

Departament Teleinformatyki

**STANDARDOWE SPECYFIKACJE  
TECHNICZNE**

**Numer kodowy**  
PSE-ST.TELE\_TZ\_2015v1

**TYTUŁ :**

**URZĄDZENIA DO TRANSMISJI SYGNAŁÓW  
AUTOMATYKI ZABEZPIECZENIOWEJ**

**ZATWIERDZAM  
DO STOSOWANIA**

**Data** .....

24.07.2015  
Departamentu Teleinformatyki

Sebastian Klimczak

**Konstancin-Jeziorna, sierpień 2015 r.**

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP I ZAKRES .....	3
2.	NORMY I ROZPORZĄDZENIA POWOŁANE .....	4
3.	TECHNICZNE WYMAGANIA FUNKCJONALNE .....	7
3.1	Wymagania ogólne.....	7
3.1.1	Wymagania dotyczące sprzętu transmisyjnego .....	7
3.1.2	Wymagania jakościowe.....	9
3.1.3	System nadzoru .....	9
3.2	Wymagania techniczne .....	10
3.2.1	Wymagania środowiskowe.....	10
3.2.2	Poziom hałasu.....	11
3.2.3	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).....	11
3.3	Wymagania transmisyjne .....	12
3.3.1	Interfejsy liniowe.....	12
3.3.2	Interfejsy zabezpieczeniowe.....	13
3.3.3	Interfejs sygnalizacyjny.....	14
3.3.4	Komunikacja zabezpieczeń odcinkowych .....	14
3.4	Zasilanie urządzeń .....	15
3.4.1	Wymagania dla zasilaczy na napięcie 230 VAC .....	15
3.4.2	Wymagania dla zasilaczy na napięcie 48 VDC .....	16
3.4.3	Wymagania dla napięcia zasilającego 220 VDC .....	16
4.	WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE I EKSPLOATACYJNE .....	16
4.1	Sprzętowe wymagania konstrukcyjne .....	16
5.	CZĘŚCI ZAMIENNE .....	17
6.	TESTY, INSTALACJA, ODBIÓR I GWARANCJA .....	17
6.1	Próby typu .....	17
6.2	Próby wyrobu .....	18
6.3	Próby odbiorcze u producenta (FAT) .....	18
6.4	Testy instalacyjne (SAT).....	19
6.5	Gwarancja .....	19
7.	RYSUNKI I DOKUMENTACJA.....	20
8.	DANE GWARANTOWANE PRZEZ DOSTAWCĘ.....	21

## 1. WSTĘP I ZAKRES

Specyfikacja definiuje parametry techniczne i standardowe wymagania funkcjonalne dla urządzeń transmisyjnych telezabezpieczeń niezbędnych dla przesyłania sygnałów z urządzeń automatyki zabezpieczeniowej.

Specyfikacja niniejsza jest elementem zbioru specyfikacji funkcjonalnych PSE S.A. i stanowi część opracowania pt. „Standardowe wymagania funkcjonalne dla systemów telekomunikacyjnych obiektów stacyjnych PSE S.A.

Podstawowe wymagania mają zastosowanie zarówno dla układów nowobudowanych, jak i rozbudowanych i modernizowanych. Wymagania mają zastosowanie w pełnym zakresie dla aparatury nowej. Dla układów istniejących stanowią kryteria dla oceny istniejącej aparatury telezabezpieczeń (TZ) i kryterium dla określenia modernizacji układów.

### SKRÓTY I DEFINICJE UŻYWANE W SPECYFIKACJI

CE	Conformité Européenne – Zgodność z Dyrektywami Unii Europejskiej
DTR	Dokumentacja Techniczno-Rozruchowa
GSSE	ang. Generic Substation State Event
IED	ang. Intelligent Electronic Device – inteligentne elektroniczne urządzenie. Dowolne urządzenie posiadające co najmniej jeden procesor, mogące odbierać lub wysyłać dane/sterowania z, lub do zewnętrznych źródeł danych
LCT	(Local Craft Terminal) – oprogramowanie zainstalowane na terminalu typu PC, posiadające interfejs typu GUI umożliwiające zarządzanie, konfigurację systemu telezabezpieczeń (dwóch półkompletów)
OID	(Object Identifier) – Identyfikator Obiektu
OPGW	(Optical Power Ground Wire) - Przewód odgromowy z włóknami światłowodowymi
PCM	(Pulse Code Modulation) - Modulacja Kodowo-Impulsowa – tu urządzenia oparte na modulacji kodowo impulsowej
PDH	(Plesiochronous Digital Hierarchy) - Plezjochroniczna Hierarchia Cyfrowa – tu urządzenia plezjochronicznej hierarchii cyfrowej
Półkomplet	Jedno urządzenie (urządzenie telezabezpieczeń wraz z osprzętem) przystosowane do współpracy z drugim urządzeniem tego samego typu w lokalizacji po drugiej stronie linii WN

RP	Rzeczpospolita Polska
RTC	ang. Real-Time Clock – element systemów informatycznych służący do odliczania czasu niezależnie od stanu maszyny
SDH	(Synchronous Digital Hierarchy) - Synchroniczna Hierarchia Cyfrowa; tu urządzenia Synchronicznej Hierarchii Cyfrowej
SM	(Single Mode) – światłowodowe włókno jednomodowe
SNMP	(Simple Network Management Protocol) – protokół wykorzystywany do zarządzania urządzeniami aktywnymi poprzez sieć IP
SSiN	System Sterowania i Nadzoru
styk NO	styk „normalnie otwarty”
styk NZ	styk „normalnie zamknięty”
System telezabezpieczeń	Komplet dwóch cyfrowych przystawek transmisyjnych (urządzeń telezabezpieczeń wraz z osprzętem) dla potrzeb ciągłej transmisji sygnałów zabezpieczeń linii WN, przesyłania rozkazów dla celów współpracy zabezpieczeń linii WN i obiektów elektroenergetycznych, transmisji sygnałów stanu obiektu
TZ	Telezabezpieczenia

## 2. NORMY I ROZPORZĄDZENIA POWOŁANE

Normy i zalecenia:	
PN-ETSI EN 300 019-1-3 V2.4.1:2014-11E	Warunki środowiskowe i badania środowiskowe urządzeń telekomunikacyjnych -- Część 1-3: Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Stacjonarne użytkowanie w lokalizacjach zabezpieczonych przed wpływami pogody
PN-ETSI EN 300 019-1-2 V2.2.1:2014-11E	Warunki środowiskowe i badania środowiskowe urządzeń telekomunikacyjnych -- Część 1-2: Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Transportowanie
PN-ETSI EN 300 019-1-1 V2.2.1:2014-11E	Warunki środowiskowe i badania środowiskowe urządzeń telekomunikacyjnych -- Część 1-1: Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Magazynowanie
PN- ETSI EN 300 753 (03/09)	Acoustic noise emitted by telecommunications equipment
ITU-T G.732 (11/88)	Characteristics of Primary PCM Multiplex Equipment Operating at 2048 kbit/s.

ITU-T G.701 (03/93)	Vocabulary of digital transmission and multiplexing, and pulse code modulation (PCM) terms
ITU-T G.702 (11/88)	Digital hierarchy bit rates
ITU-T G.703 (11/01)	Physical/electrical characteristics of hierarchical digital interfaces
ITU-T G.704 (10/98)	Synchronous frame structures used at 1544, 6312, 2048, 8448 and 44 736 kbit/s hierarchical levels
ITU-T G.705 (10/00)	Characteristics of plesiochronous digital hierarchy (PDH) equipment functional blocks
ITU-T G.706 (04/91)	Frame alignment and cyclic redundancy check (CRC) procedures relating to basic frame structures defined in Recommendation G. 704
ITU-T G.711 (11/88)	Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies
ITU-T G.797 (03/96)	Characteristics of a flexible multiplexer in a plesiochronous digital hierarchy environment
ITU-T G.742 (11/88)	Second order digital multiplex equipment operating at 8448 kbit/s and using positive justification
ITU-T G.751 (11/88)	Digital multiplex equipment operating at the third order bit rate of 34 368 kbit/s and the fourth order bit rate of 139 264 kbit/s and using positive justification
ITU-T G.796 (09/92)	Characteristics of a 64 kbit/s Cross-Connect equipment with 2048 kbit/s access ports
ITU-T G.921 (11/88)	Digital sections based on the 2048 kbit/s hierarchy
IEC 60834-2 Ed.1.0 (06/93)	Performance and testing of teleprotection equipment of power systems - Part 2: Analogue comparison systems
IEC 60870-3 Ed.1.0 b:(05/89)	Telecontrol equipment and systems. Part 3: Interfaces (electrical characteristics)
PN-EN 61000-4-2:2011	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne
PN-EN 61000-4-3:2007	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej
PN-EN 61000-4-4:2013-05	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych

PN-EN 61000-4-5:2010	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Badanie odporności na udary
PN-EN 61000-4-6:2014-04	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Badanie odporności na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej
PN-EN 55022:2011	Urządzenia informatyczne -- Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych -- Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów
PN-EN 60834-1:2004	Telezabezpieczenia w systemach elektroenergetycznych. Wymagania eksploatacyjne i badania. Część 1: Systemy z transmisją poleceń
PN-EN 60870-2-1:2002	Urządzenia i systemy telesterowania. Część 2-1: Warunki pracy. Zasilanie i kompatybilność elektromagnetyczna
PN-EN 60870-2-2: 2002	Urządzenia i systemy telesterowania. Część 2-2: Warunki pracy. Warunki środowiskowe (klimatyczne, mechaniczne i inne oddziaływania nieelektryczne)
IEC 61850 Ed.2:	Communication networks and systems for power utility automation
PN-EN 60038:2012	Napięcia znormalizowane CENELEC
PN-EN ISO 9001:2009	Systemy zarządzania jakością - Wymagania
IEEE C37.94:2002	IEEE Standard for N Times 64 Kilobit Per Second Optical Fiber Interfaces Between Teleprotection and Multiplexer Equipment

Specyfikacje funkcjonalne PSE S.A.:

- Standardowe wymagania funkcjonalne dla systemów telekomunikacyjnych obiektów stacyjnych PSE SA

Normy powinny być użyte w brzmieniu obowiązującym w dniu przedłożenia oferty. Jeżeli wymagania zawarte w niniejszej specyfikacji przewyższają wymagania zawarte w w/w normach to wymagania te mają znaczenia dominujące.

W przypadku powstania nowszych wersji powyższych Standardowych Specyfikacji lub pojawienia się całkowicie nowych, obowiązują wersje aktualne na czas postępowania przetargowego.

### 3. TECHNICZNE WYMAGANIA FUNKCJONALNE

#### 3.1 Wymagania ogólne

Urządzenia do transmisji sygnałów automatyki zabezpieczeniowej powinny funkcjonalnie składać się z bloków modułowych (kart) zakończonych złączami umożliwiającymi wyprowadzanie interfejsów i dołączanie do nich innych urządzeń i aparatów.

Układy telezabezpieczeń powinny być wyposażone w następujące rodzaje interfejsów:

- a) interfejsy liniowe – multipleksera podstawowego, którego zadaniem jest przekształcenie sygnałów z interfejsów zabezpieczeniowych (pkt. b) oraz interfejsów opcjonalnych (pkt. c) w zespolony sygnał cyfrowy. Tak utworzony sygnał podawany jest na wejścia cyfrowe światłowodowych urządzeń liniowych.
- b) interfejsy zabezpieczeniowe – wykorzystywane do przesyłania rozkazów. W zależności od rodzaju zabezpieczanej linii energetycznej mogą to być rozkazy od zabezpieczeń, sygnałów automatyki zabezpieczeniowej, rozkazów sterowania programowego wyłączników, odwzorowania stanu położenia wyłącznika oraz łączników używanych w obwodach blokad
- c) Opcjonalnie układy telezabezpieczeń mogą być wyposażone w następujące rodzaje interfejsów:
  - do przesyłania stanu położenia łączników i automatyk,
  - do sygnalizacji zadziałania zabezpieczeń.

Urządzenia powinny umożliwiać zarządzanie ich ustawieniami, pracą oraz obsługą alarmów poprzez lokalne stanowisko zarządzania jak i posiadać funkcje umożliwiające objęcie ich zdalnym systemem zarządzania i nadzoru (NMCS - Network Monitoring and Control System).

##### 3.1.1 Wymagania dotyczące sprzętu transmisyjnego

Sprzęt transmisyjny powinien być oparty na hierarchii plezjochronicznej PDH według zaleceń ITU-T. Urządzenia telezabezpieczeń powinny komunikować się wzajemnie z wykorzystaniem strumieni 2 Mbit/s poprzez elektryczne interfejsy E1 i/lub z wykorzystaniem strumieni optycznych pracujących po dedykowanych włóknach światłowodowych. Decyzję o wyborze rozwiązania powinna być zgodna z zapisami SIWZ.

Urządzenia telezabezpieczeń wyposażone w interfejs optyczny zgodny ze standardem IEEE C37.94 mogą komunikować się bezpośrednio lub poprzez interfejs elektryczny E1 włączać się w systemy SDH, dostępne na stacji. Dopuszcza się zastosowanie dostarczonych wraz ze sprzętem dodatkowych konwerterów. Urządzenia mają być wyposażone w dwa interfejsy komunikacyjne.

Wymiana sygnałów pomiędzy zabezpieczeniami a urządzeniami telezabezpieczeń może odbywać się z wykorzystaniem mechanizmów standardu IEC 61850 z wykorzystaniem komunikatów GOOSE. Decyzję o wyborze rozwiązania powinna być zgodna z zapisami SIWZ.

### 3.1.1.1 Wymagania funkcjonalne

Dostarczony sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami ITU-T jak następuje:

- a) Cyfrowe urządzenia multipleksujące powinny łączyć zespół sygnałów z poszczególnych kanałów w jeden jednorodny sygnał.
- b) Charakterystyka multipleksera pierwotnego PCM 2048 kbps powinna być zgodna z zaleceniem ITU T o numerze G.732.
- c) Charakterystyka cyfrowej sekcji opartej na sygnale 2048 kbps powinna być zgodna z zaleceniem ITU T o numerze G.921.0
- d) Parametry pracy interfejsów zabezpieczeniowych powinny być zgodne z normą PN-EN 60843-1.
- e) Interfejsy do współpracy z zabezpieczeniami odcinkowymi powinny w zakresie parametrów transmisji spełniać wymagania stawiane w normie IEC 60834-2. W przypadku stacji modernizowanych interfejs w urządzeniach TZ powinien być dostosowany do istniejących zabezpieczeń odcinkowych.

Dopuszcza się realizację funkcji telezabezpieczeń oraz obsługi komunikacji zabezpieczeń odcinkowych przez multipleksery SDH/PDH wyposażone w dedykowane karty funkcyjne pod warunkiem spełnienia przez multipleksery wymagań określonych w niniejszym standardzie.

Nie dopuszcza się realizacji komunikacji dla wzajemnie rezerwujących się automatyk EAZ przez jedno urządzenie transmisyjne.

### 3.1.1.2 Monitorowanie oraz alarmy

Urządzenia powinny być wyposażone w układy diagnostyki zapewniające ciągłą kontrolę parametrów technicznych części składowych. Każdy moduł urządzeń powinien być ciągle monitorowany pod kątem występowania błędów usuwalnych oraz nieusuwalnych. Funkcja monitorowania powinna wykrywać oraz przekazywać jako alarmy lokalnym i odległym terminalom monitorującym następujące tryby pracy sprzętu oraz jego awarie.

Wymagane minimum wewnętrznego monitorowania stanu urządzenia:

- a) Awaria zasilania
- b) Alarm sprzętowy
- c) Alarm komunikacyjny
- d) Ostrzeżenie (Alarm niepilny)

Sygnały alarmowe powinny być dostępne w urządzeniu jako zestyk przełączny (napięcie pracy styków 220 VDC) do wyboru styk NO lub NZ.

Sygnały alarmów i ostrzeżeń powinny być doprowadzone do systemu SSiN zgodnie z projektem wykonawczym

Urządzenia telezabezpieczeń mają być wyposażone co najmniej w diodowe wskaźniki stanu pracy, widoczne bez konieczności zdejmowania osłon lub elementów obudowy.

### **3.1.1.3 Wymagania dotyczące interfejsów telekomunikacyjnych oraz telezabezpieczeń**

Sygnaly generowane przez urządzenia telekomunikacyjne oraz telezabezpieczenia powinny być zmultipleksowane do systemu transmisyjnego przez moduły dołączone do cyfrowych interfejsów kanałowych. Powinna istnieć możliwość instalacji modułów interfejsów kanałowych w dowolnym do tego przeznaczonym miejscu w urządzeniu.

### **3.1.2 Wymagania jakościowe**

Urządzenia powinny być wyposażone w układy diagnostyki i samokontroli. Stwierdzone uszkodzenia lub wykryte nieprawidłowości w działaniu poszczególnych funkcji powinny być sygnalizowane w urządzeniu i za pomocą styków alarmowych powinna istnieć możliwość przesyłania ich do urządzeń systemu sterowania i nadzoru stacji.

Awaria jednego elementu w systemach redundantnych nie powinna mieć wpływu na poprawność działania pozostałych elementów systemu.

### **3.1.3 System nadzoru**

Urządzenia powinny posiadać następujące kanały serwisowe:

- port RS232 lub USB – do lokalnej konfiguracji i nadzoru, oraz
- port Ethernet umożliwiający współpracę z systemami nadzoru i zarządzania siecią (NMCS) z wykorzystaniem protokołu SNMP.

Agent SNMP urządzenia musi obsługiwać komunikaty asynchroniczne typu SNMPv2-Trap generowane w przypadku wystąpienia stanów alarmowych w urządzeniu; producent musi udostępnić bazę MIB zgodną z RFC1213-MIB.

Wszystkie dostarczane urządzenia powinny być wyposażone w funkcje, które umożliwiają zarządzać nimi z terminali lokalnych. Urządzenie powinno rejestrować informacje o:

- błędach w pracy linii komunikacyjnych
- utracie redundancji zasilania
- włączeniu terminala nadzoru
- zmianach w konfiguracji
- błędach w konfiguracji
- uruchomieniu systemu
- zmianie daty i czasu systemowego

- nadaniu i odebraniu sygnałów z interfejsów zabezpieczeniowych i sygnalizacyjnych.

Wszystkie funkcje systemu NMCS powinny być dostępne lokalnie po podłączeniu terminala lokalnego.

Oprogramowanie terminala lokalnego powinno być udostępnione w formie umożliwiającej instalację na dowolnej liczbie komputerów, nie dopuszcza się ograniczeń licencyjnych wiążących oprogramowanie z konkretnym komputerem.

Oprogramowanie urządzeń do transmisji sygnałów automatyki zabezpieczeniowej powinno lokalnie umożliwiać zarządzanie parametrami pracy oraz konfiguracją urządzeń telezabezpieczeń.

System powinien umożliwiać szybką diagnozę oraz detekcję zakłóceń w działaniu sieci w celu ułatwienia lokalizacji i usunięcia uszkodzenia w przypadkach awarii, nieprawidłowego działania lub przekroczenia stopy błędów.

Monitorowane dane powinny zawierać status pracy każdego elementu, wszystkie alarmy sprzętowe oraz informacje niezbędne do określenia aktualnej konfiguracji oraz parametrów pracy nadzorowanego systemu.

Wymagane są następujące zasadnicze funkcje dostępne w każdej chwili z poziomu interfejsu użytkownika:

- a) Monitorowanie oraz prezentację informacji.
- b) Informowanie za pomocą alarmów.
- c) Kontrola konfiguracji sieci.

Urządzenie powinno mieć możliwość identyfikacji operatora poprzez nazwę oraz hasło dostępu. Powinna być również zapewniona możliwość przydzielania poszczególnym operatorom zakresu uprawnień i dostępu do poszczególnych funkcji – a w szczególności możliwości zmiany parametrów pracy urządzeń.

System nadzoru urządzenia musi posiadać wewnętrzny dziennik zdarzeń z pojemnością min. 1000 zdarzeń i rozdzielczością rejestracji czasu 1ms. Pamięć dziennika powinna być podtrzymywana po utracie zasilania urządzenia. Należy zapewnić synchronizację zegarów RTC urządzeń telezabezpieczeń z zegarem pozostałych urządzeń IED zainstalowanych na stacji poprzez interfejs komunikacyjny, przy użyciu protokołu NTP, IRIG-B, PTP lub PPS.

Urządzenie powinno być wyposażone w wyjściowe styki alarmowe w celu wprowadzenia alarmów do SSiN stacji o obciążalności uzgodnionej z PSE S.A.

## **3.2 Wymagania techniczne**

### **3.2.1 Wymagania środowiskowe**

Urządzenia powinny spełniać warunki następujących klas klimatycznych:

- Klasa 1.1 dla składowania, w/g normy PN-ETSI EN 300 019-1-1
- Klasa 2.3 dla transportu w/g normy PN-ETSI EN 300 019-1-2

- Klasa 3.1 dla pracy w/g normy PN-ETSI EN 300 019-1-3:

### 3.2.2 Poziom hałasu

Poziom hałasu dla stacjonarnych urządzeń telekomunikacyjnych powinien być zgodny z zaleceniem ETS 300 753 klasa 3.1  $\leq 72$  dB

### 3.2.3 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Odporność na wyładowania elektrostatyczne – zgodnie z normą PN-EN 61000-4-2:

- poziom 4 : 15 kV w powietrzu
- poziom 4 : 8 kV dotykowo

Odporność na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych – zgodnie z normą PN-EN 61000-4-4:

- dla wejść zasilających  $\pm 4$  kV
- dla wejść sygnałowych  $\pm 2$  kV

Odporność na udary – zgodnie z normą PN-EN 61000-4-5

- obwody wejściowe: 5 kV
- czas powtarzania: 60 s
- impulsy: 5 negative / 5 positive
- zasilanie: 4 kV
- czas powtarzania: 60 s
- impulsy: 3 negative / 3 positive

Odporność na zaburzenia w przewodach, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej – zgodnie z normą PN-EN 61000-4-6:

- częstotliwość: 0.15 to 80 MHz
- amplituda: 10 V
- modulacja amplitudy: 80% AM 1kHz
- skok częstotliwości: 1 % i 3 %
- czas: 1 s

Odporność na pola elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej – zgodnie z normą PN-EN 61000-4-3:

- częstotliwość: 80 to 1000 MHz
- poziom pola el-magn.: 10 V/m lub 15 V/m
- modulacja amplitudy: 80% AM 1kHz
- skok częstotliwości: 1 %

- czas: 1 s

Dopuszczalna emisja zakłóceń radioelektrycznych wytwarzanych – zgodnie z normą PN-EN 55022:

Na zaciskach zasilania (klasa A):

- częstotliwość: 0,15 ÷ 0,50 MHz quasi-szczytowe 79 dB ( $\mu$ V), średnie 66 dB ( $\mu$ V)
- częstotliwość: 0,5 ÷ 30 MHz quasi-szczytowe 73 dB ( $\mu$ V), średnie 60 dB ( $\mu$ V)

Emisja pola elektromagnetycznego (EMF) – zgodnie z normą PN-EN 55022 (klasa A)

- częstotliwość: 30 ÷ 230 MHz quasi-szczytowe 40 dB ( $\mu$ V/m)
- częstotliwość: 230 ÷ 1000 MHz quasi-szczytowe 47 dB ( $\mu$ V/m)

### 3.3 Wymagania transmisyjne

W specyfikacji przedstawiono standardowe wyposażenie urządzeń (w wersji minimalnej), które należy każdorazowo zweryfikować w oparciu o podane w niniejszej specyfikacji zasady z uwzględnieniem wymagań zabezpieczanej linii przesyłowej. Rodzaj zastosowanego multipleksera należy dobrać do rodzaju przesyłanych informacji.

Decyzję o wyborze rozwiązania każdorazowo podejmuje PSE SA.

#### 3.3.1 Interfejsy liniowe

Interfejs elektryczny:

- ilość równoważnych kanałów telefonicznych: 30
- przepływność sygnału wejściowego: 2048 kbit/s  $\pm 5 \times 10^{-5}$
- amplituda sygnału wyjściowego: +3,0 V  $\pm 10\%$ , 120 $\Omega$
- kod liniowy: HDB3
- impedancja liniowa: 120 $\Omega$  (symetr)
- dopuszczalne tłumienie sygnału wejściowego: 6dB (1MHz)

Interfejs optyczny:

- do podłączenia kabla światłowodowego SM,
- realizacja za pomocą modułów SFP.

Zapewnienie dynamiki dla modułu SFP o największym zasięgu:

- co najmniej 45dB.

### 3.3.2 Interfejsy zabezpieczeniowe

Interfejsy zabezpieczeniowe powinny być wykorzystane do przesyłania następujących rozkazów:

- w układzie stacja-stacja - co najmniej 4, minimalna ilość każdorazowo określana w SIWZ
- w układzie elektrownia-stacja - co najmniej 4, minimalna ilość każdorazowo określana w SIWZ.

Podane powyżej liczby rozkazów stanowią wyposażenie minimalne, które dla poszczególnych rozwiązań należy zweryfikować z uwzględnieniem wyposażenia pól w rozdzielniach NN, ilości łączników WN, rodzaju i liczby stosowanych zabezpieczeń. W przypadku układu elektrownia - stacja liczba rozkazów zależy od wyposażenia bloku linia-transformator-generator i wyposażenia transformatora potrzeb ogólnych elektrowni. Szczegółową ilość rozkazów należy określić na etapie opracowywania SIWZ i projektu technicznego.

Interfejsy zabezpieczeniowe powinny posiadać następujące parametry:

- wejścia komend:
  - napięcie znamionowe: 220 VDC
  - próg czułości wejścia: >110 VDC
  - brak wrażliwości na polaryzację napięcia wejściowego
  - filtracja (strefa nieczułości) impulsu wejściowego: ustawiane programowo w zakresie  $0 \div 10$  ms z krokiem 1 ms
- wyjścia komend:
  - napięcie znamionowe: 220VDC
  - prąd komutowany: 1ADC dla wyjścia standardowego  
3ADC dla wyjścia mocy
  - prąd podtrzymania: 2,5ADC dla wyjścia standardowego  
5ADC dla wyjścia mocy
  - napięcie przebicia styki-cewka: 3kV
  - czas podtrzymania impulsu wyjściowego: ustawiane programowo w zakresie  $0 \div 500$  ms z krokiem 1 ms
- zabezpieczenie transmisji: cyfrowy kod zabezpieczający
- czas transmisji rozkazu: mniejszy niż 10ms, bez uwzględnienia opóźnienia w torze komunikacyjnym
- wymagane parametry przy stopie błędów  $BER = 10^{-3}$ :
  - bezpieczeństwo – prawdopodobieństwo niezamierzonego polecenia  $<10^{-30}$
  - niezawodność – prawdopodobieństwo braku polecenia  $<10^{-20}$

Transmisja tych sygnałów realizowana powinna być z bezpieczeństwem i niezawodnością zgodnymi z normą PN-EN 60834-1:2004.

W przypadku utraty transmisji w kanale, urządzenie powinno zapewniać zablokowanie wyjścia rozkazowego.

### 3.3.3 Interfejs sygnalizacyjny

Interfejsy sygnalizacji są wykorzystywane do przesyłania stanu położenia łączników i automatów oraz sygnalizacji zadziałania zabezpieczeń. Transmisja ta wykorzystywana jest w urządzeniach stosowanych do zabezpieczenia linii blokowych i transformatora potrzeb ogólnych w układach stacja-elektrownia oraz w przypadku zastosowania automatów typu APKO i APP. Interfejs sygnalizacyjny musi umożliwiać przesyłanie sygnałów o dowolnie długim czasie trwania. Dla potrzeb interfejsu sygnalizacyjnego dopuszcza się stosowanie modułów interfejsów rozkazowych.

Urządzenia powinny być dostosowane do przesyłania następujących ilości sygnałów binarnych:

- od strony stacji: minimalna ilość każdorazowo wskazywana przez PSE SA w SIWZ
- od strony elektrowni: minimalna ilość każdorazowo wskazywana przez PSE SA w SIWZ

Ilość sygnałów binarnych należy każdorazowo zweryfikować z uwzględnieniem wyposażenia pól w rozdzielniach NN, ilości łączników WN, rodzaju i liczby stosowanych zabezpieczeń. W przypadku układu elektrownia - stacja liczba rozkazów zależy od wyposażenia bloku linia-transformator-generator i wyposażenia transformatora potrzeb ogólnych elektrowni. Szczegółową ilość rozkazów należy określić na etapie opracowywania SIWZ i projektu technicznego.

Interfejs sygnalizacyjny powinien posiadać następujące parametry:

- wejścia komend:
  - napięcie znamionowe: 220 VDC
  - próg czułości wejścia >110VDC
- wyjścia komend:
  - zestyk przełączny (maksymalny przełączany prąd 1A; napięcie 220 V DC)
  - czas transmisji sygnału: mniejszy niż 150 ms, bez uwzględnienia opóźnienia w torze komunikacyjnym.

Decyzję o zastosowaniu interfejsu sygnalizacyjnego każdorazowo podejmuje PSE SA.

### 3.3.4 Komunikacja zabezpieczeń odcinkowych

W przypadku braku możliwości bezpośredniego połączenia zabezpieczeń odcinkowych na wydzielonych włóknach optycznych, z powodu braku wolnych włókien lub ze względu na odległości przekraczające możliwości nadajników optycznych zabezpieczeń, dopuszcza się wykorzystanie urządzeń telezabezpieczeń lub konwerterów opto/E1 do sprzężenia półkompletów zabezpieczeń odcinkowych. Dla komunikacji pomiędzy zabezpieczeniem odcinkowym a telezabezpieczeniem lub konwerterem należy stosować wyłącznie interfejsy optyczne.

Interfejsy zabezpieczeń odcinkowych powinny posiadać następujące parametry:

- czas transmisji: mniejszy niż 5 ms
- różnica w czasach transmisji w obu kierunkach stała, nie większa niż 0,2 ms (200μs)

Decyzję o zastosowaniu tych interfejsów każdorazowo podejmuje PSE SA w SIWZ.

### 3.4 Zasilanie urządzeń

Urządzenia telezabezpieczeń powinny być wyposażone w dwa wewnętrzne, niezależne, modułowe zasilacze o dopuszczalnym czasie przerw w zasilaniu do 10ms. Wyłączenie z pracy jednego zasilacza nie może powodować zakłóceń w pracy urządzenia.

Układy zasilania powinny być rozdzielone i zabezpieczone w taki sposób, by pojedyncza awaria jakiegokolwiek części danego układu nie spowodowała całkowitej awarii urządzenia do transmisji sygnałów automatyki zabezpieczeniowej.

Uszkodzenie zasilacza oraz zanik napięcia zasilającego musi być sygnalizowane i rejestrowane.

Złącza zasilania urządzeń powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem, przypadkowym rozłączeniem oraz niewłaściwym włożeniem w trakcie normalnej eksploatacji. Konstrukcja urządzenia ma uniemożliwiać przypadkową instalację niewłaściwego zasilacza.

Urządzenia telezabezpieczeń mają umożliwiać zasilenie z dwóch dowolnych kombinacji następujących, wzajemnie niezależnych źródeł napięć:

- 230VAC (gwarantowane)
- 48VDC z uziemionym biegunem dodatnim
- 220VDC

Decyzje o wyborze napięć zasilających każdorazowo podejmuje PSE S.A. w SIWZ.

W przypadku stosowania dwóch urządzeń telezabezpieczeń dla jednej relacji wymagane jest, aby co najmniej jedno napięcie zasilające pochodziło z dwóch różnych i w pełni niezależnych urządzeń zasilania.

Punkty uziemiające poszczególnych obwodów montowanych w szafkach powinny być wykonane jako jednopunktowe, odpowiednie do połączenia ze stacyjnym systemem uziemiającym.

#### 3.4.1 Wymagania dla zasilaczy na napięcie 230 VAC

- Znamionowe napięcie wejściowe 230V AC +/- 10%
- tolerancja częstotliwości: klasa F3 ±5%,
- zawartość harmonicznych: klasa H1 <5%
- tolerancja zasilania: klasa AC2 +10, -15%,
- tętnienia (p-p) ≤5%
- przerwy zasilania: 100% przez 50ms,
- wahania napięcia: poziom 2,
- międzyharmoniczne: poziom 2, 2.5%,

- napięcie sygnalizacji: poziom 2, 140 dB  $\mu$ V

### 3.4.2 Wymagania dla zasilaczy na napięcie 48 VDC

- Znamionowe napięcie wejściowe 48VDC z uziemionym biegunem dodatnim
- Urządzenie powinno być niewrażliwe na zmiany napięcia zasilania w granicach 36 VDC÷72 VDC,
- Urządzenie powinno być niewrażliwe na przerwy zasilania do 50 ms,
- spadki napięcia: 60% przez 100 ms,
- przerwy zasilania: 100% przez 50 ms,
- Wymagana wytrzymałość elektryczna; klasa VW3 2.5 kV<sub>skut</sub> przez 60 s
- Wytrzymałość udarowa: klasa VW3 5 kVp, 1.2/50  $\mu$ s

### 3.4.3 Wymagania dla napięcia zasilającego 220 VDC

- Znamionowe napięcie wejściowe 220V DC
- Urządzenie powinno być niewrażliwe na zmiany napięcia zasilania w granicach (klasa DC3) –20%, +15%
- Urządzenie powinno być niewrażliwe na przerwy zasilania do 50 ms
- Urządzenie powinno być niewrażliwe na tętnienia (klasa VR3) do 5%

## 4. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE I EKSPLOATACYJNE

### 4.1 Sprzętowe wymagania konstrukcyjne

Sprzęt transmisyjny powinien być skonstruowany zgodnie z następującymi wymaganiami:

- a) Każdy element, aż do obwodów drukowanych, powinien być przejrzystie oznaczony numeracją części producenta, numerami seryjnymi i numerem kolejnej wersji, jeśli taka została użyta.
- b) Cały sprzęt powinien być fizycznie umieszczony w obudowie.
- c) Wszystkie obudowy oraz umieszczony w nich sprzęt powinien być oznaczony by umożliwić ich identyfikację. Wszystkie etykiety powinny być zgodne z rysunkami w dokumentacji.
- d) Wszystkie mocowania obwodów drukowanych oraz sloty wewnątrz nich powinny być zabezpieczone przed niewłaściwym włożeniem.
- e) Powinna istnieć możliwość wymiany lub dodania modułów podczas normalnej pracy systemu, bez wyłączenia napięcia zasilania. Dotyczy tylko modułów redundantnych.

- f) Wszystkie połączenia pomiędzy sprzętem transmisyjnym oraz zewnętrznym okablowaniem sygnałowym powinny być zestawione za pomocą listew zaciskowych lub paneli złączy wbudowanych w szafki ze sprzętem.
- g) Całe okablowanie sygnałowe oraz przewody zasilające pomiędzy elementami składowymi systemu transmisyjnego powinny być przedstawione na rysunkach w dokumentacji. Do połączeń należy używać złączy blokowanych przed wypadnięciem oraz zabezpieczonych przed niewłaściwym włożeniem.
- h) do przyłączania obwodów rozkazowych, sygnalizacyjnych i alarmowych należy stosować złączki z podwójnym polem przyłączowym oraz możliwością rozłączenia toru prądowego
- i) wszystkie urządzenia na stacji powinny być dołączone do uziemienia stacyjnego zgodnie z zaleceniami DTR urządzeń.

Cały sprzęt powinien być umieszczony w wolnostojących szafach 19", pozostałe parametry szaf wg szczegółowych wymagań PSE S.A.

## 5. CZĘŚCI ZAMIENNE

Dostawca powinien zapewnić wszystkie części zapasowe konieczne w okresie gwarancyjnym. Powinien także zapewnić zakup części i oprogramowania przez okres 10 lat po zakończeniu produkcji.

Potwierdzenie to powinno dotyczyć także wszelkich elementów systemu dostarczanych przez podwykonawców.

W ofercie Producent powinien przedstawić listę proponowanych części zapasowych, które w jego opinii, powinny być kupowane w okresie pięciu lat licząc od daty wygaśnięcia gwarancji.

Dostawca powinien zapewnić wszystkie niezbędne narzędzia specjalistyczne oraz sprzęt testujący potrzebny do polowej instalacji oraz testów wykonanych prac.

## 6. TESTY, INSTALACJA, ODBIÓR I GWARANCJA

### 6.1 Próby typu

Próby typu muszą wykazać, że wszystkie wymagane charakterystyki i parametry znamionowe zostały potwierdzone

Ilekcroć w niniejszej Specyfikacji jest mowa o przeprowadzeniu badań lub prób typu dla określonych urządzeń lub materiałów, należy przez to rozumieć badania lub próby przeprowadzanie przez niezależne jednostki badawcze, posiadające ważną akredytację, nadawaną na zasadach określonych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 roku, 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 akredytowane jednostki odpowiednich certyfikatów, raportów protokołów lub sprawozdań.

Próby typu muszą być przeprowadzone w laboratoriach posiadających certyfikat jakości z PN—EN-ISO-9001 w zakresie wykonywania prób i testów typu.

Raport z prób typu musi być sporządzony w języku polskim lub angielskim oraz zawierać wszystkie dane niezbędne do oceny prób. Wykonawca dostarczy wykaz prób typu wraz z cenami ich powtórzenia.

## **6.2 Próby wyrobu**

Próby wyrobu muszą być przeprowadzone zgodnie z normami.

Raport z prób wyrobu musi zawierać wszystkie mierzone wielkości, spostrzeżenia i ustalenia przeprowadzającego badania.

Raport prób wyrobu, w języku polskim lub angielskim musi być dostarczony przed wykonaniem prób odbiorczych w fabryce.

## **6.3 Próby odbiorcze u producenta (FAT)**

Próby odbiorcze u producenta powinny być wykonane na całkowicie zmontowanych urządzeniach. Testy powinny być wykonane na w pełni wyposażonym systemie transmisyjnym. Dostawca powinien zapewnić w fabryce symulację warunków pracy budowanego systemu transmisyjnego, jakie wystąpią w miejscu instalacji i eksploatacji.

Próby odbiorcze obejmują próby wyrobu w zakresie uzgodnionym z PSE SA.

Testy odbiorcze powinny obejmować:

- Testy funkcji systemu między punktami końcowymi oraz poprawności jego działania obejmujące pomiary bitowej stopy błędów, testy pętli, sygnalizację, automatyczne przełączenia z zastosowaniem wszystkich wyszczególnionych w specyfikacji elementów systemu.
- Testy odporności na przepięcia
- Testy działania w funkcji zmian napięcia zasilającego
- Testy funkcji alarmowych.

Wszystkie inspekcje oraz testy powinny być wykonane zgodnie z odpowiednimi standardami celem upewnienia się, że materiały oraz jakość wykonania odpowiadają specyfikacji oraz rysunkom.

Próby odbiorcze powinny być przeprowadzone w obecności upoważnionego przedstawiciela PSE SA. Podczas prób odbiorczych przedstawiciel PSE SA powinien być zaznajomiony z technologią producenta i systemem zapewniania jakości. Protokół z tych prób podlega akceptacji PSE S.A.

## 6.4 Testy instalacyjne (SAT)

Polowe testy parametrów pracy systemu powinny potwierdzić stan systemu zgodny z przeprowadzonymi testami fabrycznymi. Za ich pomocą powinno się uzyskać potwierdzenie rezultatów testów fabrycznych oraz poprawności działania sprzętu w jego miejscu lokalizacji. Wszystkie elementy systemu transmisyjnego powinny być przetestowane w stanie jałowym oraz podczas pracy.

Po zainstalowaniu urządzeń i wykonaniu wszystkich przyłączy powinny być wykonane próby pomontażowe. Próby te powinny obejmować przynajmniej następujące próby, sprawdzenia i pomiary.

- a) Sprawdzenie wizualne urządzeń.
- b) Sprawdzenie napięć zasilania.
- c) Próby załadowania/zmiany oprogramowania.
- d) Próby odczytu/zapisu konfiguracji.
- e) Sprawdzenie drożności kanału transmisyjnego (kanału E1) poprzez pomiar bitowej stopy błędów.
- f) Pomiar tłumienia toru światłowodowego i badanie dynamiki światłowodowego toru transmisyjnego (poziomy mocy nadawanej, poziomy mocy odbieranej, margines mocy zmierzony z wykorzystaniem tłumika regulowanego).
- g) Pomiarów czasu transmisji rozkazów niezależnie dla każdego wejścia rozkazowego interfejsów zabezpieczeniowych oraz niezależnie dla drogi podstawowej i rezerwowej.
- h) Testów funkcjonowania sygnałów alarmowych oraz trybów przełączy zabezpieczających. Zakres testów każdorazowo określa PSA SA.

Raport prób powinien być dostarczony do PSE S.A. w języku polskim.

## 6.5 Gwarancja

Wykonawca powinien udzielić gwarancji, że dostarczone urządzenia są fabrycznie nowe i wolne od wad.

- a) Gwarancja na dostarczone urządzenia oraz ich części składowe powinna być udzielona na okres co najmniej 36 miesięcy od daty uruchomienia lub 42 miesiące od daty dostawy, w zależności od tego, który termin upływa wcześniej, dla każdego z urządzeń. W przypadku wykonania przez Wykonawcę naprawy gwarancyjnej, okres gwarancji na naprawione lub wymienione części powinien wynosić co najmniej 36 miesięcy od daty naprawy lub wymiany.
- b) W ramach gwarancji Wykonawca powinien się zobowiązać do usuwania awarii tj. do nieodpłatnej wymiany na nowe lub naprawy uszkodzonych urządzeń lub ich części. W okresie gwarancyjnym Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania naprawy lub wymiany urządzeń w terminie 24 godzin w dni robocze oraz 48 godzin w dni świąteczne oraz wykonać

naprawę w terminie 5 dni roboczych od dnia zawiadomienia o ujawnieniu wady. Jeśli naprawa gwarancyjna będzie wymagała wymiany urządzenia na nowe Wykonawca, na okres usuwania awarii w terminie do 30 dni roboczych od dnia otrzymania zawiadomienia PSE S.A. o ujawnieniu wady, może zainstalować zastępcze urządzenie tego samego typu i o tych samych parametrach do czasu wymiany na urządzenie wolne od wad w terminie uzgodnionym z PSE S.A. Zastępcze urządzenie pozostaje własnością Wykonawcy.

- c) Jeśli Wykonawca nie dokona naprawy w terminie 30 dni od dnia zawiadomienia o wadzie, PSE S.A. ma prawo dokonać naprawy na koszt Wykonawcy.

## 7. RYSUNKI I DOKUMENTACJA

Po przyznaniu kontraktu dostawca powinien dostarczyć dokumentację techniczną zawierającą:

- a) Szczegółowe rysunki konstrukcji mechanicznej wszystkich urządzeń, szczegółów ich montażu, wymagań demontażu, wymagań dotyczących zasilania oraz specyfikacje sposobu odprowadzenia ciepła z urządzeń.
- b) Zestawienia materiałów.
- c) Rysunków montażowych przedstawiające rozmieszczenie aparatury wraz z zaznaczeniem elementów sterujących, kontrolno-pomiarowych i przyłączy zewnętrznych.
- d) Diagramy odrutowania.
- e) Schematy funkcjonalne przedstawiające dopuszczalne tryby pracy oraz możliwości konfiguracyjne.
- f) Instrukcji użytkowych dotyczących instalacji, utrzymania i użytkowania.
- g) Programu testów akceptacyjnych po zakończeniu instalacji.

Wraz z dostawą urządzeń dostawca powinien dostarczyć pełną dokumentację techniczno-ruchową (DTR) urządzeń.

Powyższa dokumentacja techniczna powinna być dostarczona w języku polskim, w przypadku dostawcy zagranicznego w języku polskim i angielskim.

## 8. DANE GWARANTOWANE PRZEZ DOSTAWCĘ

Lp.	Opis	Norma	Wymagania	Gwarantowane przez dostawcę
<b>WARUNKI ŚRODOWISKOWE</b>				
1.	<i>Temperatura użytkowania:</i>	PN-ETSI EN 300 019-1-3 klasa 3.1		
2.	Wilgotność względna:			
3.	Poziom wytwarzanego hałasu	PN-ETSI EN 300 753 klasa 3.1	≤72 dB	
<b>KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA</b>				
4.	Odporność na wyładowania elektrostatyczne	PN-EN 61000-4-2 poziom4	15.0 kV w powietrzu 8.0 kV dotykowo	
5.	Odporność na wyładowania elektrostatyczne	PN-EN 61000-4-4	±4.0 kV dla wejść zas. ±2.0 kV dla wejść sygn.	
6.	Odporność na udary	PN-EN 61000-4-5	5 kV obwody wej. 60 s czas powt. 5 neg./5 poz. imp. 4 kV zasilanie 60 s czas powt. 3 neg./3 poz. imp.	
7.	Odporność na zaburzenia w przewodach indukowane przez RF	PN-EN 61000-4-6	f = 0,15÷80MHz amplit. 10V modulacja ampli. 80%AM/1kHz skok f 1% czas 1 s	
8.	Dopuszczalna emisja zakłóceń RF	PN-EN 55022	na zac. zasil.: -f=0,15÷0.5 MHz qszczyt. 79dB średn. 66 db  -f=230÷1000 MHz qszczyt. 47dB	
9.	Emisja pola EM (EMF)	PN-EN 55022	-f=30÷230 MHz qszczyt. 40dB  -f=0,5÷30 MHz qszczyt. 73dB średn. 60 db	

<b>ZASILANIE</b>					
10.	Zasilanie napięciem przemiennym 220VAC	Tolerancja	Klasa AC2	+10%, -15%	
11.		Częstotliwość		50Hz	
12.		Tolerancja częstotliwości	Klasa F3	± 5%	
13.		Zawartość harmonicznych	Klasa H1	<5%	
14.		Przerwy zasilania		100% przez 50ms	
15.	Zasilanie napięciem stałym -48VDC	Tolerancja	klasa DC3	-20, +15%	
16.		Klasa tętnienia:	klasa VR3	nie przekracza 5%.	
17.		Spadki napięcia	PN-EN 61000-4-29	60 % przez 100 ms	
18.		Przerwy zasilania	PN-EN 61000-4-29	100% przez 50 ms	
19.	Zasilanie napięciem stałym 220VDC	Tolerancja	PN-EN 60870-2-1 klasa DC3	220 VDC - 20%,+15%	
20.		Klasa tętnienia:	PN-EN 60870-2-1 klasa VR3	nie przekracza 5%.	
21.		Spadki napięcia	PN-EN 61000-4-29	60 % przez 100 ms	
22.		Przerwy zasilania	PN-EN 61000-4-29	100% przez 50 ms	

Lp.	Opis	Wymagania	Gwarantowane przez dostawcę
1.	Producent		
2.	Typ sprzętu		
3.	System nadzoru – kanały serwisowe:		
4.	RS232/USB	tak	
	Ethernet	tak	
5.	Obsługa protokołu SNMP + MIB	tak	
6.	Ilość interfejsów liniowych	2	
7.	Interfejs liniowy (elektryczny)		
	Ilość kanałów telefonicznych	30	
	Maksymalny poziom sygnału wejściowego	+3,14 dBm0	
	Przepływność sygnału wejściowego	2048 kbit/s $\pm 5 \times 10^{-5}$	
	Amplituda sygnału wyjściowego	+3,0 V $\pm 10\%$ , 120 $\Omega$	
	Kod liniowy	HDB3	
	impedancja liniowa	120 $\Omega$ (symetr)	
	dopuszczalna tłumienność sygnału wejściowego	6dB (1MHz)	
	Interfejs liniowy (optyczny)		
	Moduł optyczny	SFP	
	Dynamika dla modułu SFP o największym zasięgu	Nie mniej niż 45 dB	
8.	Interfejs zabezpieczeń		
	Ilość interfejsów w układzie stacja-stacja	Min. 4	
	Ilość interfejsów w układzie elektrownia-stacja	Min. 4	
	Styki wejściowe (napięcie pracy)	220VDC	
	Próg czułości wejścia	>110VDC	
	Filtracja impulsu wejściowego	0 ÷ 30 ms / 1ms	
	Styki wyjściowe (napięcie pracy)	220VDC	
	Prąd komutowany dla wyjścia standardowego	1 ADC	
	Prąd komutowany dla wyjścia mocy	3 ADC	
	Prąd podtrzymania dla wyjścia standardowego	2.5 ADC	
	Prąd podtrzymania dla wyjścia mocy	5 ADC	
	Napięcie przebicia styki-cewka	3 kV	
	Czas podtrzymania impulsu	0 ÷ 500 ms / 1ms	

<b>Lp.</b>	<b>Opis</b>	<b>Wymagania</b>	<b>Gwarantowane przez dostawcę</b>
	wyjściowego ustawiany w przedziale		
	Czas transmisji sygnału	<10ms	
	Pojemność rejestratora rozkazów	Min. 1000 rozkazów	
9.	Ilość rozkazów – styki wyjściowe "zwierny" lub "rozwierny"	należy podać ilość dla danego obiektu	
10.	Interfejs zabezpieczeń odcinkowych		
	Typ interfejsu	należy podać typ wymagany dla danego obiektu	
	Ilość interfejsów	należy podać ilość dla danego obiektu	
	Czas transmisji sygnału	< 5ms	
11.	Interfejs sygnalizacyjny		
	Styki wejściowe (napięcie pracy)	220VDC	
	Styki wyjściowe (napięcie pracy)	220VDC	
	Maksymalny komutowany prąd	1A	
12.	Ilość sygnałów – styki wyjściowe "zwierny" lub "rozwierny"	należy podać ilość dla danego obiektu	