na podstawie pomiaru wielkości prądów fazowych w trzech fazach.
W przypadku funkcji zabezpieczeniowej 50_2/46 sygnałem pomiarowym jest prąd po stronie wtórnej przekładników prądowych (dostarczony do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy). Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej.
Typowym zastosowaniem funkcji 50_2 lub 46 jest pomiar zawartości składowej przeciwnej prądu.

Wartość ta powinna być określony na podstawie pomiaru wartości prądów fazowych i porównywany do wartości nastawionego prądu składowej przeciwnej. Funkcja stosowana jest np. do wykrywania zasilania niepełnofazowego.

WF.46.1.1) Funkcja nadprądowa zwłoczna 50_2/46 powinna posiadać co najmniej jeden stopień nadprądowy z charakterystyką wyłączenia czasowo niezależną.

Funkcja nadprądowe 50_2/46 powinna posiadać następujące zakresy nastawień:

WF.46.1.2) człon nadprądowy I_2> 0,1 do 1In w krokach co 0,01 In,
WF.46.1.3) człon czasowy 0 do 10s w krokach co 0,01 s,

- czasy działania

WF.46.1.4) Czas własny działania funkcji <65 ms,
WF.46.1.5) Czas odwzbudzania funkcji <65 ms,
WF.46.1.6) Dokładność określania wartości rozruchowej <5%,
WF.46.1.7) Dokładność określania zwłoki czasowej <5%.

Tablica 4.13 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (50_2/46). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.13. Wymagania dotyczące parametrów dla funkcji 50_2/46

	Wymagany zakres testów działania funkcji 50_2/46				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (50_2/46)				
WF.46.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50_2/46 powinna posiadać co najmniej jeden stopień nadprądowy z charakterystyką wyłączenia czasowo niezależną		TAK		
WF.46.1.2)	człon nadprądowy I_2>		0,1 do 1 In w krokach co 0,01 In		
WF.46.1.3)	człon czasowy		0 do 10s w krokach co 0,01 s		
WF.46.1.4)	Czas własny działania funkcji		<65 ms		
WF.46.1.5)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.46.1.6)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.46.1.7)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

4.14 Funkcja nadprądowa zwłoczna o charakterystyce zależnej (51/PTOC)

Funkcja zabezpieczeniowa 51 nadprądowa o charakterystyce zależnej opiera swoje działanie na pomiarze prądów fazowych mierzonych w wybranym punkcie systemu elektroenergetycznego. Selektywność działania uzyskuje się przez odpowiednie nastawienia.
W przypadku funkcji zabezpieczeniowej 51 sygnałem pomiarowym jest prąd po stronie wtórnej przekładników prądowych (dostarczony do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy). Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej. Funkcja zabezpieczeniowa powinna mieć określoną przez wytwórcę charakterystykę działania, gdzie czas działania jest funkcją mierzonego prądu.

Charakterystyka zależna powinna zostać określona przez wytwórcę w postaci zależności matematycznej (rozwiązanie preferowane) lub w postaci graficznej. Wytwórca powinien określić dokładność pomiaru wielkości pomiarowych. Podobnie powinna być określone dokładność odmierzania zwłoki czasowej w działaniu funkcji. Funkcja nadprądowa zwłoczna 51 powinna posiadać co najmniej jeden stopień nadprądowy z charakterystyką wyłączenia czasowo zależną.

WF.51.1.1) Powinna być możliwość wyboru rodzaju charakterystyki działania, z zestawu zgodnych co najmniej z normami IEEE i/lub IEC,

WF.51.1.2) Każda charakterystyka zależna powinna być opisana zależnością matematyczną,

WF.51.1.3) Powinna istnieć możliwość określenia wartości pobudzenia zakres od 0 do $20I_N$ krok 0,05 I_N,

WF.51.1.4) Możliwe powinno być dopasowanie czasów działania charakterystyk poprzez wprowadzenie mnożnika czasu K zakres od 1 do 10,

Tablica 4.14 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (51). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.14. Wymagania dotyczące parametrów dla funkcji 51

	Wymagany zakres testów działania funkcji 51				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (51)				
WF.51.1.1)	możliwość wyboru rodzaju charakterystyki działania, z zestawu zgodnych co najmniej z normami IEEE i/lub IEC		TAK		
WF.51.1.2)	Każda charakterystyka zależna powinna być opisana zależnością matematyczną		TAK		
WF.51.1.3)	Możliwość określenia wartości pobudzenia		zakres od 0 do $20I_N$ krok 0,05 I_N		
WF.51.1.4)	Możliwość dopasowania czasów działania charakterystyk poprzez wprowadzenie mnożnika czasu K		od 1 do 10		

4.15 Funkcja nadnapięciowa (59)

Funkcja zabezpieczeniowa 59 (funkcja nadnapięciowa) opiera swoje działanie na pomiarze napięcia.

W przypadku funkcji nadnapięciowej 59 sygnałem pomiarowym jest napięcie fazowe lub międzyfazowe. Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony i opisany przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej.

Funkcja powinna zapewniać:

WF.59.1.1) co najmniej dwa stopnie nadnapięciowe z możliwością niezależnego nastawiania czasu działania,

Funkcja nadnapięciowe powinna posiadać następujące zakresy nastawień:

WF.59.1.2) człon nadnapięciowy U> 10 ÷ 150 V w krokach co 0,1 V,
WF.59.1.3) człon czasowy 0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s,
WF.59.1.4) Czas własny działania funkcji <65 ms,
WF.59.1.5) Czas odwzbudzania funkcji <65 ms,
WF.59.1.6) Dokładność określania wartości rozruchowej <5%,
WF.59.1.7) Dokładność określania zwłoki czasowej <5%.

W przypadku, gdy funkcja 59 wyposażona jest w dodatkowe stopnie pomiarowe powinny one spełniać opisane powyżej wymagania.

Tablica 4.15 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (59). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.15. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 59

	Wymagany zakres testów działania funkcji 59				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pelnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (59)				
WF.59.1.1)	Co najmniej dwa stopnie nadnapięciowe z możliwością niezależnego nastawiania czasu działania		TAK		
WF.59.1.2)	człon nadnapięciowy		10 ÷ 150 V w krokach co 0,1 V		
WF.59.1.3)	człon czasowy		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.59.1.4)	Czas własny działania funkcji		< 65 ms		
WF.59.1.5)	Czas odwzbudzania funkcji		< 65 ms		
WF.59.1.6)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.59.1.7)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

4.16 Funkcja podnapięciowa (27)

Funkcja zabezpieczeniowa 27 (funkcja podnapięciowa) opiera swoje działanie na pomiarze napięcia.
Opisywana funkcja zabezpieczeniowa do poprawnego działania wymaga doprowadzenia sygnałów pomiarowych oraz wejściowych sygnałów dwustanowych. Należy zaznaczyć, że sygnały te mogą być doprowadzone do zabezpieczenia w sposób klasyczny za pomocą połączeń drutowych, np. bezpośrednio z przekładników napięciowych lub w postaci cyfrowej. W przypadku funkcji podnapięciowej 27 sygnałem pomiarowym jest napięcie fazowe lub międzyfazowe. Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony i opisany przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej.

Funkcja powinna zapewniać:

WF.27.1.1) co najmniej dwa stopnie podnapięciowe z możliwością niezależnego nastawiania czasu działania,

Funkcja podnapięciowa powinna posiadać następujące zakresy nastawień:

WF.27.1.2) człony podnapięciowe 10 ÷ 100 V w krokach co 1 V,
WF.27.1.3) człony czasowe 0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s,
WF.27.1.4) Czas własny działania funkcji <65 ms,
WF.27.1.5) Czas odwzbudzania funkcji <65 ms,
WF.27.1.6) Dokładność określania wartości rozruchowej <5%,
WF.27.1.7) Dokładność określania zwłoki czasowej <5%.

W przypadku, gdy funkcja 27 wyposażona jest w dodatkowe stopnie pomiarowe powinny one spełniać opisane powyżej wymagania.

Tablica 4.16 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (27). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.16. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 27

	Wymagany zakres testów działania funkcji 27				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (27)				
WF.27.1.1)	co najmniej dwa stopnie podnapięciowe z możliwością niezależnego nastawiania czasu działania		TAK		
WF.27.1.2)	człony podnapięciowe		10 ÷ 100 V w krokach co 1 V		
WF.27.1.3)	człony czasowe		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.27.1.4)	Czas własny działania funkcji**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**		< 65 ms		
WF.27.1.5)	Czas odwzbudzania funkcji		< 65 ms		
WF.27.1.6)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.27.1.7)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

4.17 Funkcja nadprądowa od przeciążeń (51C, 51NC)

Funkcja zabezpieczeniowa 51C (nadprądowa od przeciążeń) opiera swoje działanie na pomiarze prądów fazowych.
Funkcja zabezpieczeniowa 51NC (nadprądowa od przeciążeń) opiera swoje działanie na pomiarze prądu kolejności zerowej.

Opisywana funkcja zabezpieczeniowa do poprawnego działania wymaga doprowadzenia sygnałów pomiarowych oraz wejściowych sygnałów dwustanowych. Należy zaznaczyć, że sygnały te mogą być doprowadzone do zabezpieczenia w sposób klasyczny za pomocą połączeń drutowych, np. bezpośrednio z przekładników prądowych lub w postaci cyfrowej.

W przypadku funkcji zabezpieczeniowej 51C sygnałem pomiarowym jest prąd po stronie wtórnej przekładników prądowych (dostarczony do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy). Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej.

Funkcja zabezpieczeniowa powinna mieć określoną przez wytwórcę charakterystykę działania. W przypadku funkcji 51C jest to charakterystyka zależna, gdzie czas działania zależy od wartości mierzonego prądu. Wytwórca powinien określić charakterystyki działania funkcji poprzez podanie właściwych zależności matematycznych.

WF.51C/NC.1.1) Funkcja nadprądowa zwłoczna 51C powinna posiadać co najmniej jeden stopień nadprądowy z charakterystyką wyłączenia czasowo zależną.

WF.51C/NC.1.2) Powinna być możliwość wyboru rodzaju charakterystyki działania lub możliwość jej kształtowania,

WF.51C/NC.1.3) Powinna istnieć możliwość określenia wartości pobudzenia zakres od 0,3 do 1,5I_N krok 0,05I_N,

WF.51C/NC.1.4) Możliwe powinno być dopasowanie czasów działania charakterystyk poprzez wprowadzenie mnożnika czasu K zakres od 1 do 10,

WF.51C/NC.1.5) Dokładność określania wartości rozruchowej <5%,

WF.51C/NC.1.6) Dokładność określania zwłoki czasowej <5%.

Tablica 4.17 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (51C, 51NC). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.17. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 51C, 51NC

	Wymagany zakres testów działania funkcji 51C, 51NC				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (51C, 51NC)				
WF.51C/NC.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 51C powinna posiadać co najmniej jeden stopień nadprądowy z charakterystyką wyłączenia czasowo zależną		TAK		
WF.51C/NC.1.2)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 51C powinna posiadać co najmniej jeden stopień nadprądowy z charakterystyką wyłączenia czasowo zależną		5 ÷ 150 V w krokach co 0,1 V		
WF.51C/NC.1.3)	Powinna istnieć możliwość określenia wartości pobudzenia		od 0,3 do 1,5I_N krok 0,05I_N		
WF.51C/NC.1.4)	Możliwe powinno być dopasowanie czasów działania charakterystyk poprzez wprowadzenie mnożnika czasu K		od 1 do 10		
WF.51C/NC.1.5)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.51C/NC.1.6)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

4.18 Funkcja nadzór obwodów napięciowych (VTS)

Funkcja nadzoru obwodów napięciowych VTS powinna nadzorować obwody napięcia przemiennego między przekładnikami napięciowymi i zabezpieczeniem. Zasada działania może

być oparta na pomiarze napięć i prądów fazowych oraz prądu i napięcia zerowego. Dopuszcza się działanie tej funkcji w inny sposób.

W przypadku uszkodzenia obwodów napięciowych funkcja powinna:

WF.VTS.1.1. powodować blokadę działania funkcji odległościowej lub każdej innej w której wykorzystywane są sygnały napięciowe.

WF.VTS.1.2. Funkcja powinna działać z czasem krótszym niż czas własny funkcji blokowanej (np. funkcji odległościowej 21) działającej na wyłączenie.

Funkcja nadzoru obwodów napięciowych nie powinien działać podczas:

WF.VTS.1.3. załączania transformatorów mocy,

WF.VTS.1.4. przy zakłóceniach w systemie elektroenergetycznym.

Tablica 4.18 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (VTS). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.18. Wymagania dotyczące parametrów funkcji VTS

	Wymagany zakres testów działania funkcji VTS				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (VTS)				
WF.VTS.1.1	Możliwość blokowania działania funkcji odległościowej lub każdej innej w której wykorzystywane są sygnały napięciowe		TAK		
WF.VTS.1.2	Czas działania krótszy od czasu działania funkcji działających na wyłączenie		TAK		
WF.VTS.1.3	Układ VTS nie powinien działać podczas załączania transformatorów mocy		TAK		
WF.VTS.1.4	Funkcja VTS nie powinien działać podczas przy zakłóceniach w systemie elektroenergetycznym		TAK		

4.19 Funkcja nadzór obwodów prądowych (CTS)

Funkcja nadzorowania obwodów prądu przemiennego między przekładnikami prądowymi i zabezpieczeniem powinna działać w oparciu o ciągły pomiar prądów fazowych i prądu zerowego oraz generować sygnał uszkodzenia obwodów prądowych. Dopuszcza się działanie tej funkcji w inny sposób.

W przypadku uszkodzenia obwodów prądowych funkcja powinna:

WF.CTS.1.1. sygnalizować uszkodzenie w obwodach prądowych,

WF.CTS.1.2. umożliwiać blokowanie działania innych funkcji,

WF.CTS.1.3. działać z czasem krótszym niż czas własny blokowanej funkcji działającej na wyłączenie.

Tablica 4.19 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (CTS). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.19. Wymagania dotyczące parametrów funkcji (CTS)

	Wymagany zakres testów działania funkcji CTS				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (CTS)				
WF.CTS.1.1	Sygnalizacja uszkodzenia		TAK		
WF.CTS.1.2	Możliwość blokownia działania innych funkcji		TAK		

WF.CTS.1.3	Czas działania krótszy od czasu działania blokowanych funkcji		TAK		

4.20 Koordynacja działania funkcji zabezpieczeniowych (85-21)

Dla zapewnienia bezzwłocznego wyłączenia zwarć na całej długości linii i jednocześnie selektywnego wyłączania zwarć na początku następnej linii funkcja 21 powinna być wyposażona w programowalny układ „logiki komunikacyjnej" wykorzystującej kanały transmisyjne do wymiany danych miedzy urządzeniami zainstalowanymi na obu końcach chronionej linii.
Funkcja ta jest niezbędna do koordynacji działania przekaźników np. podimpedancyjnych. Zasada działania oparta jest interpretacji sygnałów dwustanowych przesyłanych łączem telekomunikacyjnym między dwoma zabezpieczeniami zainstalowanymi na końcach linii. Logika działania funkcji 85-21 może być realizowana na wiele sposobów. Poniżej zostały krótko omówione wybrane algorytmy.

4.20.1. Przesyłanie sygnałów zezwalających/wyłączających

Układ powiązań zabezpieczeń odległościowych, umożliwiający przesyłanie sygnałów, które umożliwiają jednoczesne wyłączenie linii przez funkcję 21 na obu końcach nazywamy współbieżnym z zezwoleniem.
Zabezpieczenia powinny mieć możliwość współpracy w następujących układach:

WF.85.1.1) układ z zezwoleniem na wyłączenie od strefy normalnej,

W przypadku zadziałania na wyłączenie członu pomiarowego impedancyjnego w strefie normalnej „do przodu" następuje wysłanie sygnału zezwalającego na wyłączenie na drugi koniec linii.

Skutkiem odbioru sygnału zezwalającego na wyłączenie przez zabezpieczenie na drugim końcu linii może być:

- zezwolenie na wyłączenie przez strefę bezzwłoczną wydłużoną (115%-120% linii) lub inną strefę przewidziana do takiego działania,
- zezwolenie na bezzwłoczne wyłączenie linii przez skrócenie czasu działania członu pomiarowego impedancyjnego strefy wydłużonej lub innej strefy przewidzianej do takiego działania.

WF.85.1.2) Układ z zezwoleniem na wyłączenie od strefy wydłużonej (lub strefy obejmujących zasięgiem całą linię),

Układ współbieżny stref pomiarowych wydłużonych wykorzystuje zasadę porównania kierunków stref działających w kierunku linii. W przypadku pobudzenia się członu pomiarowego strefy wydłużonej „do przodu" lub stref obejmujących zakłócenia na całej długości linii i działających w kierunku do przodu następuje wysłanie sygnału zezwalającego na drugi koniec linii.
Po otrzymaniu sygnału zezwolenia, zabezpieczenie na drugim końcu linii powoduje bezzwłoczne wyłączenie linii jeśli człony pomiarowe impedancyjne zabezpieczenia pobudziły się w strefie wydłużonej lub w strefach obejmujących zakłócenia na całej długości linii w kierunku do przodu. Dla linii równoległych układ winien być uzupełniony o logikę prądu wstecznego

WF.85.1.3) Układ z przesyłaniem sygnału wyłączającego.

W schemacie z przesyłaniem sygnału wyłączającego sygnał wysyłany jest na drugi koniec linii w przypadku zadziałania na wyłączenie członów pomiarowych impedancyjnych strefy pierwszej normalnej w kierunku do przodu. Sygnał odebrany przez zabezpieczenie na drugim końcu linii powoduje wysłanie przez zabezpieczenie impulsu wyłączającego bez kontroli warunków lokalnych w danej stacji lub z kontrolą pobudzenia członów pomiarowych impedancyjnych

4.20.2. Przesyłanie sygnałów blokujących

WF.85.1.4) Układ z przesyłaniem sygnału blokującego.

Układ współpracy zabezpieczeń, umożliwiający przesyłanie sygnałów, które powodują blokowanie wyłączenia linii, jest nazywany współbieżnym z blokowaniem (przeciwbieżnym).
Sygnały blokujące powinny być wysyłane w przypadku pobudzenia się członów pomiarowych impedancyjnych w kierunku do tyłu tzn. stwierdzenia zwarcia w kierunku szyn zbiorczych stacji w której zabezpieczenie jest zainstalowane.

Otrzymanie sygnału blokującego przez zabezpieczenie na drugim końcu linii powinno spowodować:

- skrócenie zasięgu pierwszej strefy normalnej lub zablokowanie strefy wydłużonej w kierunku do przodu,
- wydłużenie czasu działania wybranej strefy bezzwłocznej działającej w kierunku do przodu,
- zablokowanie zabezpieczenia.

Podstawą działania schematu z blokowaniem powinno być pobudzenie się członu pomiarowego strefy wydłużonej „do przodu" (z zasięgiem obejmującym 100% linii) lub wybranych stref bezzwłocznych działających w kierunku do przodu z zezwoleniem na wyłączenie po nastawionym czasie, gdy przez zabezpieczenie nie zostanie odebrany sygnał blokujący nadawany z drugiego końca linii.
Opóźnienie czasowe powinno uwzględniać czas transmisji i niezbędnego marginesu bezpieczeństwa co najmniej 30 ÷ 40 ms.

4.20.3. Uzupełniające układy logiczne

WF.85.1.5) Uzupełniające układy logiczne.
Programowalny układ logiki komunikacyjnej zabezpieczenia powinien zapewnić realizację działania zabezpieczenia odpowiednio do wybranego rodzaju współpracy oraz strefy działania zabezpieczenia. W przypadku otrzymania sygnału o uszkodzeniu urządzenia telezabezpieczenia i sygnału gotowości zewnętrznego SPZ, zabezpieczenie winno umożliwić wybór sposobu działania to znaczy, wyłączenie jak przy sygnale współpracy z telezabezpieczeniem i pobudzenie SPZ lub wyłączanie z nastawionym czasem (2) strefy.

4.20.4. Logika odblokowania

WF.85.1.6) Logika odblokowania.
Dla linii, na których do transmisji sygnałów wykorzystuje się łącza wysokiej częstotliwości osłabienie sygnału przy zwarciu w linii może być tak znaczne, że nie można zagwarantować odbioru sygnału na drugim końcu linii. Logika odblokowania jest niezbędna dla zapewnienia wyłączenia również przy braku sygnału zezwolenia otrzymanego z drugiego końca linii. Logika odblokowania powinna wykorzystywać sygnał kontroli sprawności łącza, który powinien być zawsze obecny. Przerwanie tego sygnału powinno spowodować, po czasie bezpieczeństwa, nastawionym zwykle na 35 ms, generowanie impulsu odblokowania umożliwiającego zadziałanie układu zezwalającego.
Logika powinna wykorzystywać dwie częstotliwości kanałów telezabepieczenia: kontrolną i roboczą. W stanie gdy człony pomiarowe impedancyjne strefy są w stanie niepobudzonym, lub podczas zwarć w kierunku do tyłu, telezabezpieczenie przesyła częstotliwość kontrolną.
W przypadku stwierdzenia zwarcia w strefie pierwszej wydłużonej telezabezpieczenie przesyła częstotliwość roboczą. Jeżeli telezabezpieczenie zainstalowane na drugim końcu linii odbierze sygnał o częstotliwości roboczej i jednocześnie są pobudzone człony pomiarowe impedancyjne strefy wydłużonej zabezpieczenia, następuje wysłanie impulsu wyłączającego.
Jeśli telezabezpieczenie zainstalowane na drugim końcu linii nie odbierze żadnego sygnału to logika powinna spowodować wygenerowanie sygnału odblokowania a pobudzenie członów impedancyjnych strefy wydłużonej powinno spowodować wysłanie impulsu wyłączającego.

Zezwolenie na wyłączenie powinno być zablokowane po określonym, nastawialnym czasie oraz po pojawieniu się jednego z sygnałów telezabezpieczenia.

4.20.5. Logika prądu wstecznego

WF.85.1.7) Logika prądu wstecznego.

Zabezpieczenia zainstalowane na liniach równoległych powinny być wyposażone w logikę prądu wstecznego, która jest niezbędna dla prawidłowej pracy zabezpieczenia w trybie współpracy z telezabezpieczeniem w układzie z zezwoleniem od strefy wydłużonej. W celu uniknięcia zbędnego wyłączenia linii równoległej logika powinna wykorzystywać pobudzenie się strefy członu pomiarowego odległościowego „ do tyłu" w linii równoległej powodując, przez nastawiony okres czasu, blokadę wysłania sygnału zezwalającego na wyłączenie przez zabezpieczenie odległościowe na drugim końcu linii bez zwłoki strefą wydłużoną. W liniach równoległych dwutorowych powinno być możliwe opóźnienie tej blokady ze względu na możliwość „przerzutu" zwarcia na drugi tor.

4.20.6. Logika słabego zasilania (27WI)

WF.85.1.8) Logika słabego zasilania 27WI.

Zabezpieczenia odległościowe, zainstalowane w liniach o jednostronnym zasilaniu lub w stacji w której prąd zwarcia jest zbyt mały dla pobudzenia zabezpieczeń (mniejszy niż 10% In), powinny być wyposażone w układ logiki „słabego zasilania" 21WI.

W przypadku odebrania przez zabezpieczenie sygnału z drugiego końca linii, jednoczesnego braku pobudzenia się członów pomiarowych impedancyjnych w kierunku do przodu i do tyłu oraz pobudzenia się członu podnapięciowego zabezpieczenie powinno wysłać impuls na otwarcie wyłącznika linii oraz odbić odebrany sygnał echo celem skrócenia czasu wyłączenia przez zabezpieczenie, które sygnał wysłało. Czas trwania sygnału odbitego powinien być ograniczony do czasu rzędu 200 ms.

Tablica 4.20 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (85-21). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.20. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 85-21

	Wymagany zakres testów działania funkcji 85-21				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (85-21)				
	Przesyłanie sygnałów zezwalających/wyłączających				
WF.85.1.1)	Układ z zezwoleniem na wyłączenie od strefy normalnej		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.1		
WF.85.1.2)	Układ z zezwoleniem na wyłączenie od strefy wydłużonej (lub strefy obejmujących zasięgiem całą linię		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.1		
WF.85.1.3)	Układ z przesyłaniem sygnału wyłączającego		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.1 .		
	Przesyłanie sygnałów blokujących				
WF.85.1.4)	Przesyłanie sygnałów blokujących		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.2		
	Uzupełniające układy logiczne				
WF.85.1.5)	Uzupełniające układy logiczne		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.3.		
	Logika odblokowania				
WF.85.1.6)	Logika odblokowania		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.4.		
	Logika prądu wstecznego				
WF.85.1.7)	Logika prądu wstecznego		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.5.		
	Logika słabego zasilania 27WI				
WF.85.1.8)	Logika słabego zasilania 27WI		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.6.		

4.21 Funkcja wykrywania kołysań mocy (68)

Funkcja wykrywania kołysań mocy 68 opiera swoje działanie na pomiarze prądów i napięć fazowych w wybranym punkcie systemu elektroenergetycznego.
Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej.

Funkcja wykrywania kołysań mocy w sieci powinna zapewnić:

WF.68.1.1) wykrycie powstania kołysań mocy synchronicznych i asynchronicznych oraz generowanie sygnałów blokujących.

Wymagania dotyczące zakresu nastawień:

WF.68.1.2) wykrywana częstotliwość kołysań mocy co najmniej w zakresie – 0,5 ÷ 5 Hz,

WF.68.1.3) czas trwania blokady nastawialny w zakresie – 1 ÷ 20 s.

Tablica 4.21 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (68). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.21. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 68

	Wymagany zakres testów działania funkcji 68				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (68)				
WF.68.1.1)	Wykrywanie kołysań mocy synchronicznych i asynchronicznych oraz generowanie sygnałów blokujących.		TAK		
WF.68.1.2)	wykrywana częstotliwość kołysań mocy		0,5 ÷ 5 Hz		
WF.68.1.3)	czas trwania blokady nastawialny w zakresie		1 ÷ 20 s		

4.22 Działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie (50HS, 21HS)

Funkcja „Załączania na zwarcie” 50HS/21HS pozwala na bezzwłoczne wyłączenia zwarć w przypadku zamknięcia wyłącznika i podania napięcia na zwarty element sieci.
Funkcja zabezpieczeniowa 50HS/21HS opiera swoje działanie na pomiarze prądów fazowych oraz napięć.
W przypadku funkcji zabezpieczeniowej 50HS/21HS sygnałem pomiarowym jest prąd po stronie wtórnej przekładników prądowych (dostarczony do funkcji w sposób klasyczny bądź cyfrowy). Sygnały dwustanowe wejściowe i wyjściowe powinny mieć określony przez wytwórcę wpływ na działania funkcji zabezpieczeniowej. Funkcja zabezpieczeniowa powinna mieć określony przez wytwórcę czas działania.

Dla prawidłowego działania funkcja powinna wykorzystywać:

WF.HS.1.1. sygnał dwustanowy świadczący o zamknięciu wyłącznika lub odczyt jego stanu poprzez normalnie zamknięte zestyki pomocnicze wyłącznika.

WF.HS.1.2. Dodatkowe warunki do działania funkcji 50HS/21HS określane mogą być na podstawie stwierdzenia stanu beznapięciowego zabezpieczanego elementu sieci przed podaniem napięcia.

WF.HS.1.3. Funkcja powinna być uruchamiana przez wejście binarne sygnałem o sterowaniu na załączenie wyłącznika. Funkcja ma pozostawać aktywna przez czas trwania sterowania.

WF.HS.1.4. Po aktywowaniu funkcji 21HS, wybrana strefa zabezpieczenia odległościowego powinna wyłączać z czasem własnym mniejszym niż 20ms.

WF.HS.1.5. Po aktywowaniu funkcji 50HS, zabezpieczenie powinno działać po przekroczeniu nastawionego prądu rozruchowego z czasem własnym mniejszym niż 20ms.

WF.HS.1.6. Zakres nastawczy dla funkcji 50HS 1 do 15In zmiana co 0,1In.

Tablica 4.22 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (50HS, 21HS). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.22. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 50HS, 21HS

	Wymagany zakres testów działania funkcji 50HS, 21HS				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (50HS, 21HS)				
WF.HS.1.1	Funkcja powinna wykorzystywać sygnał dwustanowy świadczący o zamknięciu wyłącznika lub odczyt jego stanu poprzez normalnie zamknięte zestyki pomocnicze wyłącznika.		TAK		
WF.HS.1.2	Dodatkowe warunki do działania funkcji 50HS/21HS określane mogą być na podstawie stwierdzenia stanu beznapięciowego zabezpieczanego elementu sieci przed podaniem napięcia.		TAK		
WF.HS.1.3	Funkcja powinna być uruchamiana przez wejście binarne sygnałem o sterowaniu na załączenie wyłącznika. Funkcja ma pozostawać aktywna przez czas trwania sterowania.		TAK		
WF.HS.1.4	Po aktywowaniu funkcji 21HS, wybrana strefa zabezpieczenia odległościowego powinna wyłączać		z czasem własnym mniejszym niż 20ms.		
WF.HS.1.5	Po aktywowaniu funkcji 50HS, zabezpieczenie powinno działać po przekroczeniu nastawionego prądu rozruchowego		z czasem własnym mniejszym niż 20ms.		
WF.HS.1.6	Zakres nastawczy dla funkcji 50HS		1 do 15 In zmiana co 0,1 In		

4.23 Kontrola przerwania przewodu linii (46BC)

W przypadku przerwania przewodu linii (uszkodzenia przewodu linii bez zwarcia) zabezpieczenie powinno zapewnić możliwość stwierdzenia asymetrii w wartościach prądu w poszczególnych fazach. Funkcja powinna działać na sygnalizację lub wyłączenie linii. Dopuszcza się działanie tej funkcji w inny sposób.

WF.46BC.1.1) Funkcja powinna dokonać detekcji przerwania przewodu.

Tablica 4.23 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (46BC). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.23. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 46BC

	Wymagany zakres testów działania funkcji 46BC				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (46BC)				
WF.46BC.1.1)	Funkcja powinna dokonać detekcji przerwania przewodu		TAK		

4.24 Funkcja Lokalnej Rezerwy Wyłącznikowej (50BF)

Funkcja Lokalnej Rezerwy Wyłącznikowej (LRW) jest układem umożliwiającym przerwanie prądu zwarciowego w przypadku, gdy zawiódł wyłącznik, który powinien wyłączyć element sieci w którym zwarcie wystąpiło.

Opisywana funkcja zabezpieczeniowa do poprawnego działania wymaga doprowadzenia sygnałów pomiarowych oraz wejściowych sygnałów dwustanowych. Należy zaznaczyć, że sygnały te mogą być doprowadzone do zabezpieczenia w sposób klasyczny za pomocą połączeń drutowych, np. bezpośrednio z przekładników prądowych lub w postaci cyfrowej.

Funkcja 50BF powinna:

WF.LRW.1.1) Pobudzić się po zadziałaniu zabezpieczenia w polu w którym wystąpiło zakłócenie,

WF.LRW.1.2) Do działania funkcji 50BF konieczna jest jednoczesność występowania pobudzenia LRW oraz informacja o stanie zamknięcia rezerwowanego wyłącznika,

WF.LRW.1.3) wysłanie impulsów wyłączających powinno nastąpić po odliczeniu nastawionych czasów trwania spełnienia kryteriów:

- na własny wyłącznik (retrip) - po nastawionym czasie t_1,
- na pozostałe wyłączniki pól przyłączonych do systemu lub sekcji, do których jest przyłączone rezerwowane pole - po nastawionym czasie t_2,
- na wyłącznik sąsiedniego mostka/mostków, na wyłącznik położony na drugim końcu linii oraz drugą stronę transformatora w przypadku układów wielobokowych - po nastawionym czasie t_2.

Jako kryteria informujące o stanie zamknięcia wyłącznika powinny być wykorzystywane:

WF.LRW.1.4) przepływ prądu w każdej fazie pola rozdzielni,

WF.LRW.1.5) stan zestyków pomocniczych rezerwowanego wyłącznika.

WF.LRW.1.6) Funkcja powinna odwzbudzić się po zaniku kryteriów pobudzenia z czasem <25 ms.

Funkcja powinna umożliwiać następujące nastawienia:

WF.LRW.1.7) prądu rozruchowego kryterium prądowego 0,05÷2In co 0,05In,

WF.LRW.1.8) członów zwłocznych 50÷500 ms co 5 ms,

WF.LRW.1.9) Funkcja 50BF powinna adaptować się samoczynnie do każdego z możliwych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni,

WF.LRW.1.10) Stany położenia odłączników sekcjonujących szyny zbiorcze oraz odłączników szynowych rozdzielni wielosystemowych (2S, 2S+SO, 3S) powinny być wprowadzone do obwodów komutacyjnych dwubitowo,

WF.LRW.1.11) W przypadku działania podczas zamknięcia dwóch odłączników szynowych w jednym polu funkcja powinna powodować wyłączenie pól przyłączonych do obu systemów zbiorczych.

Tablica 4.24 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (50BF). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.24. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 50BF

	Wymagany zakres testów działania funkcji 50BF				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (50BF)				

WF.LRW.1.1)	Funkcja 50BF powinna pobudzić się po zadziałaniu zabezpieczenia w polu w którym wystąpiło zakłócenie		TAK		
WF.LRW.1.2)	Do działania funkcji LRW konieczna jest jednoczesność występowania pobudzenia LRW oraz informacja o stanie zamknięcia rezerwowanego wyłącznika		TAK		
WF.LRW.1.3)	wysłanie impulsów wyłączających powinno nastąpić po odliczeniu nastawionych czasów trwania spełnienia kryteriów		- na własny wyłącznik (retrip) po nastawionym czasie t_1, - na pozostałe wyłączniki pól przyłączonych do systemu lub sekcji, do których jest przyłączone rezerwowane pole - po nastawionym czasie t_2, - na wyłącznik sąsiedniego mostka/mostków, na wyłącznik położony na drugim końcu linii oraz drugą stronę transformatora w przypadku układów wielobokowych - po nastawionym czasie t_2.		
WF.LRW.1.4)	O stanie zamknięcia wyłącznika powinny być wykorzystywane przepływ prądu w każdej fazie pola rozdzielni				
WF.LRW.1.5)	O stanie zamknięcia wyłącznika stan zestyków pomocniczych rezerwowanego wyłącznika				
WF.LRW.1.6)	Funkcja powinna odwzbudzić się po zaniku kryteriów pobudzenia z czasem		< 25 ms		
WF.LRW.1.7)	prądu rozruchowego kryterium prądowego		0,05÷2In co 0,05In		
WF.LRW.1.8)	członów zwłocznych		50÷500 ms co 5 ms		
WF.LRW.1.9)	Funkcja 50BF powinna adaptować się samoczynnie do każdego z możliwych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.1.10)	Stany położenia odłączników sekcjonujących szyny zbiorcze oraz odłączników szynowych rozdzielni wielosystemowych (2S, 2S+SO, 3S) powinny być wprowadzone do obwodów komutacyjnych dwubitowo		TAK		
WF.LRW.1.11)	W przypadku działania podczas zamknięcia dwóch odłączników szynowych w jednym polu funkcja powinna powodować wyłączenie pól przyłączonych do obu systemów zbiorczych.		TAK		

4.25 Funkcja banków nastaw (BN)

Zabezpieczenie powinno mieć możliwość zapisania w pamięci:

WF.BN.1.1) 4 grup nastaw (minimum). W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46) dopuszcza się 2 grupy nastaw (minimum).

Zmiana grupy nastaw powinna być możliwa do wykonania:

WF.BN.1.2) Zdalnie przez łącze inżynierskie,

WF.BN.1.3) Za pomocą sygnałów podawanych na wejścia binarne,

WF.BN.1.4) Wybrana grupa powinna być aktywna do momentu podania sygnałów na inne wejścia binarne lub do jej zmiany przez łącze inżynierskie,

WF.BN.1.5) Każda zmiana aktywnej grupy nastawień powinna być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń zabezpieczenia,

WF.BN.1.6) Powinna istnieć możliwość odczytu informacji o aktywnym banku nastaw za pośrednictwem łącza inżynierskiego, łączem do systemu sterownia w określonym protokole oraz wyjściami dwustanowymi urządzenia.

Tablica 4.25. przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (BN). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.26. Wymagania dotyczące parametrów funkcji BN

	Wymagany zakres testów działania funkcji BN				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	Funkcja banków nastaw (BN)				
WF.BN.1.1)	Powinna istnieć możliwość zapisania w pamięci:		4 grup nastaw (minimum). W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46) dopuszcza się 2 grupy nastaw (minimum)		
WF.BN.1.2)	Zmiana grupy nastaw		Zdalnie przez łącze inżynierskie		
WF.BN.1.3)	Zmiana grupy nastaw		Za pomocą sygnałów podawanych na wejścia binarne		
WF.BN.1.4)	Wybrana grupa powinna być aktywna do momentu podania sygnałów na inne wejścia binarne lub do jej zmiany przez łącze inżynierskie		TAK		
WF.BN.1.5)	Każda zmiana aktywnej grupy nastawień powinna być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń zabezpieczenia		TAK		
WF.BN.1.6)	Powinna istnieć możliwość odczytu informacji o aktywnym banku nastaw za pośrednictwem łącza inżynierskiego, łączem do systemu sterownia w określonym protokole oraz wyjściami dwustanowymi urządzenia		TAK		

4.26 Lokalizacja miejsca zwarcia (FL1, FL2)

Funkcja lokalizacji miejsca zwarcia może być realizowana przez urządzenie automatyki zabezpieczeniowej (typ FL1) lub autonomiczne lokalizatory miejsca uszkodzenia (typ FL2).

Funkcja lokalizacji miejsca zwarcia powinna określić odległość do miejsca zwarcia w kilometrach lub jako procent długości linii.

W przypadku urządzeń zainstalowanych na stałe musi istnieć możliwość przesłania wyników pomiaru do SSiN.

4.26.1. Funkcja lokalizacji miejsca zwarcia realizowana w urządzeniach automatyki zabezpieczeniowej (FL1 - funkcja dodatkowa)

Wartości prądów i napięć przed zwarciem i wartości w czasie trwania zwarcia zapamiętane przez urządzenie powinny być wykorzystane do wykonania obliczeń pomiaru odległości.

Dla zapewnienia wymaganej dokładności algorytm funkcji winien uwzględnić wartości prądów obciążenia linii oraz rezystancję zwarcia.

Funkcja lokalizacji miejsca zwarcia realizowana jako funkcja dodatkowa w urządzeniach automatyki zabezpieczeniowej powinna:

WF.FL.1.1) wykonać obliczenie odległości automatycznie po dokonaniu przez urządzenie detekcji lub wyłączenia zwarcia.

Wartość odległości powinna być obliczona w następujących jednostkach:

WF.FL.1.2) km lub % długości linii.

Funkcja powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

WF.FL.1.3) dokładność nie gorsza niż 5% zmierzonej wartości,

WF.FL.1.4) uwzględnienie rezystancji zwarcia,

WF.FL.1.5) uwzględnienie prądu obciążenia linii.

Powinna istnieć możliwość przesłania obliczonej wartości miejsca zwarcia:

WF.FL.1.6) przez łącze telekomunikacyjne urządzenia w określonym protokole.

Powinna istnieć możliwość odczytania obliczonej wartości miejsca zwarcia:

WF.FL.1.7) z HMI urządzenia zabezpieczeniowego.

4.26.2. Funkcja lokalizacji miejsca zwarcia realizowana w autonomicznych lokalizatorach uszkodzeń (FL2 - funkcja główna)

Funkcja lokalizacji miejsca zwarcia realizowana jako funkcja główna w autonomicznych lokalizatorach uszkodzeń powinna wykonać obliczenia odległości miejsca zwarcia w co najmniej jednym z następujących przypadków:

WF.FL.1.8) po dokonaniu przez lokalizator detekcji faktu wystąpienia zwarcia (dotyczy urządzeń instalowanych na stałe),

WF.FL.1.9) po stwierdzeniu przez lokalizator faktu działania zabezpieczenia, czyli pojawieniu się określonego stanu wejścia dwustanowego (dotyczy urządzeń instalowanych na stałe),

WF.FL.1.10) na żądanie obsługi.

Wartość odległości powinna być obliczona w następujących jednostkach:

WF.FL.1.11) km lub % długości linii lub numer przęsła lub numer słupa linii.

Funkcja powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

WF.FL.1.12) dokładność nie gorsza niż 300m,

WF.FL.1.13) uwzględnienie rezystancji zwarcia,

WF.FL.1.14) uwzględnienie prądu obciążenia linii,

WF.FL.1.15) uwzględnienie wpływu drugiego toru linii prowadzonego równolegle z istniejącym na całym odcinku między stacją początkową i końcową,

WF.FL.1.16) uwzględnienie wpływu linii równoległej prowadzonej równolegle z istniejącą na pewnym odcinku trasy między stacją początkową i końcową (opcjonalnie w uzasadnionych przypadkach wskazanych przez PSE S.A.),

WF.FL.1.17) możliwość odczytania obliczonej wartości miejsca zwarcia przez łącze telekomunikacyjne w określonym protokole (dotyczy urządzeń instalowanych na stałe).

Tablica 4.27 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (FL). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.27. Wymagania dotyczące parametrów funkcji FL

	Wymagany zakres testów działania funkcji FL				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE LOKALIZACJI MIEJSCA ZWARCIA (FL1) REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ JAKO FUNKCJA DODATKOWA				
WF.FL.1.1)	Wewnętrzna funkcja FL powinna wykonać obliczenie odległości automatycznie po dokonaniu przez urządzenie detekcji lub wyłączenia zwarcia		TAK		
WF.FL.1.2)	Wartość odległości powinna być obliczona w jednostkach		km lub % długości linii		
WF.FL.1.3)	Funkcja powinna charakteryzować się		dokładność nie gorsza niż 5% zmierzonej wartości		
WF.FL.1.4)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie rezystancji zwarcia		
WF.FL.1.5)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie prądu obciążenia linii		
WF.FL.1.6)	Powinna istnieć możliwość przesłania obliczonej wartości miejsca zwarcia		przez łącze telekomunikacyjne urządzenia w określonym protokole.		
WF.FL.1.7)	Powinna istnieć możliwość odczytania obliczonej wartości miejsca zwarcia		z HMI urządzenia zabezpieczeniowego		
	WYMAGANIA DOTYCZACE LOKALIZACJI MIEJSCA ZWARCIA (FL2) REALIZOWANEJ W AUTONOMICZNYCH LOKALIZATORACH USZKODZEŃ				
WF.FL.1.8)	Funkcja FL realizowana jako funkcja główna w autonomicznych lokalizatorach uszkodzeń powinna wykonać obliczenia odległości miejsca zwarcia w co najmniej jednym z następujących przypadków:		po dokonaniu przez lokalizator detekcji faktu wystąpienia zwarcia (dotyczy urządzeń instalowanych na stałe)		
WF.FL.1.9)			po stwierdzeniu przez lokalizator faktu działania zabezpieczenia, czyli pojawieniu się określonego stanu wejścia dwustanowego (dotyczy urządzeń instalowanych na stałe)		
WF.FL.1.10)			na żądanie obsługi		
WF.FL.1.11)	Wartość odległości powinna być obliczona w następujących jednostkach		km lub %, długości linii lub numer przęsła lub numer słupa linii		
WF.FL.1.12)	Funkcja powinna zapewniać		dokładność nie gorsza niż 300m		
WF.FL.1.13)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie rezystancji zwarcia		
WF.FL.1.14)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie prądu obciążenia linii		
WF.FL.1.15)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie wpływu drugiego toru linii prowadzonego równolegle z istniejącym na całym odcinku między stacją początkową i końcową		

WF.FL.1.16)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie wpływu linii równoległej prowadzonej równolegle z istniejącą na pewnym odcinku trasy między stacją początkową i końcową (opcjonalnie w uzasadnionych przypadkach wskazanych przez PSE S.A.)		
WF.FL.1.17)	Funkcja powinna pozwalać na		możliwość odczytania obliczonej wartości miejsca zwarcia przez łącze telekomunikacyjne w określonym protokole (dotyczy urządzeń instalowanych na stałe).		

4.27 Funkcja słabego zasilania (67NWI)

W przypadku zabezpieczeń zerowo prądowych - kierunkowych 67N/67G zainstalowanych w stacjach w których składowa zerowa prądu zwarcia jest zbyt mała dla pobudzenia członów pomiarowych, zabezpieczenie powinno być rozbudowane o w funkcję słabego zasilania 67NWI. Funkcja słabego zasilania powinna mieć możliwość wysyłania tylko sygnału echa lub sygnału echa i sygnału wyłączającego.

Logika „ słabego zasilania ” powinna wykorzystywać następujące warunki:

WF.67NWI.1.1) odbiór sygnału z zabezpieczenia na drugim końcu linii,

WF.67NWI.1.2) brak pobudzenia członów pomiarowych w kierunku „do przodu” i „do tyłu”,

WF.67NWI.1.3) napięcie składowej zerowej powyżej wartości nastawionej.

WF.67NWI.1.4) W przypadku odbioru sygnału przysłanego z zabezpieczenia nadprądowego zerowego zainstalowanego na drugim końcu linii oraz braku pobudzenia się członów pomiarowych w kierunku do przodu i do tyłu, przez ostatnie co najmniej 200 ms, powinno nastąpić odbicie sygnału echo i wysłanie go do zabezpieczenia na mocnym końcu.

WF.67NWI.1.5) W przypadku, gdy napięcie składowej zerowej na słabym końcu linii jest powyżej wartości nastawionej, logika „echa” powoduje wysłanie sygnału otwierającego do wyłącznika.

WF.67NWI.1.6) Przypadek, gdy człony pomiarowe zerowo-prądowe w kierunku „do przodu” lub „do tyłu” były pobudzone przez ostatnie 200 ms oznacza, że prąd zerowy jest wystarczający do zadziałania funkcji ziemnozwarciowej i logika „echo” jest blokowana.

WF.67NWI.1.7) Echo słabego zasilania wysyłane do mocnego końca linii powinno mieć ograniczony, nastawialny czas trwania do wartości maksymalnie 200 ms.

Wymagane zakresy nastawień:

WF.67NWI.1.8) człon nadnapięciowy zerowy 100V w stopniach co 0,1V,

WF.67NWI.1.9) człon czasowy 0 ÷ 10s w stopniach co 0,01s.

Tablica 4.28 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (67NWI). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.28. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 67NWI

	Wymagany zakres testów działania funkcji 67NWI				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (67NWI)				
WF.67NWI.1.1)	Logika „ słabego zasilania ” powinna wykorzystywać warunek		odbiór sygnału z zabezpieczenia na drugim końcu linii		

WF.67NWI.1.2)	Logika „ słabego zasilania ” powinna wykorzystywać warunek		brak pobudzenia członów pomiarowych w kierunku „do przodu” i „do tyłu”		
WF.67NWI.1.3)	Logika „ słabego zasilania ” powinna wykorzystywać warunek		napięcie składowej zerowej powyżej wartości nastawionej		
WF.67NWI.1.4)	W przypadku odbioru sygnału przysłanego z zabezpieczenia nadprądowego zerowego zainstalowanego na drugim końcu linii oraz braku pobudzenia się członów pomiarowych w kierunku do przodu i do tyłu, przez ostatnie co najmniej 200 ms, powinno nastąpić odbicie sygnału echo i wysłanie go do zabezpieczenia na mocnym końcu		TAK		
WF.67NWI.1.5)	W przypadku, gdy napięcie składowej zerowej na słabym końcu linii jest powyżej wartości nastawionej, logika „echa” powoduje wysłanie sygnału otwierającego do wyłącznika.		TAK		
WF.67NWI.1.6)	Przypadek, gdy człony pomiarowe zerowo-prądowe w kierunku „do przodu” lub „do tyłu” były pobudzone przez ostatnie 200 ms oznacza, że prąd zerowy jest wystarczający do zadziałania funkcji ziemnozwarciowej i logika „echo” jest blokowana		TAK		
WF.67NWI.1.7)	Echo słabego zasilania wysyłane do mocnego końca linii powinno mieć ograniczony, nastawialny czas trwania do wartości maksymalnie 200 ms		TAK		
WF.67NWI.1.8)	Nastawienia człon nadnapięciowy zerowy		100V w stopniach co 0,1V		
WF.67NWI.1.9)	człon czasowy		0 ÷ 10s w stopniach co 0,01s		

4.28 Współpraca funkcji ziemnozwarciowej zerowo-prądowej kierunkowej, dwustopniowej z łączem (85-67N)

Funkcja ziemnozwarciowa kierunkowa 67N w uzasadnionych przypadkach, powinna mieć możliwość koordynacji działania z funkcja ziemnozwarciową na drugim końcu linii.

Funkcja powinna mieć możliwość pracy w następujących układach:

WF.85-67N.1.1) schemat z zezwoleniem,
WF.85-67N.1.2) schemat z blokowaniem.

4.28.1. Schemat z zezwoleniem

W przypadku pobudzenia się członu pomiarowego stopnia obejmującego zakłócenia na całej długości linii (również wysokooporowe) w kierunku „do przodu” następuje wysłanie sygnału zezwolenia na wyłączenie do zabezpieczenia zerowo-prądowego zainstalowanego na drugim końcu linii.

Po otrzymaniu sygnału zezwolenia i przy jednoczesnym pobudzeniu się członów pomiarowych stopnia zabezpieczenia zerowo-prądowego obejmującego zakłócenia na całej długości linii (również wysokooporowe) w kierunku „do przodu”, następuje wysłanie przez zabezpieczenie sygnału na wyłączenie lub skrócenie czasu działania członu pomiarowego stopnia zwłocznego.

Powinna istnieć możliwość przyporządkowania pobudzenia każdego ze stopni prądowych działających przy zwarciach w kierunku ”do przodu”, do wygenerowania sygnału zezwalającego na wyłączenie dla funkcji zainstalowanej na drugim końcu linii.
Analogicznie, odebrany sygnał zezwalający otrzymany z drugiego końca linii winien umożliwić wyłączenie lub skrócenie czasu działania każdego ze stopni nadprądowych.
Zabezpieczenia zainstalowane na liniach dwutorowych powinny być wyposażone w logikę prądu wstecznego, która jest niezbędna dla prawidłowej pracy zabezpieczenia dla trybu współpracy z telezabezpieczeniem w układzie z zezwoleniem od stopnia obejmującego zasięgiem zakłócenia na całej długości linii. Logika powinna wykorzystywać pobudzenie się członu pomiarowego zerowo-prądowego „ do tyłu”. Po upływie czasu pobudzania nastawianego zwykle na 40 ms, logika powinna powodować blokadę wysłania sygnału zezwalającego oraz blokadę wyłączenia.
Czas trwania impulsu blokującego winien być nastawialny w zakresie 0 ÷ 150 ms. Czas odpadu pobudzania logiki powinien być nie dłuższy niż 10 ms.

4.28.2. Schemat z blokowaniem

W schemacie z blokowaniem sygnał blokujący jest wysyłany do funkcji 67N zainstalowanej na drugim końcu linii w przypadku gdy człon kierunkowy stwierdzi wystąpienie zwarcia w kierunku „do tyłu”.
W przypadku pobudzenia się członów pomiarowych funkcji 67N o zasięgu obejmującym zakłócenia na całej długości linii w kierunku „do przodu”, jeśli w nastawionym czasie nie zostanie odebrany sygnał na blokowanie od funkcji 67N zainstalowanej na drugim końcu linii następuje wysłanie sygnału na otwarcie wyłącznika.
Powinno być możliwe wprowadzenie dodatkowego opóźnienia, rzędu 30 ÷ 40 ms, które powinno zależeć od występujących opóźnień w czasach transmisji dla wykorzystywanego łącza i wybranego współczynnika bezpieczeństwa.

Tablica 4.29 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (87-87N). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.29. Wymagania dotyczące parametrów funkcji 85-67N

	Wymagany zakres testów działania funkcji 85-67N				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (85-67N)				
WF.85-67N.1.1)	Funkcja powinna mieć możliwość pracy w następującym układzie		Schemat z zezwoleniem Opis wymagań w tekście rozdz. 4.28.1.		
WF.85-67N.1.2)	Funkcja powinna mieć możliwość pracy w następującym układzie		schemat z blokowaniem Opis wymagań w tekście rozdz. 4.28.2		

4.29 Funkcja Samoczynnego Ponownego Załączenia (79)

Zadaniem funkcji samoczynnego ponownego załączenia (79) jest ponowne załączenie linii po wyłączeniu jej przez automatykę zabezpieczeniową. Ponowne, automatyczne załączenie linii powinno nastąpić po przerwie beznapięciowej, niezbędnej na dejonizację przestrzeni połukowej w miejscu zwarcia.
Funkcja SPZ powinna być stosowana na obu końcach linii przesyłowej. Działanie funkcji SPZ polega na samoczynnym podaniu sygnału zamykającego na wyłącznik danej linii, który wcześniej został otwarty przez dedykowane zabezpieczenia. Funkcja SPZ (79) powinna zapewniać możliwość wykonania SPZ jednofazowego lub trójfazowego, zależnie od rodzaju zwarcia i nastawień funkcji.
Jeżeli zwarcie ma charakter przemijający, to po zadziałaniu urządzenia do SPZ linia powraca do stanu normalnej pracy. W przypadku zwarcia trwałego następuje ponowne, definitywne wyłączenie linii przez automatykę zabezpieczeniową.

Powinna istnieć możliwość lokalnego i zdalnego odstawiania i załączania funkcji SPZ oraz możliwość lokalnego wyboru rodzaju SPZ.

Funkcja 79 nie powinna działać:

WF.79.1.1) przy wyłączeniu linii przez obsługę,

WF.79.1.2) przy załączeniu linii przez obsługę „na zwarcie" i wyłączeniu jej przez zabezpieczenia.

WF.79.1.3) Po załączeniu linii przez urządzenie SPZ urządzenie powinno być gotowe do następnego działania po upływie nastawionego czasu blokady SPZ.

WF.79.1.4) W układach 3/2 oraz 2 wyłącznikowych funkcja powinna umożliwiać realizację SPZ w trybie wyłącznik prowadzący i podporządkowany z możliwością ręcznego i automatycznego wyboru wyłącznika prowadzącego (np. w przypadku ręcznego otwarcia lub uszkodzenia wyłącznika prowadzącego).

Funkcja automatyki SPZ powinna być realizowana w taki sposób, aby:

WF.79.1.5) generowanie sygnałów wyjściowych w tym impulsu załączającego było uzależnione od pojawienia się sygnałów binarnych z zabezpieczeń, wyłącznika i układu sterowania a także od zaprogramowanych nastawień czasowych oraz wybranego trybu działania SPZ.

Warunki pobudzenia automatyki SPZ.

WF.79.1.6) Rozruch funkcji SPZ powinien być zapewniony przez wprowadzenie na wejściu impulsów wyłączających od zabezpieczeń/funkcji przewidzianych do pobudzania automatyki SPZ.

WF.79.1.7) Dla realizacji SPZ 1-fazowego lub 1- i 3-fazowego impulsy wyłączające i stan położenia wyłącznika winny być wprowadzane 1-fazowo.

Działanie automatyki SPZ.

Czas przerwy beznapięciowej powinien być mierzony:

WF.79.1.8) od chwili zaniku rozkazu wyłączenia lub gdy styki pomocnicze wyłącznika wykażą stan otwarty. Czas przerwy powinien być nastawialny niezależnie dla realizacji SPZ 1-fazowego i 3-fazowego. Powinna być zapewniona możliwość nastawiania czasu przerwy przez wejście binarne.

WF.79.1.9) Sygnał zamykający wyłącznik wysłany przez automatykę SPZ powinien być podtrzymywany przez nastawialny okres czasu. Minimalny czas trwania impulsu powinien wynosić co najmniej 50 ms.

WF.79.1.10) Po upływie czasu przerwy beznapięciowej przed wysłaniem sygnału zamknięcia wyłącznika, funkcja SPZ powinna mieć możliwość kontroli synchronizmu i obecności lub braku napięcia.

WF.79.1.11) Powinna być możliwość korzystania z funkcji kontroli synchronizmu zarówno wewnętrznej jak i z urządzenia zewnętrznego.

WF.79.1.12) Warunek synchronizmu lub obecności napięcia powinien być spełniony w określonym nastawialnym czasie. Jeśli w tym czasie nie nastąpi spełnienie warunków synchronizmu SPZ powinien być przerwany i zablokowany.

WF.79.1.13) Ze względu na stosowanie SPZ jednokrotnego w czasie przerwy bezprądowej przekaźnik SPZ powinien wygenerować sygnał przygotowania wyłączenia trójfazowego z zabezpieczeń przeznaczonych do współpracy z SPZ.

Sekwencja jednofazowego SPZ

WF.79.1.14) Funkcja SPZ 1-fazowego powinna być uruchamiana przy wyłączeniu jednofazowym.

WF.79.1.15) Odmierzanie czasu przerwy beznapięciowej dla zwarć jednofazowych powinno rozpoczynać się jednocześnie z odpadem rozkazu na wyłączenie lub otwarciem bieguna wyłącznika (kryterium styków pomocniczych).

WF.79.1.16) Po odmierzeniu nastawionego czasu funkcja powinna generować impuls zamykający wyłącznik. Po wyłączeniu zwarcia i po upływie nastawionego czasu blokady funkcja powinna powrócić do stanu odwzbudzenia.

WF.79.1.17) W przypadku zwarcia trwałego (SPZ nieudany), zabezpieczenia powinny spowodować wysłanie sygnału definitywnego wyłączenia trójfazowego.

WF.79.1.18) Zwarcie które wystąpiło w czasie przerwy SPZ powinno spowodować definitywne wyłączenie trójfazowe lub pobudzenie SPZ 3-fazowego.

WF.79.1.19) W przypadku otrzymania impulsu blokującego w czasie przerwy po jednofazowym wyłączeniu powinno nastąpić przygotowanie do trójfazowego wyłączenia dla urządzeń zabezpieczeniowych w polu.

WF.79.1.20) Po nieudanym SPZ (wyłączenie definitywne) funkcja SPZ powinna zostać dynamicznie zablokowana.

Sekwencja trójfazowego SPZ

WF.79.1.21) Funkcja SPZ trójfazowego powinna być uruchamiana przy wyłączeniu trójfazowym.

WF.79.1.22) Odmierzanie czasu przerwy beznapięciowej dla zwarć trójfazowych powinno rozpoczynać się jednocześnie z odpadem rozkazu na wyłączenie lub otwarciem biegunów wyłącznika (kryterium styków pomocniczych).

WF.79.1.23) Po upływie czasu przerwy beznapięciowej przed wysłaniem sygnału na zamknięcie wyłącznika, przekaźnik SPZ powinien mieć możliwość kontroli synchronizmu i obecności/braku napięcia. Warunek synchronizmu lub obecności napięcia powinien być spełniony w określonym nastawialnym czasie. Jeśli w tym czasie nie nastąpi spełnienie warunków synchronizmu SPZ powinien być przerwany i zablokowany.

WF.79.1.24) Po odmierzeniu nastawionego czasu, w przypadku spełnienia wszystkich wymaganych warunków, funkcja generuje impuls załączający.

WF.79.1.25) Powinna być możliwość działania automatyki SPZ bez kontroli synchronizmu i bez kontroli napięcia.

Nastawienia

Funkcja SPZ powinna mieć następujące możliwości nastawień:

WF.79.1.26) czas przerwy beznapięciowej 1-fazowe SPZ 0,2÷5s,

WF.79.1.27) czas przerwy beznapięciowej 3-fazowe SPZ 0,2÷5s,

WF.79.1.28) czas blokady SPZ po cyklu 1÷10s,

WF.79.1.29) czas kasowania blokady urządzeń od zabezpieczeń zewnętrznych 5 ÷ 30s,

WF.79.1.30) czas wyczekiwania dla realizacji sekwencyjnego SPZ w układach 2W i 3/2W 0,5÷10s,

WF.79.1.31) czas trwania impulsu na zamknięcie 0,05 ÷ 1s,

Tablica 4.30 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (79). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.30. Wymagania dotyczące parametrów funkcji (79)

	Wymagany zakres testów działania funkcji 79				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pelnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (79)				
WF.79.1.1)	Funkcja 79 nie powinna działać przy wyłączeniu linii przez obsługę		TAK		

WF.79.1.2)	Funkcja 79 nie powinna działać przy załączeniu linii przez obsługę „na zwarcie" i wyłączeniu jej przez zabezpieczenia		TAK		
WF.79.1.3)	Po załączeniu linii przez urządzenie SPZ urządzenie powinno być gotowe do następnego działania po upływie nastawionego czasu blokady SPZ		TAK		
WF.79.1.4)	W układach 3/2 oraz 2 wyłącznikowych funkcja powinna umożliwiać realizację SPZ w trybie wyłącznik prowadzący i podporządkowany z możliwością ręcznego i automatycznego wyboru wyłącznika prowadzącego (np. w przypadku ręcznego otwarcia lub uszkodzenia wyłącznika prowadzącego)		TAK		
WF.79.1.5)	Generowanie sygnałów wyjściowych w tym impulsu załączającego powinno być uzależnione od pojawienia się sygnałów binarnych z zabezpieczeń, wyłącznika i układu sterowania a także od zaprogramowanych nastawień czasowych oraz wybranego trybu działania SPZ.		TAK		
WF.79.1.6)	Rozruch funkcji SPZ powinien być zapewniony przez wprowadzenie na wejściu impulsów wyłączających od zabezpieczeń/funkcji przewidzianych do pobudzania automatyki SPZ		TAK		
WF.79.1.7)	Dla realizacji SPZ 1-fazowego lub 1- i 3-fazowego impulsy wyłączające i stan położenia wyłącznika winny być wprowadzane 1-fazowo		TAK		
WF.79.1.8)	Czas przerwy beznapięciowej powinien być mierzony		od chwili zaniku rozkazu wyłączenia lub gdy styki pomocnicze wyłącznika wykażą stan otwarty. Czas przerwy powinien być nastawialny niezależnie dla realizacji SPZ 1-fazowego i 3-fazowego. Powinna być zapewniona możliwość nastawiania czasu przerwy przez wejście binarne		
WF.79.1.9)	Sygnał zamykający wyłącznik wysłany przez automatykę SPZ powinien być podtrzymywany przez nastawialny okres czasu. Minimalny czas trwania impulsu powinien wynosić co najmniej 50 ms		TAK		
WF.79.1.10)	Po upływie czasu przerwy beznapięciowej przed wysłaniem sygnału zamknięcia wyłącznika, funkcja SPZ powinna mieć możliwość kontroli synchronizmu i obecności lub braku napięcia		TAK		

WF.79.1.11)	Powinna być możliwość korzystania z funkcji kontroli synchronizmu zarówno wewnętrznej jak i z urządzenia zewnętrznego		TAK		
WF.79.1.12)	Warunek synchronizmu lub obecności napięcia powinien być spełniony w określonym nastawialnym czasie. Jeśli w tym czasie nie nastąpi spełnienie warunków synchronizmu SPZ powinien być przerwany i zablokowany		TAK		
WF.79.1.13)	Ze względu na stosowanie SPZ jednokrotnego w czasie przerwy bezprądowej przekaźnik SPZ powinien wygenerować sygnał przygotowania wyłączenia trójfazowego z zabezpieczeń przeznaczonych do współpracy z SPZ		TAK		
WF.79.1.14)	Funkcja SPZ 1-fazowego powinna być uruchamiana przy wyłączeniu jednofazowym		TAK		
WF.79.1.15)	Odmierzanie czasu przerwy beznapięciowej dla zwarć jednofazowych powinno rozpoczynać się jednocześnie z odpadem rozkazu na wyłączenie lub otwarciem bieguna wyłącznika (kryterium styków pomocniczych)		TAK		
WF.79.1.16)	Po odmierzeniu nastawionego czasu funkcja powinna generować impuls zamykający wyłącznik. Po wyłączeniu zwarcia i po upływie nastawionego czasu blokady funkcja powinna powrócić do stanu odwzbudzenia		TAK		
WF.79.1.17)	W przypadku zwarcia trwałego (SPZ nieudany), zabezpieczenia powinny spowodować wysłanie sygnału definitywnego wyłączenia trójfazowego		TAK		
WF.79.1.18)	Zwarcie które wystąpiło w czasie przerwy SPZ powinno spowodować definitywne wyłączenie trójfazowe lub pobudzenie SPZ 3-fazowego		TAK		
WF.79.1.19)	W przypadku otrzymania impulsu blokującego w czasie przerwy po jednofazowym wyłączeniu powinno nastąpić przygotowanie do trójfazowego wyłączenia dla urządzeń zabezpieczeniowych w polu		TAK		
WF.79.1.20)	Po nieudanym SPZ (wyłączenie definitywne) funkcja SPZ powinna zostać dynamicznie zablokowana		TAK		
WF.79.1.21)	Funkcja SPZ trójfazowego powinna być uruchamiana przy wyłączeniu trójfazowym		TAK		
WF.79.1.22)	Odmierzanie czasu przerwy beznapięciowej dla zwarć trójfazowych powinno rozpoczynać się jednocześnie z odpadem rozkazu na wyłączenie lub otwarciem biegunów wyłącznika (kryterium styków pomocniczych)		TAK		

WF.79.1.23)	Po upływie czasu przerwy beznapięciowej przed wysłaniem sygnału na zamknięcie wyłącznika, przekaźnik SPZ powinien mieć możliwość kontroli synchronizmu i obecności/braku napięcia. Warunek synchronizmu lub obecności napięcia powinien być spełniony w określonym nastawialnym czasie. Jeśli w tym czasie nie nastąpi spełnienie warunków synchronizmu SPZ powinien być przerwany i zablokowany		TAK		
WF.79.1.24)	Po odmierzeniu nastawionego czasu, w przypadku spełnienia wszystkich wymaganych warunków, funkcja generuje impuls załączający		TAK		
WF.79.1.25)	Powinna być możliwość działania automatyki SPZ bez kontroli synchronizmu i bez kontroli napięcia		TAK		
WF.79.1.26)	czas przerwy beznapięciowej 1-fazowe SPZ		0,2÷5s		
WF.79.1.27)	czas przerwy beznapięciowej 3-fazowe SPZ		0,2÷5s		
WF.79.1.28)	czas blokady SPZ po cyklu		1÷10s		
WF.79.1.29)	czas kasowania blokady urządzeń od zabezpieczeń zewnętrznych		5 ÷ 30s		
WF.79.1.30)	czas oczekiwania dla realizacji sekwencyjnego SPZ w układach 2W i 3/2W		0,5÷10s		
WF.79.1.31)	czas trwania impulsu na zamknięcie		0,05 ÷ 1s		

4.30 Funkcja kontroli synchronizmu (25)

Funkcja kontroli synchronizmu (25) jest niezbędna dla zapewnienia warunków bezpiecznego i pewnego załączania poszczególnych elementów sieci.

Funkcja ta powinna współpracować z funkcją SPZ i uwzględniać następujące warunki załączania:

- załączanie do szyn pod napięciem linii pod napięciem,
- załączanie do szyn pod napięciem linii bez napięcia (podanie napięcia),
- załączanie linii pod napięciem na szyny bez napięcia,
- załączanie linii bez napięcia na szyny bez napięcia.

Funkcja ta powinna działać podczas operacyjnego (ręcznego) zamykania wyłącznika i uwzględniać następujące warunki załączania:

- załączanie do szyn pod napięciem elementu sieci (linii, transformatora, łącznika szyn) pod napięciem,
- załączanie do szyn pod napięciem elementu sieci (linii, transformatora, łącznika szyn) bez napięcia (podanie napięcia),
- załączanie elementu sieci (linii, transformatora, łącznika szyn) pod napięciem na szyny bez napięcia,
- załączanie elementu sieci (linii, transformatora, łącznika szyn) bez napięcia na szyny bez napięcia.

Funkcja kontroli synchronizmu (25) powinna porównywać parametry napięcia występujące dla wybranego elementu sieci z parametrami napięcia systemu szyn, do którego przewiduje się jego przyłączenie. W tym celu porównaniu powinny podlegać następujące wielkości:

WF.25.1.1) wartości skuteczne napięć,

WF.25.1.2) przesunięcie fazowe napięć,
WF.25.1.3) częstotliwość.

Funkcja powinna być przystosowana do pomiaru wartości napięcia fazowego lub międzyfazowego.

WF.25.1.4) Funkcja powinna pozwalać na wybór napięcia dla różnych układów stacji a w szczególności układów szynowych, 3/2 i 2- wyłącznikowych oraz układu czworoboku.
WF.25.1.5) Funkcja powinna mieć niezależne parametry nastawcze dla łączenia operacyjnego i automatycznego.
WF.25.1.6) Funkcja kontroli synchronizmu powinna być zablokowana w przypadku uszkodzenia się bezpieczników w obwodach napięcia przemiennego.

Wymagane zakresy nastawcze dla funkcji kontroli synchronizmu (25):

WF.25.1.7) brak napięcia 5 ÷ 45 V,
WF.25.1.8) obecność napięcia 50 ÷ 120 V,
WF.25.1.9) różnica napięć 1 ÷ 30 V,
WF.25.1.10) różnica częstotliwości 0,03 ÷ 1 Hz,
WF.25.1.11) różnica kąta 5 ÷ 60°,
WF.25.1.12) maksymalny czas kontroli synchronizmu 0,2 ÷ 10s.

Tablica 4.31 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (25). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.31. Wymagania dotyczące parametrów funkcji kontroli synchronizmu (25)

	Wymagany zakres testów działania funkcji kontroli synchronizmu (25)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (25)				
WF.25.1.1)	Porównaniu powinny podlegać		wartości skuteczne napięć		
WF.25.1.2)	Porównaniu powinny podlegać		przesunięcie fazowe napięć		
WF.25.1.3)	Porównaniu powinny podlegać		częstotliwość		
WF.25.1.4)	Funkcja powinna pozwalać na wybór napięcia dla różnych układów stacji a w szczególności układów szynowych, 3/2 i 2-wyłącznikowych oraz układu czworoboku		TAK		
WF.25.1.5)	Funkcja powinna mieć niezależne parametry nastawcze dla łączenia operacyjnego i automatycznego		TAK		
WF.25.1.6)	Funkcja kontroli synchronizmu powinna być zablokowana w przypadku uszkodzenia się bezpieczników w obwodach napięcia przemiennego		TAK		
WF.25.1.7)	Wymagane zakresy nastawcze brak napięcia		5 ÷ 45 V		
WF.25.1.8)	Wymagane zakresy nastawcze obecność napięcia		50 ÷ 120 V		
WF.25.1.9)	Wymagane zakresy nastawcze różnica napięć		1 ÷ 30 V		
WF.25.1.10)	Wymagane zakresy nastawcze różnica częstotliwości		0,03 ÷ 1 Hz		
WF.25.1.11)	Wymagane zakresy nastawcze różnica kąta		5 ÷ 60°		
WF.25.1.12)	Wymagane zakresy nastawcze maksymalny czas kontroli synchronizmu		0,2 ÷ 10s.		

4.31 Funkcja specjalnej kontroli synchronizmu (25S)

Funkcja specjalnej kontroli synchronizmu (25S) jest wykorzystywana w urządzeniach pracujących w systemach autonomicznego synchronizatora stacyjnego dla zapewnienia precyzyjnych warunków bezpiecznego i pewnego załączania poszczególnych elementów sieci.

Funkcja ta powinna współpracować z funkcją SPZ i uwzględniać następujące warunki załączania:

- załączanie do szyn pod napięciem linii pod napięciem,
- załączanie do szyn pod napięciem linii bez napięcia (podanie napięcia),
- załączanie linii pod napięciem na szyny bez napięcia,
- załączanie linii bez napięcia na szyny bez napięcia.

Funkcja ta powinna działać podczas operacyjnego (ręcznego) zamykania wyłącznika i uwzględniać następujące warunki załączania:

- załączanie do szyn pod napięciem elementu sieci (linii, transformatora, łącznika szyn) pod napięciem,
- załączanie do szyn pod napięciem elementu sieci (linii, transformatora, łącznika szyn) bez napięcia (podanie napięcia),
- załączanie elementu sieci (linii, transformatora, łącznika szyn) pod napięciem na szyny bez napięcia,
- załączanie elementu sieci (linii, transformatora, łącznika szyn) bez napięcia na szyny bez napięcia.

Funkcja kontroli synchronizmu (25S) powinna porównywać parametry napięcia występujące dla wybranego elementu sieci z parametrami napięcia systemu szyn, do którego przewiduje się jego przyłączenie. W tym celu porównaniu powinny podlegać następujące wielkości:

WF.25S.1.1) wartości skuteczne napięć,
WF.25S.1.2) przesunięcie fazowe napięć,
WF.25S.1.3) częstotliwość.

Funkcja powinna być przystosowana do pomiaru wartości napięcia fazowego lub międzyfazowego.

WF.25S.1.4) Funkcja powinna pozwalać na wybór napięcia dla różnych układów stacji a w szczególności układów szynowych, 3/2 i 2- wyłącznikowych oraz układu czworoboku.
WF.25S.1.5) Funkcja powinna mieć niezależne parametry nastawcze dla łączenia operacyjnego i automatycznego.
WF.25S.1.6) Funkcja kontroli synchronizmu powinna być zablokowana w przypadku uszkodzenia się bezpieczników w obwodach napięcia przemiennego.

Wymagane zakresy nastawcze dla funkcji kontroli synchronizmu (25S):

WF.25S.1.7) współczynnik powrotu 1,05,
WF.25S.1.8) minimalny czas pomiaru 80ms,
WF.25S.1.9) detekcja braku napięcia (dla stanu beznapięciowego) 1 ÷ 60 V (nastawiany co 1V – napięcie międzyfazowe),
WF.25S.1.10) detekcja obecności napięcia (dla stanu załączonego) 20 ÷ 130 V (nastawiany co 1V – napięcie międzyfazowe),
WF.25S.1.11) różnica napięć 1 ÷ 40 V (nastawiana co 0,1V – napięcie międzyfazowe),
WF.25S.1.12) maksymalny uchyb dla pomiarów napięć 2% wartości rozruchowej lub 1V,
WF.25S.1.13) zakres częstotliwości w którym musi istnieć możliwość synchronizacji 48 ÷ 51 Hz,
WF.25S.1.14) różnica częstotliwości 0,03 ÷ 2 Hz (nastawiana co 10mHz),
WF.25S.1.15) różnica kąta 0 ÷ 80° (nastawiana co 1º),

WF.25S.1.16) maksymalny błąd kątowy załączania ≤ 3º,
WF.25S.1.17) maksymalny czas kontroli synchronizmu 0,2 ÷ 10s (nastawiany co 0,1s),
WF.25S.1.18) czas wyprzedzenia impulsu załączającego 0 ÷ 500ms (nastawiany co 10ms),
WF.25S.1.19) czas trwania sygnału na załączenie wyłącznika nie więcej niż 500ms (nastawiany co 10ms),
WF.25S.1.20) maksymalny czas oczekiwania (maks. czas kontroli synchronizmu) 0,01s ÷ 600,00s (nastawiany co 0,01s),
WF.25S.1.21) maksymalny błąd odmierzania czasu 1% wartości nastawionej lub 10ms.

WF.25S.1.22) Funkcja (25S) powinna umożliwiać dokonywanie łaczeń synchronicznych oraz asynchronicznych.

Dodatkowe warunki w przypadku stanu synchronicznego (częstotliwości obu systemów są zbliżone):

WF.25S.1.23) maksymalny uchyb pomiaru fazy 2°,
WF.25S.1.24) pomiar Δf 0,03Hz÷2,00Hz (nastawiany co 0,01Hz),
WF.25S.1.25) maksymalny uchyb pomiaru częstotliwości 15mHz,
WF.25S.1.26) czas zwłoki załączania 0,00s÷30,00s (nastawiany co 0,01s).

Dodatkowe warunki w przypadku stanu asynchronicznego (występuje duża różnica w częstotliwości obu systemów):

WF.25S.1.27) maksymalny uchyb pomiaru częstotliwości 15mHz,
WF.25S.1.28) maksymalna różnica kątowa 5° dla $\Delta f < 1$Hz, 10° dla $\Delta f > 1$Hz,
WF.25S.1.29) wartości graniczne synchroniczne/asynchroniczne 0,01Hz,
WF.25S.1.30) czas własny wyłącznika 0,01s÷0,60s (nastawiany co 0,01s).

Tablica 4.32 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (25S). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.32. Wymagania dotyczące parametrów funkcji kontroli synchronizmu (25S)

	Wymagany zakres testów działania funkcji kontroli synchronizmu (25S)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (25S)				
WF.25S.1.1)	Funkcja kontroli synchronizmu (25S) powinna porównywać parametry:		wartości skuteczne napięć		
WF.25S.1.2)	Funkcja kontroli synchronizmu (25S) powinna porównywać parametry:		przesunięcie fazowe napięć		
WF.25S.1.3)	Funkcja kontroli synchronizmu (25S) powinna porównywać parametry:		częstotliwość		
WF.25S.1.4)	Funkcja powinna pozwalać na wybór napięcia dla różnych układów stacji a w szczególności układów szynowych, 3/2 i 2-wyłącznikowych oraz układu czworoboku		TAK		
WF.25S.1.5)	Funkcja powinna mieć niezależne parametry nastawcze dla łączenia operacyjnego i automatycznego		TAK		
WF.25S.1.6)	Funkcja kontroli synchronizmu powinna być zablokowana w przypadku uszkodzenia się bezpieczników w obwodach napięcia przemiennego		TAK		
WF.25S.1.7)	Wymagane zakresy nastawcze dla funkcji		współczynnik powrotu 1,05		
WF.25S.1.8)	minimalny czas pomiaru		80ms		
WF.25S.1.9)	detekcja braku napięcia (dla stanu beznapięciowego)		1 ÷ 60 V co 1V		
WF.25S.1.10)	detekcja obecności napięcia (dla stanu załączonego)		20 ÷ 130 V co 1V		

WF.25S.1.11)	różnica napięć		1 ÷ 40 V co 0,1V		
WF.25S.1.12)	maksymalny uchyb dla pomiarów napięć		2% wartości rozruchowej lub 1V		
WF.25S.1.13)	zakres częstotliwości w którym musi istnieć możliwość synchronizacji		48 ÷ 51 Hz		
WF.25S.1.14)	różnica częstotliwości		0,03 ÷ 2 Hz (nastawiana co 10mHz),		
WF.25S.1.15)	różnica kąta		0 ÷ 80° (nastawiana co 1°),		
WF.25S.1.16)	maksymalny błąd kątowy załączania		≤ 3°		
WF.25S.1.17)	maksymalny czas kontroli synchronizmu		0,2 ÷ 10s (nastawiany co 0,1s)		
WF.25S.1.18)	czas wyprzedzenia impulsu załączającego		0 ÷ 500ms (nastawiany co 10ms)		
WF.25S.1.19)	czas trwania sygnału na załączenie wyłącznika		nie więcej niż 500ms (nastawiany co 10ms)		
WF.25S.1.20)	maksymalny czas oczekiwania (maks. czas kontroli synchronizmu)		0,01s ÷ 600,00s (nastawiany co 0,01s)		
WF.25S.1.21)	maksymalny błąd odmierzania czasu		1% wartości nastawionej lub 10ms		
WF.25S.1.22)	Funkcja (25S) powinna umożliwiać dokonywanie łaczeń synchronicznych oraz asynchronicznych		TAK		
	Dodatkowe warunki w przypadku stanu synchronicznego (częstotliwości obu systemów są zbliżone)				
WF.25S.1.23)	maksymalny uchyb pomiaru fazy		2°		
WF.25S.1.24)	pomiar Δf		0,03Hz÷2,00Hz (nastawiany co 0,01Hz),		
WF.25S.1.25)	maksymalny uchyb pomiaru częstotliwości		15mHz		
WF.25S.1.26)	czas zwłoki załączania		0,00s÷30,00s (nastawiany co 0,01s)		
	Dodatkowe warunki w przypadku stanu asynchronicznego (występuje duża różnica w częstotliwości obu systemów)				
WF.25S.1.27)	maksymalny uchyb pomiaru częstotliwości		15mHz		
WF.25S.1.28)	maksymalna różnica kątowa		5° dla Δf < 1Hz, 10° dla Δf > 1Hz		
WF.25S.1.29)	wartości graniczne synchroniczne/asynchroniczne		0,01Hz		
WF.25S.1.30)	czas własny wyłącznika		0,01s÷0,60s (nastawiany co 0,01s)		

4.32 Funkcja automatyki przeciwprzepięciowej stacji NN, WN (główna funkcja automatyki przepięciowej stacji – APP)

Funkcja APP służy do wyłączania linii jednostronnie otwartej, której charakter pojemnościowy może być źródłem powstawania przepięć trwałych groźnych dla aparatury i urządzeń a w szczególności dla transformatorów przyłączonych w danym węźle zasilającym otwartą linię.

Kryterium działania APP powinno być oparte wyłącznie na lokalnych pomiarach napięcia i kierunku przepływu mocy biernej w linii.

Kryterium działania APP nie powinno opierać się na wymogu pozyskania informacji łączem z przeciwległego końca linii.

4.32.1. Wymagania ogólne

WF.APP.APP.1) Funkcja automatyki przeciwprzepięciowej powinna być stosowana w polach linii oraz łączników szyn poprzeczno obejściowych ciągów przesyłowych 400 kV, narażonych na wzrost napięcia powyżej 1,15 Un.

WF.APP.APP.2) W przypadku uszkodzenia obwodów napięciowych, funkcja kontrolna powinna powodować blokadę działania automatyki APP. Blokada powinna działać z czasem krótszym niż czas własny automatyki APP.

WF.APP.APP.3) W przypadku jednoczesnej utraty napięcia we wszystkich trzech fazach, funkcja APP powinna zostać zablokowana sygnałem wejściowym: „zanik napięcia ~100V AC" z wyłącznika zabezpieczającego obwody napięciowe.

WF.APP.APP.4) Funkcja APP powinna mieć możliwość blokady działania sygnałem binarnym.

WF.APP.APP.5) Funkcja powinna umożliwiać wyprowadzenie następujących stanów wewnętrznych:

a. pobudzenie poszczególnych stopni napięciowych 4,
b. zadziałanie poszczególnych stopni napięciowych 4,
c. uszkodzenie funkcji 1,
d. zablokowanie funkcji 1.

Wyżej wymienione sygnały mogą być użyte do sygnalizacji stanu dla SSIN, rejestratorów zakłóceń i LRW (np. sygnał zadziałania).

4.32.2. Sposób działania funkcji APP

WF.APP.APP.6) Funkcja APP powinna reagować na wartość skuteczną składowej podstawowej 50 Hz napięcia i działać na podstawie pomiaru napięć fazowych oraz kierunku przepływu mocy biernej w linii. Do identyfikacji braku obciążenia linii można zastosować funkcję nadprądową kierunkową (67) lub kierunkowo-mocową (67).

WF.APP.APP.7) Zgodnie z zasadami zabezpieczania obiektów dobór charakterystyki czasowo-napięciowej zabezpieczenia nadnapięciowego chroniącego urządzenia zainstalowane w danym węźle powinien być skoordynowany z wypadkową charakterystyką dopuszczalnych przepięć zainstalowanych urządzeń.

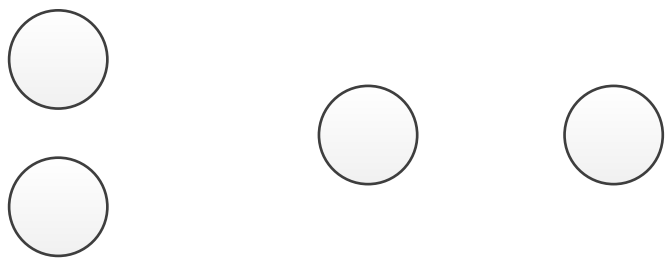
WF.APP.APP.8) W indywidualnych przypadkach, kiedy znana jest odporność na przepięcia urządzeń zainstalowanych w rozpatrywanym węźle, nastawienia zabezpieczenia nadnapięciowego należy dobierać w odniesieniu do charakterystyki wyznaczonej dla urządzeń o najmniejszej odporności na przepięcia.

4.32.3. Sposób realizacji funkcji automatyki APP

Funkcja APP powinna wykorzystywać następujące funkcje zabezpieczeniowe:

WF.APP.APP.9) nadnapięciową niezależna lub zależną (59),
WF.APP.APP.10) nadprądowa kierunkowa lub kierunkowo-mocową (67),
WF.APP.APP.11) układ logiki programowalnej (LGC).

WF.APP.APP.12) Funkcja APP wykorzystując układ logiki programowalnej powinna realizować schemat logiczny pokazany na rys. 4.1.



Rys. 4.1. Zasada działania funkcji APP

4.32.4. Funkcja nadnapięciowa (59) wykorzystywana do realizacji w funkcji automatyki APP

WF.APP.APP.13) Dopuszcza się zastosowanie dwóch rodzajów funkcji nadnapięciowych:

a. nadnapięciowej niezależnej o co najmniej czterech stopniach,
b. nadnapięciowej zależnej.

WF.APP.APP.14) W przypadku funkcji nadnapiąciowej niezależnej. Wymaga się zastosowania funkcji nadnapięciowej o co najmniej czterech stopniach niezależnych, skonfigurowanych z oddzielnymi nastawami czasowymi z możliwością działania każdego stopnia bezzwłocznie na oddzielne wyjścia binarne.

WF.APP.APP.15) Zakres nastaw stopni napięciowych: 0 ÷ 2Un w krokach co 0,1Un,

WF.APP.APP.16) Zakres nastaw czasowych dla każdego stopnia napięciowego: 0 ÷ 100 s w krokach co 0,01 s,

WF.APP.APP.17) Czas pobudzenia ≤ 65 ms,

WF.APP.APP.18) Czas odpadu ≤ 65 ms,

WF.APP.APP.19) Współczynnik odpadu ≤ 0,99.

WF.APP.APP.20) W przypadku funkcji nadnapięciowej zależnej wymaga się zastosowania funkcji nadnapięciowej silnie zależnej (n≥2) opisanej wzorem (4.1):

$$t_d = \frac{T_m}{\left(\frac{U}{U_1}\right)^n - 1}[s] \qquad (4.1)$$

Gdzie:

stała czasowa $T_m = 0,2$,

wykładnik potęgowy $n \geq 2$,

napięcie asymptoty $U_1 = 1,1Un$.

Powyższe parametry są optymalne (powinny być nastawialne), jednakże wymagają weryfikacji odnośnie charakterystyki napięciowej najbardziej zagrożonego zabezpieczanego elementu sieciowego.

4.32.5. Funkcja nadprądowa kierunkowa (67) lub funkcja kierunkowo-mocowa (67) wykorzystywana do realizacji w funkcji automatyki APP

Jako kryterium kierunkowe mające na celu poprawne zidentyfikowanie źródła przepięć czyli otwartej linii na drugim końcu, można zastosować zabezpieczenie kierunkowo-mocowe lub nadprądowe kierunkowe. Ponieważ przy otwartym drugim końcu linii moc pobierana przez linię ma charakter pojemnościowy, jej wartość jest uzależniona od pojemności zastępczej linii i strat linii. Funkcja APP ma działać w warunkach ruchowych więc napięcie jest bliskie znamionowemu, z tego powodu zamiast kryterium kierunkowo-mocowego można zastosować kryterium kierunkowo-prądowe.

Dzięki kryteriom kierunkowym można wykryć prąd ładowania linii – moc wówczas ma charakter pojemnościowy. Kryterium ma zatem kontrolować napięcia i prądy oraz przesunięcia fazowe między nimi.

WF.APP.APP.21) Dopuszcza się zastosowanie dwóch rodzajów funkcji kierunkowych:

e. nadprądowa kierunkowa,
f. kierunkowo mocowa.

WF.APP.APP.22) Parametry funkcji nadprądowej kierunkowej powinny być zdefiniowane poprzez określenia następujących wartości:

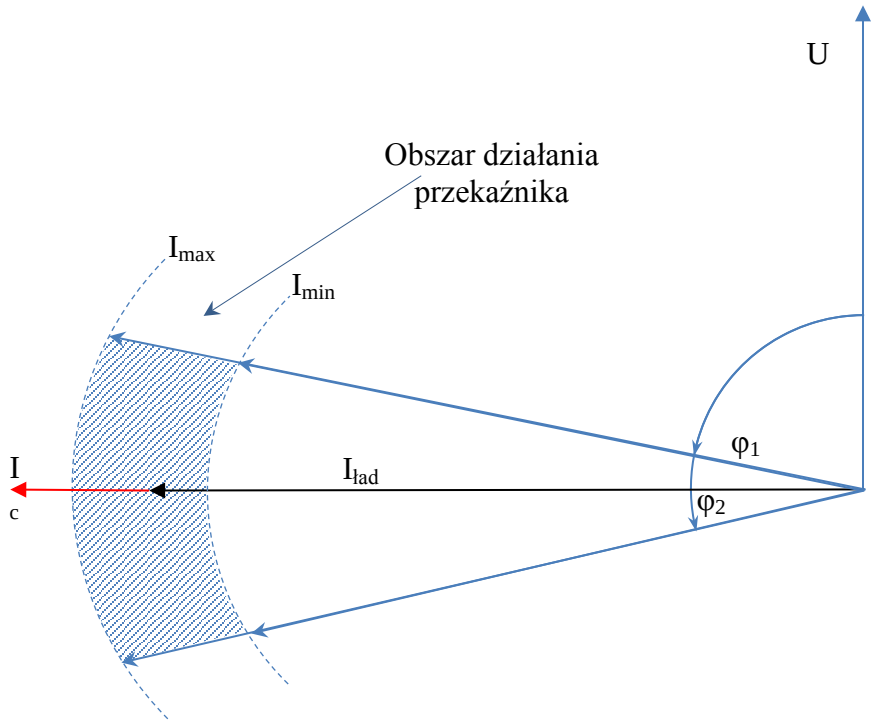
g. φ_{min} – minimalne przesunięcie fazowe,
h. φ_{max} – maksymalne przesunięcie fazowe,
i. I_{min} – minimalny prąd fazowy,
j. I_{max} – maksymalny prąd fazowy.

WF.APP.APP.23) Kryterium będzie spełnione pod warunkiem, że prąd fazowy znajdzie się w przedziale Imin ÷ Imax, oraz przesunięcie fazowe będzie w zakresie φmin ÷ φmax.

WF.APP.APP.24) Zakres nastaw kątów: 0 ÷ 180º w krokach co 1º,

WF.APP.APP.25) Zakres nastaw prądów: 0 ÷ 1 In w krokach co 0,1 A.

Charakterystyka działania funkcji naprądowej kierunkowej została na rys. 4.2.



Rys. 4.2. Charakterystyka funkcji kierunkowo prądowej

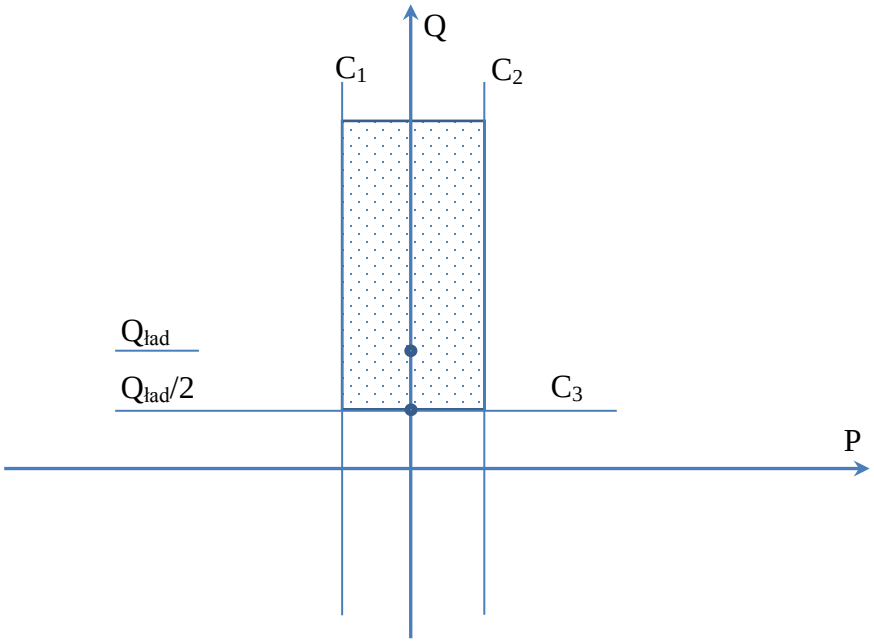
WF.APP.APP.26) Charakterystyka funkcji mocowo-kierunkowej powinna być zbudowana z trzech członów mocowych, czyli iloczynu logicznego dwóch członów pod-mocowych i jednego nad-mocowego a warunek jego działania można opisać następującą zależnością:

$$(P > C_1) \cap (P < C2) \cap (Q > C3) \qquad (4.2)$$

Gdzie:
C1, C2, C3, - nastawienie progów działania poszczególnych elementów mocowych.
Jak wynika z charakterystyk działania członu mocowego, przy nastawianiu progu pobudzenia od mocy biernej przyjmuje się współczynnik bezpieczeństwa kb = 2, czyli C3 = Qład/2.

Obszar działania tego układu ograniczony jest trzema liniami prostymi. Charakterystykę funkcji przedstawiono na rys. 4.3.

WF.APP.APP.27)	Zakres nastaw mocy czynnej:	0 ÷ 100 MW, co 1 MW,
WF.APP.APP.28)	Zakres nastaw mocy biernej:	0 ÷ 100 Mvar, co 1 MVar,
WF.APP.APP.29)	Zakres nastaw kątów:	0 ÷ 180º w krokach co 1º.



Rys. 4.3. Charakterystyka działania członu kierunkowo-mocowego

Tablica 4.33. Wymagania dotyczące parametrów funkcji automatyki przeciwprzepięciowej (APP)

	Wymagany zakres testów działania APP (APP)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI PRZECIWPRZEPIĘCIOWEJ (APP)				
WF.APP.APP.1)	Funkcja automatyki przeciwprzepięciowej powinna być stosowana w polach linii oraz łączników szyn poprzeczno obejściowych ciągów przesyłowych 400 kV, narażonych na wzrost napięcia powyżej 1,15 Un.		TAK		
WF.APP.APP.2)	W przypadku uszkodzenia obwodów napięciowych, funkcja kontrolna powinna powodować blokadę działania automatyki APP. Blokada powinna działać z czasem krótszym niż czas własny automatyki APP		TAK		
WF.APP.APP.3)	W przypadku jednoczesnej utraty napięcia we wszystkich trzech fazach, funkcja APP powinna zostać zablokowana		TAK		
WF.APP.APP.4)	Funkcja APP powinna mieć możliwość blokady działania sygnałem binarnym		TAK		

WF.APP.APP.5)	Funkcja powinna umożliwiać wyprowadzenie następujących stanów wewnętrznych		- pobudzenie poszczególnych stopni napięciowych 4 - zadziałanie poszczególnych stopni napięciowych 4 - uszkodzenie funkcji 1 - zablokowanie funkcji 1		
WF.APP.APP.6)	Funkcja APP powinna reagować na wartość skuteczną składowej podstawowej 50 Hz napięcia i działać na podstawie pomiaru napięć fazowych oraz kierunku przepływu mocy biernej w linii. Do identyfikacji braku obciążenia linii można zastosować funkcję nadprądową kierunkową (67) lub kierunkowo-mocową (67)		TAK		
WF.APP.APP.7)	Zgodnie z zasadami zabezpieczania obiektów dobór charakterystyki czasowo-napięciowej zabezpieczenia nadnapięciowego chroniącego urządzenia zainstalowane w danym węźle powinien być skoordynowany z wypadkową charakterystyką dopuszczalnych przepięć zainstalowanych urządzeń		TAK		
WF.APP.APP.8)	W indywidualnych przypadkach, kiedy znana jest odporność na przepięcia urządzeń zainstalowanych w rozpatrywanym węźle, nastawienia zabezpieczenia nadnapięciowego należy dobierać w odniesieniu do charakterystyki wyznaczonej dla urządzeń o najmniejszej odporności na przepięcia		TAK		
WF.APP.APP.9)	Funkcja APP powinna wykorzystywać funkcje zabezpieczeniowe nadnapięciową niezależna lub zależną (59)		TAK		
WF.APP.APP.10)	Funkcja APP powinna wykorzystywać funkcje nadprądowa kierunkowa lub kierunkowo-mocową (67)		TAK		
WF.APP.APP.11)	Funkcja APP powinna wykorzystywać układ logiki programowalnej (LGC)		TAK		
WF.APP.APP.12)	Funkcja APP wykorzystując układ logiki programowalnej powinna realizować schemat logiczny pokazany na rys. 4.1		TAK		
WF.APP.APP.13)	Dopuszcza się zastosowanie dwóch rodzajów funkcji nadnapięciowych:		- nadnapięciowej niezależnej o co najmniej czterech stopniach, - nadnapięciowej zależnej		
WF.APP.APP.14)	W przypadku funkcji nadnapięciowej niezależnej. Wymaga się zastosowania funkcji nadnapięciowej o co najmniej czterech stopniach niezależnych, skonfigurowanych z oddzielnymi nastawami czasowymi z możliwością działania każdego stopnia bezzwłocznie na oddzielne wyjścia binarne.		TAK		

WF.APP.APP.15)	Zakres nastaw stopni napięciowych		0 ÷ 2Un w krokach co 0,1 Un		
WF.APP.APP.16)	Zakres nastaw czasowych dla każdego stopnia napięciowego		TAK		
WF.APP.APP.17)	Czas pobudzenia		≤ 65 ms		
WF.APP.APP.18)	Czas odpadu		≤ 65 ms		
WF.APP.APP.19)	Współczynnik odpadu		≤ 0,99		
WF.APP.APP.20)	W przypadku funkcji nadnapięciowej zależnej wymaga się zastosowania funkcji nadnapięciowej silnie zależnej (n≥2) opisanej wzorem (4.1)		$T_m = 0,2$ $n \geq 2$ $U_1 = 1,1Un$		
WF.APP.APP.21)	Dopuszcza się zastosowanie dwóch rodzajów funkcji kierunkowych		- nadprądowa kierunkowa - kierunkowo mocowa		
WF.APP.APP.22)	Parametry funkcji nadprądowej kierunkowej powinny być zdefiniowane poprzez określenia następujących wartości		φ_{min} – minimalne przesunięcie fazowe, φ_{max} – maksymalne przesunięcie fazowe, I_{min} – minimalny prąd fazowy, I_{max} – maksymalny prąd fazowy.		
WF.APP.APP.23)	Kryterium będzie spełnione pod warunkiem,		że prąd fazowy znajdzie się w przedziale Imin ÷ Imax, oraz przesunięcie fazowe będzie w zakresie φmin ÷ φmax.		
WF.APP.APP.24)	Zakres nastaw kątów		0 ÷ 180º w krokach co 1º		
WF.APP.APP.25)	Zakres nastaw prądów		0 ÷ 1 In w krokach co 0,1 A		
WF.APP.APP.26)	Charakterystyka funkcji mocowo-kierunkowej powinna być zbudowana z trzech członów mocowych, czyli iloczynu logicznego dwóch członów pod-mocowych i jednego nad-mocowego a warunek jego działania można opisać następującą zależnością (4.2)		TAK		
WF.APP.APP.27)	Zakres nastaw mocy czynnej		0 ÷ 100 MW, co 1 MW		
WF.APP.APP.28)	Zakres nastaw mocy biernej		0 ÷ 100 Mvar, co 1 MVar		
WF.APP.APP.29)	Zakres nastaw kątów		0 ÷ 180º w krokach co 1º		

4.33 Logika programowalna (LGC)

Funkcja logiki programowalnej pozwala na tworzenie układów logiki rozszerzających funkcjonalność urządzenia zabezpieczeniowego. Funkcja powinna zawierać następujące elementy:

WF.LGC.1.1) bramki logiczne: AND, OR. NAND, NOT,

WF.LGC.1.2) minimalna liczba bramek do wykorzystania ≥ 100,

WF.LGC.1.3) w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek,

WF.LGC.1.4) funkcje umożliwiające odliczanie czasu - Timery,

WF.LGC.1.5) minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania ≥ 5,

WF.LGC.1.6) możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje (np. funkcje zabezpieczeniowe w rodzaju np. działania strefy 1 funkcji odległościowej, pobudzenia funkcji SPZ 3f, pobudzenia funkcji odległościowej w 2 strefie w fazie R),

WF.LGC.1.7) możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego,

WF.LGC.1.8) możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego.

Funkcja może zawierać również następujące elementy:

WF.LGC.1.9) możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole (dotyczy mapowania stanów przekazywanych w ramkach GOOSE/GSSE IEC61850),

WF.LGC.1.10) możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej (dotyczy mapowania stanów wyjść logiki programowalnej w ramkach GOOSE/GSSE IEC61850).

Funkcja powinna wykonywać całą zdefiniowaną w układzie logiki programowalnej sieć działań w taki sposób:

WF.LGC.1.11) aby całkowity czas ich wykonywania nie był większy niż 5ms. Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych.

Liczba bramek logicznych, timerów oraz innych funkcji logicznych realizowanych w funkcji LGC wymagana w niniejszym dokumencie może być mniejsza w przypadku gdy większość wymaganych dla właściwego działania połączeń logicznych między funkcjami jest realizowana poza funkcją LGC.

Dzięki wykorzystaniu logiki programowalnej LGC możliwe jest uzyskanie specyficznych cech funkcji zabezpieczeniowych, które nie zostały uwzględnione przez wytwórcę w standardowej implementacji.

Tablica 4.34 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (LGC). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.34. Wymagania dotyczące parametrów funkcji logiki programowalnej urządzenia (LGC)

	Wymagany zakres testów działania funkcji logiki programowalnej (LGC)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pelnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		
WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		

WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

4.34 Diagnostyka techniczna (SUP)

Jedną z podstawowych funkcji urządzenia zabezpieczeniowego jest układ diagnostyki technicznej pozwalający na identyfikację uszkodzeń występujących w istotnych elementach wewnętrznych zabezpieczenia oraz w obwodach/układach zewnętrznych współpracujących z zabezpieczeniem (np. obwody wyłączające). Uszkodzenie któregokolwiek elementu zabezpieczenia powinno powodować uruchomienie właściwej sygnalizacji pozwalającej na szybkie podjęcie właściwych kroków dotyczących naprawy urządzenia.

Działanie funkcji SUP powinno uwzględniać specyfikę wykonania urządzeń mikroprocesorowych. Funkcja powinna sprawdzać poprawność działania całego układu pracy urządzenia, który rozumiany jest jako połączenie obwodów zewnętrznych doprowadzających sygnały pomiarowe, dwustanowe, zasilanie itp, oraz układów wewnętrznych urządzenia tj. procesora lub procesorów, pamięci RAM, ROM, układów peryferyjnych takich jak przetwornika A/C itp. Dodatkowo nadzorowane powinno być wykonywanie programu realizującego zaimplementowany algorytm działania urządzenia a wszelkie nieprawidłowości w jego działaniu powinny skutkować restartem urządzenia i wygenerowaniem odpowiedniego sygnału do systemów nadrzędnych. Elementem realizującym restart urządzenia po wykryciu nieprawidłowości w jego działaniu, powinien być wewnętrzny układ WatchDog. Restart urządzenia spowodowany działaniem tego układu powinien być odnotowany w rejestratorze zdarzeń urządzenia.

WF.SUP.1.1. W trakcie pracy urządzenia powinna być sprawdzana, poprzez wykorzystanie wewnętrznego układu WatchDog, poprawność wykonywania programu urządzenia.

WF.SUP.1.2. W przypadku wykrycia nieprawidłowości w wykonywaniu programu, układ WatchDog powinien wykonać restart urządzenia po określonym czasie (np. 100ms, 500ms, 5s, 1min).

WF.SUP.1.3. Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się sygnałów informujących o zaistniałym problemie oraz powinien być zapisany jako zdarzenie w rejestratorze zdarzeń urządzenia.

WF.SUP.1.4. Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia (np. układy przetworników analogowo-cyfrowych, układy wejść dwustanowych, układy wyjść dwustanowych, układy logiki programowalnej, pamięć danych (RAM), pamięć programu (ROM/FLASH), pamięć parametrów (EEPROM/FLASH), procesor lub procesory (zależnie

od wykonania), porty komunikacyjne, zasilacz, zegar systemowy RTC (ang. *Real Time Clock*), magistrala wewnętrzna, układ WatchDog, podsystem zapisywania zdarzeń o błędnym działaniu urządzenia.)

WF.SUP.1.5. Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanym w ramach funkcji SUP co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia.

WF.SUP.1.6. Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.

Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy co najmniej następujących wewnętrznych elementów urządzenia:

WF.SUP.1.7. układy przetworników analogowo-cyfrowych,

WF.SUP.1.8. pamięć danych RAM,

WF.SUP.1.9. pamięć programu ROM/FLASH,

WF.SUP.1.10. pamięć parametrów EEPROM/FLASH,

WF.SUP.1.11. procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia),

WF.SUP.1.12. porty komunikacyjne,

WF.SUP.1.13. zasilacz,

WF.SUP.1.14. zegar systemowy RTC,

WF.SUP.1.15. układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia.

Funkcja SUP może również sprawdzać poprawność działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia).

WF.SUP.1.16. Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia (ciągle, co 1 min, co 1 godzinę itp.).

WF.SUP.1.17. Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP, (np. obwody doprowadzające sygnały pomiarowe – prądy, napięcia, inne, obwody doprowadzające sygnały wejściowe dwustanowe, obwody wyprowadzające sygnały wyjściowe dwustanowe, obwody sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia, łącza telekomunikacyjne z rozróżnieniem szyny systemowej oraz szyny procesowej).

Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy co najmniej następujących obwodów zewnętrznych urządzenia:

WF.SUP.1.18. obwody doprowadzające sygnały pomiarowe (np. prądy i napięcia),

WF.SUP.1.19. obwodów doprowadzające sygnały wejściowe dwustanowe,

WF.SUP.1.20. obwodów wyprowadzające sygnały wyjściowe dwustanowe,

WF.SUP.1.21. obwodów sygnalizacyjnych informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,

WF.SUP.1.22. działanie łącz telekomunikacyjnych (szyny systemowej lub dedykowanych portów) dostarczających droga cyfrową informacje niezbędne do działania urządzenia (dotyczy IEC 61850).

Tablica 4.35 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (SUP). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.35. Wymagania dotyczące parametrów funkcji diagnostyki technicznej urządzenia (SUP)

	Wymagany zakres testów funkcji diagnostyki technicznej (SUP)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		

WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

4.35 Funkcja komunikacji z użytkownikiem (HMI)

Funkcja HMI pozwala na lokalną oraz zdalną komunikację użytkownika z urządzeniem w tym określenie jego stanu i ustawianie parametrów realizowanych funkcji. Operacje takie mogą być wykonywane poprzez lokalny zestaw przycisków (klawiatura) i wyświetlacz (zwykle LCD) lub zdalnie poprzez porty komunikacyjne z wykorzystaniem określonego protokołu i dedykowane oprogramowanie dostarczane przez producenta.

Funkcja komunikacji z użytkownikiem powinna umożliwiać:

WF.HMI.1.1) identyfikację zabezpieczenia: rodzaj, typ, nr seryjny, identyfikacja funkcji w które urządzenie zostało wyposażone.

WF.HMI.1.2) przegląd aktualnego stanu zabezpieczenia i stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń,

WF.HMI.1.3) przegląd pomiarów,

WF.HMI.1.4) przegląd nastawień,

WF.HMI.1.5) wprowadzanie nastawień (w tym blokowanie i odblokowywanie funkcji zabezpieczeniowych),

WF.HMI.1.6) wykonanie diagnostyki,

WF.HMI.1.7) zablokowanie urządzenia.

W celu zabezpieczenia przed nieautoryzowanym dostępem funkcja HMI powinna przed zezwoleniem na wykonanie krytycznych czynności wykonać weryfikację tożsamości użytkownika poprzez:

WF.HMI.1.8) zażądanie podania hasła oraz zweryfikowanie poprawności jego wprowadzenia.

Do czynności krytycznych zalicza się modyfikację ustawień, zablokowanie urządzenia.
W ramach funkcji HMI powinna istnieć możliwość sygnalizacji optycznej na kilku/kilkunastu wskaźnikach LED, podstawowych informacji o stanie urządzenia. Zespół diod świecących (LED) powinien mieć możliwość swobodnego zaprogramowania sygnałów o działaniu i uszkodzeniach wewnętrznych zabezpieczenia w tym sygnalizować co najmniej następujące stany:

WF.HMI.1.9) pobudzenie ogólne: nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia – podtrzymaniem stanu. (Pamięć pobudzenia oznacza, że wskaźnik pozostanie w stanie aktywnym nawet po ustąpieniu stanu powodującego jego zapalenie. Kasowanie pobudzeń powinno być możliwe z poziomu HMI),

WF.HMI.1.10) zadziałanie poszczególnych funkcji: nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia,

WF.HMI.1.11) wystąpienie uszkodzenia (np. uszkodzenia modułu urządzenia, uszkodzenia w obwodach przekładnika napięciowego): nie mniej niż 2 wskaźniki LED bez pamięci pobudzenia - podtrzymania stanu. (Brak podtrzymania stanu oznacza, że wskaźnik pokazuje zawsze aktualny stan sygnału pobudzającego, np. samoczynnie zanika po usunięciu uszkodzenia),

WF.HMI.1.12) Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.

WF.HMI.1.13) Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.

WF.HMI.1.14) W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania.

Tablica 4.36 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (HMI). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.36. Wymagania dotyczące parametrów funkcji HMI

	Wymagany zakres testów działania funkcji komunikacji z użytkownikiem (HMI)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

4.36 Zegar czasu rzeczywistego (CLK)

Funkcja zegara czasu rzeczywistego realizowana w urządzeniu automatyki powinna pracować z rozdzielczością nie gorszą niż 1ms. W przypadku niektórych urządzeń takich jak stacyjny rejestrator zakłóceń lub zabezpieczenie różnicowe linii z kompensacją asymetrii opóźnienia kanału telekomunikacyjnego, rozdzielczość zegara powinna być nie gorsza niż 10μs.

WF.CLK.1.1) Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz na co najmniej 30 lat. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i

klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.

WF.CLK.1.2) Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.

WF.CLK.1.3) Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40μs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki.

W przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizacji funkcja powinna określać czas z dokładnością:

WF.CLK.1.4) nie gorszą niż 20PPM w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20μs w ciągu 1 sekundy) oraz,

WF.CLK.1.5) nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy.

Wymagania dla funkcji zegara czasu rzeczywistego realizowanej w autonomicznym rejestratorze zakłóceń:

WF.CLK.1.6) rozdzielczość czasu lepsza niż: 1 ms,

WF.CLK.1.7) dokładność zegara bez synchronizacji nie gorsza niż: 20PPM,

WF.CLK.1.8) dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją 40 μs,

WF.CLK.1.9) synchronizacja przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub port Ethernet w protokole IEC61850, IEEE 1588.

Wymagania dla funkcji zegara czasu rzeczywistego realizowanej w zabezpieczeniu różnicowym linii (87L):

WF.CLK.1.10) rozdzielczość czasu lepsza niż: 1 ms,

WF.CLK.1.11) dokładność zegara bez synchronizacji nie gorsza niż 20PPM,

WF.CLK.1.12) dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją 40 μs,

WF.CLK.1.13) synchronizacja przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub port Ethernet w protokole IEC61850, IEEE 1588.

Wymagania dla funkcji zegara czasu rzeczywistego realizowanej w pozostałych urządzeniach:

WF.CLK.1.14) rozdzielczość czasu lepsza niż: 1 ms,

WF.CLK.1.15) dokładność zegara bez synchronizacji nie gorsza niż: 50PPM,

WF.CLK.1.16) dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją 1ms,

WF.CLK.1.17) synchronizacja przez port synchronizacji czasu z użyciem jednego ze standardów IRIG-B, IRIG-J, lub 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.

Tablica 4.37 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (CLK). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.37. Wymagania dotyczące parametrów funkcji CLK

	Wymagany zakres testów działania funkcji zegara czasu rzeczywistego (CLK)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) W PRZYPADKU AUTONOMICZNYCH REJESTRATORÓW ZAKŁÓCEŃ				
WF.CLK.1.6)	Rozdzielczość		≤1 ms		
WF.CLK.1.7)	dokładność zegara bez synchronizacji		nie gorsza niż 20PPM		
WF.CLK.1.8)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 40µs		

WF.CLK.1.9)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: IEC61850, IEEE 1588 portem Ethernet		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) W PRZYPADKU URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ (87)				
WF.CLK.1.10)	Rozdzielczość		≤1 ms		
WF.CLK.1.11)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 20PPM		
WF.CLK.1.12)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 40µs		
WF.CLK.1.13)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) W PRZYPADKU POZOSTAŁYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ				
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

4.37 Rejestracja zdarzeń (SER)

Funkcja rejestracji zdarzeń powinna zapisać w pamięci urządzenia stany wewnętrznych sygnałów logicznych (np. stan działania funkcji różnicowej – 87T, stan pobudzenia pierwszej strefy zabezpieczenia odległościowego - 21) oraz stany logiczne wejść i wyjść dwustanowych istotnych z punktu widzenia późniejszej analizy działania urządzenia podczas zakłócenia.

Zapis powinien mieć formę chronologicznie uporządkowanej listy zawierającej informacje o zmianie stanu każdego ze wspomnianych sygnałów oraz czas rzeczywisty jego wystąpienia. Każdy tego rodzaju wpis może być traktowany jako pojedyncze zdarzenie (stąd nazwa funkcji - rejestrator zdarzeń). Funkcja powinna umożliwiać zapisanie wszystkich wybranych do zapisu sygnałów z rozdzielczością nie gorszą niż 1ms (co oznacza, że zmiana stanu sygnału dwustanowego pojawiającego się po czasie dłuższym niż 1ms od poprzedniej zapisanej zmiany stanu, powinna być zapisana z innym, kolejnym czasem rzeczywistym). Należy zauważyć, że w celu umożliwienia analizy działania/współdziałania wielu urządzeń automatyki, należy wymagać, aby precyzja synchronizacji czasu rzeczywistego tych urządzeń nie była gorsza niż 1ms.

Wymaga się, aby urządzenie miało możliwość zapisania w pamięci wielu ciągów zdarzeń (co najmniej 5) zawierających co najmniej kilkadziesiąt wpisów (co najmniej 80), co oznacza możliwość zapisania w pamięci co najmniej 400 zdarzeń.

Wymaga się, aby zdarzenia były zapisywane w pamięci urządzenia w taki sposób, by było możliwe ich odczytanie nawet po wyłączeniu i ponownym włączeniu urządzenia (co oznacza zapisywanie zdarzeń w pamięci nieulotnej, której zawartość nie ulega uszkodzeniu po wyłączeniu zasilania urządzenia).

W przypadku zapełnienia pamięci informacje dotyczące najstarszego zdarzenia mogą być usunięte (nadpisane).

Wymagania dotyczące funkcji SER są następujące:

WF.SER.1.1) funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji, zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia,

WF.SER.1.2) funkcja powinna zapisywać zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia,

WF.SER.1.3) funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie co najmniej 200 zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia),

WF.SER.1.4) rozdzielczość rejestracji zdarzeń powinna być nie gorsza niż 1 ms,

WF.SER.1.5) synchronizacja czasu rzeczywistego nie gorsza niż 1ms.

Tablica 4.38 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (SER). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.38. Wymagania dotyczące parametrów funkcji SER

	Wymagany zakres testów działania funkcji rejestracji zdarzeń (SER)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		
WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

4.38 Rejestracja zakłóceń (DFR, DDR)

Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisać w pamięci urządzenia próbkowane z określoną częstotliwością wartości sygnałów analogowych, stany wewnętrznych sygnałów logicznych (np. stan działania funkcji różnicowej – 87T, stan pobudzenia pierwszej strefy zabezpieczenia odległościowego - 21) oraz stany logiczne wejść i wyjść dwustanowych, istotnych z punktu widzenia późniejszej analizy działania urządzenia podczas zakłócenia. Wspomniane dane powinny zawierać próbki zebrane przez określony czas przed pobudzeniem funkcji rejestracji, określony czas po jej pobudzeniu oraz informację o czasie rzeczywistym wystąpienia pobudzenia.

Czas rzeczywisty pobudzenia powinien być określony z dokładnością umożliwiającą co najmniej dokonanie analizy działania/współdziałania wielu urządzeń automatyki, co jest równoznaczne z wymaganiem, aby precyzja synchronizacji czasu rzeczywistego tych urządzeń nie była gorsza niż 1ms. W przypadku, gdy istotna jest możliwość dokonywania analizy matematycznej próbkowanych sygnałów analogowych, należy wymagać ponadto synchronizacji chwil próbkowania między urządzeniami z dokładnością lepszą niż 50μs (0.72^0). Pobudzenie funkcji

rejestracji powinno być możliwe poprzez wystąpienie określonego stanu wybranego sygnału logicznego urządzenia lub funkcji realizowanych przez urządzenie.
Do współpracy z funkcją rejestratora zakłóceń wymagane jest dedykowane oprogramowanie umożliwiające co najmniej odbiór zarejestrowanych danych, analizę i wizualizację odebranych danych oraz zdalne testowanie i parametryzację. Wymagania dotyczące programów do analizy zakłóceń przedstawiono w rozdz. 4.40.
Funkcja rejestracji zakłóceń może być realizowana, jako dodatkowa w urządzeniach automatyki typu zabezpieczenia lub też główna w urządzeniach odgrywających rolę dedykowanych stacyjnych rejestratorów zakłóceń. Z tego względu wymagania dotyczące tej funkcji podzielono na dwa rodzaje opisane odrębnie poniżej.

4.38.1. Funkcja rejestracji zakłóceń realizowana w urządzeniach automatyki elektroenergetycznej

Funkcja rejestracji zakłóceń realizowana w urządzeniach automatyki elektroenergetycznej powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne wybranych sygnałów dwustanowych z:

WF.DFR.1.1) określoną częstotliwością próbkowania nie gorszą niż 1kHz oraz,

WF.DFR.1.2) precyzją określania czasu rzeczywistego nie gorszą niż 1ms.

Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych pochodzących z przekładników prądowych i napięciowych dostępnych w danym urządzeniu, co dla większości urządzeń automatyki stacji NN oznacza zapis danych pochodzących z:

WF.DFR.1.3) co najmniej 4 kanałów prądowych,

WF.DFR.1.4) co najmniej 4 kanałów napięciowych.

Funkcja rejestracji powinna zapisywać:

WF.DFR.1.5) wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania (w tym stany wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia oraz stany sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia).

Funkcja rejestracji powinna być pobudzana w przypadku:

WF.DFR.1.6) pojawienia się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego,

WF.DFR.1.7) pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.

W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane:

WF.DFR.1.8) przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms),

WF.DFR.1.9) przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s).

Dodatkowo funkcja rejestracji:

WF.DFR.1.10) powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania,

WF.DFR.1.11) powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia).

Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić:

WF.DFR.1.12) zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia.

W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna:

WF.DFR.1.13) nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane).

Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość:

WF.DFR.1.14) odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie,

WF.DFR.1.15) możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych,

WF.DFR.1.16) możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu.

Należy podkreślić, że opisane powyżej cechy funkcji rejestratora zakłóceń dotyczą elementów stanowiących część urządzenia automatyki odgrywającego rolę zabezpieczenia podstawowego, rezerwowego lub dodatkowego. W przypadku urządzenia dedykowanego do pełnienia roli autonomicznego rejestratora zakłóceń wymagania są znacznie ostrzejsze. Zostały one pokazane poniżej.

Tablica 4.39 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (DFR). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.39. Wymagania dotyczące parametrów funkcji DFR realizowanej w urządzeniach automatyki zabezpieczeniowej

	Wymagany zakres testów funkcji rejestracji zdarzeń (DFR)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		

WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

4.38.2. Funkcja rejestracji zakłóceń realizowana w autonomicznych rejestratorach stacyjnych (DFR- rejestracja sygnałów szybkozmiennych, DDR - rejestracja sygnałów wolnozmiennych)

W autonomicznych rejestratorach zakłóceń zapis danych powinien być prowadzony w dwu trybach: rejestracji zakłóceń szybkich (rejestracja szybka umożliwiająca analizę działania urządzeń automatyki w przypadku zakłóceń szybkich typu zwarcia) oraz rejestracji przebiegów wolnozmiennych (rejestracja wolna umożliwiająca analizę działania urządzeń automatyki w przypadku zakłóceń systemowych typu kołysania sieciowe).

Autonomiczne rejestratory zakłóceń powinny tworzyć jeden spójny system prowadzący rejestrację wszystkich niezbędnych do analizy sygnałów analogowych i dwustanowych w stacji. Określenie spójny system oznacza system o następujących cechach:

- synchroniczne próbkowanie wszystkich jednostek,
- synchroniczny start rejestracji wszystkich jednostek w przypadku wystąpienia kryterium startu rejestracji w dowolnej jednostce,
- możliwość odczytu i archiwizacji danych pochodzących z wszystkich jednostek w postaci pliku lub plików w formacie COMTRADE.

Funkcja rejestracji zakłóceń szybkich DFR (ang. *Digital Fault Recording*) realizowana w autonomicznych rejestratorach zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne wybranych sygnałów dwustanowych z:

WF.DFR.1.17) określoną częstotliwością próbkowania nie gorszą niż 3.2kHz,

WF.DFR.1.18) jednocześnie ze wszystkich kanałów systemu (synchroniczne próbkowanie bez wprowadzania opóźnienia w próbkowaniu między kanałami – maksymalna rozbieżność między kanałami nie większa niż 50μs),

WF.DFR.1.19) precyzją określania czasu rzeczywistego nie gorszą niż 40μs.

Należy zauważyć, że to drugie wymaganie powoduje, iż precyzja określania czasu rzeczywistego w urządzeniu musi być nie gorsza niż 50μs, co z kolei powoduje, iż urządzenie musi być synchronizowane z określoną precyzją nie gorsza niż 50μs, zgodnie z parametrami wymienionymi w opisie funkcji zegara czasu rzeczywistego autonomicznych rejestratorów zakłóceń.

Funkcja rejestracji szybkiej autonomicznego rejestratora zakłóceń powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych pochodzących z wszystkich przekładników prądowych i napięciowych oraz wszystkich sygnałów dwustanowych objętych jej działaniem, co dla rejestratorów stacji NN zainstalowanych w polach oznacza zapis danych pochodzących z:

WF.DFR.1.20) co najmniej 4 kanałów prądowych,

WF.DFR.1.21) co najmniej 4 kanałów napięciowych,

WF.DFR.1.22) wybranych sygnałów dwustanowych istotnych z punktu widzenia późniejszej analizy działania urządzeń zainstalowanych w polu objętym rejestracją (zwykle stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzeń zabezpieczeniowych zainstalowanych w tym polu).

Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) nazywana funkcją rejestracji wolnej lub DDR (ang. *Dynamic Disturbance Recording*), ew. DSM (ang. *Dynamic System Monitor*) powinna:

WF.DFR.1.23) rejestrować wybrane sygnały analogowe prądów i napięć w formie wyliczonych wartości rzeczywistych podstawowej harmonicznej (lub wartości RMS)

WF.DFR.1.24) rejestrować wybrane sygnały dwustanowe,

Rejestrować wybrane sygnały wyliczone na podstawie sygnałów podstawowych prądów i napięć takie jak:

WF.DFR.1.25) prąd kolejności zgodnej/przeciwnej/zerowej,

WF.DFR.1.26) napięcie kolejności zgodnej/przeciwnej/zerowej,

WF.DFR.1.27) moc czynna,

WF.DFR.1.28) moc bierna,

WF.DFR.1.29) częstotliwość.

Częstotliwość prowadzenia rejestracji wolnozmiennej powinna być równa:

WF.DFR.1.30) wielokrotności czasu trwania okresu podstawowej harmonicznej (np. 50Hz, 25Hz, 10Hz itp.).

Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestracji w przypadku:

WF.DFR.1.31) pojawienia się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego,

WF.DFR.1.32) pojawienia się wybranej zmiany stanu logicznego wejścia dwustanowego,

WF.DFR.1.33) ręcznego pobudzenia rejestracji z przycisku w HMI,

WF.DFR.1.34) zdalnego pobudzenia poprzez wydanie rozkazu łączem telekomunikacyjnym,

WF.DFR.1.35) zwiększenia oraz zmniejszenia wartości RMS napięć,

WF.DFR.1.36) zmiany wartości RMS napięcia (dU/dt),

WF.DFR.1.37) zwiększenia oraz zmniejszenia wartości RMS prądów,.

WF.DFR.1.38) zmiany wartości RMS prądów (dI/dt),

WF.DFR.1.39) zwiększenia oraz zmniejszenia wartości prądu kolejności zerowej,

WF.DFR.1.40) zwiększenia oraz zmniejszenia wartości napięcia kolejności zerowej,

WF.DFR.1.41) zwiększenia oraz zmniejszenia wartości prądu kolejności zgodnej,

WF.DFR.1.42) zwiększenia oraz zmniejszenia wartości napięcia kolejności zgodnej,

WF.DFR.1.43) zwiększenia oraz zmniejszenia wartości prądu kolejności przeciwnej,

WF.DFR.1.44) zwiększenia oraz zmniejszenia wartości napięcia kolejności przeciwnej,

WF.DFR.1.45) pojawienia się określonego stanu wejścia dwustanowego,

WF.DFR.1.46) pojawienia się określonej kombinacji stanów wejść dwustanowych lub innych kryteriów startu rejestracji (np. kryterium analogowego),

WF.DFR.1.47) zmiany stanu wejścia dwustanowego,

WF.DFR.1.48) zwiększenia lub zmniejszenia częstotliwości,

WF.DFR.1.49) zmiany częstotliwości (df/dt),

WF.DFR.1.50) zmiany mocy czynnej (dP/dt), preferowana jest też zmiana znaku (dP/dt) z kilkukrotnym powtórzeniem,

WF.DFR.1.51) zmiany mocy biernej (dQ/dt), preferowana jest też zmiana znaku (dP/dt) z kilkukrotnym powtórzeniem.

W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji szybkiej powinny być zapisywane:

WF.DFR.1.52) aż do momentu osiągnięcia maksymalnego czasu rejestracji lub do chwili ustania warunków pobudzenia,

WF.DFR.1.53) przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (od 10ms do 500ms),

WF.DFR.1.54) przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (od 0.1s do 5s),

WF.DFR.1.55) powinna istnieć możliwość ustawienia maksymalnego czasu rejestracji w zakresie od 0.1s do 5s.

W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji wolnej powinny być zapisywane:

WF.DFR.1.56) aż do momentu osiągnięcia maksymalnego czasu rejestracji lub do chwili ustania warunków pobudzenia,

WF.DFR.1.57) przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (od 1 do 10min),

WF.DFR.1.58) przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (od 1 do 60min),

WF.DFR.1.59) powinna istnieć możliwość ustawienia maksymalnego czasu rejestracji w zakresie od 1 do 60min.

Jeżeli pobudzenie utrzymuje się po zarejestrowaniu maksymalnego czasu rejestracji

WF.DFR.1.60) rejestrator powinien przerwać rejestrowanie i oczekiwać na następne pobudzenie,

WF.DFR.1.61) Jeśli pobudzenie zanika przed końcem maksymalnego czasu rejestracji rejestrator powinien zarejestrować pewne minimum czasu informacji pozakłóceniowych (np. w przypadku rejestracji szybkiej 20ms).

Funkcja rejestracji w autonomicznym rejestratorze zakłóceń:

WF.DFR.1.62) powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 5 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania,

WF.DFR.1.63) powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia).

Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna:

WF.DFR.1.64) zapamiętać dane w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia.

W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna:

WF.DFR.1.65) nadpisać w pamięci urządzenia zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń.

Tablica 4.40 przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (DFR/DDR). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.40. Wymagania dotyczące parametrów funkcji DFR realizowanej w autonomicznych rejestratorach

	Wymagany zakres testów funkcji rejestracji zdarzeń (DFR/DDR)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA REALIZOWANEJ W AUTONOMICZNYCH REJSESTRATORACH ZAKŁÓCEŃ (DFR)				
WF.DFR.1.17)	Funkcja rejestracji zakłóceń szybkich realizowana w autonomicznych rejestratorach powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne wybranych sygnałów dwustanowych z		częstotliwością próbkowania nie gorszą niż 3,2kHz		
WF.DFR.1.18)	Funkcja rejestracji zakłóceń szybkich realizowana w autonomicznych rejestratorach powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne wybranych sygnałów dwustanowych		jednocześnie ze wszystkich kanałów systemu (maksymalna rozbieżność między kanałami nie większa niż 50μs)		
WF.DFR.1.19)	Precyzja określania czasu rzeczywistego		nie gorszą niż 40μs		
WF.DFR.1.20)	Funkcja rejestracji szybkiej autonomicznego rejestratora zakłóceń powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych pochodzących z wszystkich przekładników prądowych i napięciowych oraz wszystkich sygnałów dwustanowych objętych jej działaniem		Z co najmniej 4 kanałów prądowych		

WF.DFR.1.21)	Funkcja rejestracji szybkiej autonomicznego rejestratora zakłóceń powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych pochodzących z wszystkich przekładników prądowych i napięciowych oraz wszystkich sygnałów dwustanowych objętych jej działaniem		Z co najmniej 4 kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.22)	Funkcja rejestracji szybkiej autonomicznego rejestratora zakłóceń powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych pochodzących z wszystkich przekładników prądowych i napięciowych oraz wszystkich sygnałów dwustanowych objętych jej działaniem		wybranych sygnałów dwustanowych istotnych z punktu widzenia późniejszej analizy działania urządzeń zainstalowanych w polu objętym rejestracją (zwykle stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzeń zabezpieczeniowych zainstalowanych w tym polu).		
WF.DFR.1.23)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna		rejestrować wybrane sygnały analogowe prądów i napięć w formie wyliczonych wartości rzeczywistych podstawowej harmonicznej (lub wartości RMS)		
WF.DFR.1.24)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		rejestrować wybrane sygnały dwustanowe		
WF.DFR.1.25)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		prąd kolejności zgodnej/przeciwnej/zerowej		
WF.DFR.1.26)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		napięcie kolejności zgodnej/przeciwnej/zerowej		
WF.DFR.1.27)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		moc czynna		
WF.DFR.1.28)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		moc bierna		
WF.DFR.1.29)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		częstotliwość		
WF.DFR.1.30)	Częstotliwość prowadzenia rejestracji wolnozmiennej powinna być równa		wielokrotności czasu trwania okresu podstawowej harmonicznej (np. 50Hz, 25Hz, 10Hz itp.)		
WF.DFR.1.31)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		pojawienia się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.32)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		pojawienia się wybranej zmiany stanu logicznego wejścia dwustanowego		
WF.DFR.1.33)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		ręcznego pobudzenia rejestracji z przycisku w HMI		
WF.DFR.1.34)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zdalnego pobudzenia poprzez wydanie rozkazu łączem telekomunikacyjnym		

WF.DFR.1.35)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości RMS napięć		
WF.DFR.1.36)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany wartości RMS napięcia (dU/dt)		
WF.DFR.1.37)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości RMS prądów		
WF.DFR.1.38)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany wartości RMS prądów (dI/dt)		
WF.DFR.1.39)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości prądu kolejności zerowej		
WF.DFR.1.40)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości napięcia kolejności zerowej		
WF.DFR.1.41)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości prądu kolejności zgodnej		
WF.DFR.1.42)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości napięcia kolejności zgodnej		
WF.DFR.1.43)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości prądu kolejności przeciwnej		
WF.DFR.1.44)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości napięcia kolejności przeciwnej		
WF.DFR.1.45)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		pojawienia się określonego stanu wejścia dwustanowego		
WF.DFR.1.46)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		pojawienia się określonej kombinacji stanów wejść dwustanowych lub innych kryteriów startu rejestracji (np. kryterium analogowego)		
WF.DFR.1.47)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany stanu wejścia dwustanowego		
WF.DFR.1.48)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia lub zmniejszenia częstotliwości		
WF.DFR.1.49)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany częstotliwości (df/dt),		
WF.DFR.1.50)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany mocy czynnej (dP/dt), preferowana jest też zmiana znaku (dP/dt) z kilkukrotnym powtórzeniem		
WF.DFR.1.51)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany mocy biernej (dQ/dt), preferowana jest też zmiana znaku (dP/dt) z kilkukrotnym powtórzeniem		
WF.DFR.1.52)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji szybkiej powinny być zapisywane		aż do momentu osiągnięcia maksymalnego czasu rejestracji lub do chwili ustania warunków pobudzenia		

WF.DFR.1.53)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji szybkiej powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (10ms do 500ms)		
WF.DFR.1.54)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji szybkiej powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (0,1s do 5s)		
WF.DFR.1.55)	W przypadku pobudzenia powinna istnieć		możliwość ustawienia maksymalnego czasu rejestracji w zakresie od 0.1s do 5s		
WF.DFR.1.56)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji wolnej powinny być zapisywane		aż do momentu osiągnięcia maksymalnego czasu rejestracji lub do chwili ustania warunków pobudzenia		
WF.DFR.1.57)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji wolnej powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (1 do 10min)		
WF.DFR.1.58)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji wolnej powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (1 do 60min)		
WF.DFR.1.59)	Powinna istnieć możliwość ustawienia maksymalnego czasu rejestracji		w zakresie od 1 do 60min.		
WF.DFR.1.60)	Jeżeli pobudzenie utrzymuje się po zarejestrowaniu maksymalnego czasu rejestracji		rejestrator powinien przerwać rejestrowanie i oczekiwać na następne pobudzenie		
WF.DFR.1.61)	Jeśli pobudzenie zanika przed końcem maksymalnego czasu rejestracji rejestrator powinien		zarejestrować pewne minimum czasu informacji pozakłóceniowych (np. w przypadku rejestracji szybkiej 20ms)		
WF.DFR.1.62)	Funkcja rejestracji w autonomicznym rejestratorze zakłóceń powinna mieć		pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 5 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.63)	Funkcja rejestracji w autonomicznym rejestratorze zakłóceń powinna mieć		możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia)		

WF.DFR.1.64)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna		zapamiętać dane w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.65)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń		

4.39 Funkcja diagnostyki wyłącznika (SUM)

Funkcja diagnostyki wyłącznika powinna prowadzić monitorowanie stopnia zużycia styków wyłącznika poprzez obliczanie sumy prądów, które płynęły przez wyłącznik podczas jego zmiany stanu (zamykania oraz otwierania). Dopuszczalne są również inne metody pomiaru takie jak np. wskaźnik I^2t (I – prąd płynący w trakcie zmiany stanu, t - orientacyjny czas zmiany stanu wyłącznika). Wyniki obliczeń (najlepiej prowadzonych niezależnie dla każdej z faz) powinny być zapisywane w pamięci nielotnej tak, aby obliczona wartość nie ulegała skasowaniu podczas wyłączania i włączania zasilania urządzenia.

Wymagania dotyczące funkcji SUM są następujące:

WF.SUM.1 funkcja powinna obliczać sumę prądów, które płynęły przez wyłącznik podczas zmiany jego stanu i zapisywać ją w pamięci nielotnej urządzenia. Dopuszczalne są również inne metody pomiaru takie jak np. wskaźnik I^2t (I – prąd płynący w trakcie zmiany stanu, t - orientacyjny czas zmiany stanu wyłącznika).

Tablica 7.36. przedstawia w formie tabelarycznej pokazane powyżej wymagania dotyczące funkcji (SUM). Spełnienie tych wymagań powinno być przedmiotem funkcjonalnych testów działania.

Tablica 4.41. Wymagania dotyczące parametrów funkcji SUM

	Wymagany zakres testów działania funkcji diagnostyki wyłącznika (SUM)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI WYŁĄCZNIKA (SUM)				
WF.SUM.1	Funkcja powinna obliczać sumę prądów, które płynęły przez wyłącznik podczas zmiany jego stanu i zapisywać ją w pamięci nielotnej urządzenia Dopuszczalne są również inne metody pomiaru		TAK		

4.40 Funkcje programów obsługi urządzeń automatyki elektroenergetycznej w tym rejestratorów zakłóceń oraz programów analizy zakłóceń (PR-DD, PR-DR)

Programy te służą do monitorowaniu stanu pracy stacji, wydawania poleceń do urządzeń wykonawczych, prowadzeniu dzienników zdarzeń, poleceń itp.,, poprzez parametryzowanie urządzeń i monitorowanie ich stanu, skończywszy na prowadzeniu analiz w tym np. wyliczaniu odległości do miejsca zwarcia.

Istotnym zagadnieniem decydującym o funkcjonalności urządzenia automatyki są również cechy programu, który służy do jego szeroko rozumianej obsługi.

Program tego typu umożliwia wykonywanie wspomnianych czynności poprzez wymianę danych łączem Ethernet/IP z urządzeniem automatyki. W przypadku wyspecjalizowanych programów takich jak programy do analizy zakłóceń, odczyt danych może być wykonywany z pliku zapisanego w pamięci przy wykorzystaniu innego programu dokonującego odczytu (np. programu do automatycznego odbioru rejestracji zakłóceń, zdarzeń itp.).

Programy umożliwiające obsługę urządzeń automatyki elektroenergetycznej są istotnym elementem współczesnej eksploatacji. Programy te powinny umożliwiać wykonywanie pewnych czynności eksploatacyjnych poprzez wymianę danych łączem Ethernet/IP z urządzeniem automatyki. Ze względu na rozpowszechnienie oraz znajomość wśród pracowników, platformą sprzętowa działania programu tego typu powinien być:

WF.PR-DD.1) komputer PC,

Program do wymiany danych z urządzeniem automatyki elektroenergetycznej powinien pozwalać na wybór i umożliwiać:

WF.PR-DD.2) lokalną wymianę danych (przypadek w którym urządzenie automatyki oraz urządzenie na którym działa program obsługi znajdują się na tej samej stacji) oraz,

WF.PR-DD.3) rozległą wymianę danych (przypadek w którym urządzenie automatyki oraz urządzenie, na którym działa program obsługi są zainstalowane w odmiennych miejscach i wymieniają dane poprzez sieć rozległą – np. WAN).

Preferowanym typem łącza telekomunikacyjnego używanego przez program do obsługi urządzenia automatyki powinien być:

WF.PR-DD.4) przewodowy Ethernet (10Mb/s, 100Mb/s, 1000Gb/s) oraz protokół IP.

Systemem operacyjnym w którym powinien działać program do obsługi urządzeń automatyki powinien być:

WF.PR-DD.5) System Windows w wersji gwarantującej dostęp do aktualizacji i poprawek przez okres gwarancji (10 lat), potwierdzony podaną przez producenta datą wsparcia.

WF.PR-DD.6) Dopuszcza się również wykonanie programu w wersji dla systemu lub należący do rodziny Unixa, Linux (jedynie popularne dystrybucje np. Debian, Ubuntu, Slackware, openSUSE, Red Hat).

WF.PR-DD.7) Rozwiązaniem dopuszczalnym jest również wykorzystanie jako programu obsługi powszechnie dostępnej przeglądarki w wersjach gwarantujących dostęp do aktualizacji i poprawek przez okres gwarancji (10 lat), potwierdzony podaną przez producenta datą wsparcia Rozwiązanie to należy stosować w przypadku, jeżeli urządzenie realizuje funkcję serwera WWW a zaimplementowane w nim strony są w stanie umożliwić prowadzenie efektywnej i pełnej eksploatacji w tym mają funkcjonalności opisane poniżej jako wymagania określone dla odpowiednich programów obsługi (opcja).

Na potrzeby niniejszego dokumentu programy obsługi podzielono pod względem realizowanych funkcji na grupy:

- programy obsługi rejestratorów zakłóceń,
- programy wykonujące analizę zakłóceń.

4.40.1. Funkcje programów obsługi rejestratorów zakłóceń

Program służący do obsługi rejestratorów zakłóceń powinien umożliwiać:

- konfigurowanie i prowadzenie nadzoru nad rejestratorem lub rejestratorami zakłóceń,
- odbiór i archiwizację odebranych z rejestratorów danych w postaci plików.

Konfiguracja i prowadzenie nadzoru nad rejestratorem

Program powinien mieć możliwość pokazania konfiguracji i parametrów wszystkich rejestratorów, które nadzoruje (tak lokalnych jak i odległych). Powinien mieć możliwość wysyłania do odległych rejestratorów wartości nastawczych oraz parametrów. Dodatkowo powinien mieć możliwość ręcznego pobudzania, odbierania, kasowania plików, ustawiania zegara i otrzymywania szczegółowych danych o stanie rejestratora. Program powinien umożliwiać zdefiniowanie nazwy użytkownika i hasła dostępu do każdego z rejestratorów określającego uprawnienia na poziomie:administratora lub obserwatora.

Z powyższych względów program do obsługi rejestratorów zakłóceń powinien umożliwiać:

WF.PR-DR.1) wymianę danych z rejestratorem lub rejestratorami zainstalowanymi na stacji lub stacjach, poprzez wybrany port lub porty telekomunikacyjne komputera, na którym został zainstalowany,

WF.PR-DR.2) przeglądanie danych,

WF.PR-DR.3) odbieranie danych,

WF.PR-DR.4) odebranie danych o zakłóceniu lub zakłóceniach i zachowanie ich w pliku lub plikach w lokalnej pamięci nielotnej (np. dysku),

WF.PR-DR.5) zapis odebranych danych zawierających przebiegi zarejestrowane w czasie zakłócenia w postaci plików o formacie COMTRADE w wersji tekstowej lub binarnej opisanych w [24] z 2004r lub jego wcześniejszych wersji np. z 1991r lub 1999r,

WF.PR-DR.6) zachowywanie i archiwizowanie plików danych zakłóceniowych,

WF.PR-DR.7) kopiowanie, kasowanie z twardego dysku plików rejestracji zakłóceń.

WF.PR-DR.8) Wszystkie dane wymagane do oglądania i analizowania zakłócenia powinny być odczytane z rejestratora i zawarte w zachowywanych plikach danych,

WF.PR-DR.9) określanie stanu rejestratora i jego elementów (nadzór nad rejestratorem) w tym: modułów wejść analogowych, wejść dwustanowych, portu synchronizacji czasu, pamięci programu, pamięci danych, jednostki centralnej, zasilacza,

WF.PR-DR.10) konfigurowanie rejestratora w tym ustawianie parametrów rejestracji takich jak czasy, poziomy lub stany powodujące start rejestracji, ustawianie zegara RTC itp. Parametry te powinny być możliwe do zmiany dopiero po podaniu właściwego hasła.

WF.PR-DR.11) odbiór lub zapis konfiguracji rejestratora (konfiguracja może być zapisywana w postaci pliku). Parametry te powinny być możliwe do zmiany dopiero po podaniu właściwego hasła.

Program do obsługi rejestratorów zakłóceń powinien mieć opcję służącą do analizy danych o zakłóceniu odebranych z rejestratora, lub odczytanych z pliku np. w postaci zbiorów COMTRADE.

Transmisja danych zakłóceniowych

Odbiór danych zawierających zarejestrowane przebiegi powinien być możliwy w trybach:

WF.PR-DR.12) trybie ręcznym w którym użytkownik interaktywnie (np. na podstawie podanego czasu rejestracji) wybiera dane zapisane w rejestratorze i następnie inicjuje ich przesłanie do komputera

WF.PR-DR.13) trybie automatycznym w którym program wykonywany na komputerze, samoczynnie na podstawie odebranej z rejestratora informacji dotyczącej wag zarejestrowanych przebiegów wybiera dane zapisane w rejestratorze i następnie (w przypadku, gdy waga przebiegu jest większa niż wartość ustawionego progu) inicjuje ich przysłanie do komputera (opcja),

WF.PR-DR.14) trybie automatycznym w którym rejestrator po zarejestrowaniu danych samoczynnie w przypadku gdy waga rejestracji przekracza wartość nastawionego progu inicjuje jej przysłanie do komputera, na którym pracuje program pozwalający na automatyczny ich odbiór i zachowanie w postaci pliku (opcja),

WF.PR-DR.15) dodatkowo powinno być możliwe uzyskanie ręcznego wydruku.

4.40.2. Funkcje programów służących do analizy zakłóceń

Program do analizy zakłóceń powinien umożliwiać:

WF.PR-AN.1) wizualizację odebranych przebiegów danych,

WF.PR-AN.2) analizę odebranych przebiegów danych.

Oprogramowanie do wizualizacji i analizowania rejestracji powinno charakteryzować się następującymi cechami:

WF.PR-AN.3) sygnały analogowe i stany sygnałów dwustanowych powinny być wyświetlane graficznie na ekranie, z zapewnionym dla operatora nadzorem nad wyświetlaniem,

WF.PR-AN.4) wykorzystywać system menu oraz ikon i być łatwe w obsłudze,

WF.PR-AN.5) zawierać grafikę, przyciski ekranowe oraz operować łatwymi do zrozumienia poleceniami,

WF.PR-AN.6) poziom zagnieżdżenia okien powinien być nie większy niż 3 a wyjście z okna powinno następować przez to samo okno (opcja),

WF.PR-AN.7) symbole graficzne pokazywane w programie powinny mieć zawsze to samo znaczenie i być położone w tym samym miejscu na różnych ekranach (opcja). (Na przykład przycisk pomocy powinien być dostępny z jakiegokolwiek ekranu naciśnięciem tego samego klawisza lub kliknięciem myszką w ten sam symbol graficzny),

WF.PR-AN.8) dawać możliwość odczytu całości rejestracji zakłócenia,

WF.PR-AN.9) operator powinien mieć możliwość wyboru dowolnego kanału rejestracji zakłócenia i dowolnego punktu przebiegu,

WF.PR-AN.10) operator powinien mieć możliwość wyświetlania na ekranie wszystkich lub tylko wybranych kanałów analogowych lub dwustanowych oraz innych ustawień typu amplituda, skala czasu. Ustawienia amplitudy powinny być wybierane dla poszczególnego kanału,

WF.PR-AN.11) użytkownik powinien mieć możliwość wyboru amplitudy, podstawy czasu, ustawienia położenia przebiegu na ekranie,

WF.PR-AN.12) powinna istnieć możliwość wstawiania i usuwania przebiegów na jednej stronie celem prowadzenia analizy wybranych przebiegów z różnych pól, (opcja).

WF.PR-AN.13) użytkownik powinien mieć możliwość skalowania każdego kanału analogowego do wielkości pełnego ekranu. Ta funkcja powinna być dostępna tak dla analizy na ekranie jak i przy wydruku (opcja).

WF.PR-AN.14) powinna istnieć możliwość łatwej identyfikacji kanału na przebiegu poddawanym analizie,

WF.PR-AN.15) dowolne położenie markera w ramach rejestracji, powinno podawać wartości przebiegów analogowych lub wartość skuteczną jeżeli została ona wybrana przez operatora. Użytkownik powinien mieć także możliwość wykorzystania kilku markerów (np. w celu odczytu różnic w czasie i amplitudzie przebiegów).

WF.PR-AN.16) operator powinien mieć możliwość określenia na ekranie komputera fragmentu przebiegu lub przebiegów (np. 1 okresu kilku przebiegów), o długości co najmniej jednego cyklu. Oprogramowanie powinno wtedy wyliczyć wartości skuteczne sygnałów w pokazywanym fragmencie, rozłożyć fragment na harmoniczne FFT lub wykonać inne czynności obliczeniowe. Użytkownik powinien mieć możliwość przesuwania wskazywanego fragmentu czasu wzdłuż całej zawartości przebiegu, uzyskując automatycznie przeliczania wszystkich wartości podczas przewijania,

WF.PR-AN.17) w unikalny sposób identyfikować każdy kanał każdego rejestratora,

WF.PR-AN.18) umożliwiać wprowadzenie nazwy stacji, nazwy linii, datę i czas pobudzenia, przyczynę pobudzenia, parametry operacyjne,

WF.PR-AN.19) wartości pomierzone sygnałów analogowe powinny być skalowane w wartościach skutecznych lub chwilowych (opcja użytkownika). Etykiety skali powinny być podawane w jednostkach inżynierskich (tzn. Voltach, Amperach, Watach itp.), oraz opierać się na wcześniej przyjętych współczynnikach skali,

WF.PR-AN.20) powinno posiadać funkcję wykonania operacji matematycznych na próbkach pochodzących z kanałów analogowych. Operacje te powinny być możliwe do wykonania na od 2 do 16 kanałów. Program powinien umożliwiać zdefiniowanie co najmniej 10 operacji powyższego typu. Powinna istnieć możliwość automatycznego przeliczania przebiegów zgodnie z wcześniej zdefiniowanymi wyliczeniami w momencie otwierania zbioru danych. Każdy z wyliczanych kanałów powinien mieć możliwość skalowania oraz zmiany znaku, drukowania i eksportowania wszystkich wyliczanych przebiegów, (opcja).

WF.PR-AN.21) powinna istnieć możliwość określenia na podstawie zarejestrowanych przebiegów prądów i napięć miejsca zwarcia. Algorytm wyliczania miejsca zwarcia powinien umożliwiać wybór przez użytkownika rodzaju zwarcia oraz charakteryzować się dużą dokładnością <25% długości linii. W opcji wyliczania odległości do miejsca zwarcia powinny być wyświetlane wybrane do analizy przebiegi prądów i napięć, (opcja).

WF.PR-AN.22) wybieranie obszaru ekranu oraz kopiowania do schowka w celu umożliwienia wklejania, tak uzyskanych map bitowych do innych aplikacji (tj. edytora tekstu, programu graficznego itp.), (opcja).

WF.PR-AN.23) wyświetlanie sekwencji zdarzeń na podstawie analizy rejestracji. Powinna istnieć możliwość pokazania na ekranie lub wydrukowania tej sekwencji ręcznie lub automatycznie. Zdarzenia powinny być oznaczone czasem odniesionym do zegara czasu rzeczywistego rejestratora z dokładnością wyznaczoną przez szybkość próbkowania.

Tablica 4.42. Wymagania dotyczące parametrów funkcji programów obsługi urządzeń automatyki elektroenergetycznej w tym rejestratorów zakłóceń oraz programów analizy zakłóceń (PR-DD, PR-DR, PR-AN)

	Wymagany zakres testów działania funkcji diagnostyki wyłącznika (PR-DD,)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI PROGRAMU OBSŁUGI REJESTRATORÓW (PR-DD)				
WF.PR-DD.1)	Platforma sprzętowa działania programu		Komputer PC		
WF.PR-DD.2)	Program umożliwia lokalną wymianę danych			Tak	
WF.PR-DD.3)	Program umożliwia wymianę danych przez sieć rozległą np. telefoniczną lub WAN			Tak	
WF.PR-DD.4)	Preferowany typ łącza telekomunikacyjnego używanego do obsługi urządzeń:		Ethernet 10/100BaseTX, 100BaseFX, 1000BaseT, 1000BaseLX oraz protokół IP	100BaseFX,	
WF.PR-DD.5)	System operacyjny w którym działa program:		System Windows w wersji gwarantującej dostęp do aktualizacji i poprawek przez okres gwarancji (10 lat), potwierdzony podaną przez producenta datą wsparcia	Tak	

WF.PR-DD.6)	Dopuszcza się również wykonanie programu w wersji dla systemu Linux lub Unix.		(jedynie popularne dystrybucje np. Debian, Ubuntu, Slackware, openSUSE, Red Hat)	Tak	
WF.PR-DD.7)	Rozwiązaniem dopuszczalnym jest wykorzystanie jako programu obsługi popularnych wersji przeglądarek WWW (IE, FireFox i Google Chrome) w wersjach używanych na świecie od pewnego czasu (np. kilku lat).	(opcja).		Tak	
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI PROGRAMU OBSŁUGI REJESTRATORÓW (PR-DR)				
WF.PR-DR.1)	Program powinien umożliwiać wymianę danych z rejestratorami zainstalowanymi na stacji lub stacjach poprzez wybrany port lub porty telekomunikacyjne komputera, na którym został zainstalowany			Tak	
WF.PR-DR.2)	Program powinien umożliwiać przeglądanie danych rejestratorów			Tak	
WF.PR-DR.3)	Program powinien umożliwiać odbieranie danych z rejestratorów			Tak	
WF.PR-DR.4)	Program powinien umożliwiać odebranie danych o zakłóceniu lub zakłóceniach i zachowanie ich w pliku lub plikach w lokalnej pamięci nielotnej komputera (np. dysku)			Tak	
WF.PR-DR.5)	Program powinien umożliwiać zachowanie odebranych danych w formacie COMTRADE		COMTRADE w wersji tekstowej lub binarnej opisanych w [24] z 2004r lub jego wcześniejszych wersji np. z 1991r lub 1999r	Tak	
WF.PR-DR.6)	Program powinien umożliwiać zachowywanie i archiwizowanie plików rejestracji zakłóceń			Tak	
WF.PR-DR.7)	Program powinien umożliwiać kopiowanie, kasowanie z twardego dysku plików rejestracji zakłóceń			Tak	
WF.PR-DR.8)	Wszystkie dane wymagane do oglądania i analizowania zakłócenia powinny być odczytane z rejestratora i zawarte w zachowywanych plikach danych			Tak	
WF.PR-DR.9)	Program powinien umożliwiać określanie stanu rejestratora i jego elementów (nadzór nad rejestratorem) w tym: modułów wejść analogowych, wejść dwustanowych, portu synchronizacji czasu, pamięci programu, pamięci danych, jednostki centralnej, zasilacza			Tak	
WF.PR-DR.10)	Program powinien umożliwiać konfigurowanie rejestratora w tym ustawianie parametrów rejestracji takich jak czasy, poziomy lub stany powodujące start rejestracji, ustawianie zegara RTC itp.		(Parametry te powinny być możliwe do zmiany dopiero po podaniu właściwego hasła)	Tak	
WF.PR-DR.11)	Program powinien umożliwiać odbiór lub zapis konfiguracji rejestratora (konfiguracja może być zapisywana w postaci pliku).		(Parametry te powinny być możliwe do zmiany dopiero po podaniu właściwego hasła)	Tak	

WF.PR-DR.12)	Program powinien umożliwiać odbiór zarejestrowanych danych w trybie ręcznym.			Tak	
WF.PR-DR.13)	Program powinien umożliwiać odbiór zarejestrowanych danych w trybie automatycznym 1 (nieobligatoryjny)	(opcja)	(dane odczytywane przez program na podstawie wagi zarejestrowanego przebiegu)	Tak, pod warunkiem zainstalowania serwera zakłóceń	
WF.PR-DR.14)	Program powinien umożliwiać odbiór zarejestrowanych danych w trybie automatycznym 2 (nieobligatoryjny)	(opcja)	(dane wysyłane przez rejestrator na podstawie wagi zarejestrowanego przebiegu)	Tak, pod warunkiem zainstalowania serwera zakłóceń	
WF.PR-DR.15)	Powinno być możliwe uzyskanie ręcznego wydruku				
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI PROGRAMU ANALIZY ZAKŁÓCEŃ (PR-AN)				
WF.PR-AN.1)	Program powinien umożliwiać wizualizację zarejestrowanych przebiegów danych			Tak	
WF.PR-AN.2)	Program powinien umożliwiać analizę zarejestrowanych przebiegów danych			Tak	
WF.PR-AN.3)	Sygnały analogowe i stany sygnałów dwustanowych powinny być wyświetlane graficznie na ekranie, z zapewnionym dla operatora nadzorem nad wyświetlaniem			Tak	
WF.PR-AN.4)	Program powinien wykorzystywać system menu oraz ikon i być łatwy w obsłudze,			Tak	
WF.PR-AN.5)	Program powinien zawierać grafikę, przyciski ekranowe oraz operować łatwymi do zrozumienia poleceniami,			Tak	
WF.PR-AN.6)	Poziom zagnieżdżenia okien powinien być mniejszy niż 3.	(opcja)			
WF.PR-AN.7)	Symbole graficzne pokazywane w programie powinny mieć zawsze to samo znaczenie i być położone w tym samym miejscu na różnych ekranach.	(opcja)			
WF.PR-AN.8)	Powinna istnieć możliwość odczytu całości rejestracji zakłócenia				
WF.PR-AN.9)	Powinien istnieć możliwość wyboru dowolnego kanału rejestracji zakłócenia i dowolnego punktu przebiegu			Tak	
WF.PR-AN.10)	Operator powinien mieć możliwość wyświetlania na ekranie wszystkich lub tylko wybranych kanałów analogowych lub dwustanowych oraz innych ustawień typu amplituda, skala czasu.		Ustawienia amplitudy powinny być wybierane dla poszczególnego kanału	Tak	
WF.PR-AN.11)	Użytkownik powinien mieć możliwość wyboru amplitudy, podstawy czasu, ustawienia położenia przebiegu na ekranie			Tak	
WF.PR-AN.12)	W programie powinna istnieć możliwość wstawiania i usuwania przebiegów na/z jednej stronie celem prowadzenia analizy wybranych przebiegów z różnych pól	(opcja)		Tak	
WF.PR-AN.13)	Użytkownik powinien mieć możliwość skalowania każdego kanału analogowego do wielkości pełnego ekranu.	(opcja)	Ta funkcja powinna być dostępna tak dla analizy na ekranie jak i przy wydruku	Tak	

WF.PR-AN.14)	W programie powinna istnieć możliwość łatwej identyfikacji kanału na przebiegu poddawanym analizie			Tak	
WF.PR-AN.15)	Dowolne położenie markera w ramach rejestracji, powinno podawać wartości przebiegów analogowych lub wartość skuteczną jeżeli została ona wybrana przez operatora. Użytkownik powinien mieć także możliwość wykorzystania kilku markerów (np. w celu odczytu różnic w czasie i amplitudzie przebiegów).			Tak	
WF.PR-AN.16)	Oprogramowanie powinno obliczać wartości skuteczne oraz wartości harmonicznych we wskazanym fragmencie przebiegu/przebiegów		Użytkownik powinien mieć możliwość przesuwania wskazywanego fragmentu czasu wzdłuż całej zawartości przebiegu, uzyskując automatycznie przeliczania wszystkich wartości podczas przewijania,	Tak	
WF.PR-AN.17)	Program powinien w unikalny sposób identyfikować każdy kanał każdego rejestratora			Tak	
WF.PR-AN.18)	Program powinien umożliwiać zdefiniowanie nazwy stacji, nazwy linii, datę i czas pobudzenia, przyczynę pobudzenia, parametry pracy			Tak	
WF.PR-AN.19)	Wartości pomierzone sygnałów analogowych powinny być skalowane w wartościach skutecznych lub chwilowych (opcja użytkownika). Etykiety skali powinny być podawane w jednostkach inżynierskich (tzn. V, A w itp.) oraz opierać się na wcześniej przyjętych współczynnikach skali,			Tak	
WF.PR-AN.20)	Program powinien posiadać funkcję wykonania operacji matematycznych na próbkach pochodzących z kanałów analogowych. Operacje te powinny być możliwe do wykonania na od 2 do 16 kanałów. Program powinien umożliwiać zdefiniowanie co najmniej 10 operacji powyższego typu. Powinna istnieć możliwość automatycznego przeliczania przebiegów zgodnie z wcześniej zdefiniowanymi wyliczeniami w momencie otwierania zbioru danych.		Każdy z wyliczanych kanałów powinien mieć możliwość skalowania oraz zmiany znaku, drukowania i eksportowania wszystkich wyliczanych przebiegów	Tak	

WF.PR-AN.21)	Program powinien określać na podstawie zarejestrowanych przebiegów prądów i napięć odległość do miejsca zwarcia. Algorytm wyliczania miejsca zwarcia powinien umożliwiać wybór przez użytkownika rodzaju zwarcia oraz charakteryzować się dużą dokładnością – 5% długości linii. W opcji wyliczania odległości do miejsca zwarcia powinny być wyświetlane wybrane do analizy przebiegi prądów i napięć. (nieobligatoryjny)	(opcja)		Tak	
WF.PR-AN.22)	Program powinien mieć możliwość wybierania obszaru ekranu oraz kopiowania go do schowka w celu umożliwienia wklejania tak uzyskanych map bitowych do innych aplikacji (tj. edytora tekstu, programu graficznego itp.)	(opcja)		Tak	
WF.PR-AN.23)	Program powinien umożliwiać wyświetlanie sekwencji zdarzeń na podstawie analizy rejestracji. Powinna istnieć możliwość pokazania na ekranie lub wydrukowania tej sekwencji ręcznie lub automatycznie. Zdarzenia powinny być oznaczone czasem odniesionym do zegara czasu rzeczywistego rejestratora z dokładnością wyznaczoną przez szybkość próbkowania. (nieobligatoryjne)			Tak	

5 Podstawowe procedury weryfikacji urządzeń EAZ

Niniejszy rozdział dotyczy podstawowych procedur weryfikacji działania urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej., Podstawową procedurą związaną z urządzeniami automatyki elektroenergetycznej w której sprawdzane są parametry opisane w niniejszych wymaganiach są próby typu.

Próby (testy) typu to przede wszystkim testy zgodności (ang. *conformance tests*) dzielące się na technologiczne testy zgodności (ang. *technological conformance tests*) oraz funkcjonalne testy zgodności (ang. *functional conformance tests*). W przypadku technologicznych testów zgodności są to badania sprawdzające zachowanie się urządzenia pod wpływem czynników zewnętrznych. Testy te umożliwiają przede wszystkim sprawdzenie konstrukcji urządzenia (ang. *hardware*) w tym odporności na zakłócenia elektromagnetyczne, warunki środowiskowe, poziomy izolacji itp. Testowane jest również oprogramowanie wewnętrzne urządzenia w tym przede wszystkim jego procedury samokontroli (np. współdziałanie programu z układem Watch Dog). Technologiczne testy zgodności są wykonywane zgodnie z określonymi normami, (w tym normami dotyczącymi warunków środowiskowych, testów układów zasilania, testów odporności na zakłócenia elektromagnetyczne itp.) w laboratoriach akredytowanych, dysponujących odpowiednim sprzętem w postaci komór klimatycznych, generatorów przebiegów zakłócających, testerów izolacji itp.

Innym rodzajem testów typu są funkcjonalne testy zgodności, służące do potwierdzenia zgodności działania urządzenia z przyjętymi założeniami. Podczas tych testów w urządzeniu sprawdzane są miedzy innymi dokładności torów analogowych, działanie poszczególnych bloków funkcjonalnych, poprawność i dokładność odwzorowania charakterystyk (np. filtrów analogowych). W przypadku urządzeń będących przedmiotem niniejszego dokumentu testy zgodności powinny potwierdzić m.in. zakładane dokładności wejść analogowych, ich zakresy

pomiarowe, pasma przenoszenia sygnałów analogowych, poziomy przełączeń wejść dwustanowych, impedancje wejściowe wejść, działanie wyjść dwustanowych w tym poziomy przełączeń stanów itp.

W przypadku urządzeń będących przedmiotem niniejszego dokumentu technologiczne testy zgodności oraz funkcjonalne testy zgodności powinny obejmować sprawdzenie spełnienia wymagań norm oraz wymagań PSE S.A. zawartych w rozdz. 1 w kilkunastu grupach, określonych w punktach oznaczonych jako WSGx.y, o wartościach parametrów uzależnionych od rodzaju urządzeń oraz ich miejsc eksploatacji. W konwencji przyjętej w rozdz. 1 „x" określa rodzaj urządzenia i miejsce jego pracy zgodnie z tab. 1.1., natomiast „y" numer kolejnego wymagania.

Kolejnymi testami typu są testy działania (ang. *performance tests*), których celem jest sprawdzenie działania urządzenia podczas określonych stanów sygnałów pomiarowych i sterujących symulujących konkretne warunki jego pracy (np. stan sygnałów dwustanowych, poziomy sygnałów analogowych, odwzorowujących stan zwarcia). Tego rodzaju testy można podzielić na funkcjonalne testy działania (ang. *functional performance tests*) oraz układowe testy działania (ang. *scheme performance tests*).

Podczas funkcjonalnych testów działania każda funkcja badanego urządzenia jest badana i oceniana osobno. Ze względu na wielką różnorodność urządzeń i ich funkcji, funkcjonalne testy działania są wykonywane indywidualnie na podstawie szczegółowych założeń dotyczących weryfikowanych cech.

Należy zaznaczyć, że funkcjonalne testy zgodności oraz funkcjonalne testy działania nazywane testami funkcjonalnymi mogą być wykonywane przez laboratoria akredytowane, dysponujące odpowiednim sprzętem w postaci testerów urządzeń automatyki elektroenergetycznej.

W niniejszym dokumencie funkcje, które powinny być realizowane przez poszczególne typy urządzeń zostały wymienione w rozdz. 3 w grupach wymagań określonych w punktach oznaczonych jako WF.xxx.yyy.zzz, gdzie „xxx" oznacza rodzaj określonego urządzenia (np. ZP – zabezpieczenie podstawowe, ZR –zabezpieczenie rezerwowe itd.), „yyy" oznacza typ głównej funkcji urządzenia (np. 87L – funkcja różnicowa linii, 21 – funkcja odległościowa, 50 – funkcja nadprądowa) a „zzz" numer kolejnej wymaganej funkcji.

Wymagane cechy każdej z funkcji realizowanej przez urządzenia, zostały wymienione w rozdz. 7 w grupach wymagań określonych w punktach oznaczonych jako WF.xxx.1.zzz, gdzie „xxx" oznacza rodzaj określonej funkcji (np. 87L – funkcja różnicowa linii, 21 – funkcja odległościowa) a „zzz" numer kolejnego wymagania.

Wymagania wymienione w rozdz. 1 oraz w rozdz. 3 i rozdz. 4 zostały również pokazane w niniejszym dokumencie w formie uporządkowanych zestawień (tabeli) nazywanych tabelami danych gwarantowanych. W rozdz. 9 zamieszczono zestawienia dotyczące często spotykanych typów urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (instalowanych w budynkach), spełniających w układach automatyk pól stacji NN, WN i SN rolę zabezpieczeń podstawowych, rezerwowych i pomocniczych.

Należy podkreślić, że opisane powyżej próby typu są wykonywane przez laboratoria akredytowane jeden raz dla określonego typu urządzenia zwykle po jego opracowaniu, podczas wprowadzania na rynek.

Jak wspomniano powyżej oprócz funkcjonalnych testów działania wchodzących w skład testów typu, istotnym sprawdzeniem zachowania się urządzeń automatyki są układowe testy działania. Obejmują one sprawdzenie działania urządzenia w pewnym układzie pracy lub nawet niekiedy w układzie pracy odwzorowującym specyficzne warunki instalacji urządzenia w określonym punkcie systemu elektroenergetycznego (określony polu, określonej stacji).

Innymi rodzajami testów są testy indywidualne wykonywane niezależnie dla każdego z wyprodukowanych urządzeń. W testach tych celem jest sprawdzenie urządzenia pod kątem zgodności z zamówieniem, poprawności działania po zainstalowaniu oraz właściwej pracy w czasie eksploatacji. Testy tego typu dzielą się w związku z tym na testy akceptacji (ang.

acceptance tests), testy dopuszczające (ang. *commissioning tests*) oraz testy okresowe (ang. *periodic tests*).

5.1 Próby typu

Jak wspomniano powyżej zakres prób typu powinien obejmować sprawdzenie spełnienia przez urządzenie wymagań:

- zgodności technologicznej oraz,
- zgodności funkcjonalnej.

Sprawdzenie zgodności technologicznej urządzenia polega na spełnieniu przez urządzenie wymagań odpowiednich norm lub ich odpowiedników wymienionych szczegółowo dla każdego z typów konstrukcji urządzeń automatyki w rozdz. 4 (wiersze bez zacienionego tła).
Producent powinien przedstawić deklarację zgodności parametrów oferowanego urządzenia z wymaganiami wymienionymi w rozdz. 4 (wiersze zawierające kod wymagania bez zacienionego tła). Deklaracja ta powinna mieć formę zestawienia (tabeli) nazywanego tabelą danych gwarantowanych właściwą dla określonych warunków pracy urządzenia (np. instalacja na zewnątrz budynków bez dodatkowej osłony, instalacja w szafce kablowej lub w szafie w budynku klimatyzowanym) oraz jego typu (np. zabezpieczenie podstawowe główna funkcja odległościowa). Tabele te zostały przedstawione w rozdz. 9. W każdym z zestawień znajdują się kolumny przeznaczone na wpisanie deklaracji producenta urządzenia oraz wyników odpowiednich testów wykonanych w laboratoriach akredytowanych.

Sprawdzenie zgodności funkcjonalnej urządzenia z wymaganiami polega na spełnieniu przez urządzenie wymagań stawianych przez:

- funkcjonalne testy zgodności oraz,
- funkcjonalne testy działania.

Zakres funkcjonalnych testów zgodności obejmuje sprawdzenie zgodności parametrów oraz cech konstrukcyjnych urządzenia z wymaganiami wymienionymi dla każdego z typów konstrukcji urządzeń automatyki w rozdz. 4 (wiersze z zacienionym tłem) np. dokładności pomiarów sygnałów na wejściach analogowych, poprawności i dokładności odwzorowania charakterystyk przenoszenia wejść analogowych w tym działania filtrów analogowych (antyaliasingowych), poprawności przenoszenia sygnałów analogowych w zakresach pomiarowych, poziomów przełączeń stanów wejść dwustanowych, czasów działania wyjść dwustanowych itd.
Producent powinien przedstawić deklarację zgodności parametrów oraz cech konstrukcyjnych oferowanego urządzenia z wymaganiami wymienionymi w rozdz. 1 (wiersze zawierające kod wymagania z zacienionym tłem) oraz w formie zestawienia tabelarycznego danych gwarantowanych (wiersze z zacienionym tłem) właściwego dla odpowiedniego rodzaju urządzenia automatyki zabezpieczeniowej zamieszczonego w rozdz. 9.
Jeżeli chodzi o funkcjonalne testy działania, to zakresem obejmują one sprawdzenie działania funkcji realizowanych przez urządzenie pod kątem zgodności ze szczegółowymi wymaganiami wymienionymi w rozdz. 3 i 4. Do funkcji tego typu można zaliczyć np.: funkcję odległościową (21), funkcję różnicowa transformatora (87T) oraz inne opisane w rozdz. 3 wraz z ich poszczególnymi cechami wymienionymi w rozdz. 4.
Producent powinien przedstawić deklarację zgodności działania funkcji realizowanych przez oferowane urządzenie z wymaganiami wymienionymi w rozdz. 3 i 4 oraz przedstawionymi indywidualnie dla każdej z funkcji w formie zestawienia tabelarycznego danych gwarantowanych (wiersze z zacienionym tłem zawarte w bloku o nazwie „wymagania dotyczące realizowanych funkcji”).
W przedstawionych zestawieniach danych gwarantowanych znajdują się kolumny przeznaczone na wpisanie deklaracji producenta urządzenia oraz wyników odpowiednich testów wykonanych w laboratoriach akredytowanych.

W celu certyfikacji urządzenia automatyki elektroenergetycznej producent powinien przedstawić deklaracje zgodności technologicznej oraz zgodności funkcjonalnej tego urządzenia z wymaganiami opisanymi w rozdz. 1, 2, 3 i 4.
Producent na początku procedury certyfikacji powinien dostarczyć oświadczenia i/lub wyniki testów potwierdzające, że oferowany przez niego typ urządzenia lub platforma sprzętowa spełnia wymagania dotyczące zgodności technologicznej (np. wymagania EMC, izolacji itd.). Spełnienie wymagań zgodności technologicznej jest jednoznaczne z dopuszczeniem urządzenia lub platformy sprzętowej do dalszej weryfikacji. Należy zaznaczyć, że platforma sprzętowa stanowi zwykle podstawę wykonania całej rodziny urządzeń automatyki elektroenergetycznej w związku z tym spełnienie wymagań zgodności technologicznej przez platformę sprzętową, jest równoznaczne ze spełnieniem tych wymagań przez każde z urządzeń zbudowanych na bazie tej platformy.

Po spełnieniu wymagań zgodności technologicznej Producent powinien dostarczyć oświadczenia i/lub wyniki testów potwierdzające, że oferowany przez niego typ urządzenia lub platforma spełnia wymagania dotyczące zgodności funkcjonalnej pozwalającej na stosowanie w roli określonego urządzenia zabezpieczeniowego (np. wymagania dotyczące dokładności pomiarów, działania funkcji zabezpieczeniowych, łącz i protokołów telekomunikacyjnych itd.). Należy zaznaczyć, że sprawdzenie działania określonej funkcji realizowanej przez platformę sprzętową realizująca określoną wersje programu (zwykle nazywaną „firmware”) stanowi zwykle podstawę do uznania tej funkcji w całej rodzinie urządzeń automatyki elektroenergetycznej w związku z tym spełnienie wymagań zgodności funkcjonalnej przez poszczególne funkcje realizowane na określonej platformie sprzętowej, jest równoznaczne ze spełnieniem tych wymagań przez funkcje realizowane w każdym z urządzeń zbudowanych na bazie tej platformy.

6 Zakres wymaganych testów dopuszczających oraz funkcjonalnych

Testy dopuszczające czyli uruchomieniowe (ang. *commissioning tests*) będące elementem testów indywidualnych, są wykonywane zanim urządzenie będzie oddane na stałe do eksploatacji. Podczas testów tego typu sprawdzane są wszystkie aspekty związane z pracą urządzenia tzn. poprawność działania wszystkich wejść/wyjść tak analogowych, jak dwustanowych, alarmów, zgodne z założeniami działanie funkcji (np. kryteriów wyzwolenia rejestracji itp.), zgodne z wytycznymi nastawienia funkcji itp.

Wszystkie typy urządzeń z obszaru automatyki elektroenergetycznej opisane w niniejszym dokumencie, przed instalacją w KSE, muszą zostać poddane badaniom za zgodność z wymaganiami technicznymi niniejszego dokumentu w Centralnym Laboratorium Cyfrowych Terminali Zabezpieczeniowych PSE S.A. (CLCTZ). Wynik pozytywny badań pozwala na zastosowanie urządzenia w KSE. Odpowiednią decyzje w tym zakresie wydaje PSE S.A.

Proces przeprowadzenia badań w CLCTZ składa się z dwóch podstawowych etapów:

1. Etap I - weryfikacji dokumentacji,
2. Etap II - przeprowadzenia badań za zgodność z wymaganiami technicznymi niniejszego dokumentu.

W celu realizacji Etapu I należy dostaczyć do CLCTZ następujące dokumenty:

- certyfikat wydany przez laboratorium akredytowane, specjalizujące się w badaniu tego typu urządzeń i posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie,
- certyfikat z badań w zakresie odporności i wytrzymałości na narażenia mechaniczne,
- certyfikat z badań klimatycznych,
- certyfikat/raport z badań pomiaru rezystancji izolacji, wytrzymałości elektrycznej i wytrzymałości napięciem udarowym,
- certyfikat z badań kompatybilności elektromagnetycznej,
- certyfikat/raport z realizacji badań typu,
- certyfikat/raport z badań w zakresie wyładowań elektrostatycznych, pola elektromagnetycznego o częstotliwości radiowej, odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych,

odporności na udary, odporności na zaburzenia przewodzone indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, odporności na pole magnetyczne, pomiar napięcia zaburzeń, zaburzenia promieniowane,

– inne, jeśli będzie postawiony taki wymóg przez PSE S.A.

W celu realizacji Etapu II należy dostaczyć do CLCTZ urządzenie, które poddane zostanie badaniom za zgodnośc z niniejszym dokumentem.
Chęć przekazania urządzenia do badań w CLCTZ poprzedzona powinna zostać pisemnym zgłoszeniem do PSE S.A.

W przypadku wprowadzenia nowych rozwiązań technicznych wpływających na projekt i konstrukcję urządzenia lub zmian w oprogramowaniu, urządzenie powinno ponownie podlegać badaniom w CLCTZ, w celu potwierdzenia jego funkcjonalności po wprowadzonych zmianach.

Testy FAT (ang. *factory acceptance test*) dla urządzeń opisanych w niniejszym dokumencie powinny być wykonywane zgodnie i na zasadach określonych w odrębnym dokumencie PSE S.A.

7 Normy i wymagania powiązane ze specyfikacją

1. PN-EN 60255-1:2010, Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe – Część 1: Wymagania wspólne, 2010-06-29, ISBN 978-83-266-5542-5 (status Polskiej Normy, zastępuje PN-EN 60255-6:2000),
2. PN-EN 60068-2-5, Badania środowiskowe -- Część 2-5: Próby -- Próba Sa: Symulowane promieniowanie słoneczne występujące na powierzchni ziemi oraz wytyczne dotyczące badania promieniowania słonecznego, 2011-05-20, ISBN 978-83-266-7463-1 (status Polskiej Normy, zastępuje PN-EN 60068-2-5:2002 i 60068-2-9:2002),
3. PN-EN 60721-3-4, Klasyfikacja warunków środowiskowych. Część 3-4: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości. Stacjonarne użytkowanie wyrobów w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, 2002-09-15, ISBN 83-7190-770-2 (status Polskiej Normy, zastępuje PN-EN-04555-34:1990),
4. PN-EN 60255-21-1, Przekaźniki energoelektryczne - Badania odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne - Badania odporności na wibracje (sinusoidalne), 1999-12-30, ISBN 83-236-4223-0 (status Polskiej Normy, zastępuje PN-E-88606:1989),
5. PN-EN 60255-21-2, Przekaźniki energoelektryczne - Badania odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne - Badania odporności na udary pojedyncze i wielokrotne, 2000-01-11, ISBN 83-236-4314-8 (status Polskiej Normy, zastępuje PN-E-88607:1990),
6. PN-EN 60255-21-3, Przekaźniki energoelektryczne - Badania odporności przekaźników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych na wibracje, udary pojedyncze i wielokrotne oraz wstrząsy sejsmiczne - Badania sejsmiczne, 1999-12-30, ISBN 83-236-4224-9 (status Polskiej Normy, zastępuje PN-E-88606:1989), wraz z erratą PN-EN 60255-21-3:1999/Ap1:2002,
7. PN-EN 60529:2003/A2:2014-07, Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP), 23-07-2014,
8. PN-EN 60068-2-2, Badania środowiskowe -- Część 2-2: Próby -- Próba B: Suche gorąco, 2009-08-31, ISBN 978-83-251-8199-4 (status Polskiej Normy, zastępuje PN-EN 60068-2-2:2007),
9. PN-EN 60068-2-1, Badania środowiskowe -- Część 2-1: Próby -- Próba A: Zimno, 2009-03-10, ISBN 978-83-251-6426-3 (status Polskiej Normy, zastępuje PN-EN 60068-2-1:2007),
10. CIGRE: Analysis and guidelines for testing numerical protection schemes, CIGRE Report No 159, Working Group 34.10, August 2000,

11. PN-EN 60068-2-78:2013-11 Badania środowiskowe -- Część 2-78: Próby -- Próba Cab: Wilgotne gorąco stałe,
12. PN-EN 60068-2-30:2008 Badania środowiskowe -- Część 2-30: Próby -- Próba Db: Wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12 h + 12 h), 2008-05-14, ISBN: 978-83-251-5099-0 (status Polskiej Normy),
13. PN-EN 60721-3-3, Klasyfikacja warunków środowiskowych. Część 3-3: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości. Stacjonarne użytkowanie wyrobów w miejscach chronionych przed wpływem czynników atmosferycznych, 2002-09-15, ISBN 83-7190-678-1 (status Polskiej Normy),
14. PN-EN 60297-3, Konstrukcje mechaniczne do urządzeń elektronicznych -- Wymiary konstrukcji mechanicznych szeregu 482,6 mm (19 cali) – Części od 3-100 do 3-107, od 2002 do 2012, różne numery ISBN w tym np. 978-83-251-7082-0,
15. PN-EN 61850 Systemy i sieci komunikacyjne w stacjach elektroenergetycznych – Części od 3 do 10, od 2002 do 2012, różne numery ISBN w tym np. 83-243-5224-4,
16. PN-EN 60870-5-104, Urządzenia i systemy telesterowania -- Część 5-104: Protokoły transmisyjne -- Dostęp do sieci dla IEC 60870-5-101 z wykorzystaniem standardowych profili transportu, 2007-01-31, ISBN 978-83-251-2353-6 (status Polskiej Normy),
17. PN-EN 60870-5-103, Urządzenia i systemy telesterowania -- Część 5-103: Protokoły transmisyjne -- Norma towarzysząca dotycząca interfejsu informacyjnego urządzeń zabezpieczających, 2002-05-17, ISBN 83-236-8109-0 (status Polskiej Normy),
18. Strona organizacji Modbus (http://www.modbus.org/about_us.php),
19. IEEE C37.118.1-2011 IEEE Standard for Synchrophasors Measurements for Power Systems, 2011, Norma ANSI,
20. IEEE C37.118.2-2011 IEEE Standard for Synchrophasors Data Transfer for Power Systems, 2011, Norma ANSI,
21. IEEE Standard for Electrical Power System Device Function Numbers, Acronyms, and Contact Designations, C37.2, 2008, PDF: ISBN 978-0-7381-5778-8
22. PN-EN 61812-1, Przekaźniki czasowe do zastosowań przemysłowych i mieszkaniowych -- Część 1: Wymagania i badania, 2011-12-09, ISBN 978-83-266-8679-5 (status Polskiej Normy),
23. PN-EN 61810-7, Elektromechaniczne przekaźniki pośredniczące -- Część 7: Procedury badań i pomiarów, 2008-01-15, ISBN 978-83-251-4257-5 (status Polskiej Normy),
24. PN-EN 60255-24, Przekaźniki energoelektryczne -- Część 24: Wspólny format wymiany danych o stanach zakłóceniowych (COMTRADE) w systemach elektroenergetycznych, 2004-02-23, ISBN 83-243-2438-0 (status Polskiej Normy),
25. PN-EN 61850-6, Systemy i sieci komunikacyjne w stacjach elektroenergetycznych -- Część 6: Język opisu konfiguracji komunikacji pomiędzy urządzeniami IED w stacjach elektroenergetycznych, 2010-10-21, ISBN 978-83-266-6291-1 (status Polskiej Normy),
26. IEEE STD C37.94-2002, IEEE Standard for N Times 64 Kilobit per Second Optical Fiber Interfaces between Teleprotection and Multiplexer Equipment,2002, ISBN 978-2-83220-566-2
27. ITU-T Recomendation G.703 – Physycial/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces; Series G. Transmission system and media, digital systems and networks; Digital terminal equipments - General, 11/2001,
28. ITU-T Recomendation X.21 – Interface between data terminal equipment and data circuit – terminating equipment for synchronous operation on public data networks: Data Communication network: Interfaces, 09/92,
29. PN-EN 60870-2-1:2002 - Urządzenia i systemy telesterowania -- Część 2-1: Warunki pracy -- Zasilanie i kompatybilność elektromagnetyczna, 03/2002,
30. PN-EN 60870-2-2:2002 - Urządzenia i systemy telesterowania -- Część 2-2: Warunki pracy -- Warunki środowiskowe (klimatyczne, mechaniczne i inne oddziaływania nieelektryczne), 03/2002,

31. PN-EN 61000-3-2:2014:10 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-2: Poziomy dopuszczalne -- Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznych prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16 A),
32. PN-EN 61000-3-3:2013-10 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-3: Poziomy dopuszczalne -- Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym < lub = 16 A przyłączone bezwarunkowo, 12/2010,
33. CISPR 22 ed6.0 - Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement, 09/2008,
34. ITU-T P.53 - Psophometer for use on telephone-type circuits, 10/94, 12/2009,
35. PN EN 61000-4-2:2011 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-2: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne, 06/2011,
36. PN EN 61000-4-3:2007 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-3: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej, 12/2007,
37. PN-EN 61000-4-4:2013-05 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-4: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych, 05/2013,
38. PN EN 61000-4-5:2014-10 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-5: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na udary,
39. PN-EN 61000-4-6:2014-04 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-6: Metody badań i pomiarów -- Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, 04/2014,
40. PN EN 61000-4-8:2010 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-8: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na pole magnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej, 07/2010,
41. PN-EN 61000-4-10:1999/A1:2003 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na pole magnetyczne oscylacyjne tłumione, 07/2003,
42. PN-EN 61000-4-11:2007 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-11: Metody badań i pomiarów -- Badania odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia, 07/2007,
43. PN-EN 61000-4-12:2009 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-12: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na tłumione przebiegi sinusoidalne, 08/2009,
44. PN-EN 61000-4-18:2009 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-18: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na tłumiony przebieg oscylacyjny, 12/2009,
45. PN-EN 61131-3:2013-10 - Sterowniki programowalne -- Część 3: Języki programowania,
46. Standardowe wymagania funkcjonalne dla systemów telekomunikacyjnych obiektów stacyjnych PSE S.A., 06.2010, plik:”4-2014.pdf”,
47. PN-EN 60255-26:2014-01, Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej,
48. PN-EN 60255-27:2014-06, Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 27: Wymagania bezpieczeństwa wyrobu,
49. PN-EN 60255-127:2014-04, Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 127: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia napięciowego przekaźników nadnapięciowych/podnapięciowych,
50. PN-EN 60255-121:2014-10 Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 121: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczeń odległościowych,
51. PN-EN 60255-149:2014-03, Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 149: Wymagania funkcjonalne dotyczące elektrycznych przekaźników termicznych,
52. PN-EN 60255-151:2010, Przekaźniki pomiarowe i urządzenia zabezpieczeniowe -- Część 151: Wymagania funkcjonalne dotyczące zabezpieczenia prądowego przekaźników nadprądowych/podprądowych.

53. Specyfikacje z obszaru telekomunikacji w wersji aktualnej na dzień podpisywania umowy i dostępnych na stronie internetowej www.pse.pl.
54. Konieczność wypełninia przez Wykonawcę tabel zawierających zestawienie wymagań oraz danych gwarantowanych dopiero na etapie zgłaszania danych gwarantowanych.

8 Przypisy końcowe

1. W uzasadnionych przypadkach, wynikających ze szczególnych warunków zwarciowych wymaganie to może zostać zwiększone do 50In.

9 Załączniki – zestawienie danych gwarantowanych przykładowych urządzeń automatyki

9.1 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa – 87L) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.87L. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa – 87L), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania 230V_{AC} i 220V_{DC} (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		2kV_{AC} (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania 24V_{DC} i 48V_{DC} (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		0,5kV_{AC} (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				

WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		

WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od $176V_{DC}$ do $242V_{DC}$		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		$110V_{DC}$ do $170V_{DC}$		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla $U=U_{NZ}$)		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG3.56)	Prąd ciągły		$\geq 1A_{DC}$		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		$\geq 3A_{DC}$		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 220W ($1A_{DC}$)		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 10W ($0{,}05A_{DC}$)		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG3.66)	Prąd ciągły		$\geq 5A_{DC}$		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		$\geq 30A_{DC}$		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 1000W ($4{,}5A_{DC}$)		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 10W ($0{,}05A_{DC}$)		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	$0\div5mA_{DC}$, $-1\div1mA_{DC}$, $-5\div5mA_{DC}$, $4\div20mA_{DC}$,		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	$-5\div5V_{DC}$, $-10\div10V_{DC}$,		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		

WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEDYKOWANYCH PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ FUNKCJĘ RÓŻNICOWĄ 87L ORAZ FUNKCJĘ RÓŻNICOWĄ SZYN W PRZYPADKU KONFIGURACJI ROZPROSZONEJ (87B), (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.86)	Liczba portów: dla funkcji 87L (różn. linii): dla funkcji 87B (różn. szyn zbiorczych – wymaganie dla jednostki polowej):		≥ 2 dla fun. 87L ≥ 1 dla fun. 87B (dla jedostki polowej)		
WSG3.87)	Redundancja w przesyłaniu danych przez 2 porty (dla funkcji 87L – różn. linii)		przesył danych ma się odbywać w trybie wzajemnego rezerwowania		
WSG3.88)	Czas przełączania transmisji z jednego portu na drugi (dla funkcji 87L – różn. linii)		1s		
WSG3.90)	Port nr 1 – dopuszczalne typy a) preferowany b) preferowany c) preferowany d) dopuszczalny	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	- protokół producenta, - protokół producenta, -standard C37.94 -standard G.703.E1		
WSG3.91)	Port nr 2 – dopuszczalne typy a) preferowany b) preferowany c) preferowany d) dopuszczalny	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	- protokół producenta, - protokół producenta, -standard C37.94 -standard G.703.E1		
WSG3.92)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		a) para włókien jednomodowych b) jedno włókno jednomodowe c) para włókien wielomodowych d) dwie pary skręcone przewodów miedzianych		
WSG3.93)	Protokół telekomunikacyjny	- protokół producenta - IEEE STD C37.94 [26], - ITU-T G.703 [27]	- algorytm weryfikacji co najmniej CRC-16 - C37.94 - G.703.E1		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEDYKOWANYCH PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ FUNKCJĘ WSPÓŁPRACY Z ŁĄCZEM (85) ORAZ FUNKCJĘ ODWZOROWANIA SYGNAŁÓW DWUSTANOWYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.94)	Liczba portów dla funkcji 85 (wsp.z łączem) dla odwzorowania sygnałów dwustanowych		≥ 2 dla fun. 85 ≥ 1 dla pozostałych fun.		
WSG3.95)	Redundancja w przesyłaniu danych (dla funkcji 85 – współpraca z łączem)		przesył danych ma się odbywać w trybie wzajemnego rezerwowania		
WSG3.96)	Czas przełączania transmisji z jednego portu na drugi (dla funkcji 85 – współpraca z łączem)		1s		
WSG3.97)	Rodzaj port nr 1	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów e) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	a)protokół producenta, b)protokół producenta, c)standard C37.94, d)standard G.703, e)standard G.703.E1.		
WSG3.98)	Rodzaj portu nr 2	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów e) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów.	a)protokół producenta b)protokół producenta c)standard C37.94 d)standard G.703, e)standard G.703.E1.		
WSG3.99)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		a) para włókien jednomodowych b) jedno włókno jednomodowe c) para włókien wielomodowych d),e),f) skręcone pary przewodów miedzianych		
WSG3.100)	Protokół telekomunikacyjny	a),b) protokół producenta c) IEEE STD C37.94 [26], d) ITU-T G.703 [27] e) ITU-T G.703.E1 [27]	a),b) algorytm weryfikacji co najmniej CRC-16 c) C37.94, d) G.703, e) G.703.E1.		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		

WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (główna funkcja różnicowa linii - 87L)				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
WF.ZP.87L.1)	różnicowo-prądowa (87L)		TAK		
WF.ZP.87L.2)	nadprądowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej: (50TD, 50TD)		TAK		
WF.ZP.87L.3)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZP.87L.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZP.87L.5)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZP.87L.6)	rejestracja zdarzeń (SER)				
WF.ZP.87L.7)	rejestracji zakłóceń (DRF)		TAK		

WF.ZP.87L.8)	diagnostyka techniczna: (SUP)		TAK		
WF.ZP.87L.9)	komunikacja z użytkownikiem (HMI),		TAK		
WF.ZP.87L.10)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZP.87L.11)	Odległościowa (21P, 21N),		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.12)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.13)	działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie (21HS)		TAK(opcja)		
WF.ZP.87L.14)	blokada od kołysań mocy (68),		TAK(opcja)		
WF.ZP.87L.15)	funkcja słabego zasilania (27WI)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.16)	zerwanie przewodu (46BC)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.17)	lokalizacja miejsca zwarcia (FL)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.18)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZP.87L.19)	3 wejścia napięciowe (wymaganie to obowiązuje w przypadku wykorzystywania funkcji lokalizacji miejsca zwarcia – FL lub funkcji odległościowej – 21)		TAK		
WF.ZP.87L.20)	Minimum 16 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZP.87L.21)	Minimum 8 wyjść binarnych wyłączających		TAK		
WF.ZP.87L.22)	Minimum 16 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZP.87L.23)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZP.87L.24)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<35ms		
WF.ZP.87L.25)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ LINII (87L)				
WF.87L.1.1)	Czas działania		≤35ms		
WF.87L.1.2)	Charakterystyka działania		Uwzględnia stabilizację prądem różnicowym		
WF.87L.1.3)	W przypadku stosowania funkcji różnicowej 87L do zabezpieczenia linii kablowych, wymaga się, kompensacji prądu ładowania linii		TAK		
WF.87L.1.4)	Funkcja powinna ciągle sprawdzać czas opóźnienia przesyłu danych w kanale telekomunikacyjnym portu wykorzystywanego przez funkcję 87L do przesyłania danych		TAK		
WF.87L.1.5)	Funkcja powinna ciągle adaptować się do zmienianego czasu opóźnienia występującego w kanale telekomunikacyjnym portu wykorzystywanego przez funkcję 87L do przesyłania danych. Adaptacja ta powinna powodować redukcję prądu różnicowego występującego ze względu na występujące symetryczne opóźnienie w kanale telekomunikacyjnym dedykowanego portu, do wartości znacznie mniejszej (poniżej 10%) niż wartość wystarczająca do pobudzenia funkcji.		TAK		

WF.87L.1.6)	Pogorszenie parametrów przesyłu danych w kanale telekomunikacyjnym dedykowanego portu (wartość BER gorsza niż 10^{-7}) nie powinno spowodować zbędnego działania funkcji		TAK		
WF.87L.1.7)	Brak wymiany danych w kanale telekomunikacyjnym portu dedykowanego dla funkcji 87L, powinien skutkować zablokowaniem funkcji w określonym przez producenta czasie.		TAK		
WF.87L.1.8)	Funkcja powinna umożliwiać wyłączenie 1-fazowe, przy zwarciach 1-fazowych z ziemią i 3-fazowe przy zwarciach międzyfazowych		TAK		
WF.87L.1.9)	Funkcja może dokonywać kompensacji asymetrii czasów opóźnienia wykorzystując w tym celu synchronizację czasu z zegara GPS (np. stosując standard IRIG-J, IRIG-B lub inny zapewniający właściwe działanie)		TAK (opcja)		
WF.87L.1.10)	Funkcja powinna być niewrażliwa na:		zmiany obciążenia (zmiana prądu obciążenia nie powinna spowodować zbędnego działania funkcji)		
WF.87L.1.11)	Funkcja powinna być niewrażliwa na:		występowanie składowych harmonicznych prądu i napięcia		
WF.87L.1.12)	Możliwość blokowania funkcji, gdy pojawi się stan nasycenia przekładników prądowych		TAK		
WF.87L.1.13)	próg działania zakres		0,2 ÷ 2 In w krokach co 0,05 In		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ (50TD/50NTD, 50, 50HR)				
WF.50.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50TD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.2)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50NTD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.3)	Każdy stopień powinien mieć możliwość niezależnego nastawienia prądu i czasu działania, tak aby możliwe było bezzwłoczne działanie funkcji nadprądowej (50)		TAK		
WF.50.1.4)	pierwszy stopień człon nadprądowy		1 do 25A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 5 do 125A (dla In=5A)		
WF.50.1.5)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.6)	drugi stopień człon nadprądowy		0,2 do 10 In w stopniach co 0,01 In (dla In=1A) 1 do 50A (dla In=5A)		
WF.50.1.7)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.8)	Powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 50 sygnałem dwustanowym		TAK		

WF.50.1.9)	Czas własny działania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.10)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.11)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.50.1.12)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (CTS)				
WF.CTS.1.1	Sygnalizacja uszkodzenia		TAK		
WF.CTS.1.2	Możliwość blokownia działania innych funkcji		TAK		
WF.CTS.1.3	Czas działania krótszy od czasu działania blokowanych funkcji		TAK		

	Funkcja banków nastaw (BN)				
WF.BN.1.1)	Powinna istnieć możliwość zapisania w pamięci:		4 grup nastaw (minimum). W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46) dopuszcza się 2 grupy nastaw (minimum)		
WF.BN.1.2)	Zmiana grupy nastaw		Zdalnie przez łącze inżynierskie		
WF.BN.1.3)	Zmiana grupy nastaw		Za pomocą sygnałów podawanych na wejścia binarne		
WF.BN.1.4)	Wybrana grupa powinna być aktywna do momentu podania sygnałów na inne wejścia binarne lub do jej zmiany przez łącze inżynierskie		TAK		
WF.BN.1.5)	Każda zmiana aktywnej grupy nastawień powinna być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń zabezpieczenia		TAK		
WF.BN.1.6)	Powinna istnieć możliwość odczytu informacji o aktywnym banku nastaw za pośrednictwem łącza inżynierskiego, łączem do systemu sterownia w określonym protokole oraz wyjściami dwustanowymi urządzenia		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		
WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		

WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (HR)				
WF.HR.1.1)	Blokowanie drugą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.2)	Blokowanie piątą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.3)	Dokładność określania zawartości wyższych harmonicznych		<1%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		
WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		

WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		
WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		

WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		

WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		

WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) W PRZYPADKU URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ (87)				
WF.CLK.1.10)	Rozdzielczość		≤1 ms		
WF.CLK.1.11)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 20PPM		
WF.CLK.1.12)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 40µs		
WF.CLK.1.13)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ODLEGŁOŚCIOWEJ (21)				
WF.21.1.1)	Zabezpieczenie powinno mieć pięć stref pomiarowych do pomiaru impedancji do miejsca zwarcia. W przypadku wykorzystania funkcji 21 jako funkcji dodatkowej w innym zabezpieczeniu podstawowym dopuszcza się funkcję 21 z trzema strefami.		5		
WF.21.1.2)	Każda strefa powinna mieć niezależnie nastawialną charakterystykę impedancji		TAK		
WF.21.1.3)	Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym		≤35ms		

WF.21.1.4)	Dla zapewnienia prawidłowego pomiaru zasięgu zabezpieczenia w zależności od rodzaju zwarcia oraz kierunku i wartości prądu obciążenia pomiary impedancji w pętlach faza – ziemia, winny być korygowane przez zastosowanie kompensacji składowej zerowej		TAK		
WF.21.1.5)	Funkcja odległościowa 21 powinna mieć wejście umożliwiające zablokowanie działania w przypadku działania innych funkcji takich jak: funkcja blokowania od kołysań mocy 68, funkcja nadzoru obwodów napięciowych VTS, sygnał binarny z wejścia dwustanowego wyłącznika zabezpieczającego obwody napięciowe (sygnał MCB).		TAK		
WF.21.1.6)	Tryby pracy dla sprzęgieł		w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy, dopuszczalne: 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna		
WF.21.1.7)	Tryby pracy dla linii		przynajmniej jedna strefa powinna mieć możliwość zmiany kierunku i jedna powinna mieć możliwość działania w trybie bezkierunkowym		
WF.21.1.8)	Tryby pracy dla transformatora		w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy, dopuszczalne: 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna		
WF.21.1.9)	Tryby pracy dla linii blokowej		w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy dopuszczalne: 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna		
WF.21.1.10)	Działanie funkcji powinno być zależne od		właściwego wyboru fazy czyli bezbłędnej identyfikacji charakteru zakłócenia (np. zwarcia doziemne lub międzyfazowe) oraz faz biorących udział w zakłóceniu		
WF.21.1.11)	Działanie funkcji powinno być zależne od		pomiaru impedancji każdej strefy		
WF.21.1.12)	Działanie funkcji powinno być zależne od		pomiaru wartości decydujących o rozruchu zabezpieczenia		
WF.21.1.13)	nastawień kryterium odcięcia obciążenia		1 – 300 Ω/fazę (dla In=1A) 0.2 – 60 Ω/fazę (dla In=5A)		

WF.21.1.14)	kąt impedancji obciążenia		20 – 45°		
WF.21.1.15)	Funkcja powinna posiadać możliwość kompensacji składowej zerowej dla układu linii równoległych (opcja)		TAK/(opcja)		
WF.21.1.16)	Funkcja powinna posiadać możliwość wyłączeń 1- i 3-fazowych dla stref o zasięgu i kierunku nastawionym na wyłączanie zwarć w zabezpieczonej linii, współpracujących z telezabezpieczeniem i automatyką SPZ 1- i 3- fazową (strefy 1 i 2) oraz wyłączenia 3- fazowe przy wszystkich rodzajach zwarć w elementach sieci, których zabezpieczenia są rezerwowane (strefy 3÷5)		TAK		
WF.21.1.17)	nastawień reaktancji linii dla każdej strefy: składowa zgodna		0,1 do 250 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 50 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.18)	nastawień reaktancji linii dla każdej strefy: składowa zerowa		0,1 do 400 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 80 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.19)	zakres nastawień rezystancji linii dla każdej strefy: składowa zgodna		0,1 do 250 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 50 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.20)	zakres nastawień rezystancji linii dla każdej strefy: składowa zerowa		0,1 do 400 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 80 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.21)	zakres nastawień zasięgu rezystancyjnego dla zwarć międzyfazowych		0,1 – 250 Ω (dla In=1A) 0.02 – 50 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.22)	zakres nastawień zasięgu rezystancyjnego dla zwarć faza – ziemia		0,1 – 400 Ω (dla In=1A) 0.02 – 80 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.23)	minimalny prąd działania wszystkich stref		≤10% In		
WF.21.1.24)	zakres nastawień opóźnień czasowych dla każdej strefy		0 do 6,0 s, krok maksymalny 10 ms		
WF.21.1.25)	dokładność pomiarów napięcia		U = 0,1 ÷ 1,1 Un 5%,		
WF.21.1.26)	dokładność pomiarów prądu		I = 0,5 ÷ 30 In 5%,		
WF.21.1.27)	Dokładność odmierzania czasów działania dla Zs/Zl ≤ 30		± 5%,		
WF.21.1.28)	Dokładność odmierzania czasów działania dla Zs/Zl ≥ 30		± 10%,		
WF.21.1.29)	Dokładność odmierzania czasu		± 5% wartości nastawionej		
WF.21.1.30)	dokładność nastawienia kąta fazowego		± 2°		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (VTS)				
WF.VTS.1.1	Możliwość blokowania działania funkcji odległościowej lub każdej innej w której wykorzystywane są sygnały napięciowe		TAK		
WF.VTS.1.2	Czas działania krótszy od czasu działania funkcji działających na wyłączenie		TAK		

WF.VTS.1.3	Układ VTS nie powinien działać podczas załączania transformatorów mocy		TAK		
WF.VTS.1.4	Funkcja VTS nie powinien działać podczas przy zakłóceniach w systemie elektroenergetycznym		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (50HS, 21HS)				
WF.HS.1.1	Funkcja powinna wykorzystywać sygnał dwustanowy świadczący o zamknięciu wyłącznika lub odczyt jego stanu poprzez normalnie zamknięte zestyki pomocnicze wyłącznika.		TAK		
WF.HS.1.2	Dodatkowe warunki do działania funkcji 50HS/21HS określane mogą być na podstawie stwierdzenia stanu beznapięciowego zabezpieczanego elementu sieci przed podaniem napięcia.		TAK		
WF.HS.1.3	Funkcja powinna być uruchamiana przez wejście binarne sygnałem o sterowaniu na załączenie wyłącznika. Funkcja ma pozostawać aktywna przez czas trwania sterowania.		TAK		
WF.HS.1.4	Po aktywowaniu funkcji 21HS, wybrana strefa zabezpieczenia odległościowego powinna wyłączać		z czasem własnym mniejszym niż 20ms.		
WF.HS.1.5	Po aktywowaniu funkcji 50HS, zabezpieczenie powinno działać po przekroczeniu nastawionego prądu rozruchowego		z czasem własnym mniejszym niż 20ms.		
WF.HS.1.6	Zakres nastawczy dla funkcji 50HS		1 do 15 In zmiana co 0,1 In		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (68)				
WF.68.1.1)	Wykrywanie kołysań mocy synchronicznych i asynchronicznych oraz generowanie sygnałów blokujących.		TAK		
WF.68.1.2)	wykrywana częstotliwość kołysań mocy		0,5 ÷ 5 Hz		
WF.68.1.3)	czas trwania blokady nastawialny w zakresie		1 ÷ 20 s		

	LOGIKA SŁABEGO ZASILANIA 27WI (opcja)				
WF.85.1.8)	Logika słabego zasilania 27WI		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.6.		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (46BC) (opcja)				
WF.46BC.1.1)	Funkcja powinna dokonać detekcji przerwania przewodu		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE LOKALIZACJI MIEJSCA ZWARCIA (FL1) REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ JAKO FUNKCJA DODATKOWA				
WF.FL.1.1)	Wewnętrzna funkcja FL powinna wykonać obliczenie odległości automatycznie po dokonaniu przez urządzenie detekcji lub wyłączenia zwarcia		TAK		
WF.FL.1.2)	Wartość odległości powinna być obliczona w jednostkach		km lub % długości linii		
WF.FL.1.3)	Funkcja powinna charakteryzować się		dokładność nie gorsza niż 5% zmierzonej wartości		

WF.FL.1.4)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie rezystancji zwarcia		
WF.FL.1.5)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie prądu obciążenia linii		
WF.FL.1.6)	Powinna istnieć możliwość przesłania obliczonej wartości miejsca zwarcia		przez łącze telekomunikacyjne urządzenia w określonym protokole.		
WF.FL.1.7)	Powinna istnieć możliwość odczytania obliczonej wartości miejsca zwarcia		z HMI urządzenia zabezpieczeniowego		

9.2 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja odległościowa – 21) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.21. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja odległościowa – 21), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania 230V_{AC} i 220V_{DC} (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		2kV_{AC} (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania 24V_{DC} i 48V_{DC} (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		0,5kV_{AC} (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		

WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		

WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla $U=U_{NZ}$)		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG3.56)	Prąd ciągły		$\geq 1A_{DC}$		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		$\geq 3A_{DC}$		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 220W ($1A_{DC}$)		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG3.66)	Prąd ciągły		$\geq 5A_{DC}$		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		$\geq 30A_{DC}$		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 1000W ($4,5A_{DC}$)		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		$\geq$ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	$0\div5mA_{DC}$, $-1\div1mA_{DC}$, $-5\div5mA_{DC}$, $4\div20mA_{DC}$,		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	$-5\div5V_{DC}$, $-10\div10V_{DC}$,		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		

WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEDYKOWANYCH PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ FUNKCJĘ WSPÓŁPRACY Z ŁĄCZEM (85) ORAZ FUNKCJĘ ODWZOROWANIA SYGNAŁÓW DWUSTANOWYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.94)	Liczba portów dla funkcji 85 (wsp.z łączem) dla odwzorowania sygnałów dwustanowych		≥ 2 dla fun. 85 ≥ 1 dla pozostałych fun.		
WSG3.95)	Redundancja w przesyłaniu danych (dla funkcji 85 – współpraca z łączem)		przesył danych ma się odbywać w trybie wzajemnego rezerwowania		
WSG3.96)	Czas przełączania transmisji z jednego portu na drugi (dla funkcji 85 – współpraca z łączem)		1s		
WSG3.97)	Rodzaj port nr 1	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów e) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	a)protokół producenta, b)protokół producenta, c)standard C37.94, d)standard G.703, e)standard G.703.E1.		
WSG3.98)	Rodzaj portu nr 2	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów e) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów.	a)protokół producenta b)protokół producenta c)standard C37.94 d)standard G.703, e)standard G.703.E1.		
WSG3.99)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		a) para włókien jednomodowych b) jedno włókno jednomodowe c) para włókien wielomodowych d),e),f) skręcone pary przewodów miedzianych		
WSG3.100)	Protokół telekomunikacyjny	a),b) protokół producenta c) IEEE STD C37.94 [26], d) ITU-T G.703 [27] e) ITU-T G.703.E1 [27]	a),b) algorytm weryfikacji co najmniej CRC-16 c) C37.94, d) G.703, e) G.703.E1.		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		

WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (główna funkcja odległościowa - 21)				
WF.ZP.21.1)	Odległościową (21P, 21N)		TAK		

WF.ZP.21.2)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZP.21.3)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZP.21.4)	współpraca funkcji odległościowej z łączem (85-21),		TAK		
WF.ZP.21.5)	detekcja kołysań mocy (68),		TAK		
WF.ZP.21.6)	działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie (21HS)		TAK		
WF.ZP.21.7)	zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa (67N)		TAK		
WF.ZP.21.8)	kontroli przerwania przewodu na linii (46BC)		TAK		
WF.ZP.21.9)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZP.21.10)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZP.21.11)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZP.21.12)	lokalizacja miejsca zwarcia (FL)		TAK		
WF.ZP.21.13)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.ZP.21.14)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZP.21.15)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZP.21.16)	funkcja słabego zasilania (27WI)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.17)	nadnapięciowa zerowa (59N)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.18)	kontrola synchronizmu (25)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.19)	podnapięciowa (27)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.20)	nadprądowa (50TD)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.21)	automatyka SPZ (79)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.22)	Funkcja detekcji kołysań mocy 68 ma blokować funkcję odległościową 21 w przypadku pojawienia się kołysań mocy. Funkcja ta powinna przerwać blokowanie funkcji odległościowej 21 w przypadku wystąpienia zwarcia niesymetrycznego (każdy rodzaj zwarcia za wyjątkiem zwarcia trójfazowego)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.23)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZP.21.24)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZP.21.25)	1 wejście napięciowe dla funkcji 67N lub 25		TAK		
WF.ZP.21.26)	Minimum 16 dowolnie programowalnych wejść binarnych,		TAK		
WF.ZP.21.27)	Minimum 8 wyjść binarnych wyłączających		TAK		
WF.ZP.21.28)	Minimum 16 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZP.21.29)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZP.21.30)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<35ms		
WF.ZP.21.31)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ODLEGŁOŚCIOWEJ (21)				
WF.21.1.1)	Zabezpieczenie powinno mieć pięć stref pomiarowych do pomiaru impedancji do miejsca zwarcia. W przypadku wykorzystania funkcji 21 jako funkcji dodatkowej w innym zabezpieczeniu podstawowym dopuszcza się funkcję 21 z trzema strefami.		5		
WF.21.1.2)	Każda strefa powinna mieć niezależnie nastawialną charakterystykę impedancji		TAK		
WF.21.1.3)	Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym		≤35ms		

WF.21.1.4)	Dla zapewnienia prawidłowego pomiaru zasięgu zabezpieczenia w zależności od rodzaju zwarcia oraz kierunku i wartości prądu obciążenia pomiary impedancji w pętlach faza – ziemia, winny być korygowane przez zastosowanie kompensacji składowej zerowej		TAK		
WF.21.1.5)	Funkcja odległościowa 21 powinna mieć wejście umożliwiające zablokowanie działania w przypadku działania innych funkcji takich jak: funkcja blokowania od kołysań mocy 68, funkcja nadzoru obwodów napięciowych VTS, sygnał binarny z wejścia dwustanowego wyłącznika zabezpieczającego obwody napięciowe (sygnał MCB).		TAK		
WF.21.1.6)	Tryby pracy dla sprzęgieł		w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy, dopuszczalne: 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna		
WF.21.1.7)	Tryby pracy dla linii		przynajmniej jedna strefa powinna mieć możliwość zmiany kierunku i jedna powinna mieć możliwość działania w trybie bezkierunkowym		
WF.21.1.8)	Tryby pracy dla transformatora		w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy, dopuszczalne: 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna		
WF.21.1.9)	Tryby pracy dla linii blokowej		w każdej strefie kierunkowy do przodu, kierunkowy do tyłu oraz bezkierunkowy dopuszczalne: 2 strefy do przodu, 2 swobodnie konfigurowalne, jedna wsteczna		
WF.21.1.10)	Działanie funkcji powinno być zależne od		właściwego wyboru fazy czyli bezbłędnej identyfikacji charakteru zakłócenia (np. zwarcia doziemne lub międzyfazowe) oraz faz biorących udział w zakłóceniu		
WF.21.1.11)	Działanie funkcji powinno być zależne od		pomiaru impedancji każdej strefy		
WF.21.1.12)	Działanie funkcji powinno być zależne od		pomiaru wartości decydujących o rozruchu zabezpieczenia		

WF.21.1.13)	nastawień kryterium odcięcia obciążenia		1 – 300 Ω/fazę (dla In=1A) 0.2 – 60 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.14)	kąt impedancji obciążenia		20 – 45°		
WF.21.1.15)	Funkcja powinna posiadać możliwość kompensacji składowej zerowej dla układu linii równoległych (opcja)		TAK/(opcja)		
WF.21.1.16)	Funkcja powinna posiadać możliwość wyłączeń 1- i 3-fazowych dla stref o zasięgu i kierunku nastawionym na wyłączanie zwarć w zabezpieczonej linii, współpracujących z telezabezpieczeniem i automatyką SPZ 1- i 3- fazową (strefy 1 i 2) oraz wyłączenia 3- fazowe przy wszystkich rodzajach zwarć w elementach sieci, których zabezpieczenia są rezerwowane (strefy 3÷5)		TAK		
WF.21.1.17)	nastawień reaktancji linii dla każdej strefy: składowa zgodna		0,1 do 250 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 50 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.18)	nastawień reaktancji linii dla każdej strefy: składowa zerowa		0,1 do 400 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 80 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.19)	zakres nastawień rezystancji linii dla każdej strefy: składowa zgodna		0,1 do 250 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 50 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.20)	zakres nastawień rezystancji linii dla każdej strefy: składowa zerowa		0,1 do 400 Ω /faza w stopniach co 0,1 Ω (dla In=1A) 0.02 – 80 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.21)	zakres nastawień zasięgu rezystancyjnego dla zwarć międzyfazowych		0,1 – 250 Ω (dla In=1A) 0.02 – 50 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.22)	zakres nastawień zasięgu rezystancyjnego dla zwarć faza – ziemia		0,1 – 400 Ω (dla In=1A) 0.02 – 80 Ω/fazę (dla In=5A)		
WF.21.1.23)	minimalny prąd działania wszystkich stref		≤10% In		
WF.21.1.24)	zakres nastawień opóźnień czasowych dla każdej strefy		0 do 6,0 s, krok maksymalny 10 ms		
WF.21.1.25)	dokładność pomiarów napięcia		U = 0,1 ÷ 1,1 Un 5%,		
WF.21.1.26)	dokładność pomiarów prądu		I = 0,5 ÷ 30 In 5%,		
WF.21.1.27)	Dokładność odmierzania czasów działania dla Zs/Zl ≤ 30		± 5%,		
WF.21.1.28)	Dokładność odmierzania czasów działania dla Zs/Zl ≥ 30		± 10%,		
WF.21.1.29)	Dokładność odmierzania czasu		± 5% wartości nastawionej		
WF.21.1.30)	dokładność nastawienia kąta fazowego		± 2°		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (VTS)				
WF.VTS.1.1	Możliwość blokowania działania funkcji odległościowej lub każdej innej w której wykorzystywane są sygnały napięciowe		TAK		

WF.VTS.1.2	Czas działania krótszy od czasu działania funkcji działających na wyłączenie		TAK		
WF.VTS.1.3	Układ VTS nie powinien działać podczas załączania transformatorów mocy		TAK		
WF.VTS.1.4	Funkcja VTS nie powinien działać podczas przy zakłóceniach w systemie elektroenergetycznym		TAK		

Kod para-metru	Opis parametru	Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry	Wartość wymaganego parametru	Deklaracja producenta (TAK/NIE)	Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (CTS)				
WF.CTS.1.1	Sygnalizacja uszkodzenia		TAK		
WF.CTS.1.2	Możliwość blokownia działania innych funkcji		TAK		
WF.CTS.1.3	Czas działania krótszy od czasu działania blokowanych funkcji		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (85-21)				
	Przesyłanie sygnałów zezwalających/wyłączających				
WF.85.1.1)	Układ z zezwoleniem na wyłączenie od strefy normalnej		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.1		
WF.85.1.2)	Układ z zezwoleniem na wyłączenie od strefy wydłużonej (lub strefy obejmujących zasięgiem całą linię		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.1		
WF.85.1.3)	Układ z przesyłaniem sygnału wyłączającego		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.1 .		
	Przesyłanie sygnałów blokujących				
WF.85.1.4)	Przesyłanie sygnałów blokujących		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.2		
	Uzupełniające układy logiczne				
WF.85.1.5)	Uzupełniające układy logiczne		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.3.		
	Logika odblokowania				
WF.85.1.6)	Logika odblokowania		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.4.		
	Logika prądu wstecznego				
WF.85.1.7)	Logika prądu wstecznego		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.5.		
	Logika słabego zasilania 27WI				
WF.85.1.8)	Logika słabego zasilania 27WI		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.6.		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (68)				
WF.68.1.1)	Wykrywanie kołysań mocy synchronicznych i asynchronicznych oraz generowanie sygnałów blokujących.		TAK		
WF.68.1.2)	wykrywana częstotliwość kołysań mocy		0,5 ÷ 5 Hz		
WF.68.1.3)	czas trwania blokady nastawialny w zakresie		1 ÷ 20 s		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (50HS, 21HS)				
WF.HS.1.1	Funkcja powinna wykorzystywać sygnał dwustanowy świadczący o zamknięciu wyłącznika lub odczyt jego stanu poprzez normalnie zamknięte zestyki pomocnicze wyłącznika.		TAK		

WF.HS.1.2	Dodatkowe warunki do działania funkcji 50HS/21HS określane mogą być na podstawie stwierdzenia stanu beznapięciowego zabezpieczanego elementu sieci przed podaniem napięcia.		TAK		
WF.HS.1.3	Funkcja powinna być uruchamiana przez wejście binarne sygnałem o sterowaniu na załączenie wyłącznika. Funkcja ma pozostawać aktywna przez czas trwania sterowania.		TAK		
WF.HS.1.4	Po aktywowaniu funkcji 21HS, wybrana strefa zabezpieczenia odległościowego powinna wyłączać		z czasem własnym mniejszym niż 20ms.		
WF.HS.1.5	Po aktywowaniu funkcji 50HS, zabezpieczenie powinno działać po przekroczeniu nastawionego prądu rozruchowego		z czasem własnym mniejszym niż 20ms.		
WF.HS.1.6	Zakres nastawczy dla funkcji 50HS		1 do 15 In zmiana co 0,1 In		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ ZEROWEJ KIERUNKOWEJ (67N)				
WF.67N.1.1	Funkcja powinna posiadać		co najmniej dwa stopnie nadprądowe kierunkowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną, z możliwością blokowania od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej prądu		
WF.67N.1.2	Niezależne nastawienia		każdy stopień powinien posiadać możliwość niezależnego nastawiania prądu, czasu działania, kierunku działania		
WF.67N.1.3	Człony czasowe		Wszystkie stopnie czasowe powinny być wyposażone w niezależne przekaźniki czasowe		
WF.67N.1.4	Określanie kierunku działania		Określenie kierunku do miejsca zwarcia powinno być wykonywane za pomocą mierzonego lub wyliczanego prądu 3Io oraz mierzonego lub wyliczanego napięcia 3Uo.		
WF.67N.1.5	Sposób określania kierunku		Określanie kierunku powinno być realizowana na podstawie kąta przesunięcia fazowego φ, pomiędzy prądem 3Io a napięciem 3Uo		
WF.67N.1.6	Zbędne zadziałania		W celu uniknięcia zbędnych wyłączeń w przypadku niesymetrycznego obciążenia, oba stopnie nadprądowe powinny być stabilizowane		

WF.67N.1.7	Niezawodność działania		Pewne działanie, gdy zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni,		
WF.67N.1.8	Możliwość zablokowania w przypadku wykrycia niesprawności		Możliwość zablokowania działania w przypadku działania funkcji sprawdzających pozwalających na wykrycie niesprawności takich jak np. (VTS)		
WF.67N.1.9	Koordynacji działania WF.67N.1.8.		możliwość współpracy z zabezpieczeniami zerowo–prądowymi na drugim końcu linii z wykorzystaniem telezabezpieczeń		
WF.67N.1.10	Tryby pracy		kierunkowy „do przodu”		
WF.67N.1.11	Tryby pracy		kierunkowy „do tyłu”		
WF.67N.1.12	Tryby pracy		bezkierunkowy		
WF.67N.1.13	Tryby pracy		zablokowany		
WF.67N.1.14	Pierwszy stopień człon nadprądowy		0,1 do 25 A w krokach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 125A (dla In=5A)		
WF.67N.1.15	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w krokach 0,01 s		
WF.67N.1.16	Drugi stopień, człon nadprądowy		0,1 do 10 A w krokach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 50A (dla In=5A)		
WF.67N.1.17	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w krokach 0,01 s		
WF.67N.1.18	Próg czułości napięciowej 3Uo		1 do 10 V		
WF.67N.1.19	Próg czułości prądowej 3Io		5% In		
WF.67N.1.20	Działanie funkcji przy zwarciach z ziemią		Dla oporności łuku wynoszącego do R = 100 Ω		
WF.67N.1.21	Czas własny		≤ 65 ms		
WF.67N.1.22	Możliwość blokowania działania		Sygnałem dwustanowym		

	Funkcja banków nastaw (BN)				
WF.BN.1.1)	Powinna istnieć możliwość zapisania w pamięci:		4 grup nastaw (minimum). W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46) dopuszcza się 2 grupy nastaw (minimum)		
WF.BN.1.2)	Zmiana grupy nastaw		Zdalnie przez łącze inżynierskie		
WF.BN.1.3)	Zmiana grupy nastaw		Za pomocą sygnałów podawanych na wejścia binarne		
WF.BN.1.4)	Wybrana grupa powinna być aktywna do momentu podania sygnałów na inne wejścia binarne lub do jej zmiany przez łącze inżynierskie		TAK		

WF.BN.1.5)	Każda zmiana aktywnej grupy nastawień powinna być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń zabezpieczenia		TAK		
WF.BN.1.6)	Powinna istnieć możliwość odczytu informacji o aktywnym banku nastaw za pośrednictwem łącza inżynierskiego, łączem do systemu sterownia w określonym protokole oraz wyjściami dwustanowymi urządzenia		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		
WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		

WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		
WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		

WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE LOKALIZACJI MIEJSCA ZWARCIA (FL1) REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ JAKO FUNKCJA DODATKOWA				
WF.FL.1.1)	Wewnętrzna funkcja FL powinna wykonać obliczenie odległości automatycznie po dokonaniu przez urządzenie detekcji lub wyłączenia zwarcia		TAK		
WF.FL.1.2)	Wartość odległości powinna być obliczona w jednostkach		km lub % długości linii		
WF.FL.1.3)	Funkcja powinna charakteryzować się		dokładność nie gorsza niż 5% zmierzonej wartości		
WF.FL.1.4)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie rezystancji zwarcia		
WF.FL.1.5)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie prądu obciążenia linii		
WF.FL.1.6)	Powinna istnieć możliwość przesłania obliczonej wartości miejsca zwarcia		przez łącze telekomunikacyjne urządzenia w określonym protokole.		
WF.FL.1.7)	Powinna istnieć możliwość odczytania obliczonej wartości miejsca zwarcia		z HMI urządzenia zabezpieczeniowego		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		

WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		

WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		

WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		

WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADNAPIECIOWEJ (59N/59G)				
WF.59N.1.1)	Możliwość pomiaru U_0		Z uzwojeń połączonych w otwarty trójkąt		
WF.59N.1.2)	Możliwość pomiaru U_0		Z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN transformatora		
WF.59N.1.3)	Możliwość pomiaru U_0		Z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN zasilanego transformatora potrzeb własnych		
WF.59N.1.4)	Możliwość pomiaru U_0		Wyliczane z trzech napięć fazowych		
WF.59N.1.5)	Dwa stopnie pomiaru napięcia, z niezależnymi nastawieniami czasowymi oraz działające na oddzielne wyjścia binarne		TAK		

WF.59N.1.6)	Możliwe nastawienia członów napięciowych		10 ÷ 150 V w krokach co 1 V		
WF.59N.1.7)	Możliwe nastawienia członów czasowych		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.59N.1.8)	Czas własny działania funkcji		< 65 ms		
WF.59N.1.9)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.59N.1.10)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.59N.1.11)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (25)				
WF.25.1.1)	Porównaniu powinny podlegać		wartości skuteczne napięć		
WF.25.1.2)	Porównaniu powinny podlegać		przesunięcie fazowe napięć		
WF.25.1.3)	Porównaniu powinny podlegać		częstotliwość		
WF.25.1.4)	Funkcja powinna pozwalać na wybór napięcia dla różnych układów stacji a w szczególności układów szynowych, 3/2 i 2-wyłącznikowych oraz układu czworoboku		TAK		
WF.25.1.5)	Funkcja powinna mieć niezależne parametry nastawcze dla łączenia operacyjnego i automatycznego		TAK		
WF.25.1.6)	Funkcja kontroli synchronizmu powinna być zablokowana w przypadku uszkodzenia się bezpieczników w obwodach napięcia przemiennego		TAK		
WF.25.1.7)	Wymagane zakresy nastawcze brak napięcia		5 ÷ 45 V		
WF.25.1.8)	Wymagane zakresy nastawcze obecność napięcia		50 ÷ 120 V		
WF.25.1.9)	Wymagane zakresy nastawcze różnica napięć		1 ÷ 30 V		
WF.25.1.10)	Wymagane zakresy nastawcze różnica częstotliwości		0,03 ÷ 1 Hz		
WF.25.1.11)	Wymagane zakresy nastawcze różnica kąta		5 ÷ 60°		
WF.25.1.12)	Wymagane zakresy nastawcze maksymalny czas kontroli synchronizmu		0,2 ÷ 10s.		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (27)				
WF.27.1.1)	co najmniej dwa stopnie podnapięciowe z możliwością niezależnego nastawiania czasu działania		TAK		
WF.27.1.2)	człony podnapięciowe		10 ÷ 100 V w krokach co 1 V		
WF.27.1.3)	człony czasowe		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.27.1.4)	Czas własny działania funkcji		< 65 ms		
WF.27.1.5)	Czas odwzbudzania funkcji		< 65 ms		
WF.27.1.6)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.27.1.7)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ (50TD/50NTD, 50, 50HR)				
WF.50.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50TD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.2)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50NTD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		

WF.50.1.3)	Każdy stopień powinien mieć możliwość niezależnego nastawienia prądu i czasu działania, tak aby możliwe było bezzwłoczne działanie funkcji nadprądowej (50)		TAK		
WF.50.1.4)	pierwszy stopień człon nadprądowy		1 do 25A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 5 do 125A (dla In=5A)		
WF.50.1.5)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.6)	drugi stopień człon nadprądowy		0,2 do 10 In w stopniach co 0,01 In (dla In=1A) 1 do 50A (dla In=5A)		
WF.50.1.7)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.8)	Powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 50 sygnałem dwustanowym		TAK		
WF.50.1.9)	Czas własny działania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.10)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.11)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.50.1.12)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (79)				
WF.79.1.1)	Funkcja 79 nie powinna działać przy wyłączeniu linii przez obsługę		TAK		
WF.79.1.2)	Funkcja 79 nie powinna działać przy załączeniu linii przez obsługę „na zwarcie” i wyłączeniu jej przez zabezpieczenia		TAK		
WF.79.1.3)	Po załączeniu linii przez urządzenie SPZ urządzenie powinno być gotowe do następnego działania po upływie nastawionego czasu blokady SPZ		TAK		
WF.79.1.4)	W układach 3/2 oraz 2 wyłącznikowych funkcja powinna umożliwiać realizację SPZ w trybie wyłącznik prowadzący i podporządkowany z możliwością ręcznego i automatycznego wyboru wyłącznika prowadzącego (np. w przypadku ręcznego otwarcia lub uszkodzenia wyłącznika prowadzącego)		TAK		
WF.79.1.5)	Generowanie sygnałów wyjściowych w tym impulsu załączającego powinno być uzależnione od pojawienia się sygnałów binarnych z zabezpieczeń, wyłącznika i układu sterowania a także od zaprogramowanych nastawień czasowych oraz wybranego trybu działania SPZ.		TAK		
WF.79.1.6)	Rozruch funkcji SPZ powinien być zapewniony przez wprowadzenie na wejściu impulsów wyłączających od zabezpieczeń/funkcji przewidzianych do pobudzania automatyki SPZ		TAK		
WF.79.1.7)	Dla realizacji SPZ 1-fazowego lub 1- i 3-fazowego impulsy wyłączające i stan położenia wyłącznika winny być wprowadzane 1-fazowo		TAK		

WF.79.1.8)	Czas przerwy beznapięciowej powinien być mierzony		od chwili zaniku rozkazu wyłączenia lub gdy styki pomocnicze wyłącznika wykażą stan otwarty. Czas przerwy powinien być nastawialny niezależnie dla realizacji SPZ 1-fazowego i 3-fazowego. Powinna być zapewniona możliwość nastawiania czasu przerwy przez wejście binarne		
WF.79.1.9)	Sygnał zamykający wyłącznik wysłany przez automatykę SPZ powinien być podtrzymywany przez nastawialny okres czasu. Minimalny czas trwania impulsu powinien wynosić co najmniej 50 ms		TAK		
WF.79.1.10)	Po upływie czasu przerwy beznapięciowej przed wysłaniem sygnału zamknięcia wyłącznika, funkcja SPZ powinna mieć możliwość kontroli synchronizmu i obecności lub braku napięcia		TAK		
WF.79.1.11)	Powinna być możliwość korzystania z funkcji kontroli synchronizmu zarówno wewnętrznej jak i z urządzenia zewnętrznego		TAK		
WF.79.1.12)	Warunek synchronizmu lub obecności napięcia powinien być spełniony w określonym nastawialnym czasie. Jeśli w tym czasie nie nastąpi spełnienie warunków synchronizmu SPZ powinien być przerwany i zablokowany		TAK		
WF.79.1.13)	Ze względu na stosowanie SPZ jednokrotnego w czasie przerwy bezprądowej przekaźnik SPZ powinien wygenerować sygnał przygotowania wyłączenia trójfazowego z zabezpieczeń przeznaczonych do współpracy z SPZ		TAK		
WF.79.1.14)	Funkcja SPZ 1-fazowego powinna być uruchamiana przy wyłączeniu jednofazowym		TAK		
WF.79.1.15)	Odmierzanie czasu przerwy beznapięciowej dla zwarć jednofazowych powinno rozpoczynać się jednocześnie z odpadem rozkazu na wyłączenie lub otwarciem bieguna wyłącznika (kryterium styków pomocniczych)		TAK		
WF.79.1.16)	Po odmierzeniu nastawionego czasu funkcja powinna generować impuls zamykający wyłącznik. Po wyłączeniu zwarcia i po upływie nastawionego czasu blokady funkcja powinna powrócić do stanu odwzbudzenia		TAK		
WF.79.1.17)	W przypadku zwarcia trwałego (SPZ nieudany), zabezpieczenia powinny spowodować wysłanie sygnału definitywnego wyłączenia trójfazowego		TAK		

WF.79.1.18)	Zwarcie które wystąpiło w czasie przerwy SPZ powinno spowodować definitywne wyłączenie trójfazowe lub pobudzenie SPZ 3-fazowego		TAK		
WF.79.1.19)	W przypadku otrzymania impulsu blokującego w czasie przerwy po jednofazowym wyłączeniu powinno nastąpić przygotowanie do trójfazowego wyłączenia dla urządzeń zabezpieczeniowych w polu		TAK		
WF.79.1.20)	Po nieudanym SPZ (wyłączenie definitywne) funkcja SPZ powinna zostać dynamicznie zablokowana		TAK		
WF.79.1.21)	Funkcja SPZ trójfazowego powinna być uruchamiana przy wyłączeniu trójfazowym		TAK		
WF.79.1.22)	Odmierzanie czasu przerwy beznapięciowej dla zwarć trójfazowych powinno rozpoczynać się jednocześnie z odpadem rozkazu na wyłączenie lub otwarciem biegunów wyłącznika (kryterium styków pomocniczych)		TAK		
WF.79.1.23)	Po upływie czasu przerwy beznapięciowej przed wysłaniem sygnału na zamknięcie wyłącznika, przekaźnik SPZ powinien mieć możliwość kontroli synchronizmu i obecności/braku napięcia. Warunek synchronizmu lub obecności napięcia powinien być spełniony w określonym nastawialnym czasie. Jeśli w tym czasie nie nastąpi spełnienie warunków synchronizmu SPZ powinien być przerwany i zablokowany		TAK		
WF.79.1.24)	Po odmierzeniu nastawionego czasu, w przypadku spełnienia wszystkich wymaganych warunków, funkcja generuje impuls załączający		TAK		
WF.79.1.25)	Powinna być możliwość działania automatyki SPZ bez kontroli synchronizmu i bez kontroli napięcia		TAK		
WF.79.1.26)	czas przerwy beznapięciowej 1-fazowe SPZ		0,2÷5s		
WF.79.1.27)	czas przerwy beznapięciowej 3-fazowe SPZ		0,2÷5s		
WF.79.1.28)	czas blokady SPZ po cyklu		1÷10s		
WF.79.1.29)	czas kasowania blokady urządzeń od zabezpieczeń zewnętrznych		5 ÷ 30s		
WF.79.1.30)	czas oczekiwania dla realizacji sekwencyjnego SPZ w układach 2W i 3/2W		0,5÷10s		
WF.79.1.31)	czas trwania impulsu na zamknięcie		0,05 ÷ 1s		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (68)				
WF.68.1.1)	Wykrywanie kołysań mocy synchronicznych i asynchronicznych oraz generowanie sygnałów blokujących.		TAK		

WF.68.1.2)	wykrywana częstotliwość kołysań mocy		0,5 ÷ 5 Hz		
WF.68.1.3)	czas trwania blokady nastawialny w zakresie		1 ÷ 20 s		

9.3 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa – 67N) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.67N. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja zero-prądowa kierunkowa – 67N), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		

WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		

WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ $1A_{DC}$		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ $3A_{DC}$		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 220W ($1A_{DC}$)		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ $5A_{DC}$		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ $30A_{DC}$		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 1000W ($4,5A_{DC}$)		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷$5mA_{DC}$, -1÷$1mA_{DC}$, -5÷$5mA_{DC}$, 4÷$20mA_{DC}$,		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷$5V_{DC}$, -10÷$10V_{DC}$,		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		

WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEDYKOWANYCH PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ FUNKCJĘ RÓŻNICOWĄ 87L ORAZ FUNKCJĘ RÓŻNICOWĄ SZYN W PRZYPADKU KONFIGURACJI ROZPROSZONEJ (87B), (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.86)	Liczba portów: dla funkcji 87L (różn. linii): dla funkcji 87B (różn. szyn zbiorczych – wymaganie dla jednostki polowej):		≥ 2 dla fun. 87L ≥ 1 dla fun. 87B (dla jedostki polowej)		
WSG3.87)	Redundancja w przesyłaniu danych przez 2 porty (dla funkcji 87L – różn. linii)		przesył danych ma się odbywać w trybie wzajemnego rezerwowania		
WSG3.88)	Czas przełączania transmisji z jednego portu na drugi (dla funkcji 87L – różn. linii)		1s		
WSG3.90)	Port nr 1 – dopuszczalne typy a) preferowany b) preferowany c) preferowany d) dopuszczalny	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	- protokół producenta, - protokół producenta, -standard C37.94 -standard G.703.E1		
WSG3.91)	Port nr 2 – dopuszczalne typy a) preferowany b) preferowany c) preferowany d) dopuszczalny	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	- protokół producenta, - protokół producenta, -standard C37.94 -standard G.703.E1		
WSG3.92)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		a) para włókien jednomodowych b) jedno włókno jednomodowe c) para włókien wielomodowych d) dwie pary skręcone przewodów miedzianych		
WSG3.93)	Protokół telekomunikacyjny	- protokół producenta - IEEE STD C37.94 [26], - ITU-T G.703 [27]	- algorytm weryfikacji co najmniej CRC-16 - C37.94 - G.703.E1		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEDYKOWANYCH PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ FUNKCJĘ WSPÓŁPRACY Z ŁĄCZEM (85) ORAZ FUNKCJĘ ODWZOROWANIA SYGNAŁÓW DWUSTANOWYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.94)	Liczba portów dla funkcji 85 (wsp.z łączem) dla odwzorowania sygnałów dwustanowych		≥ 2 dla fun. 85 ≥ 1 dla pozostałych fun.		
WSG3.95)	Redundancja w przesyłaniu danych (dla funkcji 85 – współpraca z łączem)		przesył danych ma się odbywać w trybie wzajemnego rezerwowania		
WSG3.96)	Czas przełączania transmisji z jednego portu na drugi (dla funkcji 85 – współpraca z łączem)		1s		
WSG3.97)	Rodzaj port nr 1	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów e) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	a)protokół producenta, b)protokół producenta, c)standard C37.94, d)standard G.703, e)standard G.703.E1.		
WSG3.98)	Rodzaj portu nr 2	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów e) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów.	a)protokół producenta b)protokół producenta c)standard C37.94 d)standard G.703, e)standard G.703.E1.		
WSG3.99)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		a) para włókien jednomodowych b) jedno włókno jednomodowe c) para włókien wielomodowych d),e),f) skręcone pary przewodów miedzianych		
WSG3.100)	Protokół telekomunikacyjny	a),b) protokół producenta c) IEEE STD C37.94 [26], d) ITU-T G.703 [27] e) ITU-T G.703.E1 [27]	a),b) algorytm weryfikacji co najmniej CRC-16 c) C37.94, d) G.703, e) G.703.E1.		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		

WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	ZABEZPIECZENIE REZERWOWE (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa – 67N)				
WF.ZR.67N.1)	ziemnozwarciowa zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa (67N-1, 67N-2)		TAK		
WF.ZR.67N.2)	nadprądowa (50TD)		TAK		
WF.ZR.67N.3)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZR.67N.4)	ziemnozwarciową zerowoprądową (50NTD)		TAK		
WF.ZR.67N.5)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZR.67N.6)	nadzór obwodów prądowych (CTS),		TAK		
WF.ZR.67N.7)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZR.67N.8)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZR.67N.9)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZR.67N.10)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.ZR.67N.11)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZR.67N.12)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		

WF.ZR.67N.13)	współpraca funkcji ziemnozwarciowej zerowo-prądowej kierunkowej, dwustopniowej z łączem (85-67N) – opcja		TAK (opcja)		
WF.ZR.67N.14)	funkcja słabego zasilania (59WI) – opcja		TAK (opcja)		
WF.ZR.67N.15)	nadnapięciowa zerowa (59N)		TAK (opcja)		
WF.ZR.67N.16)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZR.67N.17)	4 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZR.67N.18)	Minimum 5 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZR.67N.19)	Minimum 4 wyjścia binarne wyłączające		TAK		
WF.ZR.67N.20)	Minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZR.67N.21)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZR.67N.22)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<65ms		
WF.ZR.67N.23)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ ZEROWEJ KIERUNKOWEJ (67N)				
WF.67N.1.1	Funkcja powinna posiadać		co najmniej dwa stopnie nadprądowe kierunkowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną, z możliwością blokowania od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej prądu		
WF.67N.1.2	Niezależne nastawienia		każdy stopień powinien posiadać możliwość niezależnego nastawiania prądu, czasu działania, kierunku działania		
WF.67N.1.3	Człony czasowe		Wszystkie stopnie czasowe powinny być wyposażone w niezależne przekaźniki czasowe		
WF.67N.1.4	Określanie kierunku działania		Określenie kierunku do miejsca zwarcia powinno być wykonywane za pomocą mierzonego lub wyliczanego prądu 3Io oraz mierzonego lub wyliczanego napięcia 3Uo.		
WF.67N.1.5	Sposób określania kierunku		Określanie kierunku powinno być realizowana na podstawie kąta przesunięcia fazowego φ, pomiędzy prądem 3Io a napięciem 3Uo		

WF.67N.1.6	Zbędne zadziałania		W celu uniknięcia zbędnych wyłączeń w przypadku niesymetrycznego obciążenia, oba stopnie nadprądowe powinny być stabilizowane		
WF.67N.1.7	Niezawodność działania		Pewne działanie, gdy zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni,		
WF.67N.1.8	Możliwość zablokowania w przypadku wykrycia niesprawności		Możliwość zablokowania działania w przypadku działania funkcji sprawdzających pozwalających na wykrycie niesprawności takich jak np. (VTS)		
WF.67N.1.9	Koordynacji działania WF.67N.1.8.		możliwość współpracy z zabezpieczeniami zerowo–prądowymi na drugim końcu linii z wykorzystaniem telezabezpieczeń		
WF.67N.1.10	Tryby pracy		kierunkowy „do przodu”		
WF.67N.1.11	Tryby pracy		kierunkowy „do tyłu”		
WF.67N.1.12	Tryby pracy		bezkierunkowy		
WF.67N.1.13	Tryby pracy		zablokowany		
WF.67N.1.14	Pierwszy stopień człon nadprądowy		0,1 do 25 A w krokach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 125A (dla In=5A)		
WF.67N.1.15	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w krokach 0,01 s		
WF.67N.1.16	Drugi stopień, człon nadprądowy		0,1 do 10 A w krokach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 50A (dla In=5A)		
WF.67N.1.17	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w krokach 0,01 s		
WF.67N.1.18	Próg czułości napięciowej 3Uo		1 do 10 V		
WF.67N.1.19	Próg czułości prądowej 3Io		5% In		
WF.67N.1.20	Działanie funkcji przy zwarciach z ziemią		Dla oporności łuku wynoszącego do R = 100 Ω		
WF.67N.1.21	Czas własny		≤ 65 ms		
WF.67N.1.22	Możliwość blokowania działania		Sygnałem dwustanowym		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ (50TD/50NTD, 50, 50HR)				
WF.50.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50TD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.2)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50NTD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.3)	Każdy stopień powinien mieć możliwość niezależnego nastawienia prądu i czasu działania, tak aby możliwe było bezzwłoczne działanie funkcji nadprądowej (50)		TAK		

WF.50.1.4)	pierwszy stopień człon nadprądowy		1 do 25A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 5 do 125A (dla In=5A)		
WF.50.1.5)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.6)	drugi stopień człon nadprądowy		0,2 do 10 In w stopniach co 0,01 In (dla In=1A) 1 do 50A (dla In=5A)		
WF.50.1.7)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.8)	Powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 50 sygnałem dwustanowym		TAK		
WF.50.1.9)	Czas własny działania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.10)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.11)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.50.1.12)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (HR)				
WF.HR.1.1)	Blokowanie drugą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.2)	Blokowanie piątą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.3)	Dokładność określania zawartości wyższych harmonicznych		<1%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (VTS)				
WF.VTS.1.1	Możliwość blokowania działania funkcji odległościowej lub każdej innej w której wykorzystywane są sygnały napięciowe		TAK		
WF.VTS.1.2	Czas działania krótszy od czasu działania funkcji działających na wyłączenie		TAK		
WF.VTS.1.3	Układ VTS nie powinien działać podczas załączania transformatorów mocy		TAK		
WF.VTS.1.4	Funkcja VTS nie powinien działać podczas przy zakłóceniach w systemie elektroenergetycznym		TAK		

Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (CTS)				
WF.CTS.1.1	Sygnalizacja uszkodzenia		TAK		
WF.CTS.1.2	Możliwość blokownia działania innych funkcji		TAK		
WF.CTS.1.3	Czas działania krótszy od czasu działania blokowanych funkcji		TAK		

	Funkcja banków nastaw (BN)		

WF.BN.1.1)	Powinna istnieć możliwość zapisania w pamięci:		4 grup nastaw (minimum). W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46) dopuszcza się 2 grupy nastaw (minimum)		
WF.BN.1.2)	Zmiana grupy nastaw		Zdalnie przez łącze inżynierskie		
WF.BN.1.3)	Zmiana grupy nastaw		Za pomocą sygnałów podawanych na wejścia binarne		
WF.BN.1.4)	Wybrana grupa powinna być aktywna do momentu podania sygnałów na inne wejścia binarne lub do jej zmiany przez łącze inżynierskie		TAK		
WF.BN.1.5)	Każda zmiana aktywnej grupy nastawień powinna być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń zabezpieczenia		TAK		
WF.BN.1.6)	Powinna istnieć możliwość odczytu informacji o aktywnym banku nastaw za pośrednictwem łącza inżynierskiego, łączem do systemu sterownia w określonym protokole oraz wyjściami dwustanowymi urządzenia		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		
WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		

WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		
WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		

WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		

WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		

WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		

WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		

WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (85-67N)				
WF.85-67N.1.1)	Funkcja powinna mieć możliwość pracy w następującym układzie		Schemat z zezwoleniem Opis wymagań w tekście rozdz. 4.28.1.		
WF.85-67N.1.2)	Funkcja powinna mieć możliwość pracy w następującym układzie		schemat z blokowaniem Opis wymagań w tekście rozdz. 4.28.2		

	LOGIKA SŁABEGO ZASILANIA 27WI (opcja)				
WF.85.1.8)	Logika słabego zasilania 27WI		Opis wymagań w tekście rozdz. 4.20.6.		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADNAPIECIOWEJ (59N/59G)				
WF.59N.1.1)	Możliwość pomiaru U_0		Z uzwojeń połączonych w otwarty trójkąt		
WF.59N.1.2)	Możliwość pomiaru U_0		Z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN transformatora		

WF.59N.1.3)	Możliwość pomiaru U_0		Z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN zasilanego transformatora potrzeb własnych		
WF.59N.1.4)	Możliwość pomiaru U_0		Wyliczane z trzech napięć fazowych		
WF.59N.1.5)	Dwa stopnie pomiaru napięcia, z niezależnymi nastawieniami czasowymi oraz działające na oddzielne wyjścia binarne		TAK		
WF.59N.1.6)	Możliwe nastawienia członów napięciowych		10 ÷ 150 V w krokach co 1 V		
WF.59N.1.7)	Możliwe nastawienia członów czasowych		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.59N.1.8)	Czas własny działania funkcji**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**		< 65 ms		
WF.59N.1.9)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.59N.1.10)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.59N.1.11)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

9.4 Urządzenie realizujące SPZ i kontrolę synchronizmu (główne funkcje – 79, 25) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.79. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja SPZ i kontrola synchronizmu), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja SPZ i kontrola synchronizmu) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		

WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe $3U_o$		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		

WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ 5A_{DC}		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ 30A_{DC}		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 1000W (4,5A_{DC})		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC}, 4÷20mA_{DC},		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		

WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5ºC do +55ºC		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	URZĄDZENIE REALIZUJĄCE SPZ I KONTROLĘ SYNCHRONIZMU (główna funkcja – 79, 25)				
WF.Z.79.1)	automatyka SPZ (79)		TAK		
WF.Z.79.2)	funkcja kontroli synchronizmu (25)		TAK		
WF.Z.79.3)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.Z.79.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.Z.79.5)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.Z.79.6)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.Z.79.7)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.Z.79.8)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.Z.79.9)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.Z.79.10)	uszkodzenie wyłącznika (50BF)		TAK (opcja)		
WF.Z.79.11)	kumulacja prądu wyłącznika (SUM)		TAK (opcja)		
WF.Z.79.12)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.Z.79.13)	1/(2)* wejście napięciowe do pomiaru napięcia systemu szyn		TAK		
WF.Z.79.14)	4/(8) * wejścia prądowe (opcja)		TAK (opcja)		
WF.Z.79.15)	Minimum 16/(24) * dowolnie programowalnych wejść binarnych(minimum)		TAK		
WF.Z.79.16)	Minimum 16/(20) * wyjść sygnałowych binarnych		TAK		
WF.Z.79.17)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.Z.79.18)	W układach 3/2 oraz 2 wyłącznikowych, urządzenia powinny umożliwiać realizację SPZ w trybie wyłącznik prowadzący i podporządkowany z możliwością ręcznego i automatycznego wyboru wyłącznika prowadzącego		TAK		
WF.Z.79.19)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (79)				
WF.79.1.1)	Funkcja 79 nie powinna działać przy wyłączeniu linii przez obsługę		TAK		
WF.79.1.2)	Funkcja 79 nie powinna działać przy załączeniu linii przez obsługę „na zwarcie" i wyłączeniu jej przez zabezpieczenia		TAK		
WF.79.1.3)	Po załączeniu linii przez urządzenie SPZ urządzenie powinno być gotowe do następnego działania po upływie nastawionego czasu blokady SPZ		TAK		
WF.79.1.4)	W układach 3/2 oraz 2 wyłącznikowych funkcja powinna umożliwiać realizację SPZ w trybie wyłącznik prowadzący i podporządkowany z możliwością ręcznego i automatycznego wyboru wyłącznika prowadzącego (np. w przypadku ręcznego otwarcia lub uszkodzenia wyłącznika prowadzącego)		TAK		
WF.79.1.5)	Generowanie sygnałów wyjściowych w tym impulsu załączającego powinno być uzależnione od pojawienia się sygnałów binarnych z zabezpieczeń, wyłącznika i układu sterowania a także od zaprogramowanych nastawień czasowych oraz wybranego trybu działania SPZ.		TAK		
WF.79.1.6)	Rozruch funkcji SPZ powinien być zapewniony przez wprowadzenie na wejściu impulsów wyłączających od zabezpieczeń/funkcji przewidzianych do pobudzania automatyki SPZ		TAK		
WF.79.1.7)	Dla realizacji SPZ 1-fazowego lub 1- i 3-fazowego impulsy wyłączające i stan położenia wyłącznika winny być wprowadzane 1-fazowo		TAK		
WF.79.1.8)	Czas przerwy beznapięciowej powinien być mierzony		od chwili zaniku rozkazu wyłączenia lub gdy styki pomocnicze wyłącznika wykażą stan otwarty. Czas przerwy powinien być nastawialny niezależnie dla realizacji SPZ 1-fazowego i 3-fazowego. Powinna być zapewniona możliwość nastawiania czasu przerwy przez wejście binarne		
WF.79.1.9)	Sygnał zamykający wyłącznik wysłany przez automatykę SPZ powinien być podtrzymywany przez nastawialny okres czasu. Minimalny czas trwania impulsu powinien wynosić co najmniej 50 ms		TAK		

WF.79.1.10)	Po upływie czasu przerwy beznapięciowej przed wysłaniem sygnału zamknięcia wyłącznika, funkcja SPZ powinna mieć możliwość kontroli synchronizmu i obecności lub braku napięcia		TAK		
WF.79.1.11)	Powinna być możliwość korzystania z funkcji kontroli synchronizmu zarówno wewnętrznej jak i z urządzenia zewnętrznego		TAK		
WF.79.1.12)	Warunek synchronizmu lub obecności napięcia powinien być spełniony w określonym nastawialnym czasie. Jeśli w tym czasie nie nastąpi spełnienie warunków synchronizmu SPZ powinien być przerwany i zablokowany		TAK		
WF.79.1.13)	Ze względu na stosowanie SPZ jednokrotnego w czasie przerwy bezprądowej przekaźnik SPZ powinien wygenerować sygnał przygotowania wyłączenia trójfazowego z zabezpieczeń przeznaczonych do współpracy z SPZ		TAK		
WF.79.1.14)	Funkcja SPZ 1-fazowego powinna być uruchamiana przy wyłączeniu jednofazowym		TAK		
WF.79.1.15)	Odmierzanie czasu przerwy beznapięciowej dla zwarć jednofazowych powinno rozpoczynać się jednocześnie z odpadem rozkazu na wyłączenie lub otwarciem bieguna wyłącznika (kryterium styków pomocniczych)		TAK		
WF.79.1.16)	Po odmierzeniu nastawionego czasu funkcja powinna generować impuls zamykający wyłącznik. Po wyłączeniu zwarcia i po upływie nastawionego czasu blokady funkcja powinna powrócić do stanu odwzbudzenia		TAK		
WF.79.1.17)	W przypadku zwarcia trwałego (SPZ nieudany), zabezpieczenia powinny spowodować wysłanie sygnału definitywnego wyłączenia trójfazowego		TAK		
WF.79.1.18)	Zwarcie które wystąpiło w czasie przerwy SPZ powinno spowodować definitywne wyłączenie trójfazowe lub pobudzenie SPZ 3-fazowego		TAK		
WF.79.1.19)	W przypadku otrzymania impulsu blokującego w czasie przerwy po jednofazowym wyłączeniu powinno nastąpić przygotowanie do trójfazowego wyłączenia dla urządzeń zabezpieczeniowych w polu		TAK		
WF.79.1.20)	Po nieudanym SPZ (wyłączenie definitywne) funkcja SPZ powinna zostać dynamicznie zablokowana		TAK		
WF.79.1.21)	Funkcja SPZ trójfazowego powinna być uruchamiana przy wyłączeniu trójfazowym		TAK		

WF.79.1.22)	Odmierzanie czasu przerwy beznapięciowej dla zwarć trójfazowych powinno rozpoczynać się jednocześnie z odpadem rozkazu na wyłączenie lub otwarciem biegunów wyłącznika (kryterium styków pomocniczych)		TAK		
WF.79.1.23)	Po upływie czasu przerwy beznapięciowej przed wysłaniem sygnału na zamknięcie wyłącznika, przekaźnik SPZ powinien mieć możliwość kontroli synchronizmu i obecności/braku napięcia. Warunek synchronizmu lub obecności napięcia powinien być spełniony w określonym nastawialnym czasie. Jeśli w tym czasie nie nastąpi spełnienie warunków synchronizmu SPZ powinien być przerwany i zablokowany		TAK		
WF.79.1.24)	Po odmierzeniu nastawionego czasu, w przypadku spełnienia wszystkich wymaganych warunków, funkcja generuje impuls załączający		TAK		
WF.79.1.25)	Powinna być możliwość działania automatyki SPZ bez kontroli synchronizmu i bez kontroli napięcia		TAK		
WF.79.1.26)	czas przerwy beznapięciowej 1-fazowe SPZ		0,2÷5s		
WF.79.1.27)	czas przerwy beznapięciowej 3-fazowe SPZ		0,2÷5s		
WF.79.1.28)	czas blokady SPZ po cyklu		1÷10s		
WF.79.1.29)	czas kasowania blokady urządzeń od zabezpieczeń zewnętrznych		5 ÷ 30s		
WF.79.1.30)	czas oczekiwania dla realizacji sekwencyjnego SPZ w układach 2W i 3/2W		0,5÷10s		
WF.79.1.31)	czas trwania impulsu na zamknięcie		0,05 ÷ 1s		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (25)				
WF.25.1.1)	Porównaniu powinny podlegać		wartości skuteczne napięć		
WF.25.1.2)	Porównaniu powinny podlegać		przesunięcie fazowe napięć		
WF.25.1.3)	Porównaniu powinny podlegać		częstotliwość		
WF.25.1.4)	Funkcja powinna pozwalać na wybór napięcia dla różnych układów stacji a w szczególności układów szynowych, 3/2 i 2-wyłącznikowych oraz układu czworoboku		TAK		
WF.25.1.5)	Funkcja powinna mieć niezależne parametry nastawcze dla łączenia operacyjnego i automatycznego		TAK		
WF.25.1.6)	Funkcja kontroli synchronizmu powinna być zablokowana w przypadku uszkodzenia się bezpieczników w obwodach napięcia przemiennego		TAK		
WF.25.1.7)	Wymagane zakresy nastawcze brak napięcia		5 ÷ 45 V		
WF.25.1.8)	Wymagane zakresy nastawcze obecność napięcia		50 ÷ 120 V		
WF.25.1.9)	Wymagane zakresy nastawcze różnica napięć		1 ÷ 30 V		
WF.25.1.10)	Wymagane zakresy nastawcze różnica częstotliwości		0,03 ÷ 1 Hz		

WF.25.1.11)	Wymagane zakresy nastawcze różnica kąta		5 ÷ 60°		
WF.25.1.12)	Wymagane zakresy nastawcze maksymalny czas kontroli synchronizmu		0,2 ÷ 10s.		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (VTS)				
WF.VTS.1.1	Możliwość blokowania działania funkcji odległościowej lub każdej innej w której wykorzystywane są sygnały napięciowe		TAK		
WF.VTS.1.2	Czas działania krótszy od czasu działania funkcji działających na wyłączenie		TAK		
WF.VTS.1.3	Układ VTS nie powinien działać podczas załączania transformatorów mocy		TAK		
WF.VTS.1.4	Funkcja VTS nie powinien działać podczas przy zakłóceniach w systemie elektroenergetycznym		TAK		

	Funkcja banków nastaw (BN)				
WF.BN.1.1)	Powinna istnieć możliwość zapisania w pamięci:		4 grup nastaw (minimum). W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46) dopuszcza się 2 grupy nastaw (minimum)		
WF.BN.1.2)	Zmiana grupy nastaw		Zdalnie przez łącze inżynierskie		
WF.BN.1.3)	Zmiana grupy nastaw		Za pomocą sygnałów podawanych na wejścia binarne		
WF.BN.1.4)	Wybrana grupa powinna być aktywna do momentu podania sygnałów na inne wejścia binarne lub do jej zmiany przez łącze inżynierskie		TAK		
WF.BN.1.5)	Każda zmiana aktywnej grupy nastawień powinna być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń zabezpieczenia		TAK		
WF.BN.1.6)	Powinna istnieć możliwość odczytu informacji o aktywnym banku nastaw za pośrednictwem łącza inżynierskiego, łączem do systemu sterownia w określonym protokole oraz wyjściami dwustanowymi urządzenia		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		

WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		
WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		

WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		
WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		

WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		

WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		

WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (50BF)				
WF.LRW.1.1)	Funkcja 50BF powinna pobudzić się po zadziałaniu zabezpieczenia w polu w którym wystąpiło zakłócenie		TAK		
WF.LRW.1.2)	Do działania funkcji LRW konieczna jest jednoczesność występowania pobudzenia LRW oraz informacja o stanie zamknięcia rezerwowanego wyłącznika		TAK		

WF.LRW.1.3)	wysłanie impulsów wyłączających powinno nastąpić po odliczeniu nastawionych czasów trwania spełnienia kryteriów		- na własny wyłącznik (retrip) po nastawionym czasie t_1, - na pozostałe wyłączniki pól przyłączonych do systemu lub sekcji, do których jest przyłączone rezerwowane pole - po nastawionym czasie t_2, - na wyłącznik sąsiedniego mostka/mostków, na wyłącznik położony na drugim końcu linii oraz drugą stronę transformatora w przypadku układów wielobokowych - po nastawionym czasie t_2.		
WF.LRW.1.4)	O stanie zamknięcia wyłącznika powinny być wykorzystywane przepływ prądu w każdej fazie pola rozdzielni				
WF.LRW.1.5)	O stanie zamknięcia wyłącznika stan zestyków pomocniczych rezerwowanego wyłącznika				
WF.LRW.1.6)	Funkcja powinna odwzbudzić się po zaniku kryteriów pobudzenia z czasem		< 25 ms		
WF.LRW.1.7)	prądu rozruchowego kryterium prądowego		0,05÷2In co 0,05In		
WF.LRW.1.8)	członów zwłocznych		50÷500 ms co 5 ms		
WF.LRW.1.9)	Funkcja 50BF powinna adaptować się samoczynnie do każdego z możliwych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.1.10)	Stany położenia odłączników sekcjonujących szyny zbiorcze oraz odłączników szynowych rozdzielni wielosystemowych (2S, 2S+SO, 3S) powinny być wprowadzone do obwodów komutacyjnych dwubitowo		TAK		
WF.LRW.1.11)	W przypadku działania podczas zamknięcia dwóch odłączników szynowych w jednym polu funkcja powinna powodować wyłączenie pól przyłączonych do obu systemów zbiorczych.		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI WYŁĄCZNIKA (SUM) (opcja)				
WF.SUM.1	Funkcja powinna obliczać sumę prądów, które płynęły przez wyłącznik podczas zmiany jego stanu i zapisywać ją w pamięci nielotnej urządzenia		TAK		

9.5 Urządzenie wielofunkcyjne z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (główne funkcje – 59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46, 67N, 21G) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.50. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja 59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja 59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		

WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe $3U_o$		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		

WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ $5A_{DC}$		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ $30A_{DC}$		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 1000W (4,5A_{DC})		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC}, 4÷20mA_{DC},		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		

WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5ºC do +55ºC		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5ºC do +55ºC		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	ZABEZPIECZENIE UNIWERSALNE Z FUNKCJAMI NADPRĄDOWYMI, NADNAPIĘCIOWYMI, PODNAPIĘCIOWYMI (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC 46)				
WF.ZU.50.1)	nadprądowa bezzwłoczna (50)		TAK		
WF.ZU.50.2)	Nadprądowa zwłoczna(50TD)		TAK		
WF.ZU.50.3)	ziemnozwarciowa nadprądowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej (50NTD)		TAK		

WF.ZU.50.4)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZU.50.5)	nadprądowa zależna (51)		TAK		
WF.ZU.50.6)	zabezpieczenie od przeciążeń (51C, 51NC)		TAK		
WF.ZU.50.7)	nadprądowa zwłoczna składowej przeciwnej (46),		TAK		
WF.ZU.50.8)	nadnapięciowa dla składowej zerowej (59N-1, 59N-2)		TAK		
WF.ZU.50.9)	nadnapięciowa (59)		TAK		
WF.ZU.50.10)	podnapięciowa (27)		TAK		
WF.ZU.50.11)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZU.50.12)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZU.50.13)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZU.50.14)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZU.50.15)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.ZU.50.16)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZU.50.17)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZU.50.18)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZU.50.19)	W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi dopuszcza się stosowanie urządzenia jako sterownika polowego w polach SN		TAK (opcja)		
WF.ZU.50.20)	funkcja zabezpieczenia nadpradowego zerowego kierunkowego o charakterystyce czynno lub biernomocowej (67N)		TAK (opcja)		
WF.ZU.50.21)	funkcja zabezpieczenia admitancyjnego (21G)		TAK (opcja)		
WF.ZU.50.22)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZU.50.23)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZU.50.24)	minimum 10 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZU.50.25)	minimum 4 wyjścia binarne wyłączające		TAK		
WF.ZU.50.26)	minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZU.50.27)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZU.50.28)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<65ms		
WF.ZU.50.29)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ (50TD/50NTD, 50, 50HR)				
WF.50.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50TD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.2)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50NTD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.3)	Każdy stopień powinien mieć możliwość niezależnego nastawienia prądu i czasu działania, tak aby możliwe było bezzwłoczne działanie funkcji nadprądowej (50)		TAK		
WF.50.1.4)	pierwszy stopień człon nadprądowy		1 do 25A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 5 do 125A (dla In=5A)		

WF.50.1.5)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.6)	drugi stopień człon nadprądowy		0,2 do 10 In w stopniach co 0,01 In (dla In=1A) 1 do 50A (dla In=5A)		
WF.50.1.7)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.8)	Powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 50 sygnałem dwustanowym		TAK		
WF.50.1.9)	Czas własny działania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.10)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.11)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.50.1.12)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (HR)				
WF.HR.1.1)	Blokowanie drugą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.2)	Blokowanie piątą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.3)	Dokładność określania zawartości wyższych harmonicznych		<1%		

WF.51.1.1)	możliwość wyboru rodzaju charakterystyki działania, z zestawu zgodnych co najmniej z normami IEEE i/lub IEC		TAK		
WF.51.1.2)	Każda charakterystyka zależna powinna być opisana zależnością matematyczną		TAK		
WF.51.1.3)	Możliwość określenia wartości pobudzenia		zakres od 0 do $20I_N$ krok 0,05 I_N		
WF.51.1.4)	Możliwość dopasowania czasów działania charakterystyk poprzez wprowadzenie mnożnika czasu K		od 1 do 10		

WF.51C/NC.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 51C powinna posiadać co najmniej jeden stopień nadprądowy z charakterystyką wyłączenia czasowo zależną		TAK		
WF.51C/NC.1.2)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 51C powinna posiadać co najmniej jeden stopień nadprądowy z charakterystyką wyłączenia czasowo zależną		5 ÷ 150 V w krokach co 0,1 V		
WF.51C/NC.1.3)	Powinna istnieć możliwość określenia wartości pobudzenia		od 0,3 do $1,5I_N$ krok $0,05I_N$		
WF.51C/NC.1.4)	Możliwe powinno być dopasowanie czasów działania charakterystyk poprzez wprowadzenie mnożnika czasu K		od 1 do 10		
WF.51C/NC.1.5)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.51C/NC.1.6)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

WF.46.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50_2/46 powinna posiadać co najmniej jeden stopień nadprądowy z charakterystyką wyłączenia czasowo niezależną		TAK		
WF.46.1.2)	człon nadprądowy I_2>		0,1 do 1 In w krokach co 0,01 In		
WF.46.1.3)	człon czasowy		0 do 10s w krokach co 0,01 s		
WF.46.1.4)	Czas własny działania funkcji		<65 ms		

WF.46.1.5)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.46.1.6)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.46.1.7)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADNAPIECIOWEJ (59N/59G)				
WF.59N.1.1)	Możliwość pomiaru U_0		Z uzwojeń połączonych w otwarty trójkąt		
WF.59N.1.2)	Możliwość pomiaru U_0		Z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN transformatora		
WF.59N.1.3)	Możliwość pomiaru U_0		Z przekładnika napięciowego zainstalowanego w punkcie zerowym strony SN zasilanego transformatora potrzeb własnych		
WF.59N.1.4)	Możliwość pomiaru U_0		Wyliczane z trzech napięć fazowych		
WF.59N.1.5)	Dwa stopnie pomiaru napięcia, z niezależnymi nastawieniami czasowymi oraz działające na oddzielne wyjścia binarne		TAK		
WF.59N.1.6)	Możliwe nastawienia członów napięciowych		10 ÷ 150 V w krokach co 1 V		
WF.59N.1.7)	Możliwe nastawienia członów czasowych		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.59N.1.8)	Czas własny działania funkcji		< 65 ms		
WF.59N.1.9)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.59N.1.10)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.59N.1.11)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (59)				
WF.59.1.1)	Co najmniej dwa stopnie nadnapięciowe z możliwością niezależnego nastawiania czasu działania		TAK		
WF.59.1.2)	człon nadnapięciowy		10 ÷ 150 V w krokach co 0,1 V		
WF.59.1.3)	człon czasowy		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.59.1.4)	Czas własny działania funkcji		< 65 ms		
WF.59.1.5)	Czas odwzbudzania funkcji		< 65 ms		
WF.59.1.6)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.59.1.7)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

WF.27.1.1)	co najmniej dwa stopnie podnapięciowe z możliwością niezależnego nastawiania czasu działania		TAK		
WF.27.1.2)	człony podnapięciowe		10 ÷ 100 V w krokach co 1 V		
WF.27.1.3)	człony czasowe		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.27.1.4)	Czas własny działania funkcji**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**		< 65 ms		
WF.27.1.5)	Czas odwzbudzania funkcji		< 65 ms		
WF.27.1.6)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.27.1.7)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ ZEROWEJ KIERUNKOWEJ (67N)				
WF.67N.1.1	Funkcja powinna posiadać		co najmniej dwa stopnie nadprądowe kierunkowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną, z możliwością blokowania od przekroczenia zawartości drugiej harmonicznej prądu		
WF.67N.1.2	Niezależne nastawienia		każdy stopień powinien posiadać możliwość niezależnego nastawiania prądu, czasu działania, kierunku działania		
WF.67N.1.3	Człony czasowe		Wszystkie stopnie czasowe powinny być wyposażone w niezależne przekaźniki czasowe		
WF.67N.1.4	Określanie kierunku działania		Określenie kierunku do miejsca zwarcia powinno być wykonywane za pomocą mierzonego lub wyliczanego prądu 3Io oraz mierzonego lub wyliczanego napięcia 3Uo.		
WF.67N.1.5	Sposób określania kierunku		Określanie kierunku powinno być realizowana na podstawie kąta przesunięcia fazowego φ, pomiędzy prądem 3Io a napięciem 3Uo		
WF.67N.1.6	Zbędne zadziałania		W celu uniknięcia zbędnych wyłączeń w przypadku niesymetrycznego obciążenia, oba stopnie nadprądowe powinny być stabilizowane		
WF.67N.1.7	Niezawodność działania		Pewne działanie, gdy zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni,		
WF.67N.1.8	Możliwość zablokowania w przypadku wykrycia niesprawności		Możliwość zablokowania działania w przypadku działania funkcji sprawdzających pozwalających na wykrycie niesprawności takich jak np. (VTS)		
WF.67N.1.9	Koordynacji działania WF.67N.1.8.		możliwość współpracy z zabezpieczeniami zerowo–prądowymi na drugim końcu linii z wykorzystaniem telezabezpieczeń		
WF.67N.1.10	Tryby pracy		kierunkowy „do przodu”		
WF.67N.1.11	Tryby pracy		kierunkowy „do tyłu”		
WF.67N.1.12	Tryby pracy		bezkierunkowy		

WF.67N.1.13	Tryby pracy		zablokowany		
WF.67N.1.14	Pierwszy stopień człon nadprądowy		0,1 do 25 A w krokach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 125A (dla In=5A)		
WF.67N.1.15	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w krokach 0,01 s		
WF.67N.1.16	Drugi stopień, człon nadprądowy		0,1 do 10 A w krokach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 50A (dla In=5A)		
WF.67N.1.17	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w krokach 0,01 s		
WF.67N.1.18	Próg czułości napięciowej 3Uo		1 do 10 V		
WF.67N.1.19	Próg czułości prądowej 3Io		5% In		
WF.67N.1.20	Działanie funkcji przy zwarciach z ziemią		Dla oporności łuku wynoszącego do R = 100 Ω		
WF.67N.1.21	Czas własny		≤ 65 ms		
WF.67N.1.22	Możliwość blokowania działania		Sygnałem dwustanowym		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ADMITANCYJNEJ (21G)				
WF.21G.1.1	Funkcja powinna mieć		co najmniej jeden stopień zabezpieczenia admitancyjnego		
WF.21G.1.2	Funkcja powinna mieć		możliwość niezależnego nastawiania wartości admitancji, susceptancji oraz konduktancji		
WF.21G.1.3	Funkcja powinna mieć		możliwość kształtowania charakterystyki działania poprzez wprowadzenie ograniczeń susceptancji lub konduktancji		
WF.21G.1.4	Funkcja powinna mieć		możliwość wprowadzenia dodatkowego warunku działania po przekroczeniu nastawionej wartości napięcia 3Uo		
WF.21G.1.5	Funkcja powinna działać		Pewne działanie, gdy zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni,		
WF.21G.1.6	Nie działać		przypadku działania funkcji sprawdzających takich jak np. funkcja nadzoru obwodów napięciowych (VTS), pozwalających na wykrycie niesprawności układu pomiarowego		
WF.21G.1.7	admitancja rozruchowa		0,1 do 50mS co 0,1 mS		
WF.21G.1.8	susceptancja rozruchowa		0,1 do 50mS co 0,1 mS		
WF.21G.1.9	konduktancja rozruchowa		0,1 do 50mS co 0,1 mS		
WF.21G.1.10	napięcie 3Uo blokady działania		5-100% Un		
WF.21G.1.11	człon czasowy		0 do 60 s w stopniach 0,01 s		
WF.21G.1.12	Czas własny		≤ 65 ms		

WF.21G.1.13	Możliwość		blokady działania za pomocą wejściowego sygnału dwustanowego		

WF.VTS.1.1	Możliwość blokowania działania funkcji odległościowej lub każdej innej w której wykorzystywane są sygnały napięciowe		TAK		
WF.VTS.1.2	Czas działania krótszy od czasu działania funkcji działających na wyłączenie		TAK		
WF.VTS.1.3	Układ VTS nie powinien działać podczas załączania transformatorów mocy		TAK		
WF.VTS.1.4	Funkcja VTS nie powinien działać podczas przy zakłóceniach w systemie elektroenergetycznym		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (CTS)				
WF.CTS.1.1	Sygnalizacja uszkodzenia		TAK		
WF.CTS.1.2	Możliwość blokownia działania innych funkcji		TAK		
WF.CTS.1.3	Czas działania krótszy od czasu działania blokowanych funkcji		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		
WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		

WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		
WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		

WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		

WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		

WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	Funkcja banków nastaw (BN)				
WF.BN.1.1)	Powinna istnieć możliwość zapisania w pamięci:		4 grup nastaw (minimum). W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46) dopuszcza się 2 grupy nastaw (minimum)		
WF.BN.1.2)	Zmiana grupy nastaw		Zdalnie przez łącze inżynierskie		
WF.BN.1.3)	Zmiana grupy nastaw		Za pomocą sygnałów podawanych na wejścia binarne		
WF.BN.1.4)	Wybrana grupa powinna być aktywna do momentu podania sygnałów na inne wejścia binarne lub do jej zmiany przez łącze inżynierskie		TAK		
WF.BN.1.5)	Każda zmiana aktywnej grupy nastawień powinna być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń zabezpieczenia		TAK		

WF.BN.1.6)	Powinna istnieć możliwość odczytu informacji o aktywnym banku nastaw za pośrednictwem łącza inżynierskiego, łączem do systemu sterownia w określonym protokole oraz wyjściami dwustanowymi urządzenia		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		
WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

9.6 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa – 87T) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.87T. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa 87T), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja 87T) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		

WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		

WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ 5A_{DC}		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ 30A_{DC}		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 1000W (4,5A_{DC})		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC}, 4÷20mA_{DC},		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		

WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	ZABEZPIECZENIA PODSTAWOWE (główna funkcja różnicowa transformatora - 87T)				
WF.ZP.87T.1)	Różnicowa (87T)		TAK		
WF.ZP.87T.2)	nadprądowa zwłoczna (50TD)		TAK		
WF.ZP.87T.3)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZP.87T.4)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZP.87T.5)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZP.87T.6)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZP.87T.7)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.ZP.87T.8)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZP.87T.9)	Logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZP.87T.10)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZP.87T.11)	strefowa ziemnozwarciowa (87N),		TAK (opcja)		
WF.ZP.87T.12)	12 wejść prądowych		TAK		
WF.ZP.87T.13)	1 wejście dla prądu punktu gwiazdowego		TAK		
WF.ZP.87T.14)	3 wejścia napięciowe (opcja)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87T.15)	minimum 12 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZP.87T.16)	minimum 12 wyjść binarnych wyłączających		TAK		
WF.ZP.87T.17)	minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZP.87T.18)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZP.87T.19)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<35ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ (87T)				
WF.87T.1.1)	Możliwość zdefiniowania i wykorzystania 3 zestawów sygnałów prądowych pozwalających na wprowadzenie wartości prądów z 3 uzwojeń transformatora.		TAK		
WF.87T.1.2)	Charakterystyka działania funkcji powinna być stabilizowana		TAK		
WF.87T.1.3)	Możliwość ustawiania przekładni prądowych		TAK		
WF.87T.1.4)	Możliwość ustawiania grupy połączeń auto/transformatora bez konieczności stosowania przekładników wyrównawczych.		TAK		
WF.87T.1.5)	Funkcja powinna być niewrażliwa na		zmiany obciążenia		
WF.87T.1.6)	Funkcja powinna być niewrażliwa na		występowanie składowych harmonicznych prądu i napięcia		
WF.87T.1.7)	Funkcja powinna być niewrażliwa na		na stan nasycenia się rdzeni przekładników prądowych		
WF.87T.1.8)	Powinna istnieć mieć możliwość niezależnego zablokowania funkcji poprzez podanie zewnętrznego sygnału dwustanowego		TAK		
WF.87T.1.9)	Niezależny układ pomiarowy dla każdej fazy z trójfazowym pobudzeniem wyłączenia		TAK		
WF.87T.1.10)	czas działania		< 35ms		
WF.87T.1.11)	Funkcja powinna posiadać wysoki stopień stabilizacji przy zwarciach zewnętrznych oraz odporność na prądy załączania		TAK		

WF.87T.1.12)	Funkcja powinna posiadać wysoko nastawiony człon różnicowy zapewniający szybkie eliminowanie wysokoprądowych zwarć w auto/transformatorze		TAK		
WF.87T.1.13)	Blokowanie działania funkcji różnicowej		jeżeli zawartość drugiej harmonicznej prądu przekroczy nastawioną wartość		
WF.87T.1.14)	Blokowanie działania funkcji różnicowej		jeżeli zawartość piątej harmonicznej prądu przekroczy nastawioną wartość		
WF.87T.1.15)	Możliwość blokowania działania we wszystkich fazach w przypadku przekroczenia zawartości wybranej harmonicznej nawet w jednej z faz		TAK		
WF.87T.1.16)	Zdjęcie blokady, jeżeli prąd różnicowy przekroczy nastawioną wartość		TAK		
WF.87T.1.17)	Nastawienia prądu dla członu różnicowego		Od 0,1 do 0,5 w krokach co 0,01		
WF.87T.1.18)	stabilizacja przy zwarciu zewnętrznym		Od 2 do 15 w krokach co 0,1		
WF.87T.1.19)	nastawienia dla członu różnicowego wysokoprądowego		Od 5 do 15 w krokach co 0,1		
WF.87T.1.20)	Blokowanie drugą harmoniczną		Od 10 do 40% w krokach co 1		
WF.87T.1.21)	Blokowanie piątą harmoniczną		Od 10 do 40% w krokach co 1		
WF.87T.1.22)	dopasowanie grupy połączeń		0 do 11 w krokach co 1		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ (50TD/50NTD, 50, 50HR)				
WF.50.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50TD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.2)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50NTD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.3)	Każdy stopień powinien mieć możliwość niezależnego nastawienia prądu i czasu działania, tak aby możliwe było bezzwłoczne działanie funkcji nadprądowej (50)		TAK		
WF.50.1.4)	pierwszy stopień człon nadprądowy		1 do 25A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 5 do 125A (dla In=5A)		
WF.50.1.5)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.6)	drugi stopień człon nadprądowy		0,2 do 10 In w stopniach co 0,01 In (dla In=1A) 1 do 50A (dla In=5A)		
WF.50.1.7)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.8)	Powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 50 sygnałem dwustanowym		TAK		
WF.50.1.9)	Czas własny działania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.10)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.11)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.50.1.12)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (HR)		

WF.HR.1.1)	Blokowanie drugą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.2)	Blokowanie piątą harmoniczną		10 do 40% w krokach co 5%		
WF.HR.1.3)	Dokładność określania zawartości wyższych harmonicznych		<1%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (CTS)				
WF.CTS.1.1	Sygnalizacja uszkodzenia		TAK		
WF.CTS.1.2	Możliwość blokownia działania innych funkcji		TAK		
WF.CTS.1.3	Czas działania krótszy od czasu działania blokowanych funkcji		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		
WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		

WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		

WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		

WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		

WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		
WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		

WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		

WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ (87N)				
WF.87N.1.1)	czas działania		< 35ms		
WF.87N.1.2)	możliwość blokowania działania funkcji podczas załączania transformatora		TAK		
WF.87N.1.3)	Próg rozruchowy		0,1 do 0,5 w krokach co 0,01		

9.7 Zabezpieczenie szyn zbiorczych rozdzielni NN, WN – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.87B. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa 87B), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja 87B) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania 230V_{AC} i 220V_{DC} (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		2kV_{AC} (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania 24V_{DC} i 48V_{DC} (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		0,5kV_{AC} (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		

WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		

WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ 5A_{DC}		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ 30A_{DC}		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 1000W (4,5A_{DC})		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC}, 4÷20mA_{DC},		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125μm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DEDYKOWANYCH PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ FUNKCJĘ RÓŻNICOWĄ 87L ORAZ FUNKCJĘ RÓŻNICOWĄ SZYN W PRZYPADKU KONFIGURACJI ROZPROSZONEJ (87B), (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.86)	Liczba portów: dla funkcji 87L (różn. linii): dla funkcji 87B (różn. szyn zbiorczych – wymaganie dla jednostki polowej):		≥ 2 dla fun. 87L ≥ 1 dla fun. 87B (dla jedostki polowej)		
WSG3.87)	Redundancja w przesyłaniu danych przez 2 porty (dla funkcji 87L – różn. linii)		przesył danych ma się odbywać w trybie wzajemnego rezerwowania		
WSG3.88)	Czas przełączania transmisji z jednego portu na drugi (dla funkcji 87L – różn. linii)		1s		
WSG3.90)	Port nr 1 – dopuszczalne typy a) preferowany b) preferowany c) preferowany d) dopuszczalny	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	- protokół producenta, - protokół producenta, -standard C37.94 -standard G.703.E1		
WSG3.91)	Port nr 2 – dopuszczalne typy a) preferowany b) preferowany c) preferowany d) dopuszczalny	a) optyczny - para włókien jednomodowych b) optyczny - pojedyncze włókno jednomodowe, c) optyczny – para włókien wielomodowych d) elektryczny – dwie skręcone pary przewodów	- protokół producenta, - protokół producenta, -standard C37.94 -standard G.703.E1		
WSG3.92)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego		a) para włókien jednomodowych b) jedno włókno jednomodowe c) para włókien wielomodowych d) dwie pary skręcone przewodów miedzianych		

WSG3.93)	Protokół telekomunikacyjny	- protokół producenta - IEEE STD C37.94 [26], - ITU-T G.703 [27]	- algorytm weryfikacji co najmniej CRC-16 - C37.94 - G.703.E1		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		

WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	ZABEZPIECZENIE SZYN ZBIORCZYCH ROZDZIELNI NN, WN				
WF.ZS.87B/P.1)	różnicowo-prądową (87B)		TAK		
WF.ZS.87B/P.2)	porównawczo fazowa/różnicowo-prądowa (87BPC/87B)		TAK		
WF.ZS.87B/P.3)	adaptacji do różnych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.ZS.87B/P.4)	zabezpieczenie od zwarć w strefie martwej (50)		TAK		
WF.ZS.87B/P.5)	nadzoru obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZS.87B/P.6)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZS.87B/P.7)	rejestracji zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZS.87B/P.8)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.ZS.87B/P.9)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZS.87B/P.10)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZS.87B/P.11)	Lokalna rezerwa wyłącznikowa (50BF)		TAK (opcja)		
WF.ZS.87B/P.12)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZS.87B/P.13)	4 wejścia prądowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni (w przypadku pola sprzęgła dopuszczalnym rozwiązaniem dla zapewnienia ochrony w strefie martwej jest stosowanie 8 wejść prądowych)		TAK		
WF.ZS.87B/P.14)	Ilość wejść binarnych dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni odpowiednia do schematu zasadniczego (obwody komutacji)		TAK		
WF.ZS.87B/P.15)	minimum 6 wyjść binarnych wyłączających dla każdego pola		TAK		
WF.ZS.87B/P.16)	minimum 4 wyjścia sygnałowe binarnych dla każdego pola (dla wersji rozproszonej w każdej jednostce polowej)		TAK		
WF.ZS.87B/P.17)	minimum 3 wyjścia sygnałowe na każde pole, (zwarcie w strefie martwej)		TAK		
WF.ZS.87B/P.18)	minimum 2 kpl. po 5 szt. wyjść sygnałowych (zakłóceń w zabezpieczeniu dla jednostki centralnej)		TAK		
WF.ZS.87B/P.19)	minimum 2 kpl. dla każdego systemu/sekcji - sygnałowych (wyłączeń).		TAK		
WF.ZS.87B/P.20)	Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż 20ms		<20ms		
WF.ZS.87B/P.21)	Zabezpieczenie powinno działać na wyłączenie obu cewek wyłączników rozdz. NN/NW		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ SZYN (87B)		

WF.87B.1.1)	Ilość stref zależna od rodzaju rozdzielni		TAK		
WF.87B.1.2)	dostosowania do przekładni prądowych pól rozdzielni różniących się		do 15 razy		
WF.87B.1.3)	Odporność na zmiany obciążenia		TAK		
WF.87B.1.4)	Odporność na występowanie składowych harmonicznych prądu		TAK		
WF.87B.1.5)	Odporność wzbudzanie i odwzbudzanie urządzeń pierwotnych		TAK		
WF.87B.1.6)	Odporność na nasycenie się rdzeni przekładników prądowych		TAK		
WF.87B.1.7)	Czas działania funkcji**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**		<20 ms		
WF.87B.1.8)	poprawne działanie w rozdzielniach wyposażonych w jeden komplet przekładników prądowych w polach łączników szyn		TAK		
WF.87B.1.9)	Układy pomiarowe powinny zapewnić identyfikację pola w którym wystąpiło zwarcie pomiędzy przekładnikami a wyłącznikiem		TAK		
WF.87B.1.10)	Przy zwarciach pomiędzy przekładnikiem a wyłącznikiem w polach odpływowych powinna być możliwość wyprowadzenia sygnału otwierającego wyłącznik innej rozdzielni		≤ 100ms TAK		
WF.87B.1.11)	Zabezpieczenie powinno adaptować się samoczynnie do każdego z możliwych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.87B.1.12)	Stany położenia odłączników sekcjonujących szyny zbiorcze oraz odłączników szynowych rozdzielni wielosystemowych (2S, 2S+SO, 3S) powinny być dwubitowe		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI RÓŻNICOWEJ (87BPC)				
WF.87BPC.1.1)	Strefa działania funkcji powinna obejmować: system lub sekcję szyn zbiorczych, odłączniki szynowe, wyłączniki oraz oszynowanie poprzeczne do miejsca zainstalowania przekładników prądowych		TAK		
WF.87BPC.1.2)	Czas działania funkcji		<20 ms		
WF.87BPC.1.3)	Możliwość współpracy z funkcja 87B w ramach kryterium „dwa z dwóch”		TAK/NIE		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		

WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ (50TD/50NTD, 50, 50HR)				
WF.50.1.1)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50TD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.2)	Funkcja nadprądowa zwłoczna 50NTD powinna posiadać co najmniej dwa stopnie nadprądowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		TAK		
WF.50.1.3)	Każdy stopień powinien mieć możliwość niezależnego nastawienia prądu i czasu działania, tak aby możliwe było bezzwłoczne działanie funkcji nadprądowej (50)		TAK		
WF.50.1.4)	pierwszy stopień człon nadprądowy		1 do 25A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 5 do 125A (dla In=5A)		
WF.50.1.5)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.6)	drugi stopień człon nadprądowy		0,2 do 10 In w stopniach co 0,01 In (dla In=1A) 1 do 50A (dla In=5A)		
WF.50.1.7)	człon czasowy		od 0 do 10s w stopniach co 0,01		
WF.50.1.8)	Powinna istnieć możliwość zablokowania funkcji 50 sygnałem dwustanowym		TAK		
WF.50.1.9)	Czas własny działania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.10)	Czas odwzbudzania funkcji		<65 ms		
WF.50.1.11)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.50.1.12)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (CTS)				
WF.CTS.1.1	Sygnalizacja uszkodzenia		TAK		
WF.CTS.1.2	Możliwość blokownia działania innych funkcji		TAK		
WF.CTS.1.3	Czas działania krótszy od czasu działania blokowanych funkcji		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		
WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		
WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		

WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		

WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		

WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		

WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		

WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (50BF)				
WF.LRW.1.1)	Funkcja 50BF powinna pobudzić się po zadziałaniu zabezpieczenia w polu w którym wystąpiło zakłócenie		TAK		
WF.LRW.1.2)	Do działania funkcji LRW konieczna jest jednoczesność występowania pobudzenia LRW oraz informacja o stanie zamknięcia rezerwowanego wyłącznika		TAK		
WF.LRW.1.3)	wysłanie impulsów wyłączających powinno nastąpić po odliczeniu nastawionych czasów trwania spełnienia kryteriów		- na własny wyłącznik (retrip) po nastawionym czasie t_1, - na pozostałe wyłączniki pól przyłączonych do systemu lub sekcji, do których jest przyłączone rezerwowane pole - po nastawionym czasie t_2, - na wyłącznik sąsiedniego mostka/mostków, na wyłącznik położony na drugim końcu linii oraz drugą stronę transformatora w przypadku układów wielobokowych - po nastawionym czasie t_2.		

WF.LRW.1.4)	O stanie zamknięcia wyłącznika powinny być wykorzystywane przepływ prądu w każdej fazie pola rozdzielni				
WF.LRW.1.5)	O stanie zamknięcia wyłącznika stan zestyków pomocniczych rezerwowanego wyłącznika				
WF.LRW.1.6)	Funkcja powinna odwzbudzić się po zaniku kryteriów pobudzenia z czasem		< 25 ms		
WF.LRW.1.7)	prądu rozruchowego kryterium prądowego		0,05÷2In co 0,05In		
WF.LRW.1.8)	członów zwłocznych		50÷500 ms co 5 ms		
WF.LRW.1.9)	Funkcja 50BF powinna adaptować się samoczynnie do każdego z możliwych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.1.10)	Stany położenia odłączników sekcjonujących szyny zbiorcze oraz odłączników szynowych rozdzielni wielosystemowych (2S, 2S+SO, 3S) powinny być wprowadzone do obwodów komutacyjnych dwubitowo		TAK		
WF.LRW.1.11)	W przypadku działania podczas zamknięcia dwóch odłączników szynowych w jednym polu funkcja powinna powodować wyłączenie pól przyłączonych do obu systemów zbiorczych.		TAK		

9.8 Układ Lokalnej Rezerwy Wyłącznikowej LRW – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.50BF. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja 50BF), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja 50BF) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				

WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		0,5kV$_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A$_{AC}$ lub 5A$_{AC}$		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V$_{AC}$		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U$_o$		Un=100V$_{AC}$		

WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ 5A_{DC}		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ 30A_{DC}		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 1000W (4,5A_{DC})		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC}, 4÷20mA_{DC},		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		

WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	UKŁAD LOKALNEJ REZERWY WYŁĄCZNIKOWEJ LRW		

WF.LRW.50BF.1)	lokalna rezerwa wyłącznikowej (50BF)		TAK		
WF.LRW.50BF.2)	adaptacja do różnych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.3)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.LRW.50BF.4)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.LRW.50BF.5)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.LRW.50BF.6)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.LRW.50BF.7)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.LRW.50BF.8)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.LRW.50BF.9)	Logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.LRW.50BF.10)	4 wejścia prądowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.11)	Ilość wejść binarnych obwodów komutacji dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni odpowiednia do schematu zasadniczego		TAK		
WF.LRW.50BF.12)	minimum 10 wejść binarnych pobudzenia dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.13)	1 wejście binarne sygnału „wyłącznik zablokowany” dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.14)	2 wejścia binarne dla realizacji pobudzenia od zabezpieczeń innych obiektów/pól (dotyczy układu 3/2 wyłącznika, H3 oraz czworobok		TAK		
WF.LRW.50BF.15)	minimum 8 wyjść wyłączających dwustanowych dla każdego pola wyłącznikowego zabezpieczanej rozdzielni (w tym 6 wyjść wyłączających dwustanowych mocnych oraz kpl. wyjść dwustanowych dla wyłączenia drugiej strony) dla mostka środkowego układu 3/2W wymaga się minimum 18wyjść wyłączających dwustanowych mocnych oraz kpl. wyjść dla wyłączenia drugiej strony		TAK		
WF.LRW.50BF.16)	Minimum 4 wyjścia sygnałowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni dla jednostki polowej rozwiązania rozproszonego (pobudzenia, wyłączenia, uszkodzenie, zablokowanie),		TAK		
WF.LRW.50BF.17)	Minimum 2 wyjścia sygnalizacji wyłączenia systemu/sekcji odpowiednio do schematu rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.18)	minimum 2 kpl. dla każdego systemu/sekcji - sygnałowych (wyłączeń)		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (50BF)				
WF.LRW.1.1)	Funkcja 50BF powinna pobudzić się po zadziałaniu zabezpieczenia w polu w którym wystąpiło zakłócenie		TAK		
WF.LRW.1.2)	Do działania funkcji LRW konieczna jest jednoczesność występowania pobudzenia LRW oraz informacja o stanie zamknięcia rezerwowanego wyłącznika		TAK		

WF.LRW.1.3)	wysłanie impulsów wyłączających powinno nastąpić po odliczeniu nastawionych czasów trwania spełnienia kryteriów		- na własny wyłącznik (retrip) po nastawionym czasie t_1, - na pozostałe wyłączniki pól przyłączonych do systemu lub sekcji, do których jest przyłączone rezerwowane pole - po nastawionym czasie t_2, - na wyłącznik sąsiedniego mostka/mostków, na wyłącznik położony na drugim końcu linii oraz drugą stronę transformatora w przypadku układów wielobokowych - po nastawionym czasie t_2.		
WF.LRW.1.4)	O stanie zamknięcia wyłącznika powinny być wykorzystywane przepływ prądu w każdej fazie pola rozdzielni				
WF.LRW.1.5)	O stanie zamknięcia wyłącznika stan zestyków pomocniczych rezerwowanego wyłącznika				
WF.LRW.1.6)	Funkcja powinna odwzbudzić się po zaniku kryteriów pobudzenia z czasem		< 25 ms		
WF.LRW.1.7)	prądu rozruchowego kryterium prądowego		0,05÷2In co 0,05In		
WF.LRW.1.8)	członów zwłocznych		50÷500 ms co 5 ms		
WF.LRW.1.9)	Funkcja 50BF powinna adaptować się samoczynnie do każdego z możliwych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.1.10)	Stany położenia odłączników sekcjonujących szyny zbiorcze oraz odłączników szynowych rozdzielni wielosystemowych (2S, 2S+SO, 3S) powinny być wprowadzone do obwodów komutacyjnych dwubitowo		TAK		
WF.LRW.1.11)	W przypadku działania podczas zamknięcia dwóch odłączników szynowych w jednym polu funkcja powinna powodować wyłączenie pól przyłączonych do obu systemów zbiorczych.		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		

WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (CTS)				
WF.CTS.1.1	Sygnalizacja uszkodzenia		TAK		
WF.CTS.1.2	Możliwość blokownia działania innych funkcji		TAK		
WF.CTS.1.3	Czas działania krótszy od czasu działania blokowanych funkcji		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		
WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		

WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		
WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		

WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		

WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		

WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

9.9 Lokalizator uszkodzeń linii (główna funkcja – lokalizator miejsca zwarcia - FL) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.FL. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja FL), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja FL) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania 230V_{AC} i 220V_{DC} (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		2kV_{AC} (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania 24V_{DC} i 48V_{DC} (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		0,5kV_{AC} (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		

WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		

WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG3.66)	Prąd ciągły		$\geq 5A_{DC}$		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		$\geq 30A_{DC}$		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		≥ 1000W ($4,5A_{DC}$)		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		≥ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	$0\div5mA_{DC}$, $-1\div1mA_{DC}$, $-5\div5mA_{DC}$, $4\div20mA_{DC}$,		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	$-5\div5V_{DC}$, $-10\div10V_{DC}$,		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		

WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	LOKALIZATOR USZKODZEŃ LINII FL				
WF.FL.FL.1)	lokalizacja miejsca zwarcia (FL)		TAK		
WF.FL.FL.2)	detekcja przerwy w przewodzie roboczym (46BC)		TAK		
WF.FL.FL.3)	rejestracja pomiarów (w sensie rejestracji przebiegów sygnałów pomiarowych) (DFR)		TAK		

WF.FL.FL.4)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.FL.FL.5)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.FL.FL.6)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE LOKALIZACJI MIEJSCA ZWARCIA (FL2) REALIZOWANEJ W AUTONOMICZNYCH LOKALIZATORACH USZKODZEŃ				
WF.FL.1.8)	Funkcja FL realizowana jako funkcja główna w autonomicznych lokalizatorach uszkodzeń powinna wykonać obliczenia odległości miejsca zwarcia w co najmniej jednym z następujących przypadków:		po dokonaniu przez lokalizator detekcji faktu wystąpienia zwarcia (dotyczy urządzeń instalowanych na stałe)		
WF.FL.1.9)			po stwierdzeniu przez lokalizator faktu działania zabezpieczenia, czyli pojawieniu się określonego stanu wejścia dwustanowego (dotyczy urządzeń instalowanych na stałe)		
WF.FL.1.10)			na żądanie obsługi		
WF.FL.1.11)	Wartość odległości powinna być obliczona w następujących jednostkach		km lub %, długości linii lub numer przęsła lub numer słupa linii		
WF.FL.1.12)	Funkcja powinna zapewniać		dokładność nie gorsza niż 300m		
WF.FL.1.13)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie rezystancji zwarcia		
WF.FL.1.14)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie prądu obciążenia linii		
WF.FL.1.15)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie wpływu drugiego toru linii prowadzonego równolegle z istniejącym na całym odcinku między stacją początkową i końcową		
WF.FL.1.16)	Funkcja powinna pozwalać na		uwzględnienie wpływu linii równoległej prowadzonej równolegle z istniejącą na pewnym odcinku trasy między stacją początkową i końcową (opcjonalnie w uzasadnionych przypadkach wskazanych przez PSE S.A.)		
WF.FL.1.17)	Funkcja powinna pozwalać na		możliwość odczytania obliczonej wartości miejsca zwarcia przez łącze telekomunikacyjne w określonym protokole (dotyczy urządzeń instalowanych na stałe).		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (46BC) (opcja)				
WF.46BC.1.1)	Funkcja powinna dokonać detekcji przerwania przewodu		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		
WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		

WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		

WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		

WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

9.10 Stacyjny rejestrator zakłóceń (główna funkcja – rejestrator zakłóceń DFR, DDR) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.DFR/DDR. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja DFR/DDR), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja DFR/DDR) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		

WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		

WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ 5A_{DC}		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ 30A_{DC}		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 1000W (4,5A_{DC})		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC}, 4÷20mA_{DC},		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		

WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		

WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	STACYJNY REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ DFR, DDR				
WF.RZ.DFR.1)	rejestracji zakłóceń szybkich (DFR)		TAK		
WF.RZ.DFR.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) (DDR)		TAK		
WF.RZ.DFR.3)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.RZ.DFR.4)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.RZ.DFR.5)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA REALIZOWANEJ W AUTONOMICZNYCH REJSESTRATORACH ZAKŁÓCEŃ (DFR)				
WF.DFR.1.17)	Funkcja rejestracji zakłóceń szybkich realizowana w autonomicznych rejestratorach powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne wybranych sygnałów dwustanowych z		częstotliwością próbkowania nie gorszą niż 3,2kHz		
WF.DFR.1.18)	Funkcja rejestracji zakłóceń szybkich realizowana w autonomicznych rejestratorach powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne wybranych sygnałów dwustanowych		jednocześnie ze wszystkich kanałów systemu (maksymalna rozbieżność między kanałami nie większa niż 50μs)		
WF.DFR.1.19)	Precyzja określania czasu rzeczywistego		nie gorszą niż 40μs		
WF.DFR.1.20)	Funkcja rejestracji szybkiej autonomicznego rejestratora zakłóceń powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych pochodzących z wszystkich przekładników prądowych i napięciowych oraz wszystkich sygnałów dwustanowych objętych jej działaniem		Z co najmniej 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.21)	Funkcja rejestracji szybkiej autonomicznego rejestratora zakłóceń powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych pochodzących z wszystkich przekładników prądowych i napięciowych oraz wszystkich sygnałów dwustanowych objętych jej działaniem		Z co najmniej 4 kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.22)	Funkcja rejestracji szybkiej autonomicznego rejestratora zakłóceń powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych pochodzących z wszystkich przekładników prądowych i napięciowych oraz wszystkich sygnałów dwustanowych objętych jej działaniem		wybranych sygnałów dwustanowych istotnych z punktu widzenia późniejszej analizy działania urządzeń zainstalowanych w polu objętym rejestracją (zwykle stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzeń zabezpieczeniowych zainstalowanych w tym polu).		
WF.DFR.1.23)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna		rejestrować wybrane sygnały analogowe prądów i napięć w formie wyliczonych wartości rzeczywistych podstawowej harmonicznej (lub wartości RMS)		

WF.DFR.1.24)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		rejestrować wybrane sygnały dwustanowe		
WF.DFR.1.25)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		prąd kolejności zgodnej/przeciwnej/zerowej		
WF.DFR.1.26)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		napięcie kolejności zgodnej/przeciwnej/zerowej		
WF.DFR.1.27)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		moc czynna		
WF.DFR.1.28)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		moc bierna		
WF.DFR.1.29)	Funkcja rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) DDR powinna rejestrować		częstotliwość		
WF.DFR.1.30)	Częstotliwość prowadzenia rejestracji wolnozmiennej powinna być równa		wielokrotności czasu trwania okresu podstawowej harmonicznej (np. 50Hz, 25Hz, 10Hz itp.)		
WF.DFR.1.31)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		pojawienia się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.32)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		pojawienia się wybranej zmiany stanu logicznego wejścia dwustanowego		
WF.DFR.1.33)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		ręcznego pobudzenia rejestracji z przycisku w HMI		
WF.DFR.1.34)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zdalnego pobudzenia poprzez wydanie rozkazu łączem telekomunikacyjnym		
WF.DFR.1.35)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości RMS napięć		
WF.DFR.1.36)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany wartości RMS napięcia (dU/dt)		
WF.DFR.1.37)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości RMS prądów		
WF.DFR.1.38)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany wartości RMS prądów (dI/dt)		
WF.DFR.1.39)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości prądu kolejności zerowej		
WF.DFR.1.40)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości napięcia kolejności zerowej		
WF.DFR.1.41)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości prądu kolejności zgodnej		
WF.DFR.1.42)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości napięcia kolejności zgodnej		
WF.DFR.1.43)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości prądu kolejności przeciwnej		

WF.DFR.1.44)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia oraz zmniejszenia wartości napięcia kolejności przeciwnej		
WF.DFR.1.45)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		pojawienia się określonego stanu wejścia dwustanowego		
WF.DFR.1.46)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		pojawienia się określonej kombinacji stanów wejść dwustanowych lub innych kryteriów startu rejestracji (np. kryterium analogowego)		
WF.DFR.1.47)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany stanu wejścia dwustanowego		
WF.DFR.1.48)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zwiększenia lub zmniejszenia częstotliwości		
WF.DFR.1.49)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany częstotliwości (df/dt),		
WF.DFR.1.50)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany mocy czynnej (dP/dt), preferowana jest też zmiana znaku (dP/dt) z kilkukrotnym powtórzeniem		
WF.DFR.1.51)	Powinna istnieć możliwość pobudzenia rejestratora DDR w przypadku		zmiany mocy biernej (dQ/dt), preferowana jest też zmiana znaku (dP/dt) z kilkukrotnym powtórzeniem		
WF.DFR.1.52)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji szybkiej powinny być zapisywane		aż do momentu osiągnięcia maksymalnego czasu rejestracji lub do chwili ustania warunków pobudzenia		
WF.DFR.1.53)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji szybkiej powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (10ms do 500ms)		
WF.DFR.1.54)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji szybkiej powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (0,1s do 5s)		
WF.DFR.1.55)	W przypadku pobudzenia powinna istnieć		możliwość ustawienia maksymalnego czasu rejestracji w zakresie od 0.1s do 5s		
WF.DFR.1.56)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji wolnej powinny być zapisywane		aż do momentu osiągnięcia maksymalnego czasu rejestracji lub do chwili ustania warunków pobudzenia		
WF.DFR.1.57)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji wolnej powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (1 do 10min)		

WF.DFR.1.58)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały w rejestracji wolnej powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (1 do 60min)		
WF.DFR.1.59)	Powinna istnieć możliwość ustawienia maksymalnego czasu rejestracji		w zakresie od 1 do 60min.		
WF.DFR.1.60)	Jeżeli pobudzenie utrzymuje się po zarejestrowaniu maksymalnego czasu rejestracji		rejestrator powinien przerwać rejestrowanie i oczekiwać na następne pobudzenie		
WF.DFR.1.61)	Jeśli pobudzenie zanika przed końcem maksymalnego czasu rejestracji rejestrator powinien		zarejestrować pewne minimum czasu informacji pozakłóceniowych (np. w przypadku rejestracji szybkiej 20ms)		
WF.DFR.1.62)	Funkcja rejestracji w autonomicznym rejestratorze zakłóceń powinna mieć		pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 5 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.63)	Funkcja rejestracji w autonomicznym rejestratorze zakłóceń powinna mieć		możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia)		
WF.DFR.1.64)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna		zapamiętać dane w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.65)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		

WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		

WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		

WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		

WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) W PRZYPADKU AUTONOMICZNYCH REJESTRATORÓW ZAKŁÓCEŃ				
WF.CLK.1.6)	Rozdzielczość		≤1 ms		
WF.CLK.1.7)	dokładność zegara bez synchronizacji		nie gorsza niż 20PPM		
WF.CLK.1.8)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 40µs		
WF.CLK.1.9)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: IEC61850, IEEE 1588 portem Ethernet		

9.11 Autonomiczny Synchronizator Stacji (główna funkcja – 25S) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.AS/25S. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych Autonomiczny Synchronizator stacji (główna funkcja – 25S), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych Autonomiczny Synchronizator stacji (główna funkcja – 25S) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		

WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe $3U_o$		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		

WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ 5A_{DC}		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ 30A_{DC}		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 1000W (4,5A_{DC})		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC}, 4÷20mA_{DC},		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		

WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	Układ autonomicznego synchronizatora stacji NN, WN				
WF.UAS.1)	Sposób wykonania UAS Układ rozproszony z jednostką centralną oraz urządzeniem HMI. Wariant I	W tym przypadku układ składa się ze sterownika stacyjnego układu (UAS.SS1) przeznaczonego do pracy w układzie rozproszonym, urządzeń polowych (UAS.PW1) zainstalowanych w poszczególnych polach połączonych ze sobą łączami telekomunikacyjnymi asynchronicznymi lub Ethernet (preferowane łącza światłowodowe Ethernet) oraz dodatkowego komputera PC spełniającym rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu systemu (UAS.HMI)	TAK/NIE (zależnie od wykonania)		
WF.UAS.2)	Sposób wykonania UAS Układ rozproszony bez jednostki centralnej. Wariant II	W tym przypadku układ składa się z urządzeń polowych (UAS.PW2) zawierających wyświetlacz i klawiaturę (lokalne HMI - pozwalające na nadzór i wizualizację stanu urządzenia) zainstalowanych w poszczególnych polach, połączonych łączami telekomunikacyjnymi asynchronicznymi lub Ethernet (preferowane łącza światłowodowe Ethernet) z dodatkowym komputerem PC spełniającym rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu systemu (UAS.HMI)	TAK/NIE (zależnie od wykonania)		

WF.UAS.3)	Sposób wykonania UAS Układ scentralizowany. Wariant III	W tym przypadku układu składa się z jednostki centralnej układu (UAS.SS2) przeznaczonej do pracy w układzie scentralizowanym, która realizuje wszystkie funkcje pomiarowe i sterujące, połączonej łączem telekomunikacyjnym Ethernet (preferowane łącza światłowodowe Ethernet) z dodatkowym komputerem PC spełniającym rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu systemu synchronizacji (UAS.HMI)	TAK/NIE (zależnie od wykonania)		
WF.UAS.4)	Sposób wizualizacji oraz nastawiania	dodatkowy komputer PC instalowany w stacji, spełniający rolę lokalnego komputera centrum nadzoru (UAS.HMI) (główna funkcja wizualizacja/lokalne sterowanie układem oraz urządzeniami UAS).	TAK/NIE (Dokładny opis WF.UAS.4)		
WF.UAS.5)	Potrzebę instalacji autonomicznego układ synchronizatora rozdzielni NN i WN należy uzgodnić z PSE S.A		TAK		
WF.UAS.6)	Autonomiczny układ synchronizatora powinien być niezależny od funkcji kontroli synchronizmu (25) realizowanej w urządzeniach zabezpieczeniowych		TAK		
WF.UAS.7)	Autonomiczny synchronizator powinien być urządzeniem niezależnym i powinien realizować swoje funkcje samodzielnie, pobudzenie synchronizatora do pracy powinno być realizowane przez SSiN, przy braku SSiN lub jego uszkodzeniu pobudzenie powinno być realizowane z panelu sterowania rezerwowego lub z tablicy sterowniczej		TAK		
WF.UAS.8)	Układ synchronizacji powinien wykorzystywać do kontroli synchronizmu napięcia fazowe z przekładników napięciowych na szynach zbiorczych i we własnym polu		TAK		
WF.UAS.9)	Uzwojenia przekładników z których doprowadzane są napięcia powinny być połączone w gwiazdę z uziemionym punktem N		TAK		
WF.UAS.10)	Sposób doprowadzenia napięć pomiarowych powinien uniemożliwiać równoległą pracę uzwojeń wtórnych przekładników napięciowych		TAK		
WF.UAS.11)	Układ synchronizacji powinien mieć możliwość nastawiania czasu granicznego w którym oczekiwane jest spełnienie warunków synchronizmu i zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.12)	Po przekroczeniu nastawionego czasu granicznego, informacja o zdarzeniu powinna zostać przekazana do SSiN, jako sygnał o nieudanej synchronizacji z podaniem parametru, który nie został spełniony		TAK		
WF.UAS.13)	W stacjach międzysystemowych sygnały oraz pomiary z układu synchronizacji powinny być przekazywane przez SSiN (lub niezależnymi kanałami komunikacyjnymi) do centrów sterowania (ODM, KDM, CN, RCN)		TAK		

WF.UAS.14)	Proces synchronizacji powinien być wizualizowany w systemie SSiN, systemach dyspozytorskich Dyster oraz w systemie Windex		TAK		
WF.UAS.15)	Dla realizacji synchronizacji należy przyjąć zasadę, że na stacji ogranicza się ilość przełączeń w napięciach podawanych do synchronizatora	dla stacji systemowych dopuszcza się przełączenia napięć podawanych z pól pomiaru napięcia poszczególnych systemów, dla stacjo dwu-wyłącznikowych stosuje się taką samą zasadę jak dla układów systemowych, dla układów półtora wyłącznikowych należy przewidywać urządzenia które umożliwiają podanie na stałe co najmniej 4 napięć do porównania, dla układów półtora wyłącznikowych jako zasadę należy przyjąć, że jeden synchronizator przyporządkowany jest do jednej gałęzi (trzy wyłączniki), dopuszcza się realizację układu kontroli synchronizmu obejmującego jednym synchronizatorem pole odejściowe (dwa wyłączniki).	TAK		
WF.UAS.16)	Synchronizator powinien być kompletnym urządzeniem realizującym główne funkcje	proces synchronizacji dwu asynchronicznie pracujących systemów, lub/i realizujący kontrolę synchronizmu łączonych systemów, umożliwiać połączenie dwu elementów systemu z których jeden lub oba są bez napięcia	TAK		
WF.UAS.17)	Start synchronizacji powinien być realizowany automatycznie po podaniu sygnału na zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.18)	Sygnały startu synchronizacji powinny być przesyłane lokalnie z poziomu:	stanowiska HMI systemu SSiN, panelu sterowania rezerwowego, tablicy sterowniczej	TAK		
WF.UAS.19)	Sygnały startu synchronizacji powinny być przesyłane zdalnie z poziomu:	terminala systemu dyspozytorskiego w KDM terminala systemu dyspozytorskiego w ODM.	TAK		
WF.UAS.20)	Sygnały startu procesu synchronizacji podawane lokalnie ze stacji lub zdalnie (za pośrednictwem SSiN) powinny podlegać analogicznym procedurom (w tym hierarchii i jednego miejsca sterowania) analogicznie jak wszystkie procesy sterowania łącznikami SE		TAK		
WF.UAS.21)	Każdy sygnał na zamknięcie wyłącznika, zdalny lub lokalny, powinien być blokowany w przypadku braku warunków do synchronicznego lub asynchronicznego załączenia. Dotyczy to zarówno sterowania ręcznego (zdalne i lokalne) oraz sterowania na załącz z automatyki SPZ trójfazowego.		TAK		

WF.UAS.22)	W stacjach w których zainstalowano układ autonomicznego synchronizatora powinny być instalowane urządzenia do wizualizacji i analizy przebiegu synchronizacji.		TAK		
WF.UAS.23)	Synchronizator winien umożliwiać nastawienie 4 grup nastaw parametrów dopuszczających załączenie		TAK		
WF.UAS.24)	Układ synchronizacji powinien umożliwiać wybór grup nastaw parametrów synchronizacji z SSiN oraz z panelu sterowania rezerwowego		TAK		
WF.UAS.25)	Wybór grupy nastaw powinien być możliwy zarówno zdalnie (z systemów Dyster oraz Windex) jak i lokalnie w stacji oraz uładu UZDA		TAK		
WF.UAS.26)	Układ synchronizatora powinien posiadać funkcję przekazywania pomiarów w procesie synchronizacji oraz w stanie przed podjęciem decyzji o załączeniu do centrów sterowania ODM i KDM. Pomiar w systemach dyspozytorskich ma charakter informacyjny		TAK		
WF.UAS.27)	Polecenia sterownicze mogą docierać do układu synchronizatora jako sygnały telesterowania za pośrednictwem systemu SSiN lub stykowo (lokalne pobudzenie skonfigurowanego wejścia dwustanowego)		TAK		
WF.UAS.28)	Działanie układu synchronizatora może być blokowane lokalnie lub zdalnie poprzez SSIN.		TAK		
WF.UAS.28)	Układ synchronizatora powinien być załączany/odstawiany lokalnie (PSR) lub zdalnie poprzez SSIN		TAK		
WF.UAS.29)	Wymiana danych między synchronizatorem a SSiN	Ethernet/IP	TAK		
WF.UAS.30)	preferowanym rodzajem łącza jest połączenie optyczne światłowodami wielomodowymi na długości fali 820nm lub 1310nm zgodnie z 100BaseFX lub 1000BaseLX		TAK		
WF.UAS.31)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP	dopuszczalnym rodzajem łącza jest 100BaseTX (na odległość do 100 m)	TAK		
WF.UAS.32)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP	preferowany protokół telekomunikacyjny: IEC61850,	TAK		
WF.UAS.33)	Synchronizator powinien mieć również	1 port komunikacyjny serwisowy (łącze telekomunikacyjne do urządzenia przenośnego lub urządzenia GRA będącego bramą zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji) dla parametryzacji, wizualizacji i serwisu możliwego do przeprowadzenia lokalnie lub z poziomu systemów Centrum Nadzoru (CN) i Regionalnego Centrum Nadzoru (RCN),	TAK		
WF.UAS.34)	Dopuszczalnymi rodzajami łącza serwisowego są:	100BaseTX (Ethernet/IP), USB oraz RS232	TAK		

	AUTONOMICZNY SYNCHRONIZATOR STACJI NN, WN (AS)				
	Sterownik stacyjny układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.SS1) przeznaczony do pracy w układzie rozproszonym				
WF.UAS.SS1.1)	wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S)		TAK		

WF.UAS.SS1.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR)	jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu	TAK		
WF.UAS.SS1.3)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.UAS.SS1.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.UAS.SS1.5)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.UAS.SS1.6)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.UAS.SS1.7)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
WF.UAS.SS1.8)	łącza szeregowe pozwalające na wymianę danych z urządzeniami pomiarowo sterującymi (UAS.PW1) – preferowane połączenia optyczne Ethernet		TAK		
WF.UAS.SS1.9)	minimum 5 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.UAS.SS1.10)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)	W zakresie co najmniej 4 grup nastaw parametrów definiujących kryteria załączenia wyłącznika	TAK		
	Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu pozbawione wyświetlacza i klawiatury (UAS.PW1) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym z jednostką centralną				
WF.UAS.PW1.1)	wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S)		TAK		
WF.UAS.PW1.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR)	jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu	TAK		
WF.UAS.PW1.3)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.UAS.PW1.4)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.UAS.PW1.5)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
WF.UAS.PW1.6)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.UAS.PW1.7)	minimum 3 wyjścia binarne pozwalające na zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.PW1.8)	minimum 1 wyjście binarne sygnałowe (sygnalizujące stan np. zakłócenia w urządzeniu)		TAK		
	Urządzenie pomiarowo-sterujące instalowane w polu posiadające wyświetlacz i klawiaturę (UAS.PW2) przeznaczone do pracy w układzie rozproszonym bez jednostki centralnej				
WF.UAS.PW2.1)	wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S)		TAK		
WF.UAS.PW2.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR)		TAK jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu		
WF.UAS.PW2.3)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.UAS.PW2.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.UAS.PW2.5)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.UAS.PW2.6)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.UAS.PW2.7)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
WF.UAS.PW2.8)	3 wejścia napięciowe		TAK		

WF.UAS.PW2.9)	minimum 3 wyjścia binarne pozwalające na zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.PW2.10)	minimum 1 wyjście binarne sygnałowe (sygnalizujące stan np. zakłócenia w urządzeniu)		TAK		
WF.UAS.PW2.11)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN) (w zakresie co najmniej 4 grup nastaw parametrów definiujących kryteria załączenia wyłącznika)		TAK		
	Sterownik stacyjny układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.SS2) przeznaczony do pracy w układzie scentralizowanym				
WF.UAS.SS2.1)	wersja specjalna kontroli synchronizmu (25S)		TAK		
WF.UAS.SS2.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (szybkozmiennych) (DFR)		TAK jedynie w zakresie wartości chwilowych wszystkich napięć wymaganych do synchronizacji oraz stanów sygnałów załączających poszczególne wyłączniki przez czas ok. 0.5 przed załączeniem oraz 2s po załączeniu		
WF.UAS.SS2.3)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.UAS.SS2.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.UAS.SS2.5)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.UAS.SS2.6)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.UAS.SS2.7)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
WF.UAS.SS2.8)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.UAS.SS2.9)	minimum 3 wyjścia binarne pozwalające na zamknięcie wyłącznika		TAK		
WF.UAS.SS2.10)	Minimum 5 wyjście binarne sygnałowe (sygnalizujące stan np. zakłócenia w urządzeniu)		TAK		
WF.UAS.SS2.11)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN) (w zakresie co najmniej 4 grup nastaw parametrów definiujących kryteria załączenia wyłącznika)		TAK		
	Dodatkowy komputer PC spełniający rolę centrum nadzoru i wizualizacji stanu układu autonomicznego synchronizatora stacji (UAS.HMI)				
WF.UAS.HMI.1)	Komputer HMI powinien:		umożliwiać lokalne wprowadzenie wartości zadanych procesu synchronizacji, lokalne sterowanie oraz graficzną prezentację działania procesu synchronizacji		
WF.UAS.HMI.2)	Komputer HMI powinien być:		zamontowany w szafie ze sterownikiem stacyjnym UAS.SS lub w uzasadnianych przypadkach w dedykowanym pomieszczeniu		
WF.UAS.HMI.3)	dostęp do komputera UAS.HMI powinien być chroniony odpowiednim hasłem		TAK		

WF.UAS.HMI.4)	HMI powinno prezentować graficznie następujące informacje		- pomiary, - sygnał o stanie pracy, - sygnały uszkodzeń, - sygnał braku warunków do przeprowadzenia synchronizacji, - sygnał przekroczenia dopuszczalnego czasu na spełnienie warunków synchronizacji, - wskazanie wartości parametrów, które nie są spełnione przy braku warunków dla przeprowadzenia synchronizacji		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI (25S)				
WF.25S.1.1)	Funkcja kontroli synchronizmu (25S) powinna porównywać parametry:		wartości skuteczne napięć		
WF.25S.1.2)	Funkcja kontroli synchronizmu (25S) powinna porównywać parametry:		przesunięcie fazowe napięć		
WF.25S.1.3)	Funkcja kontroli synchronizmu (25S) powinna porównywać parametry:		częstotliwość		
WF.25S.1.4)	Funkcja powinna pozwalać na wybór napięcia dla różnych układów stacji a w szczególności układów szynowych, 3/2 i 2-wyłącznikowych oraz układu czworoboku		TAK		
WF.25S.1.5)	Funkcja powinna mieć niezależne parametry nastawcze dla łączenia operacyjnego i automatycznego		TAK		
WF.25S.1.6)	Funkcja kontroli synchronizmu powinna być zablokowana w przypadku uszkodzenia się bezpieczników w obwodach napięcia przemiennego		TAK		
WF.25S.1.7)	Wymagane zakresy nastawcze dla funkcji		współczynnik powrotu 1,05		
WF.25S.1.8)	minimalny czas pomiaru		80ms		
WF.25S.1.9)	detekcja braku napięcia (dla stanu beznapięciowego)		1 ÷ 60 V co 1V		
WF.25S.1.10)	detekcja obecności napięcia (dla stanu załączonego)		20 ÷ 130 V co 1V		
WF.25S.1.11)	różnica napięć		1 ÷ 40 V co 0,1V		
WF.25S.1.12)	maksymalny uchyb dla pomiarów napięć		2% wartości rozruchowej lub 1V		
WF.25S.1.13)	zakres częstotliwości w którym musi istnieć możliwość synchronizacji		48 ÷ 51 Hz		
WF.25S.1.14)	różnica częstotliwości		0,03 ÷ 2 Hz (nastawiana co 10mHz),		
WF.25S.1.15)	różnica kąta		0 ÷ 80° (nastawiana co 1º),		
WF.25S.1.16)	maksymalny błąd kątowy załączania		≤ 3º		
WF.25S.1.17)	maksymalny czas kontroli synchronizmu		0,2 ÷ 10s (nastawiany co 0,1s)		
WF.25S.1.18)	czas wyprzedzenia impulsu załączającego		0 ÷ 500ms (nastawiany co 10ms)		
WF.25S.1.19)	czas trwania sygnału na załączenie wyłącznika		nie więcej niż 500ms (nastawiany co 10ms)		
WF.25S.1.20)	maksymalny czas oczekiwania (maks. czas kontroli synchronizmu)		0,01s ÷ 600,00s (nastawiany co 0,01s)		

WF.25S.1.21)	maksymalny błąd odmierzania czasu		1% wartości nastawionej lub 10ms		
WF.25S.1.22)	Funkcja (25S) powinna umożliwiać dokonywanie łaczeń synchronicznych oraz asynchronicznych		TAK		
	Dodatkowe warunki w przypadku stanu synchronicznego (częstotliwości obu systemów są zbliżone)				
WF.25S.1.23)	maksymalny uchyb pomiaru fazy		2°		
WF.25S.1.24)	pomiar Δf		0,03Hz÷2,00Hz (nastawiany co 0,01Hz),		
WF.25S.1.25)	maksymalny uchyb pomiaru częstotliwości		15mHz		
WF.25S.1.26)	czas zwłoki załączania		0,00s÷30,00s (nastawiany co 0,01s)		
	Dodatkowe warunki w przypadku stanu asynchronicznego (występuje duża różnica w częstotliwości obu systemów)				
WF.25S.1.27)	maksymalny uchyb pomiaru częstotliwości		15mHz		
WF.25S.1.28)	maksymalna różnica kątowa		5° dla Δf < 1Hz, 10° dla Δf > 1Hz		
WF.25S.1.29)	wartości graniczne synchroniczne/asynchroniczne		0,01Hz		
WF.25S.1.30)	czas własny wyłącznika		0,01s÷0,60s (nastawiany co 0,01s)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		
WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		

WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		
WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		
WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		

WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		

WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		

WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		

WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) W PRZYPADKU POZOSTAŁYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ				
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

	Funkcja banków nastaw (BN)				
WF.BN.1.1)	Powinna istnieć możliwość zapisania w pamięci:		4 grup nastaw (minimum). W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi, nadnapięciowymi, podnapięciowymi (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC, 46) dopuszcza się 2 grupy nastaw (minimum)		
WF.BN.1.2)	Zmiana grupy nastaw		Zdalnie przez łącze inżynierskie		
WF.BN.1.3)	Zmiana grupy nastaw		Za pomocą sygnałów podawanych na wejścia binarne		
WF.BN.1.4)	Wybrana grupa powinna być aktywna do momentu podania sygnałów na inne wejścia binarne lub do jej zmiany przez łącze inżynierskie		TAK		
WF.BN.1.5)	Każda zmiana aktywnej grupy nastawień powinna być rejestrowana w rejestratorze zdarzeń zabezpieczenia		TAK		
WF.BN.1.6)	Powinna istnieć możliwość odczytu informacji o aktywnym banku nastaw za pośrednictwem łącza inżynierskiego, łączem do systemu sterownia w określonym protokole oraz wyjściami dwustanowymi urządzenia		TAK		

9.12 Rezerwowa Sygnalizacja Awaryjna (główna funkcja – RSA) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 12.RSA/RSA. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę Rezerwowej Sygnalizacji Awaryjnej (główna funkcja RSA), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych Rezerwowej Sygnalizacji Awaryjnej (główna funkcja – RSA) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		

WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		
WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ 1A_{DC}		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ 3A_{DC}		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 220W (1A_{DC})		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=220V_{DC}		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		

WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ $5A_{DC}$		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ $30A_{DC}$		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 1000W (4,5A_{DC})		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 10W (0,05A_{DC})		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷5mA_{DC}, -1÷1mA_{DC}, -5÷5mA_{DC}, 4÷20mA_{DC},		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷5V_{DC}, -10÷10V_{DC},		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		
WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		

WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5ºC do +55ºC		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5ºC do +55ºC		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	REZERWOWA SYGNALIZACJA AWARYJNA STACJI NN, WN (RSA)		

WF.RSA.RSA.1)	System RSA powinien stanowić niezależny element lokalnej sygnalizacji ostrzegawczej i zakłóceniowej w stosunku do funkcji sygnalizacyjnych realizowanych przez SSiN		TAK		
WF.RSA.RSA.2)	System RSA powinien być zlokalizowany w budynku technologicznym w pomieszczeniu nastawni w szafie.		TAK		
WF.RSA.RSA.3)	RSA powinien być w wykonany w układzie 19”		TAK		
WF.RSA.RSA.4)	RSA powinien pozwalać na testowanie i kasowanie sygnałów	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.4)	TAK		
WF.RSA.RSA.5)	RSA powinien mieć strukturę otwartą, czyli pozwalać na łatwą rozbudowę wejść/wyjść binarnych		TAK		
WF.RSA.RSA.6)	Zalecane jest, aby była możliwość wymiany elementów wizualizacyjnych sygnałowych bez wyłączania całego systemu.		TAK		
WF.RSA.RSA.7)	Uszkodzenie jednego z elementów wejść/wyjść nie powinno powodować wyłączenia z pracy całego systemu.		TAK		
WF.RSA.RSA.8)	W lampkach sygnalizacyjnych i w przyciskach z lampką, źródłem światła powinny być diody LED. Obok lampek sygnalizacyjnych powinny znajdować się pola opisowe.		TAK		
WF.RSA.RSA.9)	Lampki sygnalizacyjne powinny być o dużej średnicy, powinny posiadać kolor odpowiedni do rodzaju sygnału.	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.9)	TAK		
WF.RSA.RSA.10)	RSA powinien posiadać dwa niezależne obwody zasilania. Zanik zasilania powinien być rejestrowany i sygnalizowany stykowo zdalnie.		TAK		
WF.RSA.RSA.11)	Wraz z układem RSA powinno być dostarczane oprogramowanie umożliwiające parametryzację, prowadzenie diagnostyki oraz bieżącą obsługę układu.		TAK		
WF.RSA.RSA.12)	Kontrola obecności napięć zasilających układu RSA powinna być realizowana z wykorzystaniem napięcia gwarantowanego a ich brak powinien być sygnalizowany akustycznie.		TAK		
WF.RSA.RSA.13)	W przypadku utraty zasilania, system nie powinien generować błędnych sygnałów a po powrocie zasilania system powinien automatycznie uaktualnić stany wejść/wyjść dwustanowych.		TAK		
WF.RSA.RSA.14)	Akwizycji alarmów.		TAK		
WF.RSA.RSA.15)	Sygnalizacji optyczna i akustyczna		TAK		
WF.RSA.RSA.16)	Testowanie i kasowanie sygnałów.		TAK		
WF.RSA.RSA.17)	Sygnały alarmów są sygnałami binarnymi jednobitowymi pozyskiwane są z	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.17)	a. Poszczególnych pól rozdzielni należące do grupy AW, AL1, AL2. b. Pozostałych urządzeń rozdzielni/stacji: z potrzeb ogólnych stacyjnych i z układów pomocniczych, z grupy AL1 i AL2.		

WF.RSA.RSA.18)	Sygnały binarne RSA muszą być zgrupowane dla każdego pola i zasilane napięciami pomocniczymi odpowiednimi dla danego pola rozdzielni, potrzeb ogólnych i układów pomocniczych rozdzielni/stacji		TAK		
WF.RSA.RSA.19)	Sygnalizacja optyczna powinna być wykonana w postaci kolorowych lampek z diodami typu LED o dużej średnicy umieszczonych na stronie czołowej urządzenia. Obok diody powinno znajdować się miejsce na umieszczenie odpowiedniego dla danej diody opisu przychodzącego sygnału.		TAK		
WF.RSA.RSA.20)	RSA powinien posiadać możliwość dowolnego przyporządkowania sygnałom binarnym wprowadzanym na wejścia RSA sygnalizacji optycznej na panelu czołowym urządzenia oraz przyporządkowania odpowiedniej sygnalizacji akustycznej (buczek lub syrena) wyprowadzonej na zewnątrz RSA		TAK		
WF.RSA.RSA.21)	RSA powinien posiadać generator światła migowego uruchamianego po pojawieniu się sygnału dwustanowego na wejściach dwustanowych	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.21)	a. powinna istnieć możliwość ustawienia zapalania i gaszenia diody z częstotliwością bliską 2Hz, dla alarmów niepotwierdzonych, b. powinna istnieć możliwość świecenia ciągłego diody, dla alarmów skwitowanych, odpowiednim przyciskiem na płycie czołowej, lecz nieprzemijających.		
WF.RSA.RSA.22)	Skwitowanie przez operatora alarmu przemijającego powinno spowodować zgaszenie diody. Kasowanie sygnału optycznego powinno być uzależnione od skasowania sygnalizacji akustycznej		TAK		
WF.RSA.RSA.23)	System RSA powinien posiadać wyjścia dwustanowe do sterowania urządzeń peryferyjnych zainstalowanych w stacji (np. pobudzenia akustycznej sygnalizacji alarmowej, sygnalizacji optycznej wyprowadzonej poza urządzenie RSA).		TAK		
WF.RSA.RSA.24)	Sygnały z grupy alarmowej AW powinny uruchamiać odpowiednie sygnalizatory (syrena) sygnalizacji akustycznej		TAK		
WF.RSA.RSA.25)	Sygnały z grupy alarmowej AL1 i AL2 powinny uruchamiać odpowiednie sygnalizatory (brzęczyk) sygnalizacji akustycznej		TAK		
WF.RSA.RSA.26)	Wejścia binarne powinny reagować na pojawienie się sygnału dla zbocza narastającego, opadającego oraz sygnałów impulsowych z eliminacją efektu „wibracji styków”.		TAK		
WF.RSA.RSA.27)	Powinna istnieć możliwość wprowadzenia opóźnienia sygnalizacji zakłócenia (po pojawieniu się wybranego sygnału dwustanowego) w zakresie od 50ms do 10s		TAK		

WF.RSA.RSA.28)	Powinna istnieć możliwość wprowadzenia opóźnienia wyłączenia sygnalizacji zakłócenia (po zaniku sygnału dwustanowego) w zakresie od 20ms do 1s.		TAK		
WF.RSA.RSA.29)	**Lista sygnałów**	Dokładny opis w punkcie WF.RSA.RSA.29)	TAK		

9.13 Układ automatycznej regulacji napięcia stacji transformatorowej oraz układu automatycznej regulacji napięcia elektrowni (główna funkcja ARST/ARNE) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.ARNE/ARST. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych układu regulacji napięcia stacji transformatorowej oraz układu automatycznej regulacji napięcia elektrowni (główna funkcja ARNE/ARST), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych układu regulacji napięcia stacji transformatorowej oraz układu automatycznej regulacji napięcia elektrowni (główna funkcja – ARNE/ARST) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				

WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				

WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG3.56)	Prąd ciągły		$\geq 1A_{DC}$		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		$\geq 3A_{DC}$		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		≥ 220W ($1A_{DC}$)		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		≥ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG3.66)	Prąd ciągły		$\geq 5A_{DC}$		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		$\geq 30A_{DC}$		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		≥ 1000W ($4,5A_{DC}$)		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, $U=220V_{DC}$		≥ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	$0\div5mA_{DC}$, $-1\div1mA_{DC}$, $-5\div5mA_{DC}$, $4\div20mA_{DC}$,		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	$-5\div5V_{DC}$, $-10\div10V_{DC}$,		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		

WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		

WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ (ARST) ORAZ UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA ELEKTROWNI (ARNE)				
WF.U_ARNE/ARST.1)	urządzenie spełniające rolę sterownika stacyjnego układu ARNE lub ARST nazywane sterownikiem stacyjnym układu ARNE/ARST (ARNE/ARST.SS)	(główna funkcja automatyczna regulacja napięcia elektrowni/automatyczna regulacja stacji transformatorowej – ARNE/ARST)	TAK		
	WYMAGANIA OGÓLNE DLA UKŁADU ARST/ARNE				
WF.U_ARNE/ARST.2)	Działania automatyki powinny umożliwiać równoległą pracę autotransformatorów stacji oraz regulację napięcia podłużną złożoną (jeśli taka jest wymagana)		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.3)	Wymiana danych między układami ARST oraz układami systemów sterowania w ośrodkach dyspozytorskich (ODM) powinna być wykonana za pośrednictwem systemu SSiN stacji		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.4)	Wymiana danych między układami ARNE/ARST oraz układami Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia (SORN) powinna być wykonana za pośrednictwem sieci Ethernet		TAK		
	WYMAGANIA FUNKCJONALNE STAWIANE UKŁADOM ARST				
WF.U_ARNE/ARST.5)	Układ ARST powinien sterować regulacją zaczepów transformatora zgodnie z jednym z kryteriów	zadanej wartości napięcia szyn zbiorczych zadanego przepływu mocy biernej przez transformator zadanego położenia przełącznika zaczepów	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.6)	Układ ARST powinien posiadać zdolność lokalnego zadawania parametrów regulacyjnych na stacji		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.7)	Układ ARST powinien posiadać możliwość zdalnego zadawania wartości regulacyjnych oraz zapewniać wymianę danych z ODM oraz UO/KDM		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.8)	Dokładność regulacji napięcia lub mocy biernej nie powinna być mniejsza od 0,5% wartości zadanej		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.9)	Układ ARST powinien blokować proces regulacji po osiągnięciu wartości dopuszczalnych obciążeń transformatora, skrajnych położeń przełącznika zaczepów oraz dopuszczalnych wartości minimalnych i maksymalnych napięcia na szynach		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.10)	Układ ARST powinien zapewniać utrzymanie równej przekładni pracujących równolegle autotransformatorów		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.11)	Układ ARST powinien realizować funkcję kontroli przekładni transformatora i przy niezgodności przekładni zwojowej z napięciową blokować regulację		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.12)	W stacjach w których zainstalowane są dławiki kompensacyjne układ ARST powinien uwzględniać załączenia lub wyłączenia dławików		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.13)	Układ ARST powinien posiadać możliwość pracy jako autonomiczny układ regulacji lub jako urządzenie wykonawcze nadrzędnego układu regulacji napięcia i mocy biernej w KSE		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.14)	Układ ARST powinien być przygotowany do pracy w trybie koordynacji procesów regulacji obejmujących kilka sąsiednich węzłów w ramach Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.15)	Układ ARST powinien być przygotowany do pracy w trybie koordynacji procesów regulacji obejmujących kilka sąsiednich węzłów w ramach koordynacji stacji sąsiednich		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.16)	Układ ARST powinien umożliwiać wydzielenie pól rozdzielni lub kiosków do remontu lub do prowadzenia prób bez konieczności blokowania regulacji. W sytuacjach takich układ regulacji nie powinien sygnalizować błędów odwzorowania lub pomiarów, które są wynikiem prowadzonych prac remontowych lub prób		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.17)	Układ ARST musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.18)	zakres nastawianych wartości napięć zadanych		± 30% Un		
WF.U_ARNE/ARST.19)	zakres zadanego przepływu mocy biernej		± 120% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.20)	zakres blokad przeciążeniowych		100 ÷ 120% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.21)	strefa nieczułości napięciowej		0,1 ÷ 10% Un		
WF.U_ARNE/ARST.22)	strefa nieczułości mocy biernej		0,1 ÷ 20% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.23)	zakresy nastawianych opóźnień regulacji napięcia i mocy biernej	dla charakterystyki niezależnej – 10sek ÷ 99min dla charakterystyki zależnej taki kształt charakterystyki aby dla odchylenie napięcia od wartości zadanej ± 10% Un możliwe było uzyskanie opóźnienia 10 ÷ 180sek	TAK		
	WYMAGANIA FUNKCJONALNE STAWIANE UKŁADOM ARNE/ARST				
WF.U_ARNE/ARST.24)	W przypadku współpracy układów ARST z układami regulacji bloków energetycznych, dla potrzeb szybszej wymiany informacji w zakresie wielkości analogowych napięć wykorzystywanych w procesie regulacji, należy stosować w układach ARST niezależne od SSiN układy pomiarowe napięć.		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.25)	Układ regulacji ARST w stacji przyelektrownianej razem z układem regulacji ARNE elektrowni tworzy układ skojarzony ARNE/ARST, który obejmuje następujące elementy regulacji biorące udział w procesie regulacji U i Q w danym węźle wytwórczym:	Generatory auto/transformatory sprzęgłowe transformatory blokowe z podobciążeniową regulacją zaczepów (tam gdzie dostępne)	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.26)	Regulacja ARST w stacjach przyelektrownianych powinna rozpoczynać się z chwilą osiągnięcia wartości granicznych zakresu regulacyjnego generatorów		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.27)	Koordynacja węzłów	a. węzeł wytwórczy wiodący w którym utrzymywana jest zadana wartość napięcia, oraz w którym wyliczane są wielkości nastaw zadanych (Q, U) dla węzłów wspomagających (skoordynowanych), b. węzeł wytwórczy wspomagający w którym proces regulacji odbywa się zgodnie z wielkościami zadanymi przez węzeł wiodący (utrzymywana jest zadana wartość napięcia, mocy biernej)	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.28)	W przypadku stacji międzysystemowych algorytm regulatora ARNE/ARST powinien uwzględnić w swoim działaniu zasady wymiany mocy biernej pomiędzy współpracującymi systemami		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.29)	Automatyka ARNE/ARST w stacjach przyelektrownianych powinna:	określać poziomy wartości zadanych dla poszczególnych skoordynowanych układów ARNE/ARST zapewnić automatyczną wymianę informacji z systemem nadrzędnym w ODM i UO/KDM	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.30)	Układ ARST powinien posiadać możliwość zdalnego zadawania wartości regulacyjnych oraz zapewnić wymianę danych pomiarowych pomiędzy stacją a układem ARNE w elektrowni		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.31)	Układ ARNE/ARST powinien zapewnić zapotrzebowanie na moc bierną systemu szyn rozdzielni przez generatory z nim współpracujące a po wyczerpaniu się możliwości regulacyjnych generatorów przez zmianę przepływu mocy biernej przez auto/transformator sprzęgłowy		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.32)	Samoczynne odstawienie regulacji generatora z układu powinno następować w przypadkach:	wyłączenia generatora od sieci, przełączenia generatora do pracy z ręczna regulacją wzbudzenia, nieprawidłowej sygnalizacji odwzorowania stanu położenia łączników w polu generatora, zaniku napięcia zasilającego układ regulacji grupowej	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.33)	Układ regulacji ARNE/ARST powinien blokować tory regulacji w których nastąpiło uszkodzenie torów pomiarowych: mocy czynnej lub biernej, pomiar napięć, pomiar prądów		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.34)	Układ powinien zapewnić wizualizację lokalną i zdalną stanów pracy generatorów (punkt pracy na wykresie kołowym, wartość ograniczników generacji mocy biernej) i auto/transformatorów włączonych do regulacji		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.35)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien autonomicznie wykonywać pomiary sygnałów analogowych.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.36)	zakres nastawianych wartości napięć zadanych		± 30% Un		
WF.U_ARNE/ARST.37)	zakres zadanego przepływu mocy biernej		± 120% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.38)	statyzm charakterystyki regulacji napięcia α		0 ÷ 6%		
WF.U_ARNE/ARST.39)	strefa nieczułości napięciowej		0,1 ÷ 100% Un		
WF.U_ARNE/ARST.40)	strefa nieczułości mocy biernej		0,1 ÷ 20% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.41)	Uwzględnianie ograniczenia obszaru mocy biernej regulacji napięcia wynikające z parametrów technicznych generatora (z wizualizacją do systemów nadrzędnych ODM, KDM)				
WF.U_ARNE/ARST.42)	błąd regulacji napięcia		< 1 %		
WF.U_ARNE/ARST.43)	zakres strefy nieczułości regulacji auto/transformatora		1 ÷ 10%		
WF.U_ARNE/ARST.44)	Regulacja przekładni auto/transformatorów powinna się odbywać w obszarze dopuszczalnych wartości prądów i napięć. Przekroczenie tego obszaru powinno spowodować zablokowanie działania układu regulacji		TAK		
	UKŁAD ARST WSPÓŁPRACUJĄCY Z FARMAMI WIATROWYMI				
WF.U_ARNE/ARST.45)	Układ ARST powinien obejmować regulacją transformatory, wyposażone w podobciążeniowe przełączniki zaczepów, oraz farmy wiatrowe dołączone do stacji, wyposażone w układy automatycznej regulacji farm wiatrowych		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.46)	Układ ARST powinien pełnić rolę nadrzędną w procesie regulacji napięć i mocy biernej, wykorzystując możliwości regulacyjne transformatorów oraz dołączonych farm wiatrowych jako sterowanych źródeł mocy biernej		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.47)	Układy automatycznej regulacji farm wiatrowych w poszczególnych farmach wiatrowych pełnią rolę podrzędną. Pracują według przesłanego przez ARST kryterium regulacji oraz wartości zadanej dla regulowanej wielkości w punkcie przyłączenia		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.48)	Układ ARST przejmuje rolę nadrzędną nad układem automatycznej regulacji farmy wiatrowej natychmiast po załączeniu danej farmy wiatrowej do pracy w trybie ARST		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.49)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien autonomicznie wykonywać pomiary sygnałów analogowych.		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.50)	Regulacja transformatorowa realizowana przez ARST odbywa się według wybranego kryterium regulacji	napięcia strony niższej transformatora napięcia strony wyższej transformatora przepływu mocy biernej przez transformator oraz wybranego zaczepu transformatora	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.51)	Regulacja generatorowa farmy wiatrowej obejmuje wszystkie farmy wiatrowe przyłączone do węzła w którym jest zainstalowany układ ARST, pracujące w trybie regulacji podrzędnej z ARST. ARST może wykorzystać jedno z kryteriów regulacji farmy wiatrowej: napięcie, moc bierna lub cos φ		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.52)	Układ ARST w pierwszej kolejności powinien wykorzystywać możliwości regulacyjne farmy wiatrowej realizowane przez układ automatycznej regulacji farm wiatrowej w dalszej kolejności regulację transformatorów w stacji najwyższych napięć		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.53)	Układy automatycznej regulacji farm wiatrowych mogą pracować w jednym z możliwych trybów regulacji	autonomicznej skoordynowanej z układem ARST	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.54)	Zmiana trybu regulacji może się odbywać lokalnie w systemie sterującym pracą farmy wiatrowej		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.55)	Zmiana trybu regulacji może się odbywać zdalnie z poziomu ODM lub ZDR		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.56)	Tryb pracy „autonomicznej" realizowany jest automatycznie - tylko w przypadku	przełączenia trybu pracy układu ARST w stan – regulacja ręczna odstawienia (wyłączenia), automatycznej blokady przy stanach uszkodzenia układu ARST	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.57)	Układ ARST powinien umożliwiać samodzielne wykorzystywanie kryterium regulacji mocy biernej generowanej przez farmę wiatrową bez skojarzenia procesu regulacji z transformatorem w następujących warunkach	farma jest dołączona do systemu, do którego nie jest dołączony żaden transformator farma jest dołączona do systemu połączonego z wyższą stroną transformatora a transformator pracuje według jednego z kryteriów: D, Q lub Z układ ARST pracuje w trybie „regulacja ręczna", odstawienie (wyłączenie), automatyczna blokada ARST, zastosowane kryterium regulacji autonomicznej (Q, U, cos φ) jest wizualizowane w układzie ARST i do systemów nadrzędnych ODM, KDM.	TAK		
	Układ zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji				
WF.UZDA.1)	Urządzenie zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji		TAK		
WF.UZDA.2)	Przełączniki łączy asynchronicznych		TAK		
WF.UZDA.3)	Przełączniki Ethernet		TAK		
WF.UZDA.4)	serwerów portów szeregowych		TAK		
WF.UZDA.5)	Konwertery standardów łączy szeregowych asynchronicznych		TAK		
WF.UZDA.6)	Konwertery standardów Ethernet		TAK		
WF.UZDA.7)	Lokalny komputer centrum nadzoru		TAK		

	UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ (ARST) ORAZ UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA ELEKTROWNI (ARNE)		

WF.U_ARNE/ARST.1)	urządzenie spełniające rolę sterownika stacyjnego układu ARNE lub ARST nazywane sterownikiem stacyjnym układu ARNE/ARST (ARNE/ARST.SS)	(główna funkcja automatyczna regulacja napięcia elektrowni/automatyczna regulacja stacji transformatorowej – ARNE/ARST)	TAK		
	WYMAGANIA OGÓLNE DLA UKŁADU ARST/ARNE				
WF.U_ARNE/ARST.2)	Działania automatyki powinny umożliwiać równoległą pracę autotransformatorów stacji oraz regulację napięcia podłużną złożoną (jeśli taka jest wymagana)		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.3)	Wymiana danych między układami ARST oraz układami systemów sterowania w ośrodkach dyspozytorskich (ODM) powinna być wykonana za pośrednictwem systemu SSiN stacji		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.4)	Wymiana danych między układami ARNE/ARST oraz układami Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia (SORN) powinna być wykonana za pośrednictwem sieci Ethernet		TAK		
	WYMAGANIA FUNKCJONALNE STAWIANE UKŁADOM ARST				
WF.U_ARNE/ARST.5)	Układ ARST powinien sterować regulacją zaczepów transformatora zgodnie z jednym z kryteriów	zadanej wartości napięcia szyn zbiorczych zadanego przepływu mocy biernej przez transformator zadanego położenia przełącznika zaczepów	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.6)	Układ ARST powinien posiadać zdolność lokalnego zadawania parametrów regulacyjnych na stacji		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.7)	Układ ARST powinien posiadać możliwość zdalnego zadawania wartości regulacyjnych oraz zapewniać wymianę danych z ODM oraz UO/KDM		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.8)	Dokładność regulacji napięcia lub mocy biernej nie powinna być mniejsza od 0,5% wartości zadanej		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.9)	Układ ARST powinien blokować proces regulacji po osiągnięciu wartości dopuszczalnych obciążeń transformatora, skrajnych położeń przełącznika zaczepów oraz dopuszczalnych wartości minimalnych i maksymalnych napięcia na szynach		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.10)	Układ ARST powinien zapewniać utrzymanie równej przekładni pracujących równolegle autotransformatorów		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.11)	Układ ARST powinien realizować funkcję kontroli przekładni transformatora i przy niezgodności przekładni zwojowej z napięciową blokować regulację		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.12)	W stacjach w których zainstalowane są dławiki kompensacyjne układ ARST powinien uwzględniać załączenia lub wyłączenia dławików		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.13)	Układ ARST powinien posiadać możliwość pracy jako autonomiczny układ regulacji lub jako urządzenie wykonawcze nadrzędnego układu regulacji napięcia i mocy biernej w KSE		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.14)	Układ ARST powinien być przygotowany do pracy w trybie koordynacji procesów regulacji obejmujących kilka sąsiednich węzłów w ramach Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.15)	Układ ARST powinien być przygotowany do pracy w trybie koordynacji procesów regulacji obejmujących kilka sąsiednich węzłów w ramach koordynacji stacji sąsiednich		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.16)	Układ ARST powinien umożliwiać wydzielenie pól rozdzielni lub kiosków do remontu lub do prowadzenia prób bez konieczności blokowania regulacji. W sytuacjach takich układ regulacji nie powinien sygnalizować błędów odwzorowania lub pomiarów, które są wynikiem prowadzonych prac remontowych lub prób		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.17)	Układ ARST musi w protokole IEC61850 przesyłać zgodnie ze standardami SSiN informacje do systemu sterowania i nadzoru.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.18)	zakres nastawianych wartości napięć zadanych		± 30% Un		
WF.U_ARNE/ARST.19)	zakres zadanego przepływu mocy biernej		± 120% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.20)	zakres blokad przeciążeniowych		100 ÷ 120% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.21)	strefa nieczułości napięciowej		0,1 ÷ 10% Un		
WF.U_ARNE/ARST.22)	strefa nieczułości mocy biernej		0,1 ÷ 20% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.23)	zakresy nastawianych opóźnień regulacji napięcia i mocy biernej	dla charakterystyki niezależnej – 10sek ÷ 99min dla charakterystyki zależnej taki kształt charakterystyki aby dla odchylenie napięcia od wartości zadanej ± 10% Un możliwe było uzyskanie opóźnienia 10 ÷ 180sek	TAK		
	WYMAGANIA FUNKCJONALNE STAWIANE UKŁADOM ARNE/ARST				
WF.U_ARNE/ARST.24)	W przypadku współpracy układów ARST z układami regulacji bloków energetycznych, dla potrzeb szybszej wymiany informacji w zakresie wielkości analogowych napięć wykorzystywanych w procesie regulacji, należy stosować w układach ARST niezależne od SSiN układy pomiarowe napięć.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.25)	Układ regulacji ARST w stacji przyelektrownianej razem z układem regulacji ARNE elektrowni tworzy układ skojarzony ARNE/ARST, który obejmuje następujące elementy regulacji biorące udział w procesie regulacji U i Q w danym węźle wytwórczym:	Generatory auto/transformatory sprzęgłowe transformatory blokowe z podobciążeniową regulacją zaczepów (tam gdzie dostępne)	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.26)	Regulacja ARST w stacjach przyelektrownianych powinna rozpoczynać się z chwilą osiągnięcia wartości granicznych zakresu regulacyjnego generatorów		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.27)	Koordynacja węzłów	a. węzeł wytwórczy wiodący w którym utrzymywana jest zadana wartość napięcia, oraz w którym wyliczane są wielkości nastaw zadanych (Q, U) dla węzłów wspomagających (skoordynowanych), b. węzeł wytwórczy wspomagający w którym proces regulacji odbywa się zgodnie z wielkościami zadanymi przez węzeł wiodący (utrzymywana jest zadana wartość napięcia, mocy biernej)	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.28)	W przypadku stacji międzysystemowych algorytm regulatora ARNE/ARST powinien uwzględnić w swoim działaniu zasady wymiany mocy biernej pomiędzy współpracującymi systemami		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.29)	Automatyka ARNE/ARST w stacjach przyelektrownianych powinna:	określać poziomy wartości zadanych dla poszczególnych skoordynowanych układów ARNE/ARST zapewnić automatyczną wymianę informacji z systemem nadrzędnym w ODM i UO/KDM	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.30)	Układ ARST powinien posiadać możliwość zdalnego zadawania wartości regulacyjnych oraz zapewnić wymianę danych pomiarowych pomiędzy stacją a układem ARNE w elektrowni		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.31)	Układ ARNE/ARST powinien zapewnić zapotrzebowanie na moc bierną systemu szyn rozdzielni przez generatory z nim współpracujące a po wyczerpaniu się możliwości regulacyjnych generatorów przez zmianę przepływu mocy biernej przez auto/transformator sprzęgłowy		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.32)	Samoczynne odstawienie regulacji generatora z układu powinno następować w przypadkach:	wyłączenia generatora od sieci, przełączenia generatora do pracy z ręczna regulacją wzbudzenia, nieprawidłowej sygnalizacji odwzorowania stanu położenia łączników w polu generatora, zaniku napięcia zasilającego układ regulacji grupowej	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.33)	Układ regulacji ARNE/ARST powinien blokować tory regulacji w których nastąpiło uszkodzenie torów pomiarowych: mocy czynnej lub biernej, pomiar napięć, pomiar prądów		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.34)	Układ powinien zapewnić wizualizację lokalną i zdalną stanów pracy generatorów (punkt pracy na wykresie kołowym, wartość ograniczników generacji mocy biernej) i auto/transformatorów włączonych do regulacji		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.35)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien autonomicznie wykonywać pomiary sygnałów analogowych.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.36)	zakres nastawianych wartości napięć zadanych		± 30% Un		
WF.U_ARNE/ARST.37)	zakres zadanego przepływu mocy biernej		± 120% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.38)	statyzm charakterystyki regulacji napięcia α		0 ÷ 6%		

WF.U_ARNE/ARST.39)	strefa nieczułości napięciowej		0,1 ÷ 100% Un		
WF.U_ARNE/ARST.40)	strefa nieczułości mocy biernej		0,1 ÷ 20% Sn		
WF.U_ARNE/ARST.41)	Uwzględnianie ograniczenia obszaru mocy biernej regulacji napięcia wynikające z parametrów technicznych generatora (z wizualizacją do systemów nadrzędnych ODM, KDM)				
WF.U_ARNE/ARST.42)	błąd regulacji napięcia		< 1 %		
WF.U_ARNE/ARST.43)	zakres strefy nieczułości regulacji auto/transformatora		1 ÷ 10%		
WF.U_ARNE/ARST.44)	Regulacja przekładni auto/transformatorów powinna się odbywać w obszarze dopuszczalnych wartości prądów i napięć. Przekroczenie tego obszaru powinno spowodować zablokowanie działania układu regulacji		TAK		
	UKŁAD ARST WSPÓŁPRACUJĄCY Z FARMAMI WIATROWYMI				
WF.U_ARNE/ARST.45)	Układ ARST powinien obejmować regulacją transformatory, wyposażone w podobciążeniowe przełączniki zaczepów, oraz farmy wiatrowe dołączone do stacji, wyposażone w układy automatycznej regulacji farm wiatrowych		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.46)	Układ ARST powinien pełnić rolę nadrzędną w procesie regulacji napięć i mocy biernej, wykorzystując możliwości regulacyjne transformatorów oraz dołączonych farm wiatrowych jako sterowanych źródeł mocy biernej		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.47)	Układy automatycznej regulacji farm wiatrowych w poszczególnych farmach wiatrowych pełnią rolę podrzędną. Pracują według przesłanego przez ARST kryterium regulacji oraz wartości zadanej dla regulowanej wielkości w punkcie przyłączenia		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.48)	Układ ARST przejmuje rolę nadrzędną nad układem automatycznej regulacji farmy wiatrowej natychmiast po załączeniu danej farmy wiatrowej do pracy w trybie ARST		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.49)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST powinien autonomicznie wykonywać pomiary sygnałów analogowych.		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.50)	Regulacja transformatorowa realizowana przez ARST odbywa się według wybranego kryterium regulacji	napięcia strony niższej transformatora napięcia strony wyższej transformatora przepływu mocy biernej przez transformator oraz wybranego zaczepu transformatora	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.51)	Regulacja generatorowa farmy wiatrowej obejmuje wszystkie farmy wiatrowe przyłączone do węzła w którym jest zainstalowany układ ARST, pracujące w trybie regulacji podrzędnej z ARST. ARST może wykorzystać jedno z kryteriów regulacji farmy wiatrowej: napięcie, moc bierna lub cos φ		TAK		

WF.U_ARNE/ARST.52)	Układ ARST w pierwszej kolejności powinien wykorzystywać możliwości regulacyjne farmy wiatrowej realizowane przez układ automatycznej regulacji farm wiatrowej w dalszej kolejności regulację transformatorów w stacji najwyższych napięć		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.53)	Układy automatycznej regulacji farm wiatrowych mogą pracować w jednym z możliwych trybów regulacji	autonomicznej skoordynowanej z układem ARST	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.54)	Zmiana trybu regulacji może się odbywać lokalnie w systemie sterującym pracą farmy wiatrowej		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.55)	Zmiana trybu regulacji może się odbywać zdalnie z poziomu ODM lub ZDR		TAK		
WF.U_ARNE/ARST.56)	Tryb pracy „autonomicznej" realizowany jest automatycznie - tylko w przypadku	przełączenia trybu pracy układu ARST w stan – regulacja ręczna odstawienia (wyłączenia), automatycznej blokady przy stanach uszkodzenia układu ARST	TAK		
WF.U_ARNE/ARST.57)	Układ ARST powinien umożliwiać samodzielne wykorzystywanie kryterium regulacji mocy biernej generowanej przez farmę wiatrową bez skojarzenia procesu regulacji z transformatorem w następujących warunkach	farma jest dołączona do systemu, do którego nie jest dołączony żaden transformator farma jest dołączona do systemu połączonego z wyższą stroną transformatora a transformator pracuje według jednego z kryteriów: D, Q lub Z układ ARST pracuje w trybie „regulacja ręczna", odstawienie (wyłączenie), automatyczna blokada ARST, zastosowane kryterium regulacji autonomicznej (Q, U, cos φ) jest wizualizowane w układzie ARST i do systemów nadrzędnych ODM, KDM.	TAK		

	URZĄDZENIA UKŁADU AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA STACJI TRANSFORMATOROWEJ ORAZ UKŁADU AUTOMATYCZNEJ REGULACJI NAPIĘCIA ELEKTROWNI (ARST/ARNE)				
	Sterownik stacyjny układu automatycznej regulacji napięcia elektrowni lub układu automatycznej regulacji stacji transformatorowej ARNE/ARST.SS (główna funkcja regulacja napięcia elektrowni lub automatyczna regulacja stacji transformatorowej – ARNE/ARST)				
WF. ARNE/ARST.SS.1)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST (ARNE/ARST.SS) powinien być		sterownikiem mikroprocesorowym (preferowany sterownik programowalny PLC)		
WF. ARNE/ARST.SS.2)	Sterownik stacyjny układu ARNE/ARST (ARNE/ARST.SS) powinien:		Posiadać zasilanie z 2 niezależnych zasilaczy o napięciu zasilania 230V AC lub 220V DC.		
WF. ARNE/ARST.SS.3)	Oprogramowanie sterownika	Opis punkcie WF. ARNE/ARST.SS.3)	TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.4)	wejścia analogowe umożliwiające pomiary napięcia i prądu z przekładników (pośrednio pomiar mocy)		TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.5)	Wymiana danych między sterownikiem stacyjnym ARNE/ARST.SS a serwerem/serwerami SSIN może być zrealizowana w postaci połączeń		Ethernet/IP		

WF. ARNE/ARST.SS.6)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP		preferowanym rodzajem łącza jest połączenie optyczne światłowodami wielomodowymi na długości fali 820nm lub 1310nm zgodnie z 100BaseFX lub 1000BaseLX		
WF. ARNE/ARST.SS.7)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP		dopuszczalnym rodzajem łącza jest 100BaseTX (na odległość do 100 m)		
WF. ARNE/ARST.SS.8)	W przypadku wykorzystania łączy Ethernet/IP		dopuszczalnymi protokołami telekomunikacyjnymi są: preferowany IEC61850 dopszczalny IEC870-104.		
WF. ARNE/ARST.SS.9)	Sterownik ARNE/ARST.SS powinien mieć również		1 port telekomunikacyjny serwisowy		
WF. ARNE/ARST.SS.10)	Dopuszczalnymi rodzajami łącza serwisowego są:		100BaseTX (Ethernet/IP).		
WF. ARNE/ARST.SS.11)	Dla układu ARNE/ARST pracującego w układzie SORN wymagany jest	(opcja)	1 port telekomunikacyjny do Systemu Obszarowej Regulacji Napięcia (SORN)		
WF. ARNE/ARST.SS.12)	Dodatkowo wymagany jest	(opcja)	1 port telekomunikacyjny do regulacji skoordynowanej.		
WF. ARNE/ARST.SS.13)	Sterownik ARNE/ARST.SS powinien realizować		funkcje diagnostyczne (patrz WF. ARNE/ARST.SS.13)		
WF. ARNE/ARST.SS.14)	Sterownik ARNE/ARST.SS powinien realizować		przekazywanie poszczególnych parametrów procesu regulacji do SSiN oraz pobieranie z SSiN wartości zadanych dla tego procesu		
WF. ARNE/ARST.SS.15)	rejestracja zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) (DDR)		TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.16)	rejestracja danych (ze znacznikiem czasu)	(patrz WF. ARNE/ARST.SS.13)	TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.17)	Kontrola przekładni transformatora poprzez sprawdzanie czy przekładnia zwojowa zgadza się (z założoną dokładnością), z przekładnią napięciową.		TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.18)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF. ARNE/ARST.SS.19)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		

WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		
WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		

WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		
WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		

WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		
WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) W PRZYPADKU POZOSTAŁYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI ELEKTROENERGETYCZNEJ				
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

9.14 Brama zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji GRA (główna funkcja zdalny dostęp do urządzeń automatyki stacji – GRA/16EFCM)

Tablica 12.GRA/16EFCM. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych Bramy Zdalnego Dostępu (główna funkcja GRA/16EFCM), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych Bramy Zdalnego dostępu (główna funkcja – GRA/16EFCM) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG7.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG7.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		

WSG7.23)	Oznaczenia		Zalecane (nie wymagane)		
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG7.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	urządzenia grupy G7 nie mają połączeń galwanicznych z przekładnikami oraz obwodami wtórnymi stacji, czyli nie maja również obwodów i układów wejść analogowych i dwustanowych				
WSG7.38)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V brak tego wymagania w normie		
WSG7.39)	Wytrzymałość dielektryczna obwodów zasilania AC i DC		$1kV_{AC}$ (1 min) lub $2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG7.40)	Wytrzymałość udarowa obwodów zasilania AC i DC		5kV (1,2/50µs) 2kV (1,2/50µs)		
WSG7.43)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG7.44)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	 1,25mm, 2,8mm, 2,5mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG7.41)	Wytrzymałość dielektryczna		Nie dotyczy		
WSG7.42)	Wytrzymałość udarowa		Nie dotyczy		
WSG7.45)	Odstęp izolacyjny powietrzny		Nie dotyczy		
WSG7.46)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy		Nie dotyczy		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania DC)				
WSG7.47)	napięcia zakłócające niskiej częstotliwości		3mV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 4kHz)		
WSG7.48)	napięcia zakłócające przejściowe		500mVpp		
WSG7.49)	napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej		79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz)		
WSG7.50)	Pola promieniowane o częstotliwości radiowej		30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania AC)				
WSG7.51)	poziomy emitowanych prądów harmonicznych		poziomy dla urządzenia klasy D (urządzenie z zasilaczem w postaci przetwornicy o mocy większej niż 75W oraz mniejszej od 600W)		
WSG7.52)	wahania napięcia		±12%		
WSG7.53)	napięcia zakłócające przejściowe		500mVpp		

WSG7.54)	napięcia zakłócające o częstotliwości radiowej		79dBµV (dla częstotliwości w zakresie 0 do 0.5MHz), 73 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz)		
WSG7.55)	Pola promieniowane o częstotliwości radiowej		30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m		
	WYMAGANIA EMC (obwody telekomunikacyjne emisja)				
WSG7.56)	prądy zakłócające o częstotliwości radiowej		od 53dBµA do 43dBµA (dla częstotliwości w zakresie 0.15MHz do 0.5MHz), 43 dBµV (dla częstotliwości większych od 0.5MHz),		
WSG7.57)	Pola promieniowane o częstotliwości radiowej		30dBµV/m (dla częstotliwości w zakresie 0 do 230kHz), 37dBµV/m (dla częstotliwości większych od 230kHz) – granica: 30m		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG7.58)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG7.59)	Odporność na zakłócenia pól elektromagnetycznych, kryterium A		10V/m		
WSG7.60)	Odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o częstotliwości sieci elektroenergetycznej		30A/m (ciągłe, >60s – kryterium A), 300A/m (od 1s do 3s – kryterium B)		
WSG7.61)	Odporność na zakłócenia od pól magnetycznych o tłumionych oscylacjach		100 A/m		
	WYMAGANIA EMC (obwody i porty uziemienia)				
WSG7.62)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		
WSG7.63)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (obwody i układy zasilania DC)				
WSG7.64)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG7.65)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG7.66)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (obwody i układy zasilania AC)				
WSG7.67)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG7.68)	odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG7.69)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		

WSG7.70)	Odporność na pojawienie się harmonicznych		dla harmonicznych do 40 całkowite zniekształcenia < 5%,		
WSG7.71)	Odporność na pojawienie się między harmonicznych		nie stosuje się		
WSG7.72)	Odporność na pojawienie się napięć sygnalizacji		nie stosuje się		
WSG7.73)	Odporność na wahania napięcia zasilania		±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s		
WSG7.74)	Odporność na wahania napięcia zasilania		30% przez 0.5s		
WSG7.75)	Odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V		10ms		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG7.76)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG7.77)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG7.78)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG7.79)	Odporność na udary napięciowe 10/700µs(układ symetryczny/układ niesymetryczny), kryterium A		1kVp		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
	ZASILANIE NAPIĘCIEM AC				
WSG7.28)	znamionowe napięcie zasilające		U_{NZ}=230V_{AC}		
WSG7.29)	jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)				
WSG7.30)	odporność na wahania napięcia zasilania		poziom 1, kryterium 0) – ±8% przez 2 do 3s co 5 do 10s		
WSG7.31)	odporność na wahania napięcia zasilania		poziom 1, kryterium 0 30% przez 0.5s		
WSG7.32)	odporność na obniżenie wartości napięcia zasilania do 0V		poziom 1, kryterium 0 – przez czas min. 10ms		
	ZASILANIE NAPIĘCIEM DC				
WSG7.33)	znamionowe napięcie zasilające		U_{NZ}=220 VDC		
WSG7.34)	oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi				
WSG7.35)	dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		od -20% do +15% U_{NZ}		
WSG7.36)	obniżenie napięcia zasilania do wart. 0V_{DC}		50ms		
WSG7.37)	składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia)		≤ 15% UNZ		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG7.2)	Zakres temperatury otoczenia		+5°C do +40°C		
WSG7.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG7.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 3000m		
WSG7.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 70 do 106kPa,		
WSG7.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG7.7)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG7.8)	występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		Nie dotyczy		
WSG7.15)	praca w atmosferze suchej gorącej		Tak		
WSG7.16)	praca w atmosferze zimnej		Tak		
WSG7.17)	praca w atmosferze wilgotnej gorącej		Tak		
WSG7.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		Tak		
WSG7.24)	wibracje		klasa Bm klasa 1		
WSG7.25)	udary pojedyncze i wielokrotne		klasa Bm klasa 1		
WSG7.26)	wstrząsy sejsmiczne		klasa S1 Klasa 1		

WSG7.27)	Stopień ochrony obudowy	a. dla urządzeń montowanych w szafach 19” b. dla urządzeń montowanych w szafach 19” c. dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP30 Tył IP30 IP31		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG7.9)	Zakres temperatury otoczenia		+5ºC do +40ºC		
WSG7.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 3000m		
WSG7.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG7.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG7.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG7.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 70 do 106kPa,		
WSG7.19)	magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury		Tak		
WSG7.20)	magazynowanie w warunkach niskiej temperatury		Tak		

	Układ zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji				
WF.UZDA.1)	Urządzenie zdalnego dostępu do urządzeń automatyki stacji		TAK		
WF.UZDA.2)	Przełączniki łączy asynchronicznych		TAK		
WF.UZDA.3)	Przełączniki Ethernet		TAK		
WF.UZDA.4)	serwerów portów szeregowych		TAK		
WF.UZDA.5)	Konwertery standardów łączy szeregowych asynchronicznych		TAK		
WF.UZDA.6)	Konwertery standardów Ethernet		TAK		
WF.UZDA.7)	Lokalny komputer centrum nadzoru		TAK		

	BRAMA ZDALNEGO DOSTĘPU DO URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI GRA (GŁÓWNA FUNKCJA ZDALNY DOSTĘP DO URZĄDZEŃ AUTOMATYKI STACJI – 16EFCM)				
WF.UZDA.GRA.1)	Zdalny dostęp do urządzeń automatyki stacji z wykorzystaniem systemu operacyjnego, specjalistycznego oprogramowania lub przeglądarki internetowej, umożliwiających uruchomienie i poprawną pracę dowolnych programów narzędziowych opracowanych przez producentów urządzeń automatyki zainstalowanych w stacji w celu ich parametryzacji i obsługi		TAK		
WF.UZDA.GRA.2)	Wymianę danych poprzez sieć WAN zgodnie ze Standardem „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”		TAK		
WF.UZDA.GRA.3)	Identyfikować użytkownika i komputera nawiązującego połączenie i wymieniającego dane przez łącze WAN zgodnie ze „Standardem wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”		TAK		
WF.UZDA.GRA.4)	Możliwość nawiązania połączenia w przypadku podania przez zdalnego użytkownika właściwej nazwy użytkownika oraz hasła WAN zgodnie ze „Standardem wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”		TAK		
WF.UZDA.GRA.5)	Ograniczenie liczby możliwych prób logowania do 3 (po przekroczeniu tej liczby urządzenie GRA powinno zablokować konkretne konto na określony czas np. 30min		TAK		
WF.UZDA.GRA.6)	Dziennik zdarzeń (lub dzienniki zdarzeń), które wystąpiły w urządzeniu GRA	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.6)	TAK		

WF.UZDA.GRA.7)	Wpisy w dzienniku zdarzeń powinny zawierać informacje o czasie rzeczywistym jego wystąpienia określanym z dokładnością nie gorszą niż 100 ms		TAK		
WF.UZDA.GRA.8)	Uniemożliwienie równoczesnego prowadzenie więcej niż 1 sesji zdalnego dostępu do urządzeń automatyki		TAK		
WF.UZDA.GRA.9)	Identyfikacja co najmniej 3 grupy użytkowników o odmiennych uprawnieniach	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.9)	TAK		
WF.UZDA.GRA.10)	Uprawnienia administratora GRA	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.10)			
WF.UZDA.GRA.11)	Uprawnienia administratora GRA	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.11)	TAK		
WF.UZDA.GRA.12)	Uprawnienia użytkownika IDE	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.12)	TAK		
WF.UZDA.GRA.13)	Uniemożliwienie użytkownikowi równoczesnego uruchomienia więcej niż 1 programu obsługi urządzeń automatyki		TAK		
WF.UZDA.GRA.14)	system operacyjny powinien umożliwiać archiwizację pobranych danych (nastawienia, rejestracje, itp) w katalogu wymiany. Katalog ten umożliwiałby użytkownikom z pełnym dostępem możliwość zapisu i modyfikacji zawartych w nim plików. Katalogi powinny mieć strukturę zagnieżdżoną, tj. kolejne struktury odpowiadały by stacji, rozdzielni, polu, urządzeniu IED. W katalogach odpowiadających zabezpieczeniom powinny się znaleźć katalogi odpowiedzialne za nastawienia, konfiguracje, rejestracje, dziennik zdarzeń.		TAK		
WF.UZDA.GRA.15)	Operacje na plikach przesyłanych poprzez sieć WAN.		TAK		
WF.UZDA.GRA.16)	Co zdefiniowany przez administratora czas należy dokonywać automatycznej weryfikacji drożności kanałów telekomunikacyjnych do każdego z urządzeń automatyki podłączonego przez łącza telekomunikacyjne oraz pokazywać stan tej weryfikacji		TAK		
WF.UZDA.GRA.17)	Urządzenie GRA musi być wyposażone w układ kontrolujący poprawność jego pracy i w przypadku wykrycia problemów dokonać jego restartu (sprzętowy układ Watch Dog)		TAK		
WF.UZDA.GRA.18)	Urządzenie opcjonalnie powinno być wyposażone w rozwiązania pozwalające na sprawdzanie stanu głównych aplikacji oraz po wykryciu problemów generować ponowne uruchomienie aplikacji lub całego systemu operacyjnego (programowy układ Watch dog),		TAK		
WF.UZDA.GRA.19)	Urządzenie GRA powinno umożliwiać uruchamianie programów obsługi urządzeń IED		TAK		
WF.UZDA.GRA.20)	Urządzenie GRA musi w protokole IEC 61850 przesyłać następujące informacje do systemu sterowania i nadzoru.		TAK		

WF.UZDA.GRA.21)	Urządzenie GRA powinno mieć:		co najmniej 2 porty telekomunikacyjne elektryczne Ethernet o prędkości 10/100/1000 Mbps z możliwością nadania oddzielnych adresów IP, masek IP oraz adresów IP bram sieci WAN		
WF.UZDA.GRA.22)	Urządzenie GRA powinno mieć:		co najmniej 1 port telekomunikacyjny elektryczny asynchroniczny RS232 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps		
WF.UZDA.GRA.23)	Urządzenie GRA powinno mieć:		zasilacz wewnętrzny 220VDC lub 230VAC		
WF.UZDA.GRA.24)	liczba portów Ethernet	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.24)	co najmniej 2		
WF.UZDA.GRA.25)	liczba portów asynchronicznych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.25)	co najmniej 1		
WF.UZDA.GRA.26)	rodzaj portów Ethernet	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.GRA.26)	- preferowany rodzaj: optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX, - dopuszczalny rodzaj: elektryczny Ethernet 10BaseT, 100BaseTX lub 1000BaseTX		
WF.UZDA.GRA.27)	rodzaj portów asynchronicznych		- preferowany rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps, - dopuszczalny rodzaj: RS232 o prędkości ustawianej do co najmniej 115.2kbps,		
WF.UZDA.GRA.28)	rodzaj medium łącza Ethernet		-preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/125um) -dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6. o długości nie większej niż 60m		
WF.UZDA.GRA.29)	rodzaj medium łącza asynchroniczne		- preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/1255um), - dopuszczalny: przewody miedziane wielodrutowe o długości nie większej niż 20m		
WF.UZDA.GRA.30)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z komputerem lub komputerami PC znajdującymi się w ośrodkach nadzoru PSE S.A		HTTPS (ang. Hypertext Transfer Protocol Secure) lub RDP (ang. Remote Desktop Protocol)		
WF.UZDA.GRA.31)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji		preferowany: IEC61850, dopuszczalny: protokół producenta		

WF.UZDA.GRA.32)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z systemem SCADA		preferowany: IEC61850 dopuszczalny: IEC61870- 5-104		
	Parametry portów i łączy służących do synchronizacji czasu urządzenia GRA				
WF.UZDA.GRA.33)	metoda synchronizacji czasu (protokół)		NTP (preferowany) z SSIN, IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WF.UZDA.GRA.34)	wymagana dokładność synchronizacji czasu rzeczywistego służącego do określania chwil wystąpienia zdarzeń		100ms		
WF.UZDA.GRA.35)	liczba portów		co najmniej 1		
WF.UZDA.GRA.36)	rodzaj portów: Ethernet (preferowany) do synchronizacji		Ethernet (preferowany), IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	Lokalny komputer nadzoru (UZDA_HMI)				
WF.UZDA.HMI.1)	sposób współdziałania komputera HMI z urządzeniem GRA powinien być identyczny jak dla połączeń zdalnych		TAK		
WF.UZDA.HMI.2)	komputer HMI powinienem być zamontowany		w szafie z urządzeniem GRA lub w uzasadnianych przypadkach w dedykowanym pomieszczeniu		
WF.UZDA.HMI.3)	Dostęp do komputera HMI powinien być chroniony chroniony zgodnie ze „Standardem wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”		TAK		
	Przełącznik łączy asynchronicznych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja przełącznik łączy asynchronicznych – 16SS)				
WF.UZDA.16SS.1)	Urządzenie 16SS powinno pracować jako przełącznik		w związku z tym powinno kierować dane przychodzące z portu nadrzędnego do wybranego portu podrzędnego lub kilku wybranych portów podrzędnych oraz przesyłać dane (retransmitować) otrzymane z wybranego/wybranych portów podrzędnych do portu nadrzędnego.		
WF.UZDA.16SS.2)	Retransmisja danych w przełączniku łączy asynchronicznych powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.2)	TAK		
WF.UZDA.16SS.3)	Wybór określonego portu podrzędnego powinien być		dokonywany w odpowiedzi na przesłanie do przełącznika portem nadrzędnym właściwej paczki danych o określonej strukturze.		
WF.UZDA.16SS.4)	Paczka danych wykorzystywana do aktywowania określonego portu podrzędnego (lub kilku portów)	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.4)	powinna zawierać określony mechanizm weryfikacji integralności paczki.		
WF.UZDA.16SS.5)	Urządzenie będące przełącznikiem łączy asynchronicznych powinno być wyposażone w		co najmniej 1 port telekomunikacyjny asynchroniczny nadrzędny		

WF.UZDA.16SS.6)	Urządzenie będące przełącznikiem łączy asynchronicznych powinno być wyposażone w		co najmniej 4 porty telekomunikacyjne elektryczne asynchroniczne podrzędne (preferowane urządzenia mające 8 lub 16 portów podrzędnych)		
WF.UZDA.16SS.7)	Urządzenie będące przełącznikiem łączy asynchronicznych powinno być wyposażone w zasilacz wewnętrzny		DC ($220V_{DC}$) lub AC ($230V_{AC}$) Lub 24 lub 48 V_{DC} napięcie pochodzące z zewnętrznego zasilacza		
	Parametry portów i łączy asynchronicznych przełącznika łączy asynchronicznych				
WF.UZDA.16SS.8)	rodzaj portów asynchronicznych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.8)	preferowany rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps i inne patrz WF.UZDA.16SS.8)		
WF.UZDA.16SS.9)	rodzaj medium łącza asynchroniczne	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.9)	preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/125um), lub inne patrz WF.UZDA.16SS.9)		
WF.UZDA.16SS.10)	protokoły telekomunikacyjne wykorzystywane w przypadku portu nadrzędnego umożliwiające aktywowanie w przełączniku określonego portu podrzędnego (lub kilku portów)	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SS.10)	- protokół producenta		
WF.UZDA.16SS.11)	protokoły telekomunikacyjne wykorzystywane w przypadku portu nadrzędnego oraz podrzędnych do przesyłania informacji do urządzeń automatyki stacji z programów uruchomionych w urządzeniu będącym bramą zdalnego dostępu GRA		- protokół producenta		
	Serwer portów szeregowych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja serwer łączy asynchronicznych – 16ERS)				
WF.UZDA.16ERS.1)	Urządzenie 16ERS powinno pracować jako serwer portów szeregowych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.1)	w związku z tym powinno kierować dane przychodzące z portu nadrzędnego Ethernet do wybranego portu podrzędnego asynchronicznego oraz przesyłać dane (tunelować) otrzymane z wybranego portu podrzędnego asynchronicznego do portu nadrzędnego Ethernet		
WF.UZDA.16ERS.2)	Retransmisja danych w serwerze portów szeregowych powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.2)	TAK		
WF.UZDA.16ERS.3)	Wybór określonego portu podrzędnego serwera portów szeregowych powinien być dokonywany w urządzeniu będącym bramą zdalnego dostępu GRA w procesie instalacji oprogramowania (sterowników) w systemie operacyjnym	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.3)	TAK		

WF.UZDA.16ERS.4)	Urządzenie będące serwerem portów szeregowych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16SS) powinno być wyposażone w	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.4)	co najmniej 1 port telekomunikacyjny Ethernet przeznaczony do wymiany danych przez sieć LAN/Ethernet/IP stacji		
WF.UZDA.16ERS.5)	Urządzenie będące serwerem portów szeregowych wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16SS) powinno być wyposażone w	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.5)	co najmniej 1 port telekomunikacyjny elektryczny asynchroniczny podrzędny		
WF.UZDA.16ERS.6)	Urządzenie będące serwere portów asynchronicznych powinno być wyposażone w zasilacz wewnętrzny	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.6)	DC ($220V_{DC}$) Lub AC ($230V_{AC}$) Lub 24 lub 48 V_{DC} napięcie pochodzące z zewnętrznego zasilacza		
	Parametry portów i łączy serwera portów szeregowych				
WF.UZDA.16ERS.7)	Rodzaj portów Ethernet		preferowany rodzaj: optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX dopuszczalny rodzaj: elektryczny Ethernet 10BaseT, 100BaseTX lub 1000BaseTX		
WF.UZDA.16ERS.8)	rodzaj medium łącza Ethernet		preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/125um), dopuszczalny: przewody miedziane o 4 parach skręcanych kat 6. o długości nie większej niż 60m		
WF.UZDA.16ERS.9)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet		producenta w warstwie aplikacji, TCP/UDP, IP i Ethernet w warstwach niższych		
WF.UZDA.16ERS.10)	rodzaj portów asynchronicznych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.10)	preferowany rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps oraz inne		
WF.UZDA.16ERS.11)	rodzaj medium łącza asynchroniczne	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ERS.11)	preferowany: światłowód wielomodowy (np. 50/125um) oraz inne		
WF.UZDA.16ERS.12)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza asynchronicznego przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji:		brak zdefiniowanego protokołu: łącze musi pracować zgodnie z protokołem wykorzystywanym w programie przesyłającym dane tunelem w łączu Ethernet		
	Konwerter standardów łączy szeregowych asynchronicznych wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja konwerter standardów łączy asynchronicznych – 16SR)				

WF.UZDA.16SR.1)	Urządzenie 16SR powinno dokonywać zamiany sygnału standardu pierwszego łącza asynchronicznego na sygnał standardu drugiego łącza asynchronicznego nie wpływając na zawartość przekazywanych danych		TAK		
WF.UZDA.16SR.2)	Retransmisja danych w konwerterze powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SR.2)	TAK		
WF.UZDA.16SR.3)	Urządzenie będące konwerterem standardów portów szeregowych asynchronicznych w układach automatyki stacji NN/WN (16SR) powinno być wyposażone w		2 porty telekomunikacyjne asynchroniczne		
WF.UZDA.16SR.4)	Urządzenie będące konwerterem standardów łączy asynchronicznych powinno być wyposażone w zasilacz wewnętrzny	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SR.4)	DC ($220V_{DC}$) Lub AC ($230V_{AC}$) lub 24 lub 48 V_{DC} napięcie pochodzące z zewnętrznego zasilacza.		
	Parametry portów i łączy konwertera standardów portów szeregowych				
WF.UZDA.16SR.5)	rodzaj portów asynchronicznych	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SR.5)	dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze asynchroniczne 850nm o prędkości transmisji ustawianej do co najmniej 115.2kbps oraz inne		
WF.UZDA.16SR.6)	rodzaj medium łącza asynchroniczne	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16SR.6)	dopuszczalny światłowód wielomodowy (np. 50/125um), oraz inne		
WF.UZDA.16SR.7)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza asynchronicznego przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji		łącze musi pracować zgodnie z protokołem wykorzystywanym w programie przesyłającym dane.		
	Konwerter standardów łączy Ethernet wykorzystywany w układach automatyki stacji NN/WN (główna funkcja konwerter standardów łączy Ethernet – 16ER)				
WF.UZDA.16ER.1)	Urządzenie 16ER powinno dokonywać zamiany sygnału standardu pierwszego łącza Ethernet na sygnał standardu drugiego łącza Ethernet nie wpływając na zawartość przekazywanych danych		TAK		
WF.UZDA.16ER.2)	Retransmisja danych w konwerterze powinna być prowadzona z minimalnym opóźnieniem	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ER.2)	TAK		
WF.UZDA.16ER.3)	Urządzenie będące konwerterem łączy Ethernet wykorzystywane w układach automatyki stacji NN/WN (16ER) powinno być wyposażone w		2 porty telekomunikacyjne		
WF.UZDA.16ER.4)	Urządzenie będące konwerterem standardów łączy Ethernet powinno być wyposażone w zasilacz wewnętrzny	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ER.4)	DC ($220V_{DC}$) Lub AC ($230V_{AC}$) Lub 24 lub 48 V_{DC} napięcie pochodzące z zewnętrznego zasilacza		
	Parametry portów i łączy konwertera standardów Ethernet				
WF.UZDA.16ER.5)	rodzaj portów Ethernet	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ER.5)	dopuszczalny rodzaj: optyczne łącze 850nm o prędkości transmisji od co najmniej 10Mb/s oraz inne		
WF.UZDA.16ER.6)	rodzaj medium łącza Ethernet	Dokładny opis w punkcie WF.UZDA.16ER.6)	dopuszczalny światłowód wielomodowy (np. 50/125um), oraz inne		

WF.UZDA.16ER.7)	protokoły telekomunikacyjne w przypadku łącza Ethernet przeznaczonego do wymiany danych z urządzeniami automatyki stacji		brak zdefiniowanego protokołu: łącze musi pracować zgodnie z protokołem wykorzystywanym w programie przesyłającym dane		

9.15 Urządzenie realizujące funkcję automatyki przeciwprzepieciowej (funkcja główna APP)

Tablica 12.APP. Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia przeciwprzepięciowego (główna funkcja APP), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych zabezpiezenia przeciwprzepięciowego (główna funkcja – APP) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMIARY ORAZ INSPEKCJA WIZUALNA				
WSG3.21)	Wymiary obudowy	Zgodnie z dokumentacją prod.			
WSG3.22)	Typ obudowy		system modularny 19”		
WSG3.23)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI				
UWAGA	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenie nie wchodzą w skład wymagań dotyczących cech platformy sprzętowej	Wymagania dotyczące funkcji realizowanych przez urządzenia zostały zawarte w rozdziale 4. Zestawienia tabelaryczne zawierające wymagany zakres testów typu uwzględniające wymagania dotyczące funkcji są zawarte w rozdziale 7			
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG3.1)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa	Zgodnie z obowiązującą normą			
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (prądów i napięć z przekładników), wejść/wyjść dwustanowych oraz zasilania $230V_{AC}$ i $220V_{DC}$ (U=300V, kat. III, obudowa IP50)				
WSG3.105)	Rezystancja izolacji		≥100MΩ dla 500V		
WSG3.106)	Wytrzymałość dielektryczna		$2kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.107)	Wytrzymałość udarowa		5kV (1,2/50µs)		
WSG3.110)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3mm		
WSG3.111)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	1,25mm, 1,8mm, 3mm,		
	Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny dla wejść analogowych (DC), portów szeregowych (elektrycznych) oraz zasilania $24V_{DC}$ i $48V_{DC}$ (U=50V, kat. III)				
WSG3.108)	Wytrzymałość dielektryczna		$0,5kV_{AC}$ (1 min)		
WSG3.109)	Wytrzymałość udarowa		0,8kV (1,2/50µs) 1kV (1,2/50µs)		
WSG3.112)	Odstęp izolacyjny powietrzny		0.2mm		
WSG3.113)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy	CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400	0,63mm, 0,9mm, 1,25mm,		
	WYMAGANIA EMC (emisja – obwody zasilania)				
WSG3.114) WSG3.115)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone zaburzenia promieniowane	 (0,5-30) MHz (30-230) MHz	 73dBµV/60dBµV 40dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenia)				
WSG3.116)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6kV/8kV		
WSG3.117)	odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		poziom probierczy 10V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG3.118)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4kV (strefa A) lub 2kV (strefa B)		

WSG3.119)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów wejść/wyjść oraz zasilania)				
WSG3.120)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1kV/2,5kV		
WSG3.121)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B – 4kV (strefa A)		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.122)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium A		2kV/4kV (strefa A), 1kV/2kV (strefa B)		
WSG3.123)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
WSG3.124)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150V/300V (strefa A), 100V/300V (strefa B)		
	WYMAGANIA EMC (porty komunikacyjne)				
WSG3.125)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		0kV/1kV		
WSG3.126)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		2kV (strefa A), 1kV (strefa B)		
WSG3.127)	Odporność na udary napięciowe (przewód-ziemia), kryterium B		4kV (strefa A), 2kV (strefa B)		
WSG3.128)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140dBµV lub 10V		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ i WYJŚĆ PRZEWODOWYCH (wprowadzane obciążenia, parametry znamionowe, zakresy pomiarowe itp.)				
	Wejścia prądowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami prądowymi)				
WSG3.39)	Prąd znamionowy		In=1A_{AC} lub 5A_{AC}		
WSG3.40)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 20In [1)],		
WSG3.41)	Prąd ciągły		≥2,4 In,		
WSG3.42)	Wytrzymałość na przetężenia		50 In w czasie 1s		
WSG3.43)	Dokładność pomiaru		5% In w zakresie pomiarowym,		
WSG3.44)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla I=In)		
	Wejścia napięciowe (przeznaczone do współpracy z przekładnikami napięciowymi				
WSG3.45)	Napięcie znamionowe fazowe		Un=100/√3V_{AC}		
WSG3.46)	Napięcie znamionowe 3U_o		Un=100V_{AC}		
WSG3.47)	Zakres pomiarowy (wartości skuteczne)		od 0 do co najmniej 1,5Un,		
WSG3.48)	Dokładność pomiaru		5% Un w zakresie pomiarowym,		
WSG3.49)	Obciążenie dla przekładnika		brak wartości ≤ 0,5VA (dla U=Un)		
	Wejścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wyjściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.50)	Wejścia bezpotencjałowe (polaryzacja wewnętrznym napięciem urządzenia)		Parametry określa producent		
WSG3.51)	Napięcie znamionowe DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.52)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.53)	Minimalne napięcie zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne) – próg przełączenia:		110V_{DC} do 170V_{DC}		
WSG3.54)	Obciążenie(dla stanu ustalonego po przełączeniu wejścia z 0 na 1) dla zasilania DC		brak wartości od 0,25W do 1,5W (dla U=U_{NZ})		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z wejściami dwustanowymi innych urządzeń)				
WSG3.55)	Minimalna wartość komutowanego napięcia		250V_{DC}		

WSG3.56)	Prąd ciągły		≥ $1A_{DC}$		
WSG3.57)	Prąd przez czas 200ms		≥ $3A_{DC}$		
WSG3.58)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.59)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.60)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.61)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 220W ($1A_{DC}$)		
WSG3.62)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG3.63)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.64)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wyjścia dwustanowe (przeznaczone do współpracy z cewkami wyłączników)				
WSG3.65)	maksymalna wartość komutowanego napięcia		$250V_{DC}$		
WSG3.66)	Prąd ciągły		≥ $5A_{DC}$		
WSG3.67)	Prąd przez czas 200ms		≥ $30A_{DC}$		
WSG3.68)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥10000		
WSG3.69)	Minimalna liczba załączeń		≥1000		
WSG3.70)	Minimalna liczba wyłączeń		≥1000		
WSG3.71)	Zdolność załączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 1000W ($4,5A_{DC}$)		
WSG3.72)	Zdolność rozłączania L/R=40ms, U=$220V_{DC}$		≥ 10W ($0,05A_{DC}$)		
WSG3.73)	Czas działania		≤ 10ms		
WSG3.74)	Czas powrotu		≤ 10ms		
	Wejścia analogowe (przeznaczone do współpracy z przetwornikami pomiarowymi)				
WSG3.75)	Wejścia prądowe Zakresy pomiarowy	(opcja)	0÷$5mA_{DC}$, -1÷$1mA_{DC}$, -5÷$5mA_{DC}$, 4÷$20mA_{DC}$,		
WSG3.76)	Wejścia prądowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.77)	Wejścia napięciowe Zakresy pomiarowy	(opcja))	-5÷$5V_{DC}$, -10÷$10V_{DC}$,		
WSG3.78)	Wejścia napięciowe Dokładność pomiaru	(opcja)	2%		
WSG3.79)	Wejścia czujników temperatury Typ czujnika	(opcja)	Ni100, PT100,		
WSG3.80)	Wejścia czujników temperatury Zakres pomiarowy	(opcja)	-40ºC ÷+130 ºC		
WSG3.81)	Wejścia czujników temperatury Dokładność pomiaru	(opcja)	2 ºC		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW i ŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH (standardy, protokoły telekomunikacyjne)				
WSG3.82)	Liczba portów		≥ 3		
WSG3.83)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	preferowany rodzaj dopuszczalny rodzaj	- Optyczny Ethernet, 100BaseFX lub 1000BaseFX. - USB, RS232, RS485, światłowód, Ethernet 10/100BaseTX w przypadku portu wymiany danych z podręcznym komputerem PC		
WSG3.84)	Rodzaj medium łącza telekomunikacyjnego	Wymiana danych z:	- Światłowód wielomodowy (50/125µm) - Skręcone pary przewodów miedzianych, światłowód		

WSG3.85)	Protokół telekomunikacyjny	Wymiana danych z:	Wymagane: IEC61850 Dopuszczalne dla czujników: MODBUS IP, MODBUS RTU, protokół producenta (łacze inżynierskie)		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PORTÓW I ŁĄCZY SŁUŻĄCYCH DO SYNCHRONIZACJI (standardy, protokoły synchronizacji)				
WSG3.101)	Metoda synchronizacji czasu	zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
WSG3.102)	Wymagana dokładność synchronizacji czasu próbkowania	dla celów analizy zakłóceń dla celów precyzyjnej analizy zakłóceń umożliwiającej automatyczne korelowanie próbek	1000µs 30µs		
WSG3.103)	Liczba portów	Zgodnie z dokumentacją prod.	1		
WSG3.104)	Rodzaj portów (standard) (wszystkie porty)	Zgodnie z dokumentacją prod.	IRIG B, IRIG J, IEEE1588 lub rozwiązanie producenta		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZASILACZA URZĄDZENIA (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)				
WSG3.33)	Znamionowe napięcie zasilające DC		U_{NZ}=220V_{DC}		
WSG3.34)	Uziemienia przy zasilaniu napięciem stałym. (Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi)		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG3.35)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG3.36)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		(-20% do +10%) U_{NZ} czyli od 176V_{DC} do 242V_{DC}		
WSG3.37)	Dozwolone obniżenie napięcia zasilania		50 ms		
WSG3.38)	Dozwolone tętnienia napięcia zasilania DC		do 15% U_{NZ} czyli 33V_{AC}		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW (Zalecane zakresy przekrojów przewodów, do których dostosowane są zaciski)				
WSG3.28)	obwody przekładników prądowych		od 2,5 do 6mm^2,		
WSG3.29)	obwody przekładników napięciowych		1,5mm^2		
WSG3.30)	obwody sygnalizacyjne		0,5mm^2		
WSG3.31)	obwody telekomunikacyjne		zgodnie z zaleceniami producenta		
WSG3.32)	inne obwody (np. pomocnicze)		od 1,0 do 2,5mm^2		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG3.2)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.3)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG3.4)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.5)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.6)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.7)	Wilgotność względna		od 5% do 95%		
WSG3.15)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG3.16)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG3.17)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG3.18)	praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
WSG3.8)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.24)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.25)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG3.26)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		

WSG3.27)	Stopień ochrony obudowy (szczelność)	- od frontu urządzenia - od tyłu urządzenia - dla urządzeń montowanych natablicowo lub zatablicowo	IP50 IP20 IP51 patrz WSG3.27)		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG3.9)	Zakres temperatury otoczenia		-5°C do +55°C		
WSG3.10)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000m		
WSG3.11)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG3.12)	Wilgotność względna		od 5% do 85%		
WSG3.13)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG3.14)	Ciśnienie atmosferyczne		od 86 do 106kPa,		
WSG3.19)	Magazynowanie w atmosferze gorącej		TAK		
WSG3.20)	Magazynowanie w atmosferze zimnej		TAK		

	URZĄDZENIE REALIZUJĄCE FUNKCJĘ AUTOMATYKI PRZECIWPRZEPIECIOWEJ (FUNKCJA GŁÓWNA APP)				
WF.ZAPP.1)	nadnapieciowa niezależna lub zależna (59)		TAK		
WF.ZAPP.2)	nadprądowa kierunkowa lub mocowa (67)		TAK		
WF.ZAPP.3)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZAPP.4)	nadzoru obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZAPP.5)	Nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZAPP.6)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZAPP.7)	Rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZAPP.8)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.ZAPP.9)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZAPP.10)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
WF.ZAPP.11)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZAPP.12)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZAPP.13)	minimum 10 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZAPP.14)	minimum 4 wyjścia binarne wyłączające		TAK		
WF.ZAPP.15)	minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZAPP.16)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZAPP.17)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<65ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (59)				
WF.59.1.1)	Co najmniej dwa stopnie nadnapięciowe z możliwością niezależnego nastawiania czasu działania		TAK		
WF.59.1.2)	człon nadnapięciowy		10 ÷ 150 V w krokach co 0,1 V		
WF.59.1.3)	człon czasowy		0 ÷ 10 s w krokach co 0,01 s		
WF.59.1.4)	Czas własny działania funkcji		< 65 ms		
WF.59.1.5)	Czas odwzbudzania funkcji		< 65 ms		
WF.59.1.6)	Dokładność określania wartości rozruchowej		<5%		
WF.59.1.7)	Dokładność określania zwłoki czasowej		<5%		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI NADPRĄDOWEJ KIERUNKOWEJ (67)				

WF.67.1.1	Funkcja powinna posiadać		co najmniej dwa stopnie nadprądowe kierunkowe z charakterystyką wyłączania czasowo niezależną		
WF.67.1.2	Niezależne nastawienia		każdy stopień powinien posiadać możliwość niezależnego nastawiania prądu, czasu działania, kierunku działania		
WF.67.1.3	Człony czasowe		Wszystkie stopnie czasowe powinny być wyposażone w niezależne przekaźniki czasowe		
WF.67.1.4	Określanie kierunku działania		Określenie kierunku do miejsca zwarcia powinno być wykonywane za pomocą mierzonego prądu I oraz napięcia U.		
WF.67.1.5	Niezawodność działania		Pewne działanie, gdy zakłócenie znajduje się w zasięgu któregokolwiek ze stopni,		
WF.67.1.6	Możliwość zablokowania w przypadku wykrycia niesprawności		Możliwość zablokowania działania w przypadku działania funkcji sprawdzających pozwalających na wykrycie niesprawności takich jak np. (VTS)		
WF.67.1.7	Tryby pracy		kierunkowy „do przodu”		
WF.67.1.8	Tryby pracy		kierunkowy „do tyłu”		
WF.67.1.9	Tryby pracy		bezkierunkowy		
WF.67.1.10	Tryby pracy		zablokowany		
WF.67.1.11	O ile istnieje taka konieczność powinna istnieć możliwość nastawienia kąta maksymalnej czułości oraz kątowego zakresu działania	(opcja)	TAK		
WF.67.1.12	Pierwszy stopień człon nadprądowy		0,1 do 25 A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 125A (dla In=5A)		
WF.67.1.13	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w stopniach 0,01 s		
WF.67.1.14	kąt maksymalnej czułości	(opcja)	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja		
WF.67.1.15	kątowy zakres działania	(opcja)	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja		
WF.67.1.16	Drugi stopień, człon nadprądowy		0,1 do 10 A w stopniach co 0,01 A (dla In=1A) 0,5 do 50A (dla In=5A)		
WF.67.1.17	człon czasowy dla stopnia pierwszego		0 do 10 s w stopniach 0,01 s		
WF.67.1.18	kąt maksymalnej czułości	(opcja)	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja		
WF.67.1.19	kątowy zakres działania	(opcja)	0 do 359º w stopniach co 1º (opcja		
WF.67.1.20	Próg czułości napięciowej U		1 do 10 V		
WF.67.1.21	Próg czułości prądowej I		5% In		
WF.67.1.22	Czas własny		≤ 65 ms		
WF.67.1.23	Możliwość blokowania działania		Sygnałem dwustanowym		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI LOGIKI PROGRAMOWALNEJ URZĄDZENIA (LGC)				
WF.LGC.1.1)	Wymagane rodzaje bramek		AND, OR. NAND, NOT		
WF.LGC.1.2)	minimalna liczba bramek do wykorzystania		≥ 100,		
WF.LGC.1.3)	w przypadku możliwości wykorzystania bramek o liczbie wejść równej co najmniej 4 liczba minimalna liczba bramek logicznych do wykorzystania może zostać ograniczona do 50 bramek		TAK		
WF.LGC.1.4)	Wymagana funkcja Timerów		TAK		
WF.LGC.1.5)	minimalna liczba funkcji Timer możliwych do wykorzystania		≥ 5		
WF.LGC.1.6)	możliwość wprowadzenia w układzie logiki programowalnej sygnałów logicznych wytwarzanych lub używanych przez inne funkcje		TAK		
WF.LGC.1.7)	możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału logicznego z dowolnego wejścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.8)	możliwość wyprowadzenia z układu logiki programowalnej sygnału logicznego do dowolnego wyjścia dwustanowego		TAK		
WF.LGC.1.9)	Możliwość wprowadzenia na jedno z wejść układu logiki programowalnej sygnału binarnego przesyłanego łączem szeregowym w określonym protokole		TAK		
WF.LGC.1.10)	możliwość wyprowadzenia na określona pozycję bitową w ramce danych przesyłanych łączem szeregowym w określonym protokole dowolnego sygnału z wyjść układu logiki programowalnej		TAK		
WF.LGC.1.11)	całkowity czas wykonywania logiki ich wykonywania nie był większy niż 5ms.		<5ms Dotyczy to układów nie zawierających elementów czasowych		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (VTS)				
WF.VTS.1.1	Możliwość blokowania działania funkcji odległościowej lub każdej innej w której wykorzystywane są sygnały napięciowe		TAK		
WF.VTS.1.2	Czas działania krótszy od czasu działania funkcji działających na wyłączenie		TAK		
WF.VTS.1.3	Układ VTS nie powinien działać podczas załączania transformatorów mocy		TAK		
WF.VTS.1.4	Funkcja VTS nie powinien działać podczas przy zakłóceniach w systemie elektroenergetycznym		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI POMIAROWEJ (CTS)				
WF.CTS.1.1	Sygnalizacja uszkodzenia		TAK		
WF.CTS.1.2	Możliwość blokownia działania innych funkcji		TAK		
WF.CTS.1.3	Czas działania krótszy od czasu działania blokowanych funkcji		TAK		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZAKŁÓCEŃ REALIZOWANEJ W URZĄDZENIACH AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ (DFR)				
WF.DFR.1.1)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		częstotliwość próbkowania nie gorsza niż 1kHz		
WF.DFR.1.2)	Funkcja rejestracji zakłóceń powinna zapisywać próbki wybranych sygnałów analogowych i stany logiczne		precyzja określania czasu nie gorszą niż 1ms		
WF.DFR.1.3)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej z 4 kanałów prądowych		
WF.DFR.1.4)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać próbki sygnałów analogowych		co najmniej 4 z kanałów napięciowych		
WF.DFR.1.5)	Funkcja rejestracji powinna zapisywać		wybrane sygnały logiczne urządzenia istotne z punktu widzenia późniejszej analizy jego działania		
WF.DFR.1.6)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienie się wybranego stanu logicznego wejścia dwustanowego lub wyjścia dwustanowego		
WF.DFR.1.7)	Funkcja rejestracji powinna pobudzać się przez		pojawienia się wybranego stanu logicznego jednej lub kilku funkcji realizowanych przez urządzenie, istotnych dla przeprowadzenia właściwej analizy jego działania.		
WF.DFR.1.8)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas przed wystąpieniem pobudzenia, zgodnie z nastawionym czasem przedzakłóceniowym (ok. 50ms do 300ms)		
WF.DFR.1.9)	W przypadku pobudzenia wybrane sygnały powinny być zapisywane		przez określony czas po wystąpieniu pobudzenia zgodnie z nastawionym czasem pozakłóceniowym (ok. 1s do 5s)		
WF.DFR.1.10)	Funkcja rejestracji		powinna mieć pamięć wystarczającą do zapisu informacji obejmujących co najmniej 3 zakłóceń o najdłuższym możliwym do ustawienia czasie trwania		
WF.DFR.1.11)	Funkcja rejestracji		powinna mieć możliwość pobudzenia zewnętrznego (np. lokalnie poprzez sygnał dwustanowy lub zdalnie z poziomu komputera/programu obsługi urządzenia),		
WF.DFR.1.12)	Po zakończeniu zakłócenia funkcja powinna zapewnić		zapamiętanie danych w pamięci trwałej, która pozwoli na odczyt rejestracji nawet po wykonaniu wyłączenia i ponownego włączenia zasilania urządzenia		
WF.DFR.1.13)	W przypadku zapełnienia pamięci funkcja rejestratora zakłóceń powinna		nadpisać w pamięci urządzenia najstarsze zapisy dotyczące najstarszych zakłóceń powinny być usunięte (nadpisane)		

WF.DFR.1.14)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć możliwość		odczytu zapisanych danych poprzez łącze telekomunikacyjne na żądanie		
WF.DFR.1.15)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość wizualizacji na ekranie komputera odczytanych danych w postaci przebiegów czasowych sygnałów próbek analogowych oraz wartości sygnałów dwustanowych		
WF.DFR.1.16)	Program obsługi funkcji rejestratora zakłóceń powinien mieć		możliwość zapisu danych w formacie COMTRADE lub konwersji do tego formatu		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI REJESTRATORA ZDARZEŃ (SER)				
WF.SER.1.1)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów wewnętrznych sygnałów logicznych urządzenia		
WF.SER.1.2)	Funkcja powinna zapisywać wybrane przez użytkownika podczas procesu konfiguracji:		zmiany stanów sygnałów logicznych wejść i wyjść dwustanowych urządzenia		
WF.SER.1.3)	Funkcja powinna pozwalać na zapamiętanie zdarzeń (czyli wpisów zawierających informację o zmianie sygnału logicznego oraz czasie rzeczywistym jego wystąpienia)		co najmniej 200 zdarzeń		
WF.SER.1.4)	Rozdzielczość czasu w rejestracji zdarzeń		powinna być nie gorsza niż 1 ms		
WF.SER.1.5)	Synchronizacja czasu rzeczywistego w rejestracji zdarzeń		nie gorsza niż 1ms		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka elementów wewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.1	Sprawdzanie poprawności wykonywania programu w trakcie pracy urządzenia		istnienie i działanie wewnętrznego układu WatchDog		
WF.SUP.1.2	Deklaracja producenta określająca czas działania układu WatchDog – czas restartu urządzenia od chwili zaistnienia niewłaściwego działania programu urządzenia		np. 100ms, 500ms, 5s, 30s, 1min, 10 min		
WF.SUP.1.3	Sygnalizacja restartu urządzenia w postaci sygnału zewnętrznego oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		Restart urządzenia powinien spowodować pojawienie się: sygnału zewnętrznego informującego o zaistniałym problemie oraz wpisu w rejestratorze zdarzeń urządzenia		

WF.SUP.1.4	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom wykonywanych w ramach funkcji SUP podczas restartu urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.5	Producent powinien określić elementy, które są poddawane testom co pewien czas w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ukł. przetw. A/C, ukł. wej. dwust., ukł. wyj. dwust., ukł. logiki prog., pamięć danych, pamięć progr, pamięć param. procesor/pr-ry, porty telekom. zasilacz, zegar RTC, magistrala wew., ukł. WatchDog, podsystem zapisu zdarzeń		
WF.SUP.1.6	Producent powinien określić okres czasu, co jaki w ramach funkcji SUP wykonywany jest test w trakcie normalnej pracy urządzenia.		np. 5s, 30s, 1min, 10 min, 60min, 1h, 24h		
WF.SUP.1.7	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układy przetworników analogowo-cyfrowych,		
WF.SUP.1.8	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć danych RAM		
WF.SUP.1.9	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć programu ROM/FLASH		
WF.SUP.1.10	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		pamięć parametrów EEPROM/ FLASH		
WF.SUP.1.11	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		procesor lub procesory (zależnie od konstrukcji urządzenia)		
WF.SUP.1.12	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Porty komunikacyjne		
WF.SUP.1.13	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		Zasilacz		
WF.SUP.1.14	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		zegar systemowy RTC		

WF.SUP.1.15	Funkcja SUP w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych powinna sprawdzać poprawność pracy określonych elementów wew. urządzenia		układ WatchDog wraz z układem wyprowadzenia sygnałów o błędnym działaniu urządzenia		
	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI DIAGNOSTYKI TECHNICZNEJ URZĄDZENIA (SUP) – diagnostyka obwodów zewnętrznych urządzenia				
WF.SUP.1.16	Producent powinien określić okres czasu, co jaki wykonywany jest test działania układów zewnętrznych w trakcie normalnej pracy urządzenia		np. ciągle, co 1 min, co 1 godzinę, co 1 dzień		
WF.SUP.1.17	Producent powinien określić obwody, które są poddawane testom działania układu pracy urządzenia automatyki, wykonywanych w ramach funkcji SUP		(np. obw. sygn. pom. (I, U, inne), obw. wej. dw., obw. wyj. dw., obw. sygn. zakł., obw. sygn. inf. o zakł. w pr. urz., obw. łącz telekom. (szyna systemowa oraz procesowa)		
WF.SUP.1.18	Sprawdzanie poprawności działania zewnętrznych obwodów urządzenia automatyki zabezpieczeniowej (poprawność działania całego lub części układu pracy urządzenia)		obw. sygnałów pomiarowych (prądów - I, napięć - U, innych sygn.)		
WF.SUP.1.19	- „ -		obw. wejść dwustanowych		
WF.SUP.1.20	- „ -		obw. wyjść dwustanowych,		
WF.SUP.1.21	- „ -		obw. sygnalizacyjne informujące o zakłóceniach w pracy urządzenia,		
WF.SUP.1.22	- „ -		obw. łącz telekom. w tym: łącza/czy od urz. nadrzędnych (szyna systemowa) oraz łącza/czy do urządzeń pomiarowo/ster. (szyna procesowa)		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI KOMUNIKACJI Z UŻYTKOWNIKIEM (HMI)				
WF.HMI.1.1)	Identyfikacja urządzenia		określenie rodzaju, typu, numeru seryjnego, zestawu funkcji w które urządzenie zostało wyposażone		
WF.HMI.1.2)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd aktualnego stanu, przeglądu stanów zapisanych w pamięci rejestratora zdarzeń		
WF.HMI.1.3)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd pomiarów		
WF.HMI.1.4)	Możliwość wykonania przeglądu		przegląd nastawień		
WF.HMI.1.5)	Możliwość wykonania wprowadzenia ustawień		wprowadzenie ustawień		
WF.HMI.1.6)	Możliwość wykonania diagnostyki		wykonanie diagnostyki		
WF.HMI.1.7)	Możliwość zablokowania urządzenia		wykonanie zablokowania urządzenia		
WF.HMI.1.8)	Możliwość zdefiniowania hasła oraz weryfikacja podanego hasła przed wykonaniem czynności krytycznych takich jak: modyfikacja nastawień, zablokowanie urządzenia		weryfikacja hasła przed zezwoleniem na wykonanie: modyfikacji nastawień, zablokowania urządzenia		

WF.HMI.1.9)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu pobudzenia ogólnego urządzenia		Nie mniej niż 1 wskaźnik LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.10)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED zadziałania poszczególnych funkcji		Nie mniej niż 2 wskaźniki LED z pamięcią pobudzenia		
WF.HMI.1.11)	Sygnalizacja optyczna wskaźnikiem LED stanu uszkodzenia (np. uszkodzenie urządzenia, uszkodzenie w obwodach przekładnika napięciowego)		Nie mniej niż 2 wskaźnik LED bez pamięci pobudzenia		
WF.HMI.1.12)	Działanie sygnalizacji wskaźników LED z pamięcią w przypadku zaników zasilania		Sygnalizacja wskaźników LED z pamięcią powinna być odtworzona w przypadku zaniku a następnie powrotu napięcia zasilania.		
WF.HMI.1.13)	Kasowanie sygnalizacji		Powinna istnieć możliwość ręcznego kasowania sygnalizacji.		
WF.HMI.1.14)	W ramach funkcji HMI powinny być sygnalizowane:		stany uszkodzenia urządzenia oraz stan zasilania		

	WYMAGANIA DOTYCZACE FUNKCJI ZEGARA CZASU RZECZYWSTEGO (CLK) OGÓLNE				
WF.CLK.1.1)	Zegar urządzenia automatyki powinien mieć zaimplementowany kalendarz. Wprowadzenie zmian czasu z letniego na zimowy i odwrotnie powinno być możliwe ręcznie (poprzez funkcję HMI korzystającą z wyświetlacza i klawiatury urządzenia) albo przez port synchronizacji czasu z użyciem standardu IRIG-B, IRIG-J, 1PPS, 1PPM lub port Ethernet w protokole NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104.		na co najmniej 30 lat		
WF.CLK.1.2)	Do synchronizacji czasu urządzeń dopuszczalny jest również protokół IEC60870-4-103. Przy jego zastosowaniu precyzja synchronizacji czasu powinna być nie gorsza niż kilkanaście ms.		TAK		
WF.CLK.1.3)	Funkcja powinna określać czas rzeczywisty wykorzystywany w innych funkcjach urządzenia automatyki takich jak funkcja rejestratora zdarzeń i funkcja rejestratora zakłóceń, z dokładnością nie gorszą niż 40µs (0.720º) w przypadku autonomicznego rejestratora zakłóceń oraz 1ms w przypadku innych urządzeń automatyki		TAK		
WF.CLK.1.4)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku autonomicznych rejestratorów zakłóceń		nie gorsza niż 20PPM (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 1s w ciągu 1 dnia, 53s w ciągu 1 miesiąca, 1ms w ciągu 60 sekund, 20µs w ciągu 1 sekundy)		

WF.CLK.1.5)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego w przypadku urządzeń zabezpieczeniowych		nie gorszą niż 50PPM w przypadku pozostałych urządzeń (co oznacza dopuszczalne opóźnienie nie większe niż 4s w ciągu 1 dnia, 133s w ciągu 1 miesiąca, 3ms w ciągu 60 sekund, 50ms w ciągu 1 sekundy		
WF.CLK.1.14)	Rozdzielczość		nie gorsza niż 1ms		
WF.CLK.1.15)	Dokładność określenia czasu w przypadku braku zewnętrznego sygnału synchronizującego		nie gorsza niż 50PPM		
WF.CLK.1.16)	Dopuszczalny błąd określania czasu z synchronizacją		nie więcej niż 1ms		
WF.CLK.1.17)	Dopuszczalne standardy portów synchronizacji czasu (jeden z wybranych)		IRIG-B, IRIG-J, 1PPS lub w protokole: NTP, IEC61850, IEEE 1588, IEC60870-5-104 portem Ethernet		

10 Załączniki – uproszczone zestawienie danych gwarantowanych przykładowych urządzeń automatyki

10.1 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa – 87L) – uproszczone zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.87L. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa – 87L), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa 87L) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				
WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE REALIZOWANYCH FUNKCJI zabezpieczenia podstawowego różnicowego linii 87L				
WF.ZP.87L.1)	różnicowo-prądowa (87L)		TAK		
WF.ZP.87L.2)	nadprądowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej: (50TD, 50TD)		TAK		
WF.ZP.87L.3)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZP.87L.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZP.87L.5)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZP.87L.6)	rejestracja zdarzeń (SER)				
WF.ZP.87L.7)	rejestracji zakłóceń (DRF)		TAK		
WF.ZP.87L.8)	diagnostyka techniczna: (SUP)		TAK		
WF.ZP.87L.9)	komunikacja z użytkownikiem (HMI),		TAK		
WF.ZP.87L.10)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZP.87L.11)	Odległościowa (21P, 21N),		TAK (opcja)		

WF.ZP.87L.12)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.13)	działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie (21HS)		TAK(opcja)		
WF.ZP.87L.14)	blokada od kołysań mocy (68),		TAK(opcja)		
WF.ZP.87L.15)	funkcja słabego zasilania (27WI)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.16)	zerwanie przewodu (46BC)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.17)	lokalizacja miejsca zwarcia (FL)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87L.18)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZP.87L.19)	3 wejścia napięciowe (wymaganie to obowiązuje w przypadku wykorzystywania funkcji lokalizacji miejsca zwarcia – FL lub funkcji odległościowej – 21)		TAK		
WF.ZP.87L.20)	Minimum 16 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZP.87L.21)	Minimum 8 wyjść binarnych wyłączających		TAK		
WF.ZP.87L.22)	Minimum 16 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZP.87L.23)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZP.87L.24)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<35ms		
WF.ZP.87L.25)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				
WF.87L.1.x, WF.50.1.x, WF.CTS.1.x, WF.LGC.1.x, WF.HR.1.x, WF.SER.1.x, WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x, WF.21.1.x, WF.VTS.1.x, WF.HS.1.x, WF.68.1.x, WF.85.1.x, WF.46BC.1.x, WF.FL.1.x, WF.BN.1.x	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

10.2 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja odległościowa – 21) – uproszczone zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.21. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja odległościowa – 21), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja odległościowa 21) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				

WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	ZABEZPIECZENIE PODSTAWOWE (główna funkcja odległościowa - 21)				
WF.ZP.21.1)	Odległościową (21P, 21N)		TAK		
WF.ZP.21.2)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZP.21.3)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZP.21.4)	współpraca funkcji odległościowej z łączem (85-21),		TAK		
WF.ZP.21.5)	detekcja kołysań mocy (68),		TAK		
WF.ZP.21.6)	działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie (21HS)		TAK		
WF.ZP.21.7)	zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa (67N)		TAK		
WF.ZP.21.8)	kontroli przerwania przewodu na linii (46BC)		TAK		
WF.ZP.21.9)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZP.21.10)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZP.21.11)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZP.21.12)	lokalizacja miejsca zwarcia (FL)		TAK		
WF.ZP.21.13)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.ZP.21.14)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZP.21.15)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZP.21.16)	funkcja słabego zasilania (27WI)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.17)	nadnapięciowa zerowa (59N)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.18)	kontrola synchronizmu (25)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.19)	podnapięciowa (27)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.20)	nadprądowa (50TD)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.21)	automatyka SPZ (79)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.22)	Funkcja detekcji kołysań mocy 68 ma blokować funkcję odległościową 21 w przypadku pojawienia się kołysań mocy. Funkcja ta powinna przerwać blokowanie funkcji odległościowej 21 w przypadku wystąpienia zwarcia niesymetrycznego (każdy rodzaj zwarcia za wyjątkiem zwarcia trójfazowego)		TAK (opcja)		
WF.ZP.21.23)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZP.21.24)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZP.21.25)	1 wejście napięciowe dla funkcji 67N lub 25		TAK		
WF.ZP.21.26)	Minimum 16 dowolnie programowalnych wejść binarnych,		TAK		
WF.ZP.21.27)	Minimum 8 wyjść binarnych wyłączających		TAK		
WF.ZP.21.28)	Minimum 16 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZP.21.29)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZP.21.30)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<35ms		
WF.ZP.21.31)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				

WF.21.1.x, WF.VTS.1.x, WF.CTS.1.x, WF.85.1.x, WF.68.1.x, WF.HS.1.x, WF.67N.1.x, WF.46BC.1.x, WF.FL.1.x, WF.LGC.1.x, WF.HR.1.x, WF.SER.1.x, WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x, WF.27WI.1.x, WF.27.1.x, WF.50.1.x, WF.59N.1.x, WF.68.1.x, WF.79.1.x, WF.25.1.x, WF.BN.1.x	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

10.3 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa – 67N) – uproszczone zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.67N. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia rezerwowego (główna funkcja zerowo prądowa kierunkowa – 67N), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				
WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	ZABEZPIECZENIE REZERWOWE (główna funkcja zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa – 67N)				
WF.ZR.67N.1)	ziemnozwarciowa zerowo-prądowa kierunkowa, dwustopniowa (67N-1, 67N-2)		TAK		
WF.ZR.67N.2)	nadprądowa (50TD)		TAK		
WF.ZR.67N.3)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZR.67N.4)	ziemnozwarciową zerowoprądową (50NTD)		TAK		
WF.ZR.67N.5)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZR.67N.6)	nadzór obwodów prądowych (CTS),		TAK		
WF.ZR.67N.7)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZR.67N.8)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZR.67N.9)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZR.67N.10)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.ZR.67N.11)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZR.67N.12)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZR.67N.13)	współpraca funkcji ziemnozwarciowej zerowo-prądowej kierunkowej, dwustopniowej z łączem (85-67N) – opcja		TAK (opcja)		

WF.ZR.67N.14)	funkcja słabego zasilania (27WI) – opcja		TAK (opcja)		
WF.ZR.67N.15)	nadnapięciowa zerowa (59N)		TAK (opcja)		
WF.ZR.67N.16)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZR.67N.17)	4 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZR.67N.18)	Minimum 5 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZR.67N.19)	Minimum 4 wyjścia binarne wyłączające		TAK		
WF.ZR.67N.20)	Minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZR.67N.21)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZR.67N.22)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<65ms		
WF.ZR.67N.23)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				
WF.67N.1.x, WF.50.1.x, WF.HR.1.x, WF.85.1.x, WF.27WI.1.x, WF.59N.1.x, WF.CTS.1.x, WF.LGC.1.x, WF.SER.1.x, WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x, WF.VTS.1.x, WF.BN.1.x	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

10.4 Zabezpieczenie (główna funkcja – 79, 25) – uproszczone zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.79. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia dodatkowego (główna funkcja – 79, 25), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych zabezpieczenia dodatkowego (główna funkcja 79, 25) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				
WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	URZĄDZENIE REALIZUJĄCE SPZ I KONTROLĘ SYNCHRONIZMU (główna funkcja – 79, 25)				
WF.Z.79.1)	automatyka SPZ (79)		TAK		
WF.Z.79.2)	funkcja kontroli synchronizmu (25)		TAK		
WF.Z.79.3)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		

WF.Z.79.4)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.Z.79.5)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.Z.79.6)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.Z.79.7)	diagnostyka techniczna (SUP)		TAK		
WF.Z.79.8)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.Z.79.9)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.Z.79.10)	uszkodzenie wyłącznika (50BF)		TAK (opcja)		
WF.Z.79.11)	kumulacja prądu wyłącznika (SUM)		TAK (opcja)		
WF.Z.79.12)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.Z.79.13)	1/(2)* wejście napięciowe do pomiaru napięcia systemu szyn		TAK		
WF.Z.79.14)	4/(8) * wejścia prądowe (opcja)		TAK (opcja)		
WF.Z.79.15)	Minimum 16/(24) * dowolnie programowalnych wejść binarnych(minimum)		TAK		
WF.Z.79.16)	Minimum 16/(20) * wyjść sygnałowych binarnych		TAK		
WF.Z.79.17)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.Z.79.18)	W układach 3/2 oraz 2 wyłącznikowych, urządzenia powinny umożliwiać realizację SPZ w trybie wyłącznik prowadzący i podporządkowany z możliwością ręcznego i automatycznego wyboru wyłącznika prowadzącego		TAK		
WF.Z.79.19)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				
WF.79.1.x, WF.25.1.x, WF.50BF.1.x, WF.SUM.1.x, WF.CTS.1.x, WF.LGC.1.x, WF.HR.1.x, WF.SER.1.x, WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x, WF.VTS.1.x, WF.BN.1.x	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

10.5 Zabezpieczenie (główna funkcja – 59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC 46, 67N, 21G) – uproszczone zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.50. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia dodatkowego (główna funkcja – 50 itd.), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych zabezpieczenia dodatkowego (główna funkcja 50 itd.) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				

WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	ZABEZPIECZENIE UNIWERSALNE Z FUNKCJAMI NADPRĄDOWYMI, NADNAPIĘCIOWYMI, PODNAPIĘCIOWYMI (59, 59N, 27, 50, 50TD, 50NTD, 51C, 51NC 46)				
WF.ZU.50.1)	nadprądowa bezzwłoczna (50)		TAK		
WF.ZU.50.2)	Nadprądowa zwłoczna(50TD)		TAK		
WF.ZU.50.3)	ziemnozwarciowa nadprądowa zwłoczna o charakterystyce niezależnej (50NTD)		TAK		
WF.ZU.50.4)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZU.50.5)	nadprądowa zależna (51)		TAK		
WF.ZU.50.6)	zabezpieczenie od przeciążeń (51C, 51NC)		TAK		
WF.ZU.50.7)	nadprądowa zwłoczna składowej przeciwnej (46),		TAK		
WF.ZU.50.8)	nadnapięciowa dla składowej zerowej (59N-1, 59N-2)		TAK		
WF.ZU.50.9)	nadnapięciowa (59)		TAK		
WF.ZU.50.10)	podnapięciowa (27)		TAK		
WF.ZU.50.11)	nadzór obwodów napięciowych (VTS)		TAK		
WF.ZU.50.12)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZU.50.13)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZU.50.14)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZU.50.15)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.ZU.50.16)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZU.50.17)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZU.50.18)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZU.50.19)	W przypadku urządzenia wielofunkcyjnego z funkcjami nadprądowymi dopuszcza się stosowanie urządzenia jako sterownika polowego w polach SN		TAK (opcja)		
WF.ZU.50.20)	funkcja zabezpieczenia nadpradowego zerowego kierunkowego o charakterystyce czynno lub biernomocowej (67N)		TAK (opcja)		
WF.ZU.50.21)	funkcja zabezpieczenia admitancyjnego (21G)		TAK (opcja)		
WF.ZU.50.22)	4 wejścia prądowe		TAK		
WF.ZU.50.23)	3 wejścia napięciowe		TAK		
WF.ZU.50.24)	minimum 10 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZU.50.25)	minimum 4 wyjścia binarne wyłączające		TAK		
WF.ZU.50.26)	minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZU.50.27)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZU.50.28)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<65ms		
WF.ZU.50.29)	Urządzenie powinno realizować funkcję przełączania banków nastaw (BN)		TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				

WF.50.1.x, WF.HR.1.x, WF.51.1.x, WF.46.1.x, WF.59N.1.x, WF.59.1.x, WF.27.1.x, WF.67N.1.x WF.21G.1.x WF.CTS.1.x, WF.LGC.1.x, WF.SER.1.x, WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x, WF.VTS.1.x, WF.BN.1.x	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

10.6 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja różnicowa – 87T) – uproszczone zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.87T. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa – 87N), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa – 87T) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				
WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	ZABEZPIECZENIA PODSTAWOWE (główna funkcja różnicowa transformatora - 87T)				
WF.ZP.87T.1)	Różnicowa (87T)		TAK		
WF.ZP.87T.2)	nadprądowa zwłoczna (50TD)		TAK		
WF.ZP.87T.3)	blokowanie od składowych harmonicznych (HR)		TAK		
WF.ZP.87T.4)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZP.87T.5)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZP.87T.6)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZP.87T.7)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.ZP.87T.8)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZP.87T.9)	Logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZP.87T.10)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZP.87T.11)	strefowa ziemnozwarciowa (87N),		TAK (opcja)		
WF.ZP.87T.12)	12 wejść prądowych		TAK		
WF.ZP.87T.13)	1 wejście dla prądu punktu gwiazdowego		TAK		
WF.ZP.87T.14)	3 wejścia napięciowe (opcja)		TAK (opcja)		
WF.ZP.87T.15)	minimum 12 dowolnie programowalnych wejść binarnych		TAK		
WF.ZP.87T.16)	minimum 12 wyjść binarnych wyłączających		TAK		
WF.ZP.87T.17)	minimum 12 wyjść binarnych sygnałowych		TAK		
WF.ZP.87T.18)	Za zgodą zamawiającego dopuszcza się urządzenie o mniejszej ilości wejść/wyjść, jeżeli nie ogranicza to funkcjonalności obwodów wtórnych		(opcja)		
WF.ZP.87T.19)	Czas własny po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż		<35ms		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				

WF.87T.1.x, WF.HR.1.x, WF.CTS.1.x, WF.LGC.1.x, WF.SER.1.x, WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x, WF.87N.1.x,	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

10.7 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja zabezpieczenie szyn zbiorczych – 87B) – uproszczone zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.87B. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa – 87B), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa – 87B) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				
WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	ZABEZPIECZENIE SZYN ZBIORCZYCH ROZDZIELNI NN, WN				
WF.ZS.87B/P.1)	różnicowo-prądową (87B)		TAK		
WF.ZS.87B/P.2)	porównawczo fazowa/różnicowo-prądowa (87BPC/87B)		TAK		
WF.ZS.87B/P.3)	adaptacji do różnych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.ZS.87B/P.4)	zabezpieczenie od zwarć w strefie martwej (50)		TAK		
WF.ZS.87B/P.5)	nadzoru obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.ZS.87B/P.6)	rejestracji zdarzeń (SER)		TAK		
WF.ZS.87B/P.7)	rejestracji zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.ZS.87B/P.8)	diagnostyki technicznej (SUP)		TAK		
WF.ZS.87B/P.9)	komunikacji z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.ZS.87B/P.10)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.ZS.87B/P.11)	Lokalna rezerwa wyłącznikowa (50BF)		TAK (opcja)		
WF.ZS.87B/P.12)	logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.ZS.87B/P.13)	4 wejścia prądowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni (w przypadku pola sprzęgła dopuszczalnym rozwiązaniem dla zapewnienia ochrony w strefie martwej jest stosowanie 8 wejść prądowych)		TAK		
WF.ZS.87B/P.14)	Ilość wejść binarnych dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni odpowiednia do schematu zasadniczego (obwody komutacji)		TAK		
WF.ZS.87B/P.15)	minimum 6 wyjść binarnych wyłączających dla każdego pola		TAK		
WF.ZS.87B/P.16)	minimum 4 wyjścia sygnałowe binarnych dla każdego pola (dla wersji rozproszonej w każdej jednostce polowej)		TAK		
WF.ZS.87B/P.17)	minimum 3 wyjścia sygnałowe na każde pole, (zwarcie w strefie martwej)		TAK		

WF.ZS.87B/P.18)	minimum 2 kpl. po 5 szt. wyjść sygnałowych (zakłóceń w zabezpieczeniu dla jednostki centralnej)		TAK		
WF.ZS.87B/P.19)	minimum 2 kpl. dla każdego systemu/sekcji - sygnałowych (wyłączeń).		TAK		
WF.ZS.87B/P.20)	Czas własny urządzenia (z działającymi wszystkimi funkcjami pokazanymi powyżej) po spełnieniu kryteriów bezzwłocznego działania na wyłączenie nie powinien być większy niż 20ms		<20ms		
WF.ZS.87B/P.21)	Zabezpieczenie powinno działać na wyłączenie obu cewek wyłączników rozdz. NN/NW		TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				
WF.87B.1.x, WF.87BPC.1.x WF.50.1.x, WF.CTS.1.x, WF.LGC.1.x, WF.SER.1.x, WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x, WF.50BF.1.x,	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

10.8 Zabezpieczenie podstawowe (główna funkcja Lokalna Rezerwa Wyłącznikowa – 50BFB) – uproszczone zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.50BF. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja – 50BF), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych zabezpieczenia podstawowego (główna funkcja różnicowa – 50BF) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				
WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	UKŁAD LOKALNEJ REZERWY WYŁĄCZNIKOWEJ LRW				
WF.LRW.50BF.1)	lokalna rezerwa wyłącznikowej (50BF)		TAK		
WF.LRW.50BF.2)	adaptacja do różnych układów pracy zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.3)	nadzór obwodów prądowych (CTS)		TAK		
WF.LRW.50BF.4)	rejestracja zdarzeń (SER)		TAK		
WF.LRW.50BF.5)	rejestracja zakłóceń (DFR)		TAK		
WF.LRW.50BF.6)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.LRW.50BF.7)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.LRW.50BF.8)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
WF.LRW.50BF.9)	Logika programowalna (LGC)		TAK		
WF.LRW.50BF.10)	4 wejścia prądowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.11)	Ilość wejść binarnych obwodów komutacji dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni odpowiednia do schematu zasadniczego		TAK		
WF.LRW.50BF.12)	minimum 10 wejść binarnych pobudzenia dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni		TAK		

WF.LRW.50BF.13)	1 wejście binarne sygnału „wyłącznik zablokowany" dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.14)	2 wejścia binarne dla realizacji pobudzenia od zabezpieczeń innych obiektów/pól (dotyczy układu 3/2 wyłącznika, H3 oraz czworobok		TAK		
WF.LRW.50BF.15)	minimum 8 wyjść wyłączających dwustanowych dla każdego pola wyłącznikowego zabezpieczanej rozdzielni (w tym 6 wyjść wyłączających dwustanowych mocnych oraz kpl. wyjść dwustanowych dla wyłączenia drugiej strony) dla mostka środkowego układu 3/2W wymaga się minimum 18wyjść wyłączających dwustanowych mocnych oraz kpl. wyjść dla wyłączenia drugiej strony.		TAK		
WF.LRW.50BF.16)	Minimum 4 wyjścia sygnałowe dla każdego pola zabezpieczanej rozdzielni dla jednostki polowej rozwiązania rozproszonego (pobudzenia, wyłączenia, uszkodzenie, zablokowanie),		TAK		
WF.LRW.50BF.17)	Minimum 2 wyjścia sygnalizacji wyłączenia systemu/sekcji odpowiednio do schematu rozdzielni		TAK		
WF.LRW.50BF.18)	minimum 2 kpl. dla każdego systemu/sekcji - sygnałowych (wyłączeń)		TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				
WF.50BF.1.x, WF.CTS.1.x, WF.LGC.1.x, WF.SER.1.x, WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x,	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

10.9 Lokalizator uszkodzeń linii (główna funkcja – lokalizator miejsca zwarcia - FL) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.FL. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę Lokalizatora uszkodzeń linii (FL), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych urządzenia (główna funkcja różnicowa – FL) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				
WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	LOKALIZATOR USZKODZEŃ LINII FL				
WF.FL.FL.[1)]	lokalizacja miejsca zwarcia (FL)		TAK		
WF.FL.FL.2)	detekcja przerwy w przewodzie roboczym (46BC)		TAK		
WF.FL.FL.3)	rejestracja pomiarów (w sensie rejestracji przebiegów sygnałów pomiarowych) (DFR)		TAK		

WF.FL.FL.4)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.FL.FL.5)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.FL.FL.6)	zegar czasu rzeczywistego(CLK)		TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				
WF.FL.1.x, WF.46BC.1.x, WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x,	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

10.10 Stacyjny rejestrator zakłóceń (główna funkcja – DFR, DDR) – zestawienie danych gwarantowanych

Tablica 13.DFR. Uproszczone zestawienie testów typu oraz danych gwarantowanych urządzenia automatyki elektroenergetycznej pełniącego rolę autonomicznego rejestratora zakłóceń (DFR, DDR), instalowanego wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach

	Uproszczone zestawienie danych gwarantowanych urządzenia (główna funkcja DFR, DDR) instalowanego w wewnątrz budynków klimatyzowanych lub ogrzewanych w szafach				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE**
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA, EMC i INNE ZWIĄZANE Z TESTAMI ZGODNOŚCI TECHNOLOGICZNEJ I FUNKCJONALNEJ				
WSG3.xx) xx od 1 do 128	Wszystkie wymagania dotyczące zgodności technologicznej i funkcjonalnej urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (grupy G1 i G2) określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		
	STACYJNY REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ DFR, DDR				
WF.RZ.DFR.1)	rejestracji zakłóceń szybkich (DFR)		TAK		
WF.RZ.DFR.2)	rejestracji zakłóceń systemowych (wolnozmiennych) (DDR)		TAK		
WF.RZ.DFR.3)	diagnostyka technicznej (SUP)		TAK		
WF.RZ.DFR.4)	komunikacja z użytkownikiem (HMI)		TAK		
WF.RZ.DFR.5)	zegar czasu rzeczywistego (CLK)		TAK		
	WYMAGANIA DOTYCZACE WŁAŚCIWOŚCI REALIZOWANYCH FUNKCJI				
WF.DFR.1.x, WF.SUP.1.x, WF.HMI.1.x, WF.CLK.1.x,	Wszystkie parametry dotyczące realizowanych funkcji określone w niniejszym dokumencie	Wymagania PSE S.A. zawarte w niniejszym dokumencie	TAK		

11 Postanowienia końcowe

1. Zalecana temperatura pracy dla urządzeń instalowanych w szafach EAZ: +10°C do +35°C.
2. Wymagania techniczne, określone w niniejszym dokumencie, kwalifikowane jako wymagania z obszaru bezpieczeństwa teleinformatycznego, są obowiązujące do czasu opublikowania niezależnego dokumentu precyzującego wymagania z obszaru bezpieczeństwa teleinformatycznego. Po oblikowaniu standardu z obszaru bezpieczeństwa teleinformatycznego, jego zapisy stają się nadrzędne w stosunku do wymagań zawartych w niniejszej specyfikacji.
3. Ilekroć w specyfikacji jest mowa i odwołanie do standardu „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych”, to przed opublikowaniem

standardu „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych", należy na etapie przygotowania danych gwarantowanych i akceptacji urządzeń potwierdzać możliwości funkcjonalne urządzenia. Zapewnienie warunków bezpieczeństwa teleinformatycznego do czasu opublikowania standardu „Wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego dla obiektów stacji elektroenergetycznych", należy uzgadniać z zamawiającym na etapie opiniowania dokumentacji.

4. Ilekroć w niniejszej Specyfikacji jest mowa o przeprowadzeniu badań lub prób typu dla określonych urządzeń, aparatów lub materiałów należy przez to rozumieć badania lub próby przeprowadzone przez niezależne jednostki badawcze posiadające ważną akredytację nadawaną przez krajowe jednostki akredytujące na zasadach określonych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008r. ustanawiającym wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzenia produktów do obrotu i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 339/93, zakończone wydaniem przez te akredytowane jednostki odpowiednich certyfikatów, raportów, protokołów lub sprawozdań. Raporty z prób typu i certyfikaty zgodności w języku polskim lub angielskim, Wykonawca dostarczy do PSE S.A. w terminie określonym przez PSE S.A.

Polskie Sieci Elektroenergetyczne

Departament Standardów Technicznych

Załącznik nr 1

do Standardowej specyfikacji technicznej:
Numer kodowy: PSE-ST.EAZ.NN.WN/2016 z dn. 21.12.2016r.

Urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i układy z nią współpracujące, stosowane na stacjach elektroenergetycznych WN i NN

ZATWIERDZAM
DO STOSOWANIA
DYREKTOR
Departamentu Standardów Technicznych

Stanisław Pokora

Data 17.01.2018

Konstancin - Jeziorna, Grudzień 2018

Niniejszy Załącznik stanowi uzupełnienie pkt.1.7. oraz pkt.1.7.1. standardowej specyfikacji technicznej pn. *„Urządzenia elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i układy z nią współpracujące, stosowane na stacjach elektroenergetycznych WN i NN”* o wymagania techniczne dla:

1. **Przekaźników realizujących kontrolę ciągłości obwodów wyłącznika.**

   Przekaźniki przeznaczone są do kontroli ciągłości obwodu wyłączającego i sygnalizacji braku takiej ciągłości. Ciągłość obwodu wyłączającego realizowana powinna być zarówno przy włączonym jak i wyłączonym wyłączniku. Przekaźnik powinien posiadać możliwość kontroli ciągłości w każdym niezależnym obwodzie wyłączającym wyłączników mocy z możliwością odstawiania poszczególnych obwodów.

2. **Przekaźników realizujących przełączenie zasilania.**

   Przekaźniki przeznaczone są do stosowania w obwodach sterowania i automatyki zabezpieczeniowej. Ich zadaniem jest automatyczne przełączenie obwodu zasilanego na zasilanie rezerwowe w przypadku zaniku napięcia podstawowego. Po pojawieniu się napięcia podstawowego następuje przełączenie powrotne. Przekaźnik powinien posiadać dwa wejścia zasilające (podstawowe i rezerwowe) i jedno wyjście. Dodatkowo powinien posiadać zestyk pomocniczy przełączny informujący o wybranym napięciu zasilania.

3. **Przekaźników wykorzystywanych jako spójny element układów ogólnostacyjnych (np. SSiN, systemu rejestracji zakłóceń, itp.).**

   Przekaźniki te są stosowane w obwodach sygnalizacji układów ogólnostacyjnych i stanowić mogą element spójny (fabryczny) z całym układem lub być instalowane dodatkowo na potrzeby zapewnienia prawidłowego działania tego układu. Przekaźniki te nie są stosowane w obwodach pełniących funkcje decyzyjne (ostrzegawcze) lub wyłączające (eliminacyjne) w razie zagrożenia lub wystąpienia zakłócenia. Powinny posiadać zestyki przełączalne w liczbie określonej w projekcie wykonawczym. Przekaźniki pomocnicze wielostykowe powinny zapewniać równoczesne przełączanie styków.

Dla wskazanych powyżej przekaźników obowiązujące są również wymagania zawarte w pkt. od WSG8.1) do WSG8.6) oraz od WSG8.63) do WSG8.119) niniejszej specyfikacji, jeżeli dotyczą.

SPIS TREŚCI:

1. PRZEKAŹNIKI REALIZUJĄCE KONTROLĘ CIĄGŁOŚCI OBWODÓW WYŁĄCZNIKA

1.1 WYMAGANIA OGÓLNE 4
1.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA 4
1.3 WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE 4
1.4 WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE, WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA 4
1.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOPNIA OCHRONY OBUDOWY 4
1.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW 4
1.7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ ZASILANIA POMOCNICZEGO (ODPORNOŚĆ UKŁADU ZASILANIA NA ZAPADY, KRÓTKIE PRZERWY, ZMIANY I TĘTNIENIA NAPIĘCIA) 4
1.8 PARAMETRY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH 4
1.9 POZIOMY IZOLACJI I ODSTĘP IZOLACYJNY 4
1.10 KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC) 4
1.11 ZAKRES TESTÓW TYPU ORAZ DANE GWARANTOWANE PLATFORMY SPRZĘTOWEJ 4

2. PRZEKAŹNIKI REALIZUJĄCE PRZEŁĄCZENIE ZASILANIA

2.1 WYMAGANIA OGÓLNE 8
2.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA 8
2.3 WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE 8
2.4 WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE, WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA 8
2.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOPNIA OCHRONY OBUDOWY 8
2.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW 9
2.7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ ZASILANIA POMOCNICZEGO (ODPORNOŚĆ UKŁADU ZASILANIA NA ZAPADY, KRÓTKIE PRZERWY, ZMIANY I TĘTNIENIA NAPIĘCIA) 9
2.8 PARAMETRY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH 9
2.9 POZIOMY IZOLACJI I ODSTĘP IZOLACYJNY 9
2.10 KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC) 9
2.11 ZAKRES TESTÓW TYPU ORAZ DANE GWARANTOWANE PLATFORMY SPRZĘTOWEJ 9

3. PRZEKAŹNIKI WYKORZYSTYWANE JAKO SPÓJNY ELEMENT UKŁADÓW OGÓLNOSTACYJNYCH (NP. SSIN, SYSTEMU REJESTRACJI ZAKŁÓCEŃ, ITP.)

3.1 WYMAGANIA OGÓLNE 12
3.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA 12
3.3 WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE 12
3.4 WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE, WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA 12
3.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOPNIA OCHRONY OBUDOWY 12
3.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW 13
3.7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ ZASILANIA POMOCNICZEGO (ODPORNOŚĆ UKŁADU ZASILANIA NA ZAPADY, KRÓTKIE PRZERWY, ZMIANY I TĘTNIENIA NAPIĘCIA) 13
3.8 PARAMETRY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH 13
3.9 POZIOMY IZOLACJI I ODSTĘP IZOLACYJNY 13
3.10 KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC) 13
3.11 ZAKRES TESTÓW TYPU ORAZ DANE GWARANTOWANE PLATFORMY SPRZĘTOWEJ 13

1. Przekaźniki realizujące kontrolę ciągłości obwodów wyłącznika

1.1 Wymagania ogólne

Wymaga się, aby przekaźniki realizujące kontrolę ciągłości obwodów wyłącznika charakteryzowały się następującymi cechami:

WSG8.120) sygnalizacja braku ciągłości w każdym z kontrolowanych obwodów,
WSG8.121) możliwość niezależnego odstawiania kontrolowanych obwodów,
WSG8.122) napięcie działania: > 0.4 Un,
WSG8.123) maksymalna rezystancja kontrolowanego obwodu: < 50.0 kΩ,
WSG8.124) czas działania: 0.1-15.0 s,
WSG8.125) czas powrotu: 0.1-15.0 s,
WSG8.126) możliwość współpracy z zestawem rezystorów o rezystancji około 36.0 kΩ, mających zapewnić prawidłową kontrolę ciągłości obwodów wyłączających przez przekaźnik w przypadku gdy wyłącznik jest otwarty.

Zestyki przekaźników kontroli ciągłości obwodów wyłącznika powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

WSG8.127) zdolność zamykania obwodu $220V_{DC}$ o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas:
a. 0.2 s: ≥ 3.0 A,
b. 1.0 s: ≥ 1.0 A,
WSG8.128) zdolność otwierania obwodu $220V_{DC}$ o stałej czasowej L/R=40 ms: ≥ 0.1 A,
WSG8.129) prąd ciągły: ≥ 5.0 A,
WSG8.130) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥ 10000,
WSG8.131) minimalna liczba załączeń: ≥ 1000,
WSG8.132) minimalna liczba wyłączeń: ≥ 1000,
WSG8.133) maksymalny prąd załączania ≤ 6.0 A,
WSG8.134) maksymalne przeciążenie 300.0 A; 25.0 ms,
30.0 A; 200.0 ms,

1.2 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.8. niniejszej specyfikacji.

1.3 Wymagania środowiskowe

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.9. niniejszej specyfikacji

1.4 Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.10. niniejszej specyfikacji.

1.5 Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.11. niniejszej specyfikacji.

1.6 Wymagania dotyczące zacisków

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.12. niniejszej specyfikacji.

1.7 Wymagania dotyczące wejść zasilania pomocniczego (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.13. niniejszej specyfikacji.

1.8 Parametry wejść dwustanowych

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.14. niniejszej specyfikacji.

1.9 Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.15. niniejszej specyfikacji z poniższymi uzupełnieniami:
WSG8.135) stopień zanieczyszczenia izolacji 2,
WSG8.136) kategoria przepięciowa III.

1.10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.16. niniejszej specyfikacji.

1.11 Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej

Wymagania dotyczące przekaźników realizujących kontrolę ciągłości obwodów wyłącznika oznaczone jako grupa wymagań przedstawiona w punktach od WSG8.120 do WSG8.136 oraz w powyższych punktach od 1.2. do 1.10, dotyczą urządzeń instalowanych wewnątrz budynków lub kiosków oraz szafek kablowych, czyli urządzeń montowanych w warunkach wnętrzowych W2, W3, W4, mających połączenia przewodowe

(galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz zasilanych z napięć DC (pomocniczych). Spełnianie wybranych wymagań powinno być przedmiotem testów typu, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.

Poniżej w Tab. 1 zawarto zestawienie danych gwarantowanych dla przekaźników realizujących kontrolę ciągłości obwodów wyłącznika.

Tablica 1. Zestawienie danych gwarantowanych przekaźników pomocniczych instalowanych wewnątrz budynków (kiosków) albo szafek kablowych, które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji

	Wymagany zakres danych gwarantowanych				
Kod parametru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
PRZEKAŹNIKI REALIZUJĄCE KONTROLĘ CIĄGŁOŚCI OBWODÓW WYŁĄCZNIKA - WYMAGANIA					
WSG8.120)	Sygnalizacja braku ciągłości w każdym z kontrolowanych obwodów		TAK		
WSG8.121)	Możliwość niezależnego odstawiania kontrolowanych obwodów		TAK		
WSG8.122)	Napięcie działania		> 0.4 Un		
WSG8.123)	Maksymalna rezystancja kontrolowanego obwodu		< 50.0 kΩ		
WSG8.124)	Czas działania		0.1 – 15.0 s		
WSG8.125)	Czas powrotu		0.1 – 15.0 s		
WSG8.126)	Możliwość współpracy z zestawem rezystorów o rezystancji około 36.0 kΩ mających zapewnić prawidłową kontrolę ciągłości obwodów wyłączających przez przekaźnik w przypadku gdy wyłącznik jest otwarty		TAK		
WSG8.127)	Zdolność zamykania obwodu $220V_{DC}$ o stałej czasowej L/R = 10 ms		a. 0.2 s: ≥ 3.0 A b. 1.0 s: ≥ 1.0 A		
WSG8.128)	Zdolność otwierania obwodu $220V_{DC}$ o stałej czasowej L/R = 40 ms		≥ 0.1 A		
WSG8.129)	Prąd ciągły		≥ 5.0 A		
WSG8.130)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥ 10000		
WSG8.131)	Minimalna liczba załączeń		≥ 1000		
WSG8.132)	Minimalna liczba wyłączeń		≥ 1000		
WSG8.133)	Maksymalny prąd załączania		≤ 6.0 A		
WSG8.134)	Maksymalne przeciążenie		300.0 A; 25.0 ms 30.0 A; 200.0 ms		
	WYMIARY, INSPEKCJA WIZUALNA ORAZ WYMAGANIA OGÓLNE				
WSG8.1)	Cechy obudowy		Wykonanie wtykowe dostosowane do kaset 19” i/lub montażu na szynie DIN 35 mm, typ O (DIN-3; TH35; TS35)		
WSG8.2)	Konstrukcja podstawki musi umożliwiać:		Dostęp do zacisków przekaźnika po zamontowaniu na szynie lub w systemie 19-calowym w ramie uchylnej		
WSG8.3)	Technologia wykonania obwodów powinna zapewnić		Bezpieczną i niezawodną pracę		
WSG8.4)	Znamionowe napięcie pomocnicze		220 VDC		

WSG8.5)	Znamionowe napięcie pomocnicze przekaźników w niektórych przypadkach określonych w projekcie może być		np. 230 V_{AC}		
WSG8.6)	W projektach wykonawczych powinny być wyszczególnione przekaźniki pomocnicze podlegające akceptacji		a. posiadające sygnalizację zadziałania z kasowaniem ręcznym b. posiadające sygnalizację zadziałania kasowaną automatycznie po odwzbudzeniu c. bez sygnalizacji zadziałania		
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG8.63)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa		TAK		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG8.64)	Zakres temperatury otoczenia		- 5 ºC do + 55 ºC		
WSG8.65)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG8.66)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000 m		
WSG8.67)	Ciśnienie atmosferyczne		Od 86 do 106 kPa,		
WSG8.68)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG8.69)	Wilgotność względna		Od 5% do 95%		
WSG8.70)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG8.77)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG8.78)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG8.79)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG8.80)	Praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG8.71)	Zakres temperatury otoczenia		- 5 ºC do + 55 ºC		
WSG8.72)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000 m		
WSG8.73)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG8.74)	Wilgotność względna		od 5 % do 85 %		
WSG8.75)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG8.76)	Ciśnienie atmosferyczne		Od 86 do 106 kPa		
WSG8.81)	Magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury		TAK		
WSG8.82)	Magazynowanie w warunkach niskiej temperatury		TAK		
	WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE, WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA				
WSG8.83)	Wymiary urządzenia		Zgodnie z dokumentacją producenta		
WSG8.84)	Typ obudowy		Zgodnie z dokumentacją producenta		
WSG8.85)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
WSG8.86)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG8.87)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG8.88)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOPNIA OCHRONY OBUDOWY				
WSG8.89)	Stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych w szafach lub obudowach		IP50		

WSG8.90)	Stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych natablicowo lub zatablicowo wewnątrz budynków		IP51		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW				
WSG8.91)	Obwody przekładników prądowych		Od 2,5 do 6 mm^2		
WSG8.92)	Inne obwody (np. pomocnicze, przekładników napięciowych)		Od 1,5 do 2,5 mm^2		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ ZASILANIA POMOCNICZEGO				
WSG8.93)	Znamionowe napięcie zasilające		U_{NZ} = 220 V_{DC}		
WSG8.94)	Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG8.95)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG8.96)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		Od - 20 % do + 10 % U_{NZ}		
WSG8.97)	Obniżenie napięcia zasilania do wart. 0V_{DC}		50 ms		
WSG8.98)	Składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia dla grupy VR3)		≤ 15 % U_{NZ}		
	PARAMETRY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH				
WSG8.99)	Wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego		U_{NZ} = 220 V_{DC}		
WSG8.100)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		Od - 20 % do + 15 %,		
WSG8.101)	Napięcie pobudzenia - zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne)		110 – 170 V		
WSG8.102)	Obciążenie wprowadzane przez cewkę przekaźnika pomocniczego		≤ 7 W		
WSG8.103)	Obciążenie wprowadzane przez wejścia przekaźników czasowych		≤ 5 W		
	POZIOMY IZOLACJI I ODSTĘP IZOLACYJNY				
WSG8.104)	Rezystancja izolacji		≥ 100 MΩ dla 500 V		
WSG8.105)	Wytrzymałość dielektryczna		2 kV_{AC} (1 min)		
WSG8.106)	Wytrzymałość udarowa		5 kV (1,2/50 µs)		
WSG8.107)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3 mm		
WSG8.108)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400		 0,56 mm, 0,56 mm, 0,56 mm,		
WSG8.135)	Stopień zanieczyszczenia izolacji		2		
WSG8.136)	Kategoria przepięciowa		III		
	KOMPATYBILNOSC ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)				
WSG8.109) WSG8.110)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone (0,5-30)MHz zaburzenia promieniowane (30-230)MHz		73 dBµV/60 dBµV 40 dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenie)				
WSG8.111)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6 kV/8 kV		
WSG8.112)	Odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		Poziom probierczy 10 V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				

WSG8.113)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4 kV (strefa A) lub 2 kV (strefa B)		
WSG8.114)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140 dBµV lub 10 V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów zasilania)				
WSG8.115)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1 kV/2,5 kV		
WSG8.116)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4 kV (strefa A), 2 kV (strefa B)		
WSG8.117)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2 kV/4 kV (strefa A), 1 kV/2 kV (strefa B)		
WSG8.118)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140 dBµV lub 10 V		
WSG8.119)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150 V/300 V (strefa A), 100 V/300 V (strefa B)		

2. Przekaźniki realizujące przełączenie zasilania

2.1 Wymagania ogólne

Wymaga się, aby przekaźniki realizujące przełączanie zasilania charakteryzowały się następującymi cechami:

WSG8.137) czas przerwy napięciowej przy przełączaniu: ≤ 30.0 ms,
WSG8.138) zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=40 ms: ≥ 0.4 A,
WSG8.139) prąd ciągły: ≥ 3.0 A.

Zestyk pomocniczy przekaźnika przełączania zasilań powinien charakteryzować się następującymi parametrami:

WSG8.140) co najmniej jeden pomocniczy styk przełączny,
WSG8.141) zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas:
a. 0.2 s: ≥ 3.0 A,
b. 1.0 s: ≥ 1.0 A,
WSG8.142) prąd ciągły: ≥ 3.0 A,
WSG8.143) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥ 10000,
WSG8.144) minimalna liczba załączeń: ≥ 1000,
WSG8.145) minimalna liczba wyłączeń: ≥ 1000,
WSG8.146) maksymalny prąd załączania ≤ 10.0 A,
WSG8.147) maksymalne przeciążenie 450.0 A; 25.0 ms,
50.0 A; 200.0 ms,

2.2 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.8. niniejszej specyfikacji.

2.3 Wymagania środowiskowe

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.9. niniejszej specyfikacji.

2.4 Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.10. niniejszej specyfikacji.

2.5 Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.11. niniejszej specyfikacji.

2.6 Wymagania dotyczące zacisków

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.12. niniejszej specyfikacji.

2.7 Wymagania dotyczące wejść zasilania pomocniczego (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.13. niniejszej specyfikacji.

2.8 Parametry wejść dwustanowych

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.14. niniejszej specyfikacji.

2.9 Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.15. niniejszej specyfikacji z poniższymi uzupełnieniami:

WSG8.148) stopień zanieczyszczenia izolacji 2,
WSG8.149) kategoria przepięciowa III.

2.10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.16. niniejszej specyfikacji.

2.11 Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej

Wymagania dotyczące przekaźników realizujących przełączenie zasilania oznaczone jako grupa wymagań przedstawiona w punktach od WSG8.137 do WSG8.149 oraz w powyższych punktach od 2.2. do 2.10, dotyczą urządzeń instalowanych wewnątrz budynków lub kiosków oraz szafek kablowych, czyli urządzeń montowanych w warunkach wnętrzowych W2, W3, W4, mających połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz zasilanych z napięć DC (pomocniczych). Spełnianie wybranych wymagań powinno być przedmiotem testów typu, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.

Poniżej w Tab. 2 zawarto zestawienie danych gwarantowanych dla przekaźników realizujących przełączenie zasilania.

Tablica 2. Zestawienie danych gwarantowanych przekaźników pomocniczych instalowanych wewnątrz budynków (kiosków) albo szafek kablowych, które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji

	Wymagany zakres danych gwarantowanych				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
PRZEKAŹNIKI REALIZUJĄCE PRZEŁĄCZENIE ZASILANIA - WYMAGANIA					
WSG8.137)	Czas przerwy napięciowej przy przełączaniu		≤ 30.0 ms		
WSG8.138)	Wymagana zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=40 ms		≥ 0.4 A		
WSG8.139)	Prąd ciągły		≥ 3.0 A		
WSG8.140)	Co najmniej jeden styk przełaczny		TAK		
WSG8.141)	Zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas		a. 0.2 s: ≥ 3.0 A b. 1.0 s: ≥ 1.0 A		
WSG8.142)	Prąd ciągły – zestyk pomocniczy		≥ 3.0 A		
WSG8.143)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia:		≥ 10000		
WSG8.144)	Minimalna liczba załączeń		≥ 1000		
WSG8.145)	Minimalna liczba wyłączeń		≥ 1000		
WSG8.146)	Maksymalny prąd załączania		≤ 10.0 A		
WSG8.147)	Maksymalne przeciążenie		450.0 A; 25.0 ms 50.0 A; 200.0 ms		
	WYMIARY, INSPEKCJA WIZUALNA ORAZ WYMAGANIA OGÓLNE				
WSG8.1)	Cechy obudowy		Wykonanie wtykowe dostosowane do kaset 19” i/lub montażu na szynie DIN 35 mm, typ O (DIN-3; TH35; TS35)		

WSG8.2)	Konstrukcja podstawki musi umożliwiać:		Dostęp do zacisków przekaźnika po zamontowaniu na szynie lub w systemie 19-calowym w ramie uchylnej		
WSG8.3)	Technologia wykonania obwodów powinna zapewnić		Bezpieczną i niezawodną pracę		
WSG8.4)	Znamionowe napięcie pomocnicze		220 VDC		
WSG8.5)	Znamionowe napięcie pomocnicze przekaźników w niektórych przypadkach określonych w projekcie może być		np. 230 V_{AC}		
WSG8.6)	W projektach wykonawczych powinny być wyszczególnione przekaźniki pomocnicze podlegające akceptacji		a. posiadające sygnalizację zadziałania z kasowaniem ręcznym b. posiadające sygnalizację zadziałania kasowaną automatycznie po odwzbudzeniu c. bez sygnalizacji zadziałania		
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG8.63)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa		TAK		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG8.64)	Zakres temperatury otoczenia		- 5 ºC do + 55 ºC		
WSG8.65)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG8.66)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000 m		
WSG8.67)	Ciśnienie atmosferyczne		Od 86 do 106 kPa,		
WSG8.68)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG8.69)	Wilgotność względna		Od 5% do 95%		
WSG8.70)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG8.77)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG8.78)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG8.79)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG8.80)	Praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG8.71)	Zakres temperatury otoczenia		- 5 ºC do + 55 ºC		
WSG8.72)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000 m		
WSG8.73)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG8.74)	Wilgotność względna		od 5 % do 85 %		
WSG8.75)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG8.76)	Ciśnienie atmosferyczne		Od 86 do 106 kPa		
WSG8.81)	Magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury		TAK		
WSG8.82)	Magazynowanie w warunkach niskiej temperatury		TAK		
	WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE, WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA				
WSG8.83)	Wymiary urządzenia		Zgodnie z dokumentacją producenta		
WSG8.84)	Typ obudowy		Zgodnie z dokumentacją producenta		
WSG8.85)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
WSG8.86)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG8.87)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG8.88)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOPNIA OCHRONY OBUDOWY				
WSG8.89)	Stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych w szafach lub obudowach		IP50		
WSG8.90)	Stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych natablicowo lub zatablicowo wewnątrz budynków		IP51		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW				
WSG8.91)	Obwody przekładników prądowych		Od 2,5 do 6 mm^2		
WSG8.92)	Inne obwody (np. pomocnicze, przekładników napięciowych)		Od 1,5 do 2,5 mm^2		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ ZASILANIA POMOCNICZEGO				
WSG8.93)	Znamionowe napięcie zasilające		U_{NZ} = 220 V_{DC}		
WSG8.94)	Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG8.95)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG8.96)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		Od - 20 % do + 10 % U_{NZ}		
WSG8.97)	Obniżenie napięcia zasilania do wart. $0V_{DC}$		50 ms		
WSG8.98)	Składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia dla grupy VR3)		≤ 15 % U_{NZ}		
	PARAMETRY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH				
WSG8.99)	Wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego		U_{NZ} = 220 V_{DC}		
WSG8.100)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		Od - 20 % do + 15 %,		
WSG8.101)	Napięcie pobudzenia - zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne)		110 – 170 V		
WSG8.102)	Obciążenie wprowadzane przez cewkę przekaźnika pomocniczego		≤ 7 W		
WSG8.103)	Obciążenie wprowadzane przez wejścia przekaźników czasowych		≤ 5 W		
	POZIOMY IZOLACJI I ODSTĘP IZOLACYJNY				
WSG8.104)	Rezystancja izolacji		≥ 100 MΩ dla 500 V		
WSG8.105)	Wytrzymałość dielektryczna		2 kV_{AC} (1 min)		
WSG8.106)	Wytrzymałość udarowa		5 kV (1,2/50 µs)		
WSG8.107)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3 mm		
WSG8.108)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400		 0,56 mm, 0,56 mm, 0,56 mm,		
WSG8.148)	Stopień zanieczyszczenia izolacji		2		
WSG8.149)	Kategoria przepięciowa		III		
	KOMPATYBILNOSC ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)				
WSG8.109) WSG8.110)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone (0,5-30)MHz zaburzenia promieniowane (30-230)MHz		73 dBµV/60 dBµV 40 dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenie)				
WSG8.111)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6 kV/8 kV		

WSG8.112)	Odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		Poziom probierczy 10 V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				
WSG8.113)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4 kV (strefa A) lub 2 kV (strefa B)		
WSG8.114)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140 dBµV lub 10 V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów zasilania)				
WSG8.115)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1 kV/2,5 kV		
WSG8.116)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4 kV (strefa A), 2 kV (strefa B)		
WSG8.117)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2 kV/4 kV (strefa A), 1 kV/2 kV (strefa B)		
WSG8.118)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140 dBµV lub 10 V		
WSG8.119)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150 V/300 V (strefa A), 100 V/300 V (strefa B)		

3. Przekaźniki wykorzystywane jako spójny element układów ogólnostacyjnych (np. SSiN, systemu rejestracji zakłóceń, itp.)

3.1 Wymagania ogólne

Wymaga się, aby przekaźniki wykorzystywane jako spójny element układów ogólnostacyjnych charakteryzowały się następującymi cechami:

WSG8.150) czas działania: ≤ 20.0 ms,
WSG8.151) czas powrotu: ≤ 20.0 ms.

Zestyki przekaźników powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

WSG8.152) zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas:
- a. 0.2 s: ≥ 3.0 A,
- b. 1.0 s: ≥ 1.0 A,

WSG8.153) zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=40 ms: > 0.1 A,
WSG8.154) prąd ciągły: ≥ 3.0 A,
WSG8.155) minimalna liczba łączeń bez obciążenia: ≥ 10000,
WSG8.156) minimalna liczba załączeń: ≥ 1000,
WSG8.157) minimalna liczba wyłączeń: ≥ 1000.

3.2 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.8. niniejszej specyfikacji.

3.3 Wymagania środowiskowe

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.9. niniejszej specyfikacji.

3.4 Wymagania konstrukcyjne, wytrzymałość mechaniczna

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.10. niniejszej specyfikacji.

3.5 Wymagania dotyczące stopnia ochrony obudowy

Wymagany stopnień ochrony obudowy (szczelność) dla przekaźników wykorzystywanych jako spójny element ogólnostacyjny przed wnikaniem do wnętrza ciał stałych i płynów powinien wynosić:

WSG8.158) stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych w szafach lub obudowach: IP20.

3.6 Wymagania dotyczące zacisków

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.12. niniejszej specyfikacji.

3.7 Wymagania dotyczące wejść zasilania pomocniczego (odporność układu zasilania na zapady, krótkie przerwy, zmiany i tętnienia napięcia)

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.13. niniejszej specyfikacji.

3.8 Parametry wejść dwustanowych

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.14. niniejszej specyfikacji.

3.9 Poziomy izolacji i odstęp izolacyjny

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.15. niniejszej specyfikacji z poniższymi uzupełnieniami:

WSG8.159) stopień zanieczyszczenia izolacji 3,
WSG8.160) kategoria przepięciowa III,
WSG8.161) znamionowe napięcie udarowe (1.2/50μs) 2500.0 V

3.10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Wymagania zawarte zostały w pkt.1.7.16. niniejszej specyfikacji.

3.11 Zakres testów typu oraz dane gwarantowane platformy sprzętowej

Wymagania dotyczące przekaźników wykorzystywanych jako spójny element układów ogólnostacyjnych (np.SSiN, systemu rejestracji zakłóceń, itp.) oznaczone jako grupa wymagań przedstawiona w punktach od WSG8.150 do WSG8.161 oraz w powyższych punktach od 3.2. do 3.10, dotyczą urządzeń instalowanych wewnątrz budynków lub kiosków oraz szafek kablowych, czyli urządzeń montowanych w warunkach wnętrzowych W2, W3, W4, mających połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki, przekładniki) oraz zasilanych z napięć DC (pomocniczych). Spełnianie wybranych wymagań powinno być przedmiotem testów typu, czyli testów laboratoryjnych wykonywanych jednorazowo na opracowanym urządzeniu przed jego komercyjnym zastosowaniem.

Poniżej w Tab. 3 zawarto zestawienie danych gwarantowanych dla przekaźników wykorzystywanych jako spójny element układów ogólnostacyjnych (np. SSiN, systemu rejestracji zakłóceń, itp.)

Tablica 3. Zestawienie danych gwarantowanych przekaźników pomocniczych instalowanych wewnątrz budynków (kiosków) albo szafek kablowych, które mają połączenia przewodowe (galwaniczne) z urządzeniami pierwotnymi (takimi jak łączniki) oraz są zasilane z napięć DC (pomocniczych) stacji

	Wymagany zakres danych gwarantowanych				
Kod para-metru	**Opis parametru**	**Numer normy/norm opisujący wymagania lub parametry**	**Wartość wymaganego parametru**	**Deklaracja producenta (TAK/NIE)**	**Wyniki testów typu/sprawdzenia pełnego (TAK/NIE)**
PRZEKAŹNIKI WYKORZYSTYWANE JAKO SPÓJNY ELEMENT UKŁADÓW OGÓLNOSTACYJNYCH (NP. SSIN, SYSTEMU REJESTRACJI ZAKŁÓCEŃ, ITP.) - WYMAGANIA					
WSG8.150)	Czas działania		≤ 20.0 ms		
WSG8.151)	Czas powrotu		≤ 20.0 ms		
WSG8.152)	Zdolność zamykania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=10 ms przez czas		a. 0.2 s: ≥ 3.0 A b. 1.0 s: ≥ 1.0 A		
WSG8.153)	Zdolność otwierania obwodu 220VDC o stałej czasowej L/R=40 ms		> 0.1 A		
WSG8.154)	Prąd ciągły		≥ 3.0 A		
WSG8.155)	Minimalna liczba łączeń bez obciążenia		≥ 10000		
WSG8.156)	Minimalna liczba załączeń		≥ 1000		
WSG8.157)	Minimalna liczba wyłączeń		≥ 1000		
	WYMIARY, INSPEKCJA WIZUALNA ORAZ WYMAGANIA OGÓLNE				
WSG8.1)	Cechy obudowy		Wykonanie wtykowe dostosowane do kaset 19” i/lub montażu na szynie DIN 35 mm, typ O (DIN-3; TH35; TS35)		

WSG8.2)	Konstrukcja podstawki musi umożliwiać:		Dostęp do zacisków przekaźnika po zamontowaniu na szynie lub w systemie 19-calowym w ramie uchylnej		
WSG8.3)	Technologia wykonania obwodów powinna zapewnić		Bezpieczną i niezawodną pracę		
WSG8.4)	Znamionowe napięcie pomocnicze		220 VDC		
WSG8.5)	Znamionowe napięcie pomocnicze przekaźników w niektórych przypadkach określonych w projekcie może być		np. 230 V_{AC}		
WSG8.6)	W projektach wykonawczych powinny być wyszczególnione przekaźniki pomocnicze podlegające akceptacji		a. posiadające sygnalizację zadziałania z kasowaniem ręcznym b. posiadające sygnalizację zadziałania kasowaną automatycznie po odwzbudzeniu c. bez sygnalizacji zadziałania		
	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA				
WSG8.63)	Podstawowe wymagania bezpieczeństwa, ochrona przeciwporażeniowa		TAK		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (praca)				
WSG8.64)	Zakres temperatury otoczenia		- 5 ºC do + 55 ºC		
WSG8.65)	Promieniowanie słoneczne		Pomijalne		
WSG8.66)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000 m		
WSG8.67)	Ciśnienie atmosferyczne		Od 86 do 106 kPa,		
WSG8.68)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG8.69)	Wilgotność względna		Od 5% do 95%		
WSG8.70)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG8.77)	Praca w atmosferze suchej gorącej		TAK		
WSG8.78)	Praca w atmosferze zimnej		TAK		
WSG8.79)	Praca w atmosferze wilgotnej gorącej		TAK		
WSG8.80)	Praca w cyklu termicznym w atmosferze wilgotnej		TAK		
	WYMAGANIA ŚRODOWISKOWE (przechowywanie)				
WSG8.71)	Zakres temperatury otoczenia		- 5 ºC do + 55 ºC		
WSG8.72)	Wysokość nad poziomem morza nie przekracza		≤ 2000 m		
WSG8.73)	Zanieczyszczenie powietrza		3C1/3S1		
WSG8.74)	Wilgotność względna		od 5 % do 85 %		
WSG8.75)	Występowanie kondensacji pary wodnej oraz lodu		NIE		
WSG8.76)	Ciśnienie atmosferyczne		Od 86 do 106 kPa		
WSG8.81)	Magazynowanie w warunkach wysokiej temperatury		TAK		
WSG8.82)	Magazynowanie w warunkach niskiej temperatury		TAK		
	WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE, WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA				
WSG8.83)	Wymiary urządzenia		Zgodnie z dokumentacją producenta		
WSG8.84)	Typ obudowy		Zgodnie z dokumentacją producenta		
WSG8.85)	Oznaczenia	Zgodnie z obowiązująca normą			
WSG8.86)	Wibracje (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG8.87)	Udary pojedyncze i wielokrotne (mechaniczne)		Klasa 1		
WSG8.88)	Wstrząsy sejsmiczne		Klasa 1		

	WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOPNIA OCHRONY OBUDOWY				
WSG8.158)	Stopień ochrony zapewniany przez obudowę dla przekaźników zainstalowanych w szafach lub obudowach		IP20		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZACISKÓW				
WSG8.91)	Obwody przekładników prądowych		Od 2,5 do 6 mm^2		
WSG8.92)	Inne obwody (np. pomocnicze, przekładników napięciowych)		Od 1,5 do 2,5 mm^2		
	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WEJŚĆ ZASILANIA POMOCNICZEGO				
WSG8.93)	Znamionowe napięcie zasilające		U_{NZ} = 220 V_{DC}		
WSG8.94)	Oba bieguny napięcia zasilającego izolowane od ziemi		Poprawna praca przy biegunach izolowanych od ziemi		
WSG8.95)	Jeden z biegunów połączony z ziemią (doziemiony)		Poprawna praca		
WSG8.96)	Dozwolona zmiana wartości napięcia zasilającego		Od - 20 % do + 10 % U_{NZ}		
WSG8.97)	Obniżenie napięcia zasilania do wart. 0V_{DC}		50 ms		
WSG8.98)	Składowa przemienna w napięciu zasilania DC (tętnienia dla grupy VR3)		≤ 15 % U_{NZ}		
	PARAMETRY WEJŚĆ DWUSTANOWYCH				
WSG8.99)	Wartość znamionowa zewnętrznego napięcia pomocniczego		U_{NZ} = 220 V_{DC}		
WSG8.100)	Dozwolona zmiana wartości napięcia pomocniczego		Od - 20 % do + 15 %,		
WSG8.101)	Napięcie pobudzenia - zmiany stanu (z 0 na 1 logiczne)		110 – 170 V		
WSG8.102)	Obciążenie wprowadzane przez cewkę przekaźnika pomocniczego		≤ 7 W		
WSG8.103)	Obciążenie wprowadzane przez wejścia przekaźników czasowych		≤ 5 W		
	POZIOMY IZOLACJI I ODSTĘP IZOLACYJNY				
WSG8.104)	Rezystancja izolacji		≥ 100 MΩ dla 500 V		
WSG8.105)	Wytrzymałość dielektryczna		2 kV_{AC} (1 min)		
WSG8.106)	Wytrzymałość udarowa		5 kV (1,2/50 µs)		
WSG8.107)	Odstęp izolacyjny powietrzny		3 mm		
WSG8.108)	Odstęp izolacyjny powierzchniowy CTI>600 400<CTI<600 100<CTI<400		 0,56 mm, 0,56 mm, 0,56 mm,		
WSG8.159)	Stopień zanieczyszczenia izolacji		3		
WSG8.160)	Kategoria przepięciowa		III		
WSG8.161)	Znamionowe napięcie udarowe (1.2/50µs)		2500.0 V		
	KOMPATYBILNOSC ELEKTROMAGNETYCZNA (EMC)				
WSG8.109) WSG8.110)	Emisja (obwody zasilania): zaburzenia przewodzone (0,5-30)MHz zaburzenia promieniowane (30-230)MHz		73 dBµV/60 dBµV 40 dBµV/m (w odległości 10 m)		
	WYMAGANIA EMC (odporność urządzenie)				
WSG8.111)	Odporność na zakłócenia od wyładowań elektrostatycznych (kontaktowe/przez powietrze), kryterium B		6 kV/8 kV		
WSG8.112)	Odporność na zakłócenia od pól elektromagnetycznych, kryterium A		Poziom probierczy 10 V/m		
	WYMAGANIA EMC (odporność portów uziemienia)				

WSG8.113)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4 kV (strefa A) lub 2 kV (strefa B)		
WSG8.114)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140 dBµV lub 10 V		
	WYMAGANIA EMC (odporność układów zasilania)				
WSG8.115)	Odporność na powoli tłumione przebiegi oscylacyjne o częstotliwości 1MHz (układ różnicowy/wspólny), kryterium B		1 kV/2,5 kV		
WSG8.116)	Odporność na elektryczne szybkozmienne stany przejściowe, kryterium B		4 kV (strefa A), 2 kV (strefa B)		
WSG8.117)	Odporność na udary napięciowe (układ linia-linia/układ linia-ziemia), kryterium B		2 kV/4 kV (strefa A), 1 kV/2 kV (strefa B)		
WSG8.118)	Odporność na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej, kryterium A		140 dBµV lub 10 V		
WSG8.119)	Odporność wejść dwustanowych na zakłócenia przewodzone o częstotliwości sieciowej (układ różnicowy/wspólny), kryterium A		150 V/300 V (strefa A), 100 V/300 V (strefa B)		