



**Polskie Sieci
Elektroenergetyczne**

**STANDARDOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

Numer kodowy

PSE-ST.Rozdz.0,4 kV AC/2020

TYTUŁ:

ROZDZIELNICA PRĄDU PRZEMIENNEGO 0,4 kV

OPRACOWANO:

DEPARTAMENT STANDARDÓW TECHNICZNYCH

**ZATWIERDZAM
DO STOSOWANIA**

Data

Konstancin-Jeziorna, październik 2020r.

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie.....	3
2. Wymagania norm i dokumentów PSE.....	3
Normy krajowe i międzynarodowe.....	3
Dokumenty PSE S.A.....	4
Dokumenty pozostałe.....	4
3. Wymagania i parametry obowiązkowe.....	6
3.1. Wymagania ogólne.....	6
3.2. Wymagania środowiskowe.....	7
3.3. Wymagania stawiane wyłącznikom 0,4 kV AC.....	7
3.4. Wymagania automatyki SZR.....	8
3.5. Wymagania konstrukcyjne.....	9
3.6. Wymagania dla układu pomiaru energii.....	12
3.7. Wymagania szczegółowe dla przekładników prądowych nn.....	12
4. Wymagania dotyczące prób.....	12
4.1. Próby typu.....	12
4.2. Próby wyrobu.....	13
4.3. Testy FAT.....	13
4.4. Badania i sprawdzenia pomontażowe.....	13
5. Wymagania i parametry dodatkowe.....	13
5.1. System jakości.....	13
5.2. Tabliczka znamionowa.....	14
5.3. Zawartość dokumentacji techniczno-ruchowej.....	15
6. Dane gwarantowane.....	15
6.1 Tabela danych gwarantowanych.....	16
6.2 Załącznik: Zakres programu testów FAT.....	18

1. Wprowadzenie

Specyfikacja zawiera wymagania techniczne, które muszą spełniać rozdzielnice prądu przemiennego 0,4 kV AC w izolacji powietrznej stosowane w układach zasilania potrzeb własnych stacji elektroenergetycznych PSE S.A. Układ połączeń rozdzielnicy głównej potrzeb własnych 0,4 kV AC przedstawiono na rys. 1.

2. Wymagania norm i dokumentów PSE

- a) Wszystkie wymagania niniejszej specyfikacji oraz wymagania wynikające z najnowszych norm krajowych PN i międzynarodowych IEC, ustaw, rozporządzeń muszą być bezwzględnie spełnione.
- b) W przypadku gdy wymagania niniejszej specyfikacji są bardziej rygorystyczne od wymagań podanych w przywoływanych normach, należy stosować się do wymagań specyfikacji.
- c) Terminologia stosowana w tej specyfikacji jest zgodna z określeniami międzynarodowego słownika terminologicznego elektryki PN-IEC 60050, oraz niżej wymienionymi normami.
- d) Obowiązują wersje norm aktualne, przy czym dla norm wycofanych są to ostatnie ich wersje przed wycofaniem.

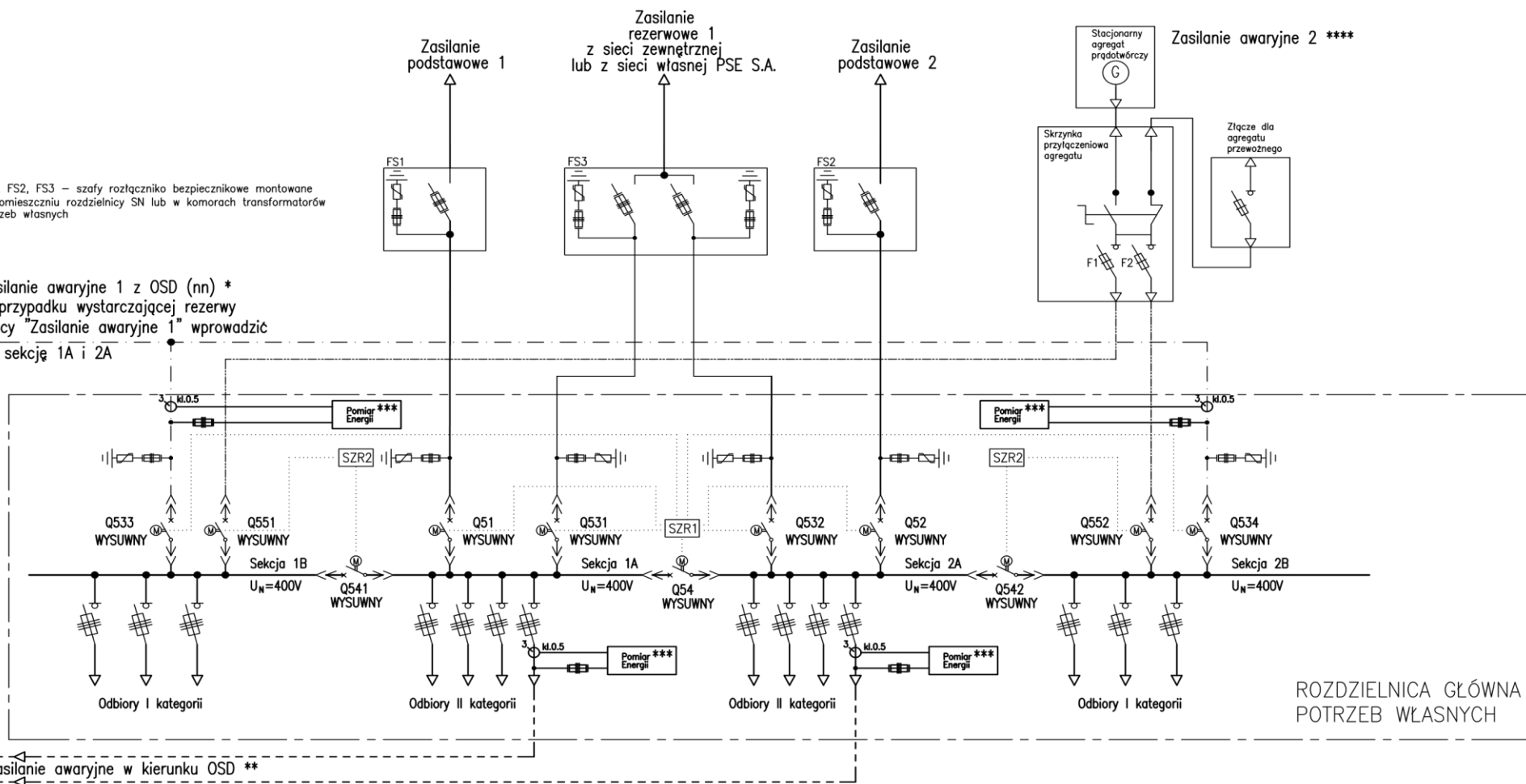
Tabela 1. Normy i dokumenty PSE S.A.

Normy krajowe i międzynarodowe	
PN-EN 61439-1	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 62208	Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych -- Wymagania ogólne
PN_EN 60947-1	Aparatura rozdzielnicza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 1: Postanowienia ogólne
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
IEC 60721-2-6	Classification of environmental conditions. Part 2: Environmental conditions appearing in nature. Earthquake vibration and shock
IEC 60815	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles
PN-EN ISO 15614-2	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 2: Spawanie łukowe aluminium i jego stopów
PN-EN ISO 3834-1	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
PN-EN ISO 3834-2	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 2: Pełne wymagania jakości

PN-EN ISO 3834-5	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
PN-EN ISO 9692-3	Spawanie i procesy pokrewne -- Rodzaje przygotowania złączy -- Część 3: Spawanie aluminium i jego stopów elektrodą metalową i elektrodą wolframową w osłonie gazów obojętnych
PN-EN ISO 15609-1	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Instrukcja technologiczna spawania -- Część 1: Spawanie łukowe
PN-EN ISO 18273	Materiały dodatkowe do spawania -- Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania aluminium i stopów aluminium -- Klasyfikacja
PN-EN ISO 17635	Badania nieniszczące spoin -- Zasady ogólne dotyczące metali
PN-EN ISO 17637	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-EN ISO 3452-1	Badania nieniszczące -- Badania penetracyjne -- Część 1: Zasady ogólne
PN-EN ISO 23277	Badania nieniszczące spoin -- Badania penetracyjne -- Poziomy akceptacji
Dokumenty PSE S.A	
PSE-SF.STACJE	Standardowa specyfikacja funkcjonalna. - Stacje Elektroenergetyczne Najwyższych Napięć
PSE-ST.TPW	Transformatory potrzeb własnych 6/0,4 kV, 10/0,4 kV, 15/0,4 kV, 20/0,4 kV, 30/0,4 kV w izolacji żywicznej
PSE-ST.Ukl.Zasil.SN	Układ Zasilania Potrzeb Własnych w Stacjach Elektroenergetycznych NN na napięciu 6, 10, 15, 20, 30 kV
PSE-ST.OPT_PW	Zasady optymalizacji układów i elementów zasilania potrzeb własnych AC i DC w stacjach elektroenergetycznych
PSE-ST.SOR_SSiNPL	Sposób oznaczeń rozdzielni i jej elementów w stacjach elektroenergetycznych
IRiESP	Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej
Dokumenty pozostałe	
1.	Raporty z badań VT
2.	Raporty z badań PT
3.	Lista spawaczy i kopie Świadectw Spawaczy
4.	Lista badaczy NDE i Certyfikaty Badaczy NDE
5.	Lista WPSów i kopie WPSów
6.	Lista WPQRów i kopie WPQRów (tylko pierwsze strony)

FS1, FS2, FS3 – szafy rozłączniko bezpiecznikowe montowane w pomieszczeniu rozdzielnic SN lub w komorach transformatorów potrzeb własnych

Zasilanie awaryjne 1 z OSD (nn) *
W przypadku wystarczającej rezerwy mocy "Zasilanie awaryjne 1" wprowadzić na sekcję 1A i 2A



ROZDZIELNICA GŁÓWNA
POTRZEB WŁASNYCH

- * Układ opcjonalny, w przypadku braku możliwości zasilania odbiorów I i II kategorii, na warunku uzgodnienia między operatorami
- ** Układ opcjonalny, na warunku uzgodnienia między operatorami (zalecany 1 tor zasilania, w ramach uzgodnień możliwe 1 zasilanie OSD 2 torami)
- *** Ilość układów pomiarowych będzie wynikała z uzgodnień między operatorami
- **** W przypadku braku zasilania awaryjnego 1 z OSD, zasilania z agregatu należy traktować jako awaryjne 1

SZR1 – automatyka SZR rozdzielni
SZR2 – automatyka SZR agregatu prądowłórczego

Uwaga:
W przypadku braku ochrony przeciwporażeniowej wymagane jest zapewnienie w miejscu zainstalowanego rozłącznika bezpiecznikowego miejsca dla zamontowania wyłącznika

Rys. 1. Schemat poglądowy rozdzielnic głównej potrzeb własnych 0,4 V AC

3. Wymagania i parametry obowiązkowe

3.1. Wymagania ogólne

- a) Rozdzielnica potrzeb własnych 0,4 kV AC wykonana jako czterosekcyjna (sekcje 1A, 1B, 2A, 2B) i wyposażona w układy automatyki SZR powinna być zaprojektowana na moce zwarciove występujące na stacji.
- b) Rozdzielnica potrzeb własnych 0,4 kV AC w izolacji powietrznej jest łączona z transformatorami potrzeb własnych i agregatem za pomocą linii kablowych. Tory zasilające należy zabezpieczać rozłącznikami bezpiecznikowymi i ochronnikami 1-ego stopnia umieszczonymi w szafach w sąsiedztwie transformatora potrzeb własnych. W szafach przewidzieć miejsce do uziemiania linii kablowych. Tory zasilające muszą być realizowane możliwie różnymi trasami, powinny być oznakowane na powierzchni oraz dobrane do pełnej mocy transformatora.
- c) Wymaga się stosowania wyłączników zgodnie z pkt. 3.3.
- d) Wymaga się stosowania rozłączników bezpiecznikowych lub wyłączników nadmiarowo-prądowych w polach odpływowych o kategorii pracy minimum (AC22B, AC23B), zgodnie z dokumentacją projektową.
- e) Wymaga się dostarczenia rozdzielnic 0,4 kV wraz z:
 - dedykowanymi testerami wyłączników (dostawa niezależnego urządzenia),
 - wózkiem lub podnośnikiem do demontażu wyłączników,
 - uziemiaczami przenośnymi do podstaw bezpiecznikowych oraz rozłączników (min. po 1 szt. dla każdego typu podstawy).
- f) Rozdzielnica musi być fabrycznie nowa, a zainstalowane urządzenia nie starsze niż 2 lata od zatwierdzenia danych gwarantowanych.
- g) Instrukcja DTR dla rozdzielnic oraz dla zabudowanej aparatury musi być dostarczona w języku polskim wraz z danymi gwarantowanymi.
- h) Wymagane jest wyposażenie rozdzielnic 0,4 kV w elementy umożliwiające montaż tablic informacyjno-ostrzegawczych podczas wykonywania czynności eksploatacyjnych. Wymagane umiejscowienie uchwytów na drzwiach szafy w górnej ich części.
- i) Wymagane jest uziemienie rozdzielnic, po zainstalowaniu, min. w dwóch miejscach.
- j) Wymagane jest zapewnienie przegrody ogniowej w podłogach przedziałów kablowych.
- k) Wymagane jest namalowanie na elewacji rozdzielnic schematu elektrycznego jednokresowego.
- l) Wymagane jest oznaczenie rozdzielnic przez producenta (nazwa, RGPW) w miejscu widocznym, zgodnie z dokumentacją projektową (wykonawczą).
- m) Rozdzielnic potrzeb własnych 0,4 kV AC muszą być tak zaprojektowane i wykonane by spełniały wszystkie wymagania niniejszej specyfikacji.

Tabela 2. Wymagania ogólne rozdzielnic potrzeb własnych 0,4 kV AC

Opis	Wymaganie
Wariant wykonania	Jednosystemowa, czterosekcyjna z wyłącznikami w polach zasilających i sekcyjnych oraz rozłącznikami bezpiecznikowymi ręcznymi lub wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi w polach odpływowych
Rodzaj izolacji głównej rozdzielnic	Powietrze
Miejsce pracy	Pomieszczenie potrzeb własnych

Opis	Wymaganie
Układ sieci	TN-C-S

3.2. Wymagania środowiskowe

Konstrukcja i wykonanie rozdzielnic 0,4 kV w izolacji powietrznej musi gwarantować ich poprawną pracę przy następujących warunkach środowiskowych:

Tabela 3. Wymagania środowiskowe

Opis	Wymaganie
Maksymalna temperatura otoczenia	+40°C
Średnia temperatura otoczenia mierzona w okresie 24 h nie przekracza	+35°C
Minimalna temperatura otoczenia	-5°C
Wysokość nad poziomem morza	≤ 1 000 m
Poziom zabrudzenia	d (III) silny
Aktywność sejsmiczna	≤ 0,2 g

3.3. Wymagania stawiane wyłącznikom 0,4 kV AC

- a) Wyłączniki powinny posiadać możliwość sterowania elektrycznego: zdalnego z SSiN, lokalnego z szafy SZR oraz ręcznego z napędu wyłącznika (wyzwalanie przyciskami).
- b) Wyłączniki muszą być wyposażone w wyzwalacze nadprądowe zwarciove i nadprądowe zwłoczne.
- c) Wyłączniki w torach zasilania podstawowego i rezerwowego, sekcyjne oraz z agregatu muszą być otwarte, wysuwne, z napędem 220 V DC, z samoczynnym zbrojeniem, wyposażone w dwie cewki wyłączające i jedną załączającą 220 V DC, wyposażone w styki pomocnicze zgodnie z dokumentacją projektową (wykonawczą), w torach z agregatu i zasilania awaryjnego (OSD-PSE) dopuszcza się typ compact. Wyłączniki powinny mieć możliwość ręcznego zabrzajania napędu i wyzwalania, tj. zał/wył.
- d) Sterowanie i odzworowania muszą być realizowane na stykach pomocniczych wyłączników. W miarę możliwości blokady należy realizować na stykach pomocniczych, a w przypadku braku takiej możliwości dopuszcza się powielanie przez odzworowanie na stykach.
- e) W rozdzielnicy zastosować blokady elektryczne uniemożliwiające równoległe połączenie dwóch zasilających. Styki blokad wpleść w tory załączające cewki poszczególnych wyłączników. Sterowanie powinno być możliwe przy spełnieniu następujących warunków: stwierdzenie obecności napięcia w torze zasilającym, wyłącznik blokujący jest otwarty lub wysunięty.

Zastosować następujące powiązania:

- Q51 – blokada od kontroli napięcia w torze zasilającym, stanu wyłączników Q531 i Q54,
- Q52 – blokada od kontroli napięcia w torze zasilającym, stanu wyłączników Q532 i Q54 i tym podobnie.

Dodatkowo zastosować blokadę przed rozruchem agregatu na zamknięte wyłączniki Q551 i Q552.

- f) Sterowanie bez blokad może być realizowane jedynie z paneli czołowych wyłączników. Sterowanie ręczne wyłączników (bez blokad) musi odbywać się za pomocą osłoniętych przycisków sterowniczych zainstalowanych na płytach czołowych wyłączników. Pozycja i stan pracy wyłącznika musi mieć swoje odzwierciedlenie w graficznym odzworowaniu na panelu sterowniczym SZR.
- g) Musi być zapewniona możliwość sygnalizacji lokalnej i zdalnej działania zabezpieczeń prądowych wyłączników. Wyłączniki muszą być dobrane do warunków pracy rozdzielni i parametrów zwarciowych sieci.

- h) Wyłączniki muszą posiadać trzy prawidłowe pozycje, które należy odwzorować w dokumentacji projektowej (obejmującej blokady, sygnalizacje, sterowanie oraz w automatach SZR):

Tabela 4. Pozycje pracy wyłącznika

Pozycja pracy	Stan pracy
PRACA	Wyłącznik w kasecie Obwód główny połączony Obwody pomocnicze połączony
TEST (pozycja pracy wyłącznie do prac serwisowych)	Wyłącznik w kasecie Obwód główny rozłączony Obwody pomocnicze połączony
WYSUNIĘTY	Obwód główny rozłączony Obwody pomocnicze rozłączony

3.4. Wymagania automatyki SZR

- a) Działanie układ automatyki SZR musi być wielokrotne i posiadać funkcję automatycznego powrotu do układu normalnego rozdzielni z funkcjonalnością wynikającą z dokumentacji projektowej (wykonawczej).
- b) W skład automatyki SZR rozdzielnicy powinny wchodzić dwa niezależne układy SZR:
- SZR1 – SZR główny rozdzielnicy,
 - SZR2 – SZR Agregatu.
- Układy SZR muszą działać w kolejności SZR 1, SZR 2, z powrotem na zasilanie o wyższym priorytecie (I stopień- najwyższy, IV stopień- najniższy):
- d1) Zasilanie podstawowe - I stopień priorytetowy,
 - d2) Zasilanie rezerwowe SN - II stopień priorytetowy,
 - d3) Zasilanie rezerwowe nn – III stopień priorytetowy.
 - d4) Zasilanie awaryjne - IV stopień priorytetowy,
- c) SZR agregatu musi być niezależny od SZR rozdzielnicy 0,4 kV, tj. mieć oddzielne punkty pomiaru napięcia, oddzielne obwody dla zapewnienia możliwości działania w przypadku usterki SZR rozdzielnicy 0,4 kV. Przyciski wyboru priorytetów łączeniowych (działania automatyk) powinny być niedostępne z poziomu pierwszego ekranu wyboru lub dostęp do nich powinien być hasłowany.
- d) Przewidzieć możliwość sterowania zdalnego, lokalnego oraz odstawienia sterowań. Wszystkie poziomy sterowań powinny opierać się na blokadach elektrycznych opisanych w pkt. 3.3 e) uniemożliwiających połączenie zasilania. Szafę SZR należy wyposażyć w lampkę sygnalizującą ręczne wykonywanie operacji łączeniowych. Warunkiem działania automatyki SZR musi być zanik i powrót napięcia (SZR ma uwzględniać zanik napięcia z każdej fazy). Na elewacji rozdzielnicy

w zakresie układu automatyki SZR rozdzielnicy należy umieścić opis przycisków wyboru priorytetów łączeniowych (nazwa-zwięzły opis działania).

- e) Musi być zapewniona możliwość lokalnego oraz zdalnego załączania i odstawiania, rejestracji działania oraz sygnalizacji uszkodzeń automatyki SZR w SSiN. Układ automatyki SZR musi być przystosowany do edycji i zdalnego odczytu stanu położenia wyłącznika głównego agregatu prądotwórczego.
- f) Automatyka SZR rozdzielnicy 0,4 kV musi być zrealizowana przy pomocy automatu programowalnego. Automatyka musi być dostosowana do różnych sekwencji łączeniowych zgodnie z dokumentacją projektową (wykonawczą).
- g) Zasilanie układów automatyki SZR musi gwarantować pełną rezerwowalność zasilania.
- h) Odstawienie automatyki SZR realizować poprzez zastosowanie przycisków sterujących przekaźnikiem bistabilnym, z sygnalizacją optyczną, dla umożliwienia odstawienia układu automatyki SZR również z SSiN oraz realizację przełączeń przez RCN (Regionalne Centrum Nadzoru) lub Dyżurnych zdalnie. Na drzwiach rozdzielnicy należy zabudować przełącznik wyboru sterowania:
 - sterowanie zdalne (SSiN i SZR),
 - lokalne (odcina sterowanie zdalne z SSiN) i umożliwia odstawienie SZR i sterowanie lokalne przyciskami,
 - odstawione – odcina wszystkie impulsy sterujące – możliwe jest w tym przypadku sterowanie wyłącznikami bez blokad z poziomu paneli czołowych wyłączników.
- i) Układ automatyki SZR 0,4 kV w RGPW PSE S.A. musi być zaprojektowany w sposób uwzględniający zainstalowane w sieci dystrybucyjnej OSD (Operatora Systemu Dystrybucyjnego) automatyki restytucyjne (SPZ, SZR, Reclosery itp.). Czasy opóźnień SZR 0,4 kV w RPW PSE S.A. muszą być dobrane zgodnie z dokumentacją projektową (wykonawczą) w celu uniknięcia zbędnych działań układu.
- j) Szafę automatyki SZR należy wyposażyć w osłonięty przycisk dla awaryjnego wyłączenia rozdzielnicy.
- k) Na elewacji szafy SZR należy umieścić przycisk z klapką służący do kasowania/resetu układu SZR.

3.5. Wymagania konstrukcyjne

- a) Rozdzielnia 0,4 kV AC musi być zbudowana jako czterosekcyjna z sekcjami 1A, 1B, 2A, 2B.
- b) Rozdzielnica 0,4 kV AC musi składać się z sekcjonowanego systemu szyn (3 pól łączników sekcji - wyposażonych w wyłączniki), pól zasilających (ilość pól zależna od rodzaju i możliwości zasilania), 2 pól agregatu. Przełączenia między poszczególnymi rodzajami zasilania odbywać się będą za pomocą układów automatyki SZR, zdalnie z SSiN, lokalnie z panelu szafy SZR lub ręcznie z paneli czołowych wyłączników. Rozdzielnica 0,4 kV AC musi być w wykonaniu szafowym dostępem dwustronnym. Kąt otwarcia skrzydła min. 90 st. Wyposażona w rygle blokujące drzwi w pozycji otwartej.
- c) Dostęp do wyłącznika i jego podstawowej funkcjonalności (sterowanie i zbrojenie) należy zapewnić bez otwierania szafy. Niezależnie od pozycji wyłącznika dostęp do wnętrza obudowy musi być

- możliwy od przodu przez drzwi wyłącznie z użyciem klucza lub narzędzia dostarczonego przez producenta i dedykowanego do danej rozdzielnicy.
- d) Rozdzielnica 0,4 kV AC w izolacji powietrznej musi być zbudowana z materiałów wytrzymujących narażenia mechaniczne, elektryczne i termiczne oraz skutki oddziaływania wilgoci, które mogą wystąpić w normalnej eksploatacji.
 - e) Jakakolwiek szafa nie może zasilać odbiorów różnych sekcji. Wymagane jest zapewnienie 15% rezerwy miejsca oraz niezbędnej 20% rezerwy połowej (5% dla odbiorów jednofazowych i 15% dla odbiorów trójfazowych) określonej w dokumentacji projektowej, (rezerwy mają być wyposażone). Każdy wyłącznik zasilający lub sekcyjny powinien zostać umieszczony w odrębnej szafie. Układ automatyki SZR wraz z panelem sterowania powinien znajdować się również w odrębnej szafie.
 - f) Ochrona przed korozją musi być zapewniona przez użycie odpowiednich materiałów lub powłok ochronnych, z uwzględnieniem warunków występujących podczas użytkowania i konserwacji, dotyczy zarówno nowych szaf jak i prac montażowych wymagających wykonania dodatkowych otworów.
 - g) Odstępy izolacyjne mają być zgodne z normą PN-EN 61439-1.
 - h) Szyny główne rozdzielnicy 0,4 kV AC powinny być osłonięte (izolowane) przed dotykiem bezpośrednim oraz wykonane z płaskownika miedzianego o przekroju dobranym do maksymalnych prądów obciążeniowych i zwarciovych oraz powinny być umieszczone w górnej części szafy oraz trwale oznaczone co do numeracji poszczególnych faz L1, L2, L3 oraz N i PE. Nie dopuszcza się innych rozwiązań. Oznaczniki faz oraz szyn N i PE powinny być grawerowane i przykręcone do szyn miedzianych. Zaciski wyłączników i rozłączników bezpiecznikowych zainstalowanych w pobliżu listew łączeniowych powinny być zabezpieczone przed przypadkowym dotykiem.
 - i) Każdy odpływ musi być zasilony bezpośrednio z szyn głównych przez tradycyjne połączenie śrubowe. Inne rozwiązania wymagają akceptacji PSE S.A na etapie dokumentacji projektowej.
 - j) Standardowym zabezpieczeniem odpływów w rozdzielnicach 0,4 kV AC są rozłączniki bezpiecznikowe o podstawach 63-630 A lub wyższe oraz wyłączniki nadmiarowo-prądowe o charakterystykach dobranych do specyfiki zasilanych odbiorów, zgodnie z doбором w dokumentacji projektowej (wykonawczej), montowane za rozłącznikami bezpiecznikowymi.
 - k) Przy wyposażaniu pól odpływowych należy uwzględnić standard pn.: „Zasady optymalizacji układów i elementów zasilania potrzeb własnych AC i DC w stacjach elektroenergetycznych”.
 - l) Na drzwiach rozdzielnicy 0,4 kV AC muszą być zamontowane cyfrowe mierniki prądu (amperomierz) na każde przyłącze zasilające oraz napięcia (woltomierz) na każdą sekcję i na każde przyłącze na każdej fazie wraz z pomiarem napięcia w układzie fazowym i międzyfazowym.
 - m) Rozdzielnica 0,4 kV AC musi posiadać grawerowane tabliczki opisowe przykręcane do podłoża, natomiast opisy aparatów na odpływach należy wykonać na innym materiale zapewniającym trwałość opisu przez cały czas „życia” rozdzielnicy (tabliczki przeszkłone umożliwiające wsuwanie opisów drukowanych na folii bądź materiale o podobnych właściwościach).
 - n) Rozdzielnica 0,4 kV AC musi być wyposażona w szynę uziemiającą, oświetlenie wewnętrzne z wyłącznikiem drzwiowym oraz otwory wentylacyjne. Kratki wentylacyjne powinny być wyposażone w siatki przeciwko owadom i gryzoniom.

- o) Rozmieszczenie wyposażenia szaf, w tym wyłączników głównych rozdzielnic 0,4 kV ma zapewnić ergonomię obsługi.
- p) Konstrukcja rozdzielnic powinna być tak skonstruowana by odległość szyn z otworami do podłączenia kabli znajdowała się co najmniej na wysokości 30 cm od podłogi.
- q) Z rozdzielnic 0,4 kV AC musi być możliwa współpraca z SSiN w zakresie zgodnym z obowiązującym w PSE S.A. standardem dla SSiN. Dla potrzeb odwzorowania i sterowania łączników rozdzielnic przygotować obwody 220 V DC zakończone na listwach zaciskowych w szafie SZR (odrębne listwy dla sygnalizacji i sterowań). Dla potrzeb udostępnienia pomiarów z rozdzielnic do SSiN przewidzieć interfejs światłowodowy zasilany napięciem 220 V DC.
- r) W rozdzielnic 0,4 kV AC wymagane jest pełne rezerwowanie odbiorów I kategorii. Zasilania każdego odbioru należy zrealizować z dwóch sekcji zasilanych z agregatu. Dopuszcza się stosowanie sekcjonowanych obwodów okrężnych w zakresie grupy odbiorów jednego typu. Wykaz odbiorów I kategorii podano w dokumencie: „Zasady optymalizacji układów i elementów zasilania potrzeb własnych AC i DC w stacjach elektroenergetycznych”. Układy kontroli napięcia dla automatyki SZR muszą mieć możliwość nastawiania progów napięciowych i czasów zadziałania.
- s) Na drzwiach szafy musi być umieszczony schemat synoptyczny oraz lampki pokazujące stan położenia łączników głównych. W uzasadnionych przypadkach inne rozwiązanie wymaga uzgodnień z Zamawiającym.
- t) Wszystkie elementy będące pod napięciem podczas normalnej pracy rozdzielnic muszą być chronione przed dotykiem bezpośrednim również podczas prac eksploatacyjnych bez wyłączeń. Po otwarciu drzwi rozdzielnic stopień ochrony powinien być zapewniony na poziomie min. IP 20.
- u) Wszystkie aparaty i urządzenia zainstalowane w szafach rozdzielnic muszą mieć nadane indywidualne dla całej rozdzielnic oznaczenia zgodnie z dokumentacją projektową (wykonawczą). Oznaczenia łączników głównych należy określać zgodnie ze standardem pn.: „Sposób oznaczeń rozdzielnic i jej elementów w stacjach elektroenergetycznych”.
- v) Wszystkie listwy zaciskowe muszą mieć nadane oznaczenia, a ich zaciski muszą być numerowane z obu stron. Listwy zaciskowe powinny posiadać min. 15% rezerwę zacisków.
- w) Przewody linkowe należy zakończyć tulejkami. Każdy przewód wpięty do zacisku (listwy, urządzenia lub aparatu) musi być oznaczony kostką adresową.
- x) Wszystkie przewody, połączenia wewnątrz rozdzielnic mają mieć obustronne oznaczenia.
- y) Każdą listwę montażową w rozdzielnic w sposób skuteczny podłączyć do szyny PE.
- z) W szafie z automatem SZR przewidzieć zabudowę gniazdka wtykowego jednofazowego dla zasilania urządzeń zewnętrznych np.: laptopa. Gniazdko należy zasilic z obwodu okrężnego napięcia pomocniczego.
- aa) Wykonanie rozdzielnic musi zapewnić możliwość zakładania uziemiaczy przenośnych do każdej sekcji rozdzielnic oraz do każdego obwodu zasilającego. Sekcje należy uziemiać jednostronnie. Sposób uziemienia należy przedstawić na etapie dokumentacji projektowej (wykonawczej).
- bb) Wszystkie pola odpływowe wyposażyć w uchwyty do mocowania kabli wykonane z tworzywa sztucznego lub materiału niemagnetycznego w ilości odpowiadającej maksymalnej liczbie odpływów.

- cc) W przedziałach zasilających należy zabudować osłony wykonane z elektroizolacyjnego niepalnego materiału zapewniającego widoczność, które mają chronić przed niezamierzonym dotykiem części będących pod napięciem, oraz zapewniać wizualną ocenę miejsc podłączenia. Osłona powinna być demontowalna z użyciem narzędzi i trwała przez czas „życia” rozdzielnicy.
- dd) Rozdzielnicę należy objąć 2-stopniem ochrony przeciwprzepięciowej z zastosowaniem beziskiernikowych ograniczników przepięć na każdym z układów zasilania z osobna.
- ee) Na drzwiach wewnętrznych każdej szafy rozdzielnicy należy zamieścić wykaz obwodów zasilanych z tej szafy wraz z numeracją kabli.
- ff) Kable odejściowe i zasilające wyposażyć w trwałe oznaczniki kablowe wraz z nazwą kabla, typem i relacją (tłoczone).
- gg) Na drzwiach szaf z wyłącznikami umieścić schemat główny rozdzielnicy z numerami wyłączników.
- hh) Do kompletu potrzeb własnych powinien być dostarczony stolik na części do pracy potrzeb (korby, bezpieczniki, możliwość wyjechania wyłącznikiem na stolik).
- ii) Zapas (rezerwa) niewykorzystanych przewodów powinien być odpowiednio zabezpieczony, przymocowany do wewnętrznej ścianki rozdzielnicy i opisany w sposób trwały.
- jj) Jeśli w rozdzielnicy zastosowano również zabezpieczenia z wkładkami topikowymi, w rozdzielnicy należy zainstalować szufladkę z zapasem tych zabezpieczeń.
- kk) Wymagane jest wyprowadzenie z rozdzielnicy na zewnątrz budynku, obwodu do podłączenia niestandardowego odbioru/zasilacza (gniazdo 3f).

3.6. Wymagania dla układu pomiaru energii

- a) Sposób realizacji układów bilansowo-kontrolnych, rozliczeniowych należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opracowania dokumentacji projektowej (wykonawczej).
- b) Pola zasilające i odpływowe na styku z OSD (Operatorem Systemu Dystrybucyjnego) należy wyposażyć w:
 - układy pomiaru energii,
 - przekładniki prądowe,
 - listwę pomiarową z możliwością plombowania oraz rozłącznik bezpiecznikowy trójfazowy z możliwością rozpięcia poszczególnych faz i plombowania.

3.7. Wymagania szczegółowe dla przekładników prądowych nn

- a) Znamionowy prąd wtórny – 5A.
- b) Liczba rdzeni pomiarowych 1 lub 2.
- c) Klasa dokładności rdzeni do pomiarów – 0,5.
- d) Współczynnik ochrony przyrządów dla rdzeni do pomiarów – FS5.

Świadectwo wzorcowania przekładników prądowych dostarczone przez Wykonawcę.

4. Wymagania dotyczące prób

4.1. Próby typu

- a) Próby typu muszą być przeprowadzane zgodnie z normą PN-EN 62208 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 2008 r. ustanawiającym wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się

do warunków wprowadzenia produktów do obrotu zakończone wydaniem przez te akredytowane jednostki odpowiednich certyfikatów, raportów, protokołów lub sprawozdań.

- b) Raport z próby typu musi być dostarczony w języku polskim lub jako tłumaczenie na język polski wraz z oryginałem, w formie papierowej lub elektronicznej. Protokoły z prób muszą zawierać wszystkie niezbędne dane do oceny metodologii ich wykonania oraz wymagane jest dostarczenie ich w języku polskim lub jako tłumaczenie na język polski wraz z oryginałami, w formie papierowej lub elektronicznej.
- c) Wraz z raportem z prób typu należy dostarczyć certyfikat potwierdzający akredytację laboratorium wykonującego próby.

4.2. Próby wyrobu

Próby wyrobu muszą potwierdzić zachowanie wszystkich charakterystyk i parametrów znamionowych zawartych w niniejszej specyfikacji. Wymagane jest dostarczenie prób wyrobu w języku polskim lub jako tłumaczenie na język polski wraz z oryginałami, w formie papierowej lub elektronicznej.

4.3. Testy FAT

- a) Wraz z programem testów FAT należy dostarczyć raport z prób wyrobu głównych elementów składowych.
- b) Wraz z programem testów FAT należy dostarczyć raport z prób typu.
- c) Wymagane jest wykonanie testów FAT rozdzielnic. Pozytywny wynik testów FAT zwalnia dostawę rozdzielnic na obiekt. Testy FAT należy wykonać przy udziale przedstawicieli Zamawiającego. Zakres programu testu FAT znajduje się w Załączniku. Szczegółowy program testów FAT podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.
- d) Wszystkie próby wymienione w niniejszym standardzie przeprowadza wykonawca własnym kosztem i staraniem.
- e) Wymagane jest, aby wszystkie protokoły/raporty z testów FAT były sporządzone w języku polskim.

4.4. Badania i sprawdzenia pomontażowe

- a) Badania i sprawdzenia pomontażowe należy wykonać po zainstalowaniu rozdzielnic na obiekcie i przed podaniem napięcia na obiekt.
- b) Pełnemu sprawdzeniu podlegają: mierniki, przekaźniki (w tym kontroli napięcia), zabezpieczenia w wyłącznikach, próby funkcjonalne (sterowania, blokady, sygnalizacje i automatyki SZR), sprawdzenia izolacji obwodów oraz ochrony przeciwporażeniowej, w tym sprawdzenie ciągłości połączeń ochronnych oraz sprawdzenie połączeń śrubowych. Próby wykonać zgodnie z programami uzgodnionymi z Zamawiającym.
- c) W ramach badań i sprawdzeń pomontażowych należy wykonać pomiary oporności przejścia głównych torów prądowych oraz pomierzyć ciągłość uziemienia wszystkich elementów rozdzielnic.
- d) Dla układów pomiaru energii należy wykonać pomiary pomontażowe obciążalności obwodów wtórnych prądowych.

5. Wymagania i parametry dodatkowe

5.1. System jakości

- a) Każdy producent rozdzielnic 0,4 kV w izolacji powietrznej, które są przewidziane do zainstalowania w stacjach elektroenergetycznych NN, musi wykazać się posiadaniem aktualnego Certyfikatu jakości ISO 9001 lub równoważnego, potwierdzającego zapewnienie odpowiedniej jakości przy projektowaniu i produkcji.
- b) Producenci muszą się także wykazać stosowaniem ISO 14001 lub równoważnego dotyczących systemów zarządzania środowiskowego.
- c) Wraz z tabelami danych gwarantowanych dla kluczowych elementów rozdzielnic należy dostarczyć informacje takie jak:
 - informacja o producencie/poddostawcy kluczowych elementów,
 - kopie posiadanych przez tych poddostawców certyfikatów jakości (ISO 9001 lub równoważny) lub informacji o posiadanych certyfikatach,
 - certyfikaty spawalnicze (ISO 9606-2 lub równoważny, ISO 14732 lub równoważny) w zakresie elementów spawanych (jeżeli dotyczy),
 - parametry mechaniczne i elektryczne kluczowych elementów wraz z kryteriami oceny poprawności wykonania oraz działania.
- d) Ponadto należy dostarczyć opis kontroli jakości kluczowych elementów, która odbywa się u producenta oferowanego urządzenia i u producenta kluczowych elementów. Należy dostarczyć m.in.:
 - plan i schemat blokowy procesu kontroli jakości,
 - kryteria oceny produktu/elementu dostarczanego przez poddostawcę (stosowane świadectwa oraz opis badań kontrolno-pomiarowych producenta aparatu),
 - opis metody identyfikacji kluczowego elementu urządzenia,
 - wykaz badań, którym podlega wyrób, kolejność ich wykonywania, przedstawienie wykazu badanych komponentów z danej partii zamówienia (procent przebadanych elementów partii), opis metod kontroli jakości gwarantującej jakość i sposób przeprowadzonych badań,
 - wykaz badań, zakresu kontroli produkcji i dostaw, jakie wykonywane są u producenta urządzenia,
 - zakres raportów z badań wybranych parametrów mechanicznych i elektrycznych.

5.2. Tabliczka znamionowa

Każda rozdzielnica 0,4 kV AC musi być wyposażona w tabliczkę znamionową, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 61439-1, wykonaną z materiału odpornego na wpływy atmosferyczne, umocowaną w widocznym miejscu przykręcaną do obudowy tak jak wszystkie pozostałe tabliczki grawerowane opisowe, z następującymi informacjami:

- a) nazwa producenta lub znak fabryczny,
- b) oznaczenie typu lub numer identyfikacyjny,
- c) numer fabryczny,
- d) znamionowy prąd ciągły szyn zbiorczych, częstotliwość prądu,
- e) prąd znamionowy szyn rozdzielnic,
- f) znamionowe napięcie łączeniowe,
- g) znamionowe napięcie izolacji,

- h) znamionowe napięcie obwodów pomocniczych 220 V DC,
- i) wytrzymałość zwarciowa,
- j) stopień ochrony,
- k) klasa ochronności,
- l) wymiary (wysokość, szerokość, głębokość),
- m) masa,
- n) rok produkcji,
- o) numer dokumentacji technicznej, wg. której została sprefabrykowana rozdzielnica.

5.3. Zawartość dokumentacji techniczno-ruchowej

Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) powinna zawierać co najmniej:

- a) opis rozdzielnicy: dane techniczne, budowa, wyposażenie,
- b) rysunki, schematy opis działania,
- c) instrukcję transportu, magazynowania i inspekcji,
- d) instrukcję użytkowania,
- e) schematy funkcjonalne,
- f) czasookresy przeglądów, zakres i procedury.

6. Dane gwarantowane

Producent dostarczy PSE S.A. wypełniony formularz "Tabela danych gwarantowanych" z podpunktu 6.1 zawierający dane techniczne rozdzielnicy 0,4 kV. W kolumnie opisanej jako „Gwarantowane” należy umieścić oferowane wartości parametrów zgodnie z wartościami potwierdzonymi próbami, które spełniają wymagania opisane w kolumnie o nazwie „Wymaganie”.

Ponadto:

- a) Wraz z danymi gwarantowanymi należy dostarczyć raport z prób typu wykonanych zgodnie z przywołanymi normami w akredytowanym laboratorium.
- b) Wraz z danymi gwarantowanymi należy przekazać dokumentację techniczno-ruchową rozdzielnicy oraz karty katalogowe łączników wchodzących w skład wyposażenia rozdzielnicy.
- a) Wypełniony formularz należy wydrukować i dostarczyć w wersji papierowej oraz w postaci elektronicznej (na płycie CD/pendrive/e-mail). Obie wersje muszą być identyczne pod względem treści.
- b) Producent jest odpowiedzialny za spełnienie wszystkich wymagań zawartych w niniejszej specyfikacji.

6.1 Tabela danych gwarantowanych

Identyfikacja urządzenia			
Producent			
Oznaczenie typu urządzenia			
Dokładny adres Fabryki, w której rozdzielnica zostanie wyprodukowana			
Opis parametru	Wymaganie	Gwarantowane	
Wymagania znamionowe rozdzielnicy 0,4			
Wymagany czas życia rozdzielnicy	20 lat		
Znamionowe napięcie łączeniowe	400 V		
Znamionowe napięcie izolacji	1000 V		
Znamionowe napięcie udarowe wytrzymywane	≥ 6 kV		
Obciążalność prądowa szyn głównych – znamionowy prąd	≥ 630 A		
Znamionowy prąd krótkotrwały	(informacja)		
Znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany	(informacja)		
Znamionowe napięcie obwodów pomocniczych	220 V DC		
Znamionowy prąd zwarcia umowy	zas. z trafo 630kVA przy $U_{zw} \geq 6\%$	Wartość skuteczna 20kA, pr. udarowy 40kA lub wyższe zgodnie z dok. proj.	
	zas. z trafo 400kVA przy $U_{zw} \geq 6\%$	Wartość skuteczna 15kA, pr. udarowy 33kA lub wyższe zgodnie z dok. proj.	
	zas. z trafo 250kVA przy $U_{zw} \geq 6\%$	Wartość skuteczna 10kA, pr. udarowy 24kA lub wyższe zgodnie z dok. proj.	
Znamionowa częstotliwość	50 Hz		
Zdolność łączeniowa wyłączników nn w torach zasilania podstawowego i rezerwowego	Zgodnie z dokumentacją projektową na podstawie obliczeń zwarciovych		
Wytrzymałość zwarcia 1s wyłączników nn w torach zasilania podstawowego i rezerwowego	zgodnie z dokumentacją projektową na podstawie obliczeń zwarciovych		

Opis parametru	Wymaganie	Gwarantowane
Zdolność łączeniowa wyłączników nn w torach zasilania z agregatu	zgodnie z dokumentacją projektową na podstawie obliczeń zwarciovych	
Obwody zasilania układów automatyki SZR i sterowania wyłączników	220 V DC	
Ochronniki w szafach zasilających	2 stopień	
Nośność ram uchylnych rozdzielnicy 0,4 kV AC	≥ 100 kg	
Wymiary w mm szerokość x wysokość x głębokość	2200x800x800 lub inna zgodnie z dokumentacją projektową	
Stopień ochrony IP (po zamontowaniu w osprzęt)	IP 31 lub wyższe	
Stopień ochrony IK	IK 08 lub wyższe	

6.2. Załącznik: Zakres programu testów FAT

Zakres testów FAT musi obejmować w szczególności:

- a) sprawdzenie numeru zamówienia z numerem fabrycznym/zamówienia,
- b) sprawdzenie zgodności urządzenia z DTR,
- c) sprawdzenie protokołów pomontażowych producenta,
- d) sprawdzenie zgodności rozmieszczenia aparatów i wyposażenia z dokumentacją projektową,
- e) sprawdzenie wizualne i mechaniczne połączeń (sprawdzenie dotykowe, szarpnięcie połączeń) PE wewnątrz szaf oraz protokołu Wykonawcy z badania ciągłości uziemień,
- f) sprawdzenie przygotowania rozdzielnicy do współpracy z SSiN,
- g) sprawdzenie kompletności wyposażenia,
- h) sprawdzenie prawidłowości oznaczników, oznaczeń i tabliczek opisowych,
- i) sprawdzenie poprawności nazewnictwa i funkcji symboli poszczególnych wyłączników głównych, zabezpieczeń, odpływów, aparatury dodatkowej,
- j) sprawdzenie sterowania wyłącznikami z przycisków na tablicy synoptycznej,
- k) sprawdzenie poprawności odwzorowania stanu położenia wyłączników,
- l) sprawdzenie sygnalizacji optycznej (lampki),
- m) sprawdzenie działania przyrządów kontrolno-pomiarowych,
- n) sprawdzenie poprawności działania automatyki SZR (sprawdzenie w pełnym zakresie sekwencji łączeniowych po zaniku i powrocie napięcia zasilającego),
- o) sprawdzenie zabezpieczeń wybranych wyłączników,
- p) sprawdzenie blokad elektrycznych wyłączników.