






Załącznik do Zarządzenia nr 120/2021

Standard techniczny nr 32/2019
- punkt rozłącznikowy napowietrzny sterowany,
do zabudowy w sieci dystrybucyjnej SN
w TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja druga)

Kraków, grudzień 2021 r.

Opracowali:	Jerzy Scelina	Centrala	Za Zespół: 02.12.2021 X  Jerzy Scelina Podpisany przez: Scelina Jerzy
	Łukasz Ustrycki	Oddział w Gliwicach	
	Leszek Gawor	Oddział w Krakowie	
	Jerzy Zarzycki	Oddział w Krakowie	
	Arkadiusz Lichocki	Oddział w Legnicy	
	Jacek Wesołowski	Centrala	
	Marcin Flek	Oddział w Opolu	
	Artur Nowak	Oddział w Częstochowie	
	Jerzy Wykręt	Oddział w Bielsko-Białej	
	Adam Czader	Oddział w Bielsko-Białej	
	Mieczysław Markiewicz	Oddział w Tarnowie	
	Jerzy Zapolnik	Oddział w Tarnowie	
	Michał Rojek	Centrala	
Sprawdził:	Zdzisław Koszkuł	Kierownik Biura Standaryzacji	02.12.2021 X  Zdzisław Koszkuł Podpisany przez: Koszkuł Zdzisław
Sprawdził pod względem formalno-prawnym:	Mariusz Sylwant	Radca Prawny	02.12.2021 X  Mariusz Sylwant Podpisany przez: Sylwant Mariusz
Uzgodnił:	Izabela Gajeczka	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	09.12.2021 X  Izabela Gajeczka Podpisany przez: Gajeczka Izabela
Zaakceptował:	Waldemar Skomudek	Wiceprezes Zarządu ds. Operatora	09.12.2021 X  Waldemar Skomudek Podpisany przez: Skomudek Waldemar
Odpowiedzialny za aktualizację:	Biuro Standaryzacji		

Spis treści

1. Podstawa opracowania	4
2. Zakres stosowania	4
3. Cel opracowania.....	4
4. Opis zmian	4
5. Definicje i skróty	5
6. Środowiskowe warunki pracy	8
7. Systemowe warunki pracy	8
8. Wymagania ogólne.....	9
9. Obwody pierwotne.....	9
10. Obwody wtórne	16
11. Szafka sterownicza	35
12. Oznakowanie.....	36
13. Dokumentacja techniczna i oprogramowanie	36
14. Uwagi końcowe	37
15. Postanowienia końcowe	37
16. Załączniki	37

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszego Standardu są normy i dokumenty związane wg Załącznika nr 1.

2. Zakres stosowania

- 2.1. „Standard techniczny nr 32/2019 – punkt rozłącznikowy napowietrzny sterowany, do zabudowy w sieci dystrybucyjnej SN w TAURON Dystrybucja S.A.” (wersja druga) (dalej: Standard) zawiera warunki pracy oraz wymagania techniczne i jakościowe, które powinny spełniać punkty rozłącznikowe napowietrzne SN sterowane, na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A.

Standard obowiązuje od dnia jego wprowadzenia stosownym Zarządzeniem Prezesa Zarządu TAURON Dystrybucja S.A. i należy go stosować w przypadkach budowy nowych punktów rozłącznikowych napowietrznych SN sterowanych.

- 2.2. Rozwiązania odbiegające od wymagań zawartych w Standardzie powinny uzyskać akceptację komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji w TAURON Dystrybucja S.A. zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie procedurami.

- 2.3. Do zmiany Załączników upoważniony jest Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci, o ile zmiany te nie stoją w sprzeczności z przepisami prawa oraz obowiązującymi regulacjami wewnętrznymi i wewnątrzkorporacyjnymi.

Wskazane wyżej zmiany nie stanowią zmiany Standardu. Projekty zmian Załączników opracowuje i przedstawia wyżej przywołanemu Dyrektorowi Departamentu Kierownik lub upoważniony przez niego pracownik komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji. Osoby te są zobowiązane przekazać zmienione i zaakceptowane Załączniki do Biura Zarządu celem ich opublikowania w TAURONECIE.

- 2.4. W sprawach, w których przed dniem wejścia w życie Standardu zawarto umowę, wydano warunki przyłączenia - albo w inny sposób powołano się na dotychczas obowiązujące zasady, stosuje się te dotychczasowe zasady, chyba że strony umówią się na zastosowanie Standardu.

- 2.5. W przypadkach, w których Standard odwołuje się do treści innych Standardów technicznych, a Standardy te uległy zmianie (zmiana numeru, tytułu, treści), należy stosować wymagania określone w aktualnych i obowiązujących Standardach technicznych.

- 2.6. Jeżeli wymagania Standardu są bardziej rygorystyczne aniżeli wymagania wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących i norm, to należy stosować się do wymagań Standardu.

3. Cel opracowania

Opracowanie ma na celu określenie warunków pracy oraz ujednolicenie wymagań technicznych i jakościowych, które powinny spełniać punkty rozłącznikowe napowietrzne SN sterowane, zabudowywane na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A.

4. Opis zmian

Wersja druga.

Wszelkie zmiany treści Standardu oraz jego Załączników rejestrowane są w „Karcie aktualizacji Standardu” stanowiącej odrębny dokument i przechowywanej w komórce merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji w TAURON Dystrybucja S.A.

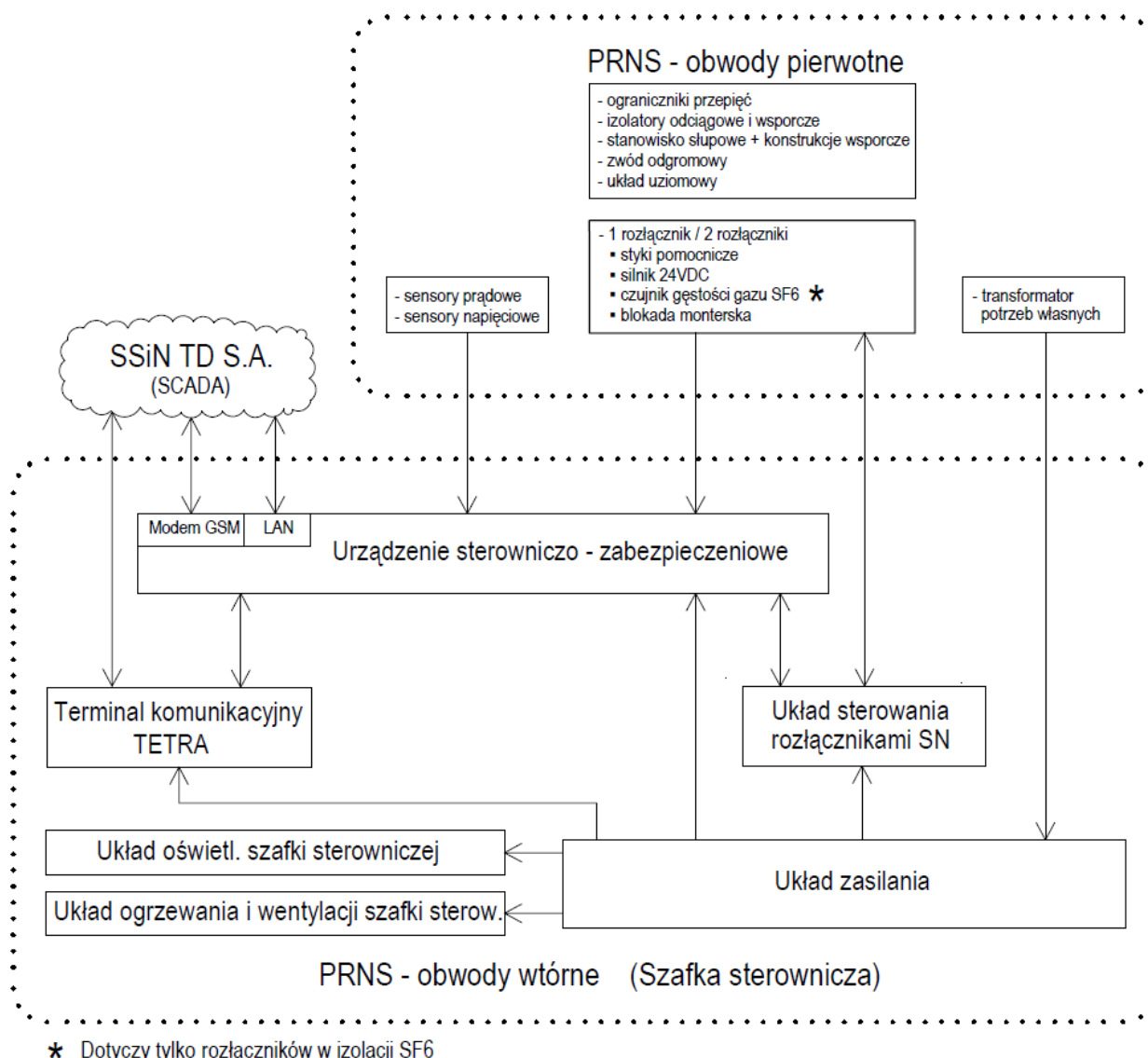
5.

Definicje i skróty

Punkt rozłącznikowy napowietrzny sterowany (PRNS) – zespół urządzeń przystosowanych do zabudowy napowietrznej, służących do zdalnego, lokalnego i automatycznego ⁽¹⁾ załączania i wyłączania, również pod obciążeniem, linii SN.

Elementami składowymi PRNS są:

- stanowisko słupowe z konstrukcjami wsporczymi, zwód odgromowy, układ uziomowy,
- obwody pierwotne w skład których wchodzi: rozłączniki z napędem elektrycznym ⁽²⁾, ograniczniki przepięć, sensory prądowe i napięciowe, izolatory odciągowe i wsporcze, transformator potrzeb własnych,
- obwody wtórne w skład których wchodzi: układ zasilania, urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe, układ sterowania rozłącznikami SN, terminal komunikacyjny TETRA, układ oświetlenia szafki sterowniczej, układ ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej.

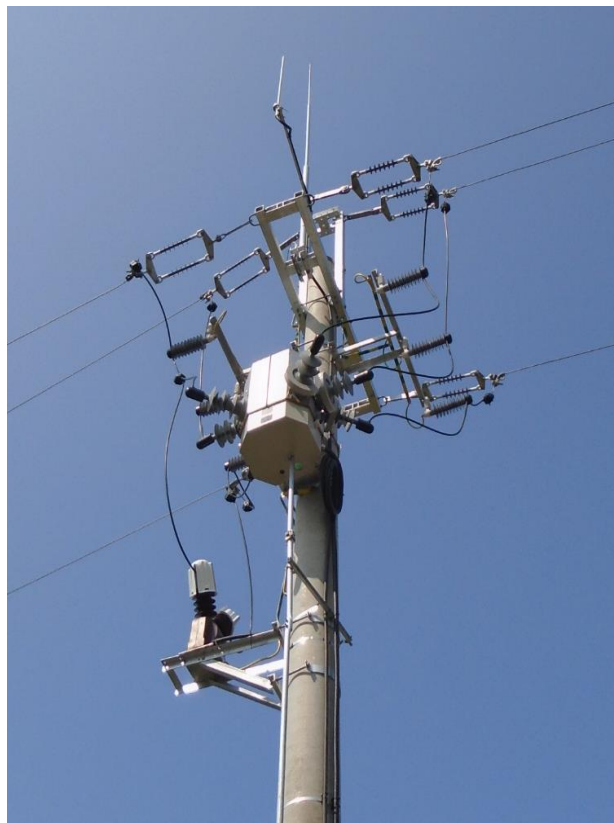


* Dotyczy tylko rozłączników w izolacji SF6

(1) Sterowanie rozłącznikiem w: automatyce FDIR, trybie pracy jako sekcjonalizer.

(2) PRNS może być wyposażony w jeden lub dwa rozłączniki SN z napędami elektrycznymi .

Na rysunku wyszczególniono poszczególne elementy składowe, odrębnie dla urządzeń zabudowanych w części pierwotnej (na napięciu SN) oraz części wtórnej (na napięciu nN). Ponadto, przedstawiono połączenia symbolizujące kierunek przepływu sygnałów pomiędzy poszczególnymi elementami składowymi PRNS. Miejsca zabudowy PRNS oraz funkcje jakie mają pełnić w sieci dystrybucyjnej TD S.A. przedstawiono w standardzie technicznym [T1].⁽³⁾



Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (EAZ) – automatyka, której celem jest wykrywanie zakłóceń w pracy systemu elektroenergetycznego lub w jego elementach oraz podejmowanie działań mających na celu zminimalizowanie ich skutków. EAZ dzielimy na automatykę eliminacyjną, prewencyjną i restytucyjną.

GPRS (ang. General Packet Radio Service) – technika związana z pakietowym przesyłaniem danych w sieciach GSM.

GSM (ang. Global System for Mobile Communications) – najpopularniejszy standard telefonii komórkowej. Sieci oparte na tym systemie oferują usługi związane z transmisją głosu, danych (na przykład dostęp do Internetu) i wiadomości w formie tekstowej lub multimedialnej.

Obwody wtórne – obwody EAZ, obwody układów: pomiarowych, regulacyjnych, sterowniczych, sygnalizacyjnych i komunikacyjnych oraz obwody blokad.

Rejestrator zakłóceń – rejestrator zapisujący przebiegi chwilowe napięć, prądów i stanów logicznych występujące w punkcie pomiarowym przed, w czasie i po zakłóceniu.

Rejestrator zdarzeń – rejestrator zapisujący czasy wystąpienia i opisy znakowe zmian stanów urządzeń pola, w którym jest zainstalowany, w tym układów EAZ.

(3) Oznaczenie odwołania do dokumentów wyspecyfikowanych w Załączniku nr 1, litera oznacza rodzaj dokumentu, numer oznacza kolejną pozycję w spisie dla danego rodzaju dokumentu.

Samoczynne ponowne załączenie (SPZ) – automatyka, której działanie polega na samoczynnym podaniu impulsu załączającego wyłącznik linii po upływie odpowiednio dobranego czasu, po przejściu tego wyłącznika w stan wyłączenia z powodu zadziałania zabezpieczenia.

SCADA – (ang: Supervisory Control And Data Acquisition) – system informatyczny nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego. Jego główne funkcje obejmują zbieranie aktualnych danych (pomiarów), ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych.

Sekcjonalizer – łącznik SN pracujący w trybie sekcjonowania sieci SN, którego celem jest eliminacja niepotrzebnych wyłączeń całych segmentów linii energetycznych w przypadku wystąpienia zwarć nieprzemijających za tym łącznikiem. Sekcjonalizer w przerwie beznapięciowej cyklu SPZ dokonuje odłączenia fragmentu obwodu sieci, w którym nastąpiło zwarcie nieprzemijające.

Sensor prądowy – przetwornik pomiarowy przetwarzający analogową wartość prądu pierwotnego na proporcjonalny, analogowy sygnał napięciowy. Sensor prądowy może być zbudowany na bazie przekładnika prądowego małej mocy z rdzeniem ferromagnetycznym (LPCT) lub cewki powietrznej (cewka Rogowskiego).

Sensor napięciowy – przetwornik pomiarowy przetwarzający analogową wartość napięcia pierwotnego na proporcjonalny, analogowy sygnał napięciowy. Sensor napięciowy może bazować na pojemnościowym lub rezystancyjnym dzielniku napięcia.

Standard COMTRADE (ang. Common format for Transient Data Exchange for power system) – międzynarodowy format zapisu elektroenergetycznych przebiegów chwilowych pochodzących z rejestratorów zakłóceń.

Sygnalizator zwarć – tryb pracy łącznika SN, podczas którego do SCADA przekazywane są informacje o pobudzeniu i zadziałaniu zabezpieczeń w wyniku przyływu prądów zakłóceńowych, przez ten łącznik, wywołanych zwarciami doziemnymi lub międzyfazowymi.”.

System odbudowy zasilania w sieci SN (FDIR) (ang. Fault Detection, Isolation and Restoration) - jest to system działający w czasie rzeczywistym, dokonujący automatycznie rekonfiguracji sieci dystrybucyjnej SN w sytuacjach zakłóceńowych (zwarcie w sieci, nieplanowana przerwa w sieci).

Automatyka systemu FDIR sprowadza się do następujących po sobie czynności:

- wykrycia miejsca zwarcia,
- wyizolowania miejsca zwarcia,
- odbudowy zasilania z wyjątkiem wyizolowanego miejsca zwarcia.

Algorytm działania automatyki FDIR bazuje na następujących danych (sygnałach wejściowych), zbieranych w czasie rzeczywistym:

- stan położenia łączników zdalnie sterowanych,
- pobudzenia i działania zabezpieczeń oraz sygnalizatorów zwarcia,
- pomiarów prądów i napięć,
- działania automatyki SPZ,
- charakter zwarcia (przejściowy, trwały).

System Sterowania i Nadzoru (SSiN) – zespół urządzeń i programów niezbędnych do pozyskiwania, przetwarzania i gromadzenia informacji opisujących rzeczywisty stan nadzorowanego obiektu (systemu) niezbędnych do nadzorowania i sterowania jego pracą.

TETRA (ang. Terrestrial Trunked Radio) – stworzony przez Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych (ETSI) otwarty standard cyfrowej radiotelefonicznej łączności dyspozytorskiej (trunkingowej), powstały z przeznaczeniem zwłaszcza dla służb bezpieczeństwa publicznego i ratownictwa.

Skróty:**nN** – niskie napięcie,**SN** – średnie napięcie,**TD S.A.** – TAURON Dystrybucja S.A.**6. Środowiskowe warunki pracy**

- 6.1. Wszystkie urządzenia zewnętrzne PRNS powinny być przystosowane do pracy w warunkach środowiskowych określonych w poniższej tabeli:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Maksymalna temperatura otoczenia	40 °C
2	Średnia temperatura otoczenia mierzona w okresie 24 godzin nie przekracza	35 °C
3	Minimalna temperatura otoczenia	-30 °C
4	Wysokość pracy nad poziomem morza	≤ 1000 m
5	Grubość warstwy lodu	klasa 10 (10 mm)
6	Prędkość wiatru	≤ 34 m/s
7	Parcie wiatru na powierzchniach cylindrycznych przy prędkości wiatru 34 m/s	700 Pa
8	Poziom izokerauniczny (liczba dni burzowych w roku) nie wyższy niż	27 dni/rok
9	Poziom nasłonecznienia	≤ 1000 W/m ²
10	Strefa zabrudzeniowa wg [N29]	III

- 6.2. Wszystkie urządzenia zabudowane w szafce sterowniczej PRNS powinny być przystosowane do pracy w zakresie temperatur: -20 °C ÷ +50 °C..

7. Systemowe warunki pracy

PRNS powinien gwarantować prawidłową pracę przy następujących parametrach systemu elektroenergetycznego:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Napięcie znam. pracy / Najwyższe napięcie robocze	W zależności od miejsca zabudowy PRNS w sieci dystrybucyjnej: 6 kV / 7,5 kV 10 kV / 12 kV 15 kV / 17,5 kV 20 kV / 24 kV 30 kV / 36 kV
2	Częstotliwość znamionowa	50 Hz
3	Sposób pracy punktu neutralnego sieci SN	W zależności od miejsca zabudowy PRNS w sieci dystrybucyjnej: uziemiający przez rezystor, uziemiający przez dławik (sieć kompensowana), izolowany (sieć izolowana)
4	Liczba faz	3

8. Wymagania ogólne.

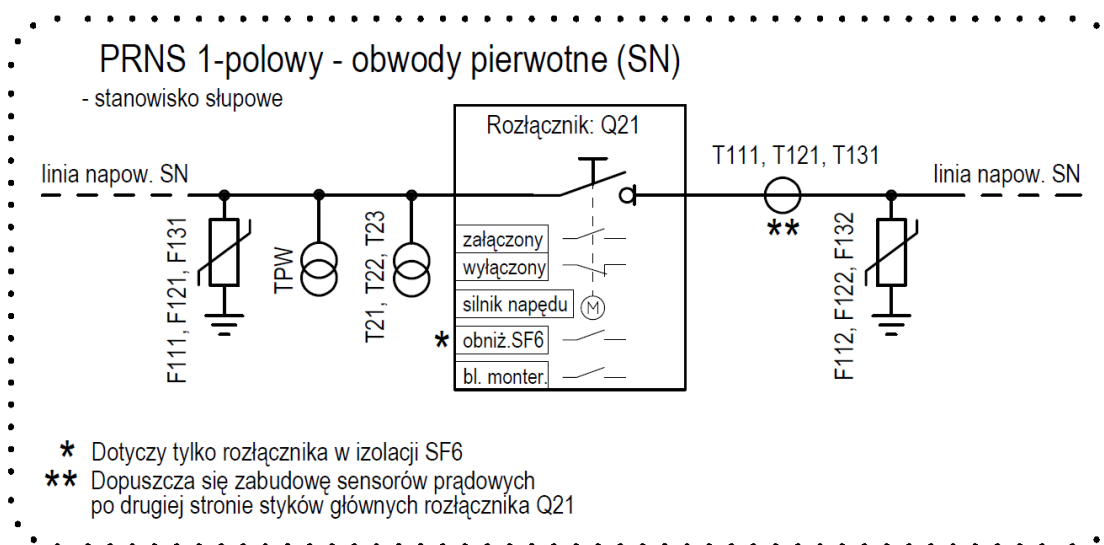
- 8.1. PRNS powinien być wyposażony w:
- stanowisko słupowe wraz z konstrukcjami wsporczymi i układem uziomowym,
 - rozłączniki SN w wykonaniu napowietrznym z napędami elektrycznymi i ręcznymi,
 - ograniczniki przepięć SN,
 - podwójne izolatory odciągowe linii SN,
 - zwód odgromowy,
 - transformator potrzeb własnych SN/230V,
 - przekładniki prądowe lub sensory prądowe, sensory napięciowe lub sensory kombinowane prądowo – napięciowe,
 - szafkę sterowniczą wyposażoną w:
 - układ zasilania,
 - układ sterowania rozłącznikami SN,
 - urządzenie sterowniczo - zabezpieczeniowe,
 - układ oświetlenia,
 - układ ogrzewania i wentylacji,
 - terminal komunikacyjny TETRA,
 - anteny zewnętrzne do transmisji w sieciach GSM i TETRA.
- 8.2. Wszystkie elementy składowe PRNS powinny być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji. Oznacza to, że moment dostawy nie może przekroczyć 12 miesięcy od daty produkcji podanej na tabliczce znamionowej danego urządzenia.
- 8.3. Wszystkie elementy PRNS powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników zewnętrznych (np. deszcz, śnieg, wilgoć) poprzez zapewnienie odpowiedniej ochrony. Wszystkie stalowe konstrukcje wsporcze należy dostarczyć w wykonaniu ze stali nierdzewnej lub cynkowane ogniowo o grubości zgodnie z normą **[N30]**. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub ze stali konstrukcyjnej, cynkowanej ogniowo.

9. Obwody pierwotne.

Dopuszcza się do stosowania:

- PRNS 1-polowe (w PRNS zabudowany jeden rozłącznik SN),
- PRNS 2-polowe (w PRNS zabudowane dwa rozłączniki SN).

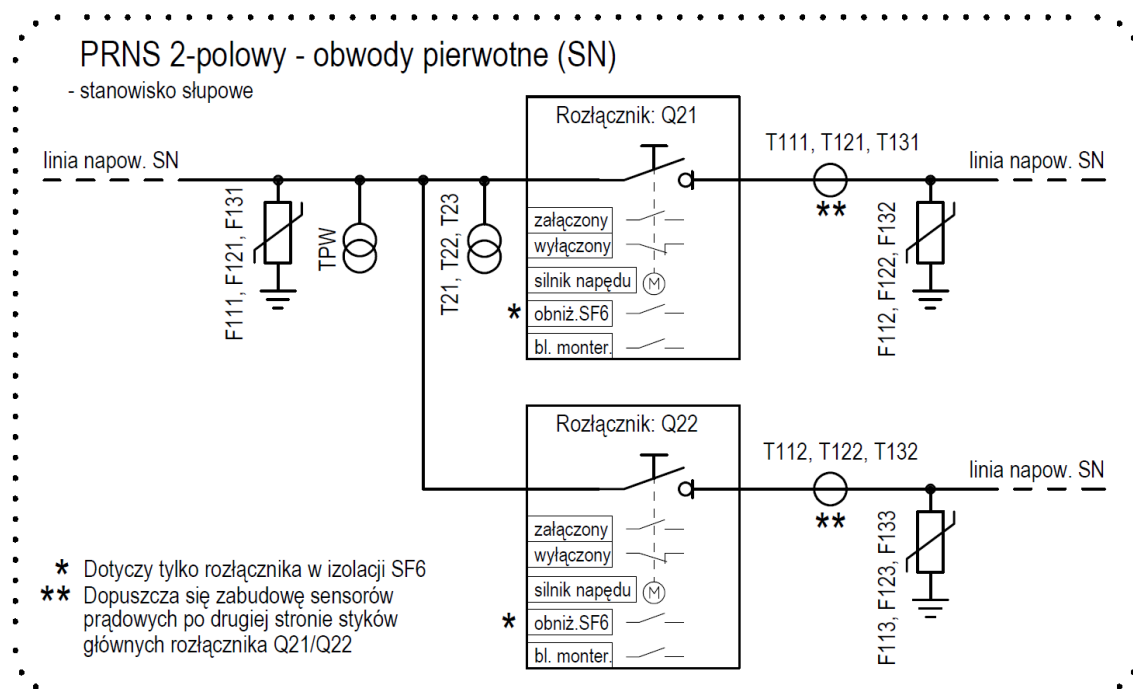
- 9.1. Schemat ideowy obwodów pierwotnych PRNS 1-polowego przedstawiono na poniższym rysunku.



W skład obwodów pierwotnych PRNS 1-polowego wchodzi:

- rozłącznik: Q21,
- ograniczniki przepięć: F111, F121, F131 oraz F112, F122, F132,
- sensory napięciowe: T21, T22, T23,
- sensory prądowe lub przekładniki prądowe: T111, T121, T131,
- transformator potrzeb własnych: TPW,
- stanowisko słupowe wraz z konstrukcjami wsporczymi.

9.2. Schemat ideowy obwodów pierwotnych PRNS 2-polowego przedstawiono na poniższym rysunku.



W skład obwodów pierwotnych PRNS 2-polowego wchodzi:

- rozłączniki: Q21, Q22 (każdy z rozłączników stanowi odrębny aparat),
- ograniczniki przepięć: F111, F121, F131 oraz F112, F122, F132 oraz F113, F123, F133,
- sensory napięciowe: T21, T22, T23,
- sensory prądowe lub przekładniki prądowe: T111, T121, T131 oraz T112, T122, T132,
- transformator potrzeb własnych: TPW,
- stanowisko słupowe wraz z konstrukcjami wsporczymi.

- 9.3. Wszystkie połączenia pomiędzy aparatami SN należy wykonać przewodami niepełnoizolowanymi.
- 9.4. Przyłączenie do sieci powinno być zrealizowane za pomocą zacisków śrubowych osłoniętych pokrywami izolacyjnymi.
- 9.5. Zaciski izolatorów: wsporczych, ograniczników przepięć, rozłącznika i transformatora potrzeb własnych należy zabezpieczyć osłonami przeciw ptakom.
- 9.6. W przypadkach RPNS zabudowanych w liniach z przewodami niepełnoizolowanymi, na sąsiednich słupach, na każdej linii, należy zabudować rożki do zakładania uziemiaczy przenośnych. W przypadkach, w których nie ma dostępu do słupów sąsiednich, albo są one niewidoczne z punktu PRNS, wówczas rożki do zakładania uziemiaczy należy zabudować na liniach przy stanowisku PRNS.

- 9.7. Rozłączniki: Q21, Q22.
- 9.7.1. Budowa oraz parametry techniczne rozłącznika powinny być dostosowane do charakterystyki sieci, warunków pracy, oraz do pełnionych w sieci funkcji:
- automatycznej separacji uszkodzonych fragmentów sieci,
 - przywracania zasilania w sprawnych fragmentach sieci,
 - konfiguracji sieci za pomocą zdalnego lub miejscowego sterowania rozłącznikiem.
- 9.7.2. Wszystkie elementy składowe rozłącznika (zespół łączeniowy i sterowniczy, wiązki przewodów sterowniczych, konstrukcje wsporcze) powinny być w wykonaniu napowietrznym.
- 9.7.3. Rozłączniki powinny być montowane w pozycji poziomej lub pionowej pod linią napowietrzną, na żerdziach wirowanych, a w szczególnych przypadkach opisanych w Standardzie technicznym [T1], na żerdziach specjalnych.
- 9.7.4. Dopuszcza się rozłączniki o budowie:
- zamkniętej, w której załączanie i wyłączanie torów prądowych odbywa się za pomocą styków umieszczonych w gazie SF₆ lub próżniowej komorze rozłącznikowej; (nie dopuszcza się rozwiązania hybrydowego, w którym łączenie styków odbywa się w komorze próżniowej, a izolację wewnątrz komory rozłącznika stanowi gaz SF₆),
 - otwartej, w której załączanie i wyłączanie torów prądowych odbywa się za pośrednictwem próżniowych komór gaszeniowych. Po wyłączeniu rozłącznika powinna być widoczna przerwa izolacyjna,
 - otwartej, w której załączanie i wyłączanie torów prądowych odbywa się za pośrednictwem gazoszczelnych komór gaszeniowych napełnionych biodegradowalnym olejem transformatorowym. Po wyłączeniu rozłącznika powinna być widoczna przerwa izolacyjna.
- 9.7.5. Obudowa napędu rozłącznika powinna być:
- wykonana z metali nie ulegających korozji lub zabezpieczona przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe oraz malowanie proszkowe,
 - wyposażona w zacisk uziemiający,
 - wykonana o stopniu ochrony obudowy:
 - min. IP65, jeżeli napęd rozłącznika zabudowany jest w takim miejscu, że jakkolwiek jego czynność eksploatacyjna będzie wymagała wyłączenia linii spod napięcia (napęd zabudowany w bezpośrednim sąsiedztwie przewodów roboczych),
 - min. IP54, jeżeli napęd rozłącznika zabudowany jest w takim miejscu, że jakkolwiek jego czynność eksploatacyjna nie będzie wymagała wyłączenia linii spod napięcia (napęd zabudowany w bezpiecznej odległości od przewodów roboczych).
- 9.7.6. Rozłącznik nie może posiadać w swoim wyposażeniu urządzenia sterowniczego - zabezpieczeniowego PRNS oraz innych elementów elektronicznych, natomiast mogą być w nim zabudowane, warystory zabezpieczające sensory napięciowe, przekładniki prądowe oraz elementy do sygnalizacji stanu położenia styków głównych rozłącznika i blokady napędu.
- 9.7.7. Rozłącznik powinien być wyposażony w:
- napęd ręczny (ciągna, dźwignie, itp.) dostępny z poziomu obsługi eksploatacyjnej. Napęd ręczny powinien umożliwiać wykonanie operacji załączania, wyłączania i trwałego zablokowania rozłącznika w pozycjach: „wyłączony”, „załączony” (blokada monterska),
 - napęd elektryczny zasilany napięciem 24 VDC; zastosowany napęd powinien umożliwiać załączanie / wyłączanie rozłącznika w czasie nie dłuższym niż 5 sekund,
 - styki pomocnicze odzwierciedlające stan położenia styków głównych rozłącznika przy sterowaniu ręcznym i elektrycznym,

- zestaw niezbędnych, specjalistycznych narzędzi dedykowanych dla prawidłowej eksploatacji rozłącznika, o ile zachodzi taka potrzeba.
- 9.7.8. W przypadku rozłączników, w których mechanizm napędowy zabudowany jest na zespole łączeniowym, wyprowadzenie przewodów sterowniczych i pomiarowych z rozłącznika powinno odbywać się za pośrednictwem wielopinowych złączy wtykowe o stopniu ochrony min. IP65. Gniazdo złącza powinno być zabudowane w korpusie obudowy rozłącznika lub jego napędu (jeżeli napęd jest zabudowany przy rozłączniku).
- 9.7.9. Rozłącznik w izolacji SF₆, dodatkowo, powinien posiadać:
- temperaturowo skompensowany czujnik gęstości gazu SF₆. Czujnik ten powinien być wyposażony w alarmowy zestyk przełączalny. Sygnał o niskim ciśnieniu gazu powinien być przekazywany do SCADA oraz lokalnie do szafki sterowniczej – sygnalizacja optyczna,
 - zabudowany na obudowie rozłącznika wskaźnik gęstości gazu, a odczytanie jego wskazania powinno być widoczne z poziomu obsługi eksploatacyjnej. Wskaźnik powinien wskazywać ciśnienie gazu wewnątrz zbiornika,
 - wskaźnik stanu położenia styków głównych. Wskaźnik ten powinien być trwale połączony z głównym wałem mechanizmu napędowego rozłącznika, a odczytanie jego położenia powinno być widoczne z poziomu obsługi eksploatacyjnej,
 - blokadę elektryczną uniemożliwiającą sterowanie napędem rozłącznika (załącz / wyłącz) w przypadku obniżenia ciśnienia gazu SF₆.
- 9.7.10. Powinno być możliwe sterowanie rozłącznikiem:
- lokalne - sterowanie elektryczne z miejsca zainstalowania,
 - zdalne - sterowanie elektryczne ze SCADA,
 - awaryjne - sterowanie z poziomu obsługi eksploatacyjnej za pośrednictwem napędu ręcznego.
- 9.7.11. Napęd ręczny powinien mieć możliwość:
- mechanicznego zablokowania przy zachowaniu możliwości sterowania elektrycznego rozłącznikiem,
 - mechanicznego zablokowania w położeniach: „rozłącznik wyłączony” lub „rozłącznik załączony” (blokada monterska), przy których nie ma możliwości wykonania sterowania elektrycznego rozłącznikiem. Blokada monterska powinna odcinać zasilanie rozłącznika z napędem elektrycznym i być wyposażona w bezpotencjałowy zestyk pomocniczy do odwzorowania jej stanu w SCADA.
- 9.7.12. Rozłączniki powinny spełniać wymagania normy **[N31]**.
- 9.7.13. Ponadto, rozłączniki powinny posiadać parametry techniczne jak poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane	
1	Napięcie znamionowe (U _r)	24 kV ⁽⁴⁾	36 kV
2	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (U _d) (Do ziemi i międzyfazowo)	≥ 50 kV	≥ 70 kV
3	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (U _d) (Wzdłuż bezpiecznej przerwy izolacyjnej)	≥ 60 kV	≥ 80 kV

⁽⁴⁾ Rozłączniki o napięciu znamionowym 24 kV należy stosować w sieciach o napięciach znamionowych: 6 kV, 10 kV 15 kV i 20 kV.

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane	
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (U_p) (Do ziemi i międzyfazowo)	≥ 125 kV	≥ 170 kV
5	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (U_p) (Wzdłuż bezpiecznej przerwy izolacyjnej)	≥ 145 kV	≥ 195 kV
6	Częstotliwość znamionowa (f_r)	50 Hz	50 Hz
7	Znamionowy prąd ciągły rozłącznika (I_r)	≥ 400 A	≥ 400 A
8	Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności (I_{load})	≥ 400 A	≥ 400 A
9	Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie sieci pierścieniowej (I_{loop})	≥ 400 A	≥ 400 A
10	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (I_k)	≥ 16 kA	≥ 12.5 kA
11	Prąd znamionowy załączalny zwarciový (I_{ma})	≥ 20 kA	≥ 10 kA
12	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (I_p)	≥ 40 kA	$\geq 31,5$ kA
13	Trwałość mechaniczna rozłącznika	klasa M2 (≥ 5000 cykli)	klasa M2 (≥ 5000 cykli)
14	Trwałość elektryczna - klasa	co najmniej E2	co najmniej E1
15	Liczba biegunów	3	3

Uwaga: Rozłączniki należy dobierać na znamionowe parametry elektryczne, odpowiednio do występujących warunków napięciowych, obciążeniowych i zwarciových w miejscu ich zainstalowania.

9.8. Sensory napięciowe: T21, T22, T23

9.8.1. Do pomiaru napięcia należy stosować sensory napięciowe rezystancyjne lub pojemnościowe. Dopuszcza się montowanie sensorów napięciowych na izolatorach przepustowych rozłącznika.

9.8.2. Przewody pomiarowe sensorów napięciowych powinny być wykonane przewodami ekranowymi na całej długości, aż do wejścia pomiarowego w urządzeniu sterowniczo – zabezpieczeniowym.

9.8.3. Sensory napięciowe powinny posiadać następujące parametry techniczne:

- znamionowe napięcie pierwotne - $SN/\sqrt{3}$ kV,
- znamionowe napięcie wtórne – $3,25/\sqrt{3}$ V lub $2/\sqrt{3}$ V,
- współczynnik napięciowy:
 - 1.2 bez ograniczeń czasowych,
 - 1.9 przez 8 godzin,
- częstotliwość znamionowa - 50 Hz,
- klasa dokładności – nie gorsza niż 3P.

9.8.4. Sensory napięciowe powinny spełniać wymagania norm: **[N10], [N13]**.

- 9.9. Sensory prądowe / przekładniki prądowe: T111, T121, T131 oraz T112, T122, T132.
- 9.9.1. Do pomiaru prądu należy stosować sensory prądowe z wyjściem napięciowym lub przekładniki prądowe. Dopuszcza się montowanie sensorów prądowych i przekładników prądowych na izolatorach przepustowych rozłącznika.
- 9.9.2. Przewody pomiarowe sensorów prądowych powinny być wykonane przewodami ekranowymi na całej długości, aż do wejścia pomiarowego w urządzeniu sterowniczo – zabezpieczeniowym. Powyższe nie dotyczy przekładników prądowych.
- 9.9.3. Sensory prądowe oraz przekładniki prądowe powinny umożliwiać pomiar prądów fazowych oraz detekcję prądów ziemnozwarciowych w sieciach izolowanych, kompensowanych, uziemionych przez rezystor oraz prądów zwarć międzyfazowych.
- 9.9.4. Sensory prądowe i przekładniki prądowe powinny posiadać parametry techniczne:
- prąd pierwotny – możliwość pracy ciągłej przy prądzie ≤ 400 A z zachowaniem wymaganej klasy dokładności,
 - znamionowy 1-sekundowy prąd cieplny – ≥ 16 kA,
 - częstotliwość znamionowa - 50 Hz,
 - klasa dokładności – nie gorsza niż 5P10.
- Dodatkowo dla przekładników prądowych:
- znamionowy prąd pierwotny – 200 A,
 - rozszerzony zakres prądowy – 200%,
 - znamionowy prąd wtórny przekładnika prądowego – 1 A,
 - klasa dokładności – nie gorsza niż 5P10.
- Dodatkowo dla sensorów prądowych:
- współczynnik przetwarzania (czułość) – $\geq 0,75$ mV/A.
- 9.9.5. Na zaciskach obwodu wtórnego przekładników prądowych należy zabudować ochronę przeciwprzepięciową. Ochrona ta powinna zabezpieczać przed porażeniem elektrycznym w przypadku przerwania obwodu prądowego przekładnika po stronie wtórnej. Powyższe nie dotyczy sensorów prądowych. Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej należy zabudować jak najbliżej przekładników prądowych.
- 9.9.6. Sensory prądowe powinny spełniać wymagania norm: **[N10]**, **[N13]**, natomiast przekładniki prądowe: **[N10]**, **[N32]**.
- 9.9.7. Dopuszcza się również zabudowę sensorów kombinowanych prądowo – napięciowych.
- 9.10. Transformator potrzeb własnych: TPW.
- 9.10.1. Do zasilania obwodów wtórnych PRNS należy zastosować transformator potrzeb własnych tzn. dwubiegunowy przekładnik napięciowy o przekładni SN /230 V.
- 9.10.2. Transformator potrzeb własnych powinien posiadać następujące parametry:
- napięcia znamionowe górne - SN: 6.3 kV, 10.5 kV, 15.75 kV, 21 kV lub 31.5 kV, w zależności od napięcia znamionowego pracy sieci SN,
 - napięcie znamionowe dolne: 0,23 kV,
 - moc znamionowa – należy określić indywidualnie na podstawie bilansu mocy. W bilansie mocy należy uwzględnić przewidywany pobór mocy przez urządzenia wchodzące w skład punktu rozłącznikowego oraz pobór mocy urządzenia do testowania zabezpieczeń. Moc znamionowa powinna być nie mniejsza niż 300 VA,
 - izolacja żywiczna.
- Po stronie wtórnej transformatora, w skrzynce przyłączeniowej, należy zabudować bezpiecznik topikowy. Ww. bezpiecznik stanowi zabezpieczenie transformatora od skutków zwarć po stronie niskiego napięcia.
- 9.10.3. Przekładnik napięciowy, pełniący rolę transformatora potrzeb własnych, powinien spełniać wymagania norm **[N10]**, **[N33]**.

- 9.11. Ograniczniki przepięć: F111, F121, F131, F112, F122, F132, F113, F123, F133.
- 9.11.1. Ograniczniki przepięć należy montować po obydwu stronach rozłącznika na wspornikach izolacyjnych z osłonami przeciwko ptakom.
- 9.11.2. Ograniczniki przepięć należy wyposażyć w odłączniki przewodu uziemiającego (w przypadku uszkodzenia ogranicznika powinno nastąpić trwałe odłączenie ogranicznika od sieci i powinna zadziałać sygnalizacja optyczna uszkodzenia ogranicznika).
- 9.11.3. Ograniczniki przepięć powinny posiadać osłonę zewnętrzną jednoczęściową, wykonaną z gumy silikonowej w technologii HCR (HTV) lub LSR, zapewniającą wysoką odporność na wpływy atmosferyczne: odporność na wnikanie wilgoci do stosu warystorów, promieniowanie ultrafioletowe i zmiany temperatury.
- 9.11.4. Części izolacyjne niezbędne do utrzymania w odpowiedniej pozycji części pod napięciem powinny być wykonane z materiału odpornego na wyładowania powierzchniowe lub powinny być odpowiednio zwymiarowane.
- 9.11.5. Wytrzymałość elektryczna obudowy powinna być odpowiednio duża, aby zapobiec uszkodzeniu izolacji oraz zapewnić ochronę przed dotykiem bezpośrednim.
- 9.11.6. Połączenia zarówno elektryczne jak i mechaniczne powinny wytrzymywać naprężenia mechaniczne występujące w trakcie normalnej pracy.
- 9.11.7. Zaciski do przewodów zewnętrznych powinny być tak wykonane, aby przewody można było połączyć w sposób zapewniający niezbędny trwały nacisk zestyku.
- 9.11.8. Metalowe części ograniczników wystawione na wpływy atmosferyczne powinny być odporne na korozję atmosferyczną /np. stal nierdzewna/ lub powinny być odpowiednio zabezpieczone przed korozją np. poprzez ocynkowanie ogniowe. Powłoka cynkowa powstała podczas procesu ocynkowania musi spełniać wymagania określone w normie [N30].
- 9.11.9. Wszystkie oznaczenia zamieszczone na ogranicznikach oraz napisy informacyjne powinny być wykonane w sposób trwały.
- 9.11.10. Ograniczniki przepięć powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby mogły pracować właściwie w warunkach otoczenia określonych w punkcie 6 (Środowiskowe warunki pracy).
- 9.11.11. Ponadto, ograniczniki przepięć powinny posiadać parametry techniczne jak poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane				
1	Napięcie znamionowe sieci U_n	6 kV	10 kV	15 kV	20 kV	30 kV
2	Najwyższe napięcie sieci U_s	7,2 kV	12 kV	17,5 kV	24 kV	36 kV
3	Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c	$\geq 7,2$ kV	≥ 12 kV	$\geq 17,5$ kV	≥ 24 kV	≥ 36 kV
4	Napięcie znamionowe ogranicznika U_r	≥ 9 kV	≥ 15 kV	≥ 22 kV	≥ 30 kV	≥ 45 kV
5	Graniczny prąd wyładowczy 4/10 μ s	≥ 100 kA				
6	Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 μ s	≥ 10 kA				
7	Piorunowy poziom ochrony U_{pl}	≤ 48 kV	≤ 58 kV	≤ 73 kV	≤ 96 kV	≤ 126 kV
8	Wytrzymałość zwarciova	≥ 16 kA				

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane				
9	Zdolność pochłaniania energii odniesiona do napięcia znamionowego ogranicznika U_r	$\geq 2 \text{ kJ/kV}$				
10	Wewnętrzne wyładowania niezupełne	$\leq 10 \text{ pC}$				
11	Typ konstrukcji	beziskiernikowy, warystorowy				
12	Lokalizacja i sposób instalowania	napowietrzna - stały				
13	Zaciski	śrubowe				
14	Droga upływu	$\geq 180 \text{ mm}$	$\geq 300 \text{ mm}$	$\geq 438 \text{ mm}$	$\geq 600 \text{ mm}$	$\geq 900 \text{ mm}$
15	Wytrzymałość na zginanie przy obciążeniu dynamicznym	$\geq 200 \text{ Nm}$				
16	Wytrzymałość na zginanie przy obciążeniu statycznym	$\geq 150 \text{ Nm}$				

9.11.12. Ograniczniki przepięć powinny spełniać wymagania normy **[N34]**.

9.12. Izolatory odciągowe.

9.12.1. Do mocowania przewodów SN należy stosować izolatory kompozytowe w wykonaniu łańcuchów odciągowych, dwurzędowych.

9.12.2. Podstawowe parametry techniczne oraz wymagania jakościowe izolatorów powinny być zgodne ze standardem technicznym **[T4]**.

9.13. Stanowisko słupowe wraz z konstrukcjami wsporczymi i układami uziomowymi.

Stanowisko słupowe wraz z konstrukcjami wsporczymi i ich układami uziomowymi należy wykonać zgodnie ze standardami **[T1]**, **[T5]** i **[T6]**.

10. Obwody wtórne

W skład obwodów wtórnych PRNS wchodzi:

- układ zasilania,
- układ sterowania rozłącznikami SN,
- urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe,
- terminal komunikacyjny TETRA,
- układ oświetlenia szafki sterowniczej,
- układ ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej,
- anteny zewnętrzne: do transmisji w sieciach GSM i TETRA.

Wyżej wymienione elementy powinny być zabudowane w szafce sterowniczej za wyjątkiem anten.

10.1. Wymagania ogólne.

10.1.1. Przewody zasilające, pomiarowe, sterownicze i teletransmisyjne, układane na słupie, należy umieścić w rurach osłonowych odpornych na działanie czynników atmosferycznych i promieniowania UV. Rury osłonowe wzdłuż trasy przebiegu powinny być przymocowane do konstrukcji słupa za pomocą uchwytych mocowanych taśmą metalową pełną.

Rury osłonowe należy wyprofilować w sposób uniemożliwiający dostawanie się wody do ich wnętrza.

W rurach osłonowych, przy szafce sterowniczej, należy wykonać otwór umożliwiający odprowadzanie skroplonej wody.

- 10.1.2. Obwody wtórne wewnątrz szafki sterowniczej powinny być łączone za pośrednictwem listew zaciskowych. Należy stosować zaciski bezśrubowe o wymiarach dostosowanych do przekroju przewodów. Do łączenia obwodów sensorów napięciowych i prądowych dopuszcza się stosowanie zacisków śrubowych.
Listwy zaciskowe powinny spełniać wymagania normy **[N11]**.
Dopuszcza się podłączenie obwodów wtórnych wyprowadzonych z rozłączników SN za pośrednictwem wielopinowych złączy wtykowych, umieszczonych w dnie lub górnej części szafki sterowniczej. Obwody te należy wprowadzić na listwę zaciskową. Dopuszcza się wprowadzenie niskonapięciowych sygnałów pomiarowych z obwodów wtórnych bezpośrednio na urządzenie sterowniczo-zabezpieczeniowe, pod warunkiem, że będą zastosowane w nim moduły wtykowe.
- 10.1.3. Oprzewodowanie obwodów wtórnych wewnątrz szafki sterowniczej powinno być wykonane przewodami giętkimi, miedzianymi wykonanymi na napięcie 450/750V. Zakończenia przewodów powinny posiadać zaprasowane końcówki tulejkowe.
Należy stosować następujące przekroje przewodów:
- obwody na napięciu 230 VAC – 1,5 mm²,
 - obwody zasilania napędów rozłączników (24 VDC) oraz terminala komunikacyjnego TETRA – 2,5 mm²,
 - obwody sterownicze – 0.5 ÷ 0.75 mm².
- Należy stosować następującą kolorystykę przewodów:
- obwody 230 VAC: przewody o potencjale 230 VAC – brązowe,
 - obwody 230 VAC: przewody o potencjale 0 VAC – niebieskie,
 - obwody 230 VAC : przewody ochronne – paski żółto – zielone,
 - obwody 12 VDC / 24 VDC: przewody o potencjale +12 VDC lub +24 VDC – czerwone,
 - obwody 12 VDC / 24 VDC: przewody o potencjale -12 VDC lub -24 VDC – czarne.
- Wyżej wymienione przewody powinny spełniać wymagania normy **[N8]**.
- 10.1.4. Zaleca się by wszystkie urządzenia zainstalowane w szafce sterowniczej, poza akumulatorami i terminalem komunikacyjnym TETRA, były montowane na szynie TH35 zgodnie z normą **[N12]**. Umieszczenie szyn powinno umożliwiać swobodną wymianę i umieszczanie na nich aparatów.
- 10.1.5. Urządzenia instalowane w szafce sterowniczej powinny posiadać stopień ochrony obudowy, co najmniej IP20.
- 10.1.6. Aparatura obwodów wtórnych powinna być oznakowana w sposób trwały, zapewniający czytelność w całym okresie eksploatacji. Opisy powinny być zgodne z dokumentacją. Funkcje poszczególnych aparatów powinny być opisane i wykonane w technologii samoprzylepnych, trwałych, odpornych na starzenie i zawilgocenie opisów umieszczonych, w widocznym miejscu, wewnątrz szafki sterowniczej. Wszystkie opisy powinny być wykonane w języku polskim.
- 10.1.7. Wszystkie połączenia pomiędzy aparatami powinny być opisane w sposób czytelny i trwały, za pomocą dwukierunkowych oznaczników zakładanych na przewody. Powyższe nie dotyczy krótkich mostków, których początek i koniec można określić w jednoznaczny sposób.
Niedopuszczalne są opisy wykonywane ręcznie lub oznaczenia składające się z grupy pojedynczych oznaczników.

Dodatkowo, dla gniazda serwisowego 1-fazowego, jako ochronę uzupełniającą, należy zastosować urządzenie różnicowoprądowe.

10.2.4. Układ zasilania powinien pracować na napięciach znamionowych:

- 230 VAC:
 - zasilanie zasilacza prądu stałego,
 - zasilanie układu ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej,
 - zasilanie gniazda serwisowego 1-fazowego,
- 24 VDC:
 - zasilanie urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego,
 - zasilanie układu sterowania rozłącznikami SN,
 - zasilanie układu oświetlenia szafki sterowniczej,
- 12 VDC:
 - zasilanie terminala komunikacyjnego TETRA.

10.2.5. W przypadku braku zasilania zewnętrznego 230 VAC, powinna być możliwość zasilania wszystkich elementów pracujących na napięciu 24 VDC i 12 VDC z baterii akumulatorów 24 VDC za pośrednictwem zasilacza prądu stałego G6.

Układ zasilania powinien być tak zaprojektowany, aby w przypadku obniżenia napięcia baterii akumulatorów poniżej 21 V nie było możliwości głębokiego jej rozładowania w wyniku dalszego poboru energii przez urządzenia PRNS.

10.2.6. W skład układu zasilania wchodzi:

- rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikiem: F31,
- wyłączniki nadprądowe: F381, F382, F383, F384,
- wyłącznik różnicowoprądowy : F33,
- ogranicznik przepięć: F11,
- gniazdo serwisowe 1-fazowe: X,
- bateria akumulatorów 24 V: G5,
- zasilacz prądu stałego: G6,
- sonda temperaturowa: B41.

10.2.7. Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikiem: F31.

- Pełni rolę rozłącznika izolacyjnego i głównego zabezpieczenia układu zasilania.
- Napięcie znamionowe izolacji – 400 VAC.
- Prąd znamionowy - ≥ 16 A.
- Znamionowa zdolność zwarciova – ≥ 10 kA.
- Kategoria pracy – min. AC22.
- Aparat w wykonaniu modułowym, dwubiegunowym, przystosowany do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- Powinien spełniać wymagania norm: **[N38], [N39]**.

10.2.8. Wyłączniki nadprądowe: F381, F382, F383, F384.

- Pełnią rolę zabezpieczenia:
 - F381 - baterii akumulatorów,
 - F382 - układu sterowania rozłącznikami,
 - F383 - urządzenia sterowniczo zabezpieczeniowego, układu oświetlenia szafki sterowniczej,
 - F384 - terminala komunikacyjnego TETRA.
- Napięcie znamionowe – ≥ 24 VDC.
- Aparaty w wykonaniu modułowym, przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- Aparaty wyposażone w styk pomocniczy typu „NC” (nie dotyczy F383). Styki pomocnicze powinny być wykorzystane do przekazania, do systemu SCADA, informacji o zadziałaniu dowolnego wyłącznika lub przewie w dowolnym obwodzie prądu stałego DC.

- Prąd znamionowy powinien być określony na podstawie bilansu poboru mocy przez poszczególne elementy pracujące na napięciu 24 VDC i 12VDC.
 - Powinny spełniać wymagania normy: **[N17]**.
- 10.2.9. Wyłącznik różnicowoprądowy: F33.
- Pełnią rolę zabezpieczenia różnicowoprądowego gniazda serwisowego 1-fazowego.
 - Napięcie znamionowe – 230 VAC.
 - Znamionowa zdolność zwarciova – ≥ 6 kA.
 - Prąd znamionowy różnicowy – 30 mA, typ wyzwalacza „A”.
 - Aparat w wykonaniu modułowym, dwubiegunowym, przystosowany do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
 - Powinien spełniać wymagania norm: **[N35], [N36]**.
- 10.2.10. Ogranicznik przepięć: F11.
- Pełnią rolę zabezpieczenia przeciwprzepięciowego układu zasilania od strony napięcia przemienne.
 - Napięcie znamionowe - 230 VAC.
 - Napięcie trwałej pracy – $255 \text{ V} \div 280 \text{ V}$.
 - Poziom ochrony napięciowej - $\leq 1.5 \text{ kV}$.
 - Prąd udarowy (10/350) – 25 kA / pole
 - Aparat przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
 - Powinien spełniać wymagania normy: **[N37]**.
- 10.2.11. Gniazdo serwisowe – wtyczkowe ze stykiem ochronnym: X.
- Napięcie znamionowe 230 VAC.
 - Prąd znamionowy – $\geq 16 \text{ A}$.
 - Wykonanie „2P + PE”.
 - Aparat w wykonaniu modułowym, przystosowany do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- 10.2.12. Bateria akumulatorów: G5.
- Pełni rolę zasilania rezerwowego: urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego, układu sterowania rozłącznikami SN, terminala komunikacyjnego TETRA oraz układu oświetlenia szafki sterowniczej.
 - Bateria akumulatorów powinna posiadać następujące parametry techniczne:
 - bezobsługowa,
 - kwasowo – ołowiowa z zaworami (VRLA) - technologia żelowa lub AGM,
 - trwałość użytkowa, w temperaturze $20 \div 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$, - min. 8 lat,
 - tryb pracy: buforowa i cykliczna,
 - o pojemności wystarczającej do podtrzymania pracy ww. elementów przez min. 24 godziny przy braku zasilania podstawowego 230 VAC. Dodatkowo w tym czasie powinna być możliwość wykonania, co najmniej, 10 cykli ładowaniowych PRNS.
 - Powinna spełniać wymagania norm: **[N21], [N22], [N23], [N24]**.
 - Powinna być zainstalowana w szafce sterowniczej w sposób zapewniający łatwą jej wymianę z drabiny.
- 10.2.13. Zasilacz prądu stałego: G6.
- Zasilacz zasila: urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe, układ sterowania rozłącznikami SN, terminal komunikacyjny TETRA, układu oświetlenia szafki sterowniczej oraz ładuje i nadzoruje pracę baterii akumulatorów.
 - Napięcie znamionowe wejściowe – 230 VAC.
 - Napięcie znamionowe wyjściowe: 24 VDC i 12VDC.
 - Prąd znamionowy wyjściowy powinien być określony na podstawie bilansu poboru mocy przez poszczególne elementy pracujące na napięciu 24 VDC z uwzględnieniem pracy buforowej baterii akumulatorów 24 VDC.

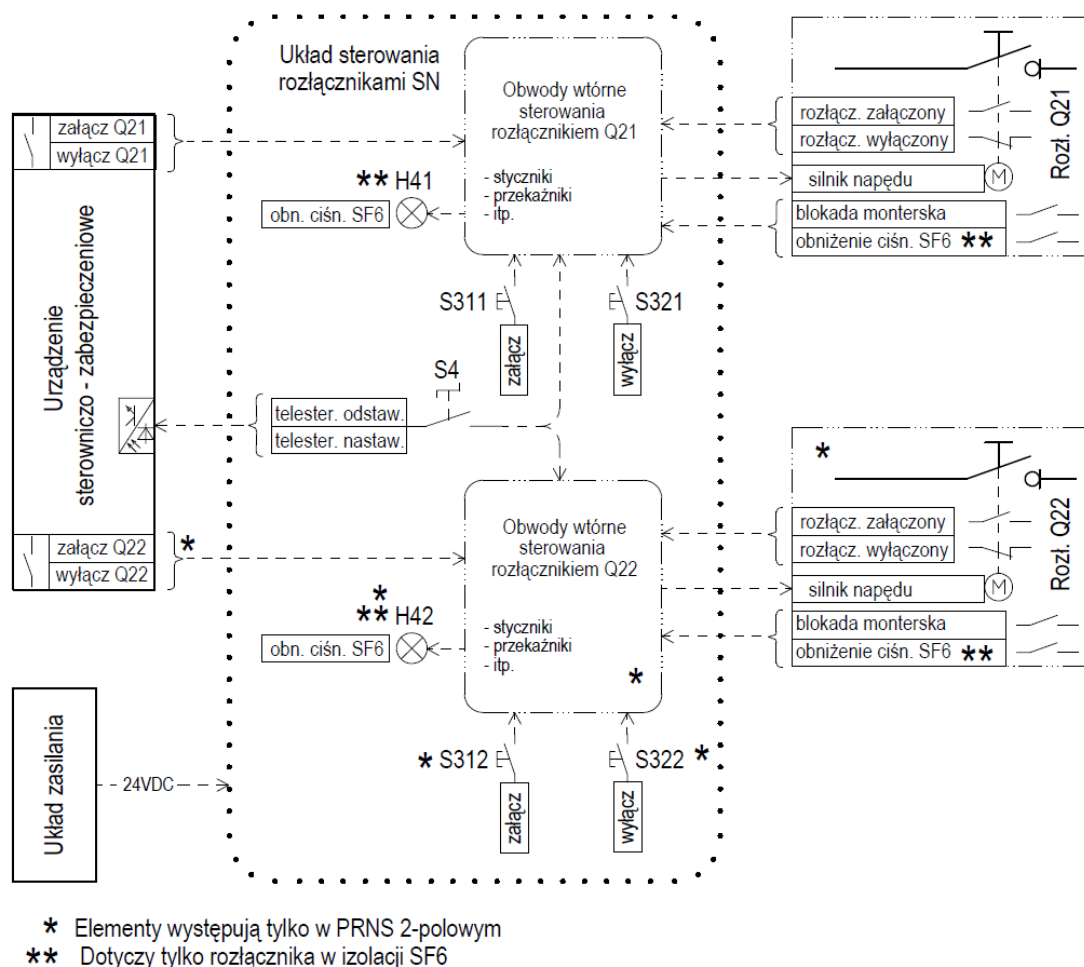
- Sprawność zasilacza powinna być $\geq 80\%$.
 - Wartość prądu ładowania baterii akumulatorów 24 VDC powinna być uzależniona od temperatury otoczenia (współpraca z sondą temperaturową).
 - Powinien umożliwiać pracę baterii akumulatorów w układzie buforowym.
 - Powinien posiadać zabezpieczenie podnapięciowe, kontrolujące napięcie baterii akumulatorów z progiem zadziałania poniżej 21 VDC. Po zadziałaniu ww. zabezpieczenia wszystkie wyjścia zasilacza (24 VDC, 12 VDC), za wyjątkiem wyjścia do którego przyłączony jest akumulator, powinny być całkowicie odłączone przez zasilacz. Powyższe działanie zabezpiecza akumulator przed jego głębokim rozładowaniem.
 - Powinien cyklicznie wykonywać test dołączonej baterii akumulatorów i informować system SCADA o jej niesprawności.
 - Zasilacz powinien zapewnić naładowanie baterii akumulatorów w czasie nie dłuższym niż 24 godziny.
 - Powinien być wyposażony w co najmniej 4 wyjścia sygnalizacyjne (zestyki bezpotencjałowe):
 - „uszkodzenie prostownika” (brak zasilania sieciowego 230 VAC lub uszkodzony zasilacz); do SCADA powinna być wysyłana sygnalizacja "Prostownik – uszkodzony",
 - „brak ciągłości baterii” (bateria akumulatorów odłączona lub niesprawny obwód baterii akumulatorów, test baterii – bateria niesprawna); do SCADA powinna być wysyłana sygnalizacja "Bateria akumulatorów - brak ciągłości w obwodzie",
 - „obniżenie napięcia baterii” (niskie napięcie baterii akumulatorów, nie większe niż 22 V); do SCADA powinna być wysyłana sygnalizacja "Bateria akumulatorów - obniżone napięcie U<",
 - „uszkodzenie sondy” (brak sondy temperaturowej lub sonda zwarta); do SCADA powinna być wysyłana sygnalizacja "Sonda temperaturowa – uszkodzona".
- Dopuszcza się rozwiązanie, w którym ww. sygnały przekazywane będą do urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego za pośrednictwem transmisji szeregowej RS.
- Dopuszcza się budowę modułową zasilacza.
 - Zasilacz powinien spełniać wymagania norm: **[N2], [N3]**.

10.2.14. Sonda temperaturowa: B41.

- Powinna służyć do kompensacji temperaturowej napięcia ładowania baterii akumulatorów.
- Powinna być przystosowana do współpracy z zasilaczem G6.
- Dopuszcza się rozwiązanie, w którym sonda temperaturowa będzie zabudowana w zasilaczu G6.

10.3. Układ sterowania rozłącznikami SN.

Schemat funkcjonalny układu sterowania rozłącznikami SN przedstawiono na poniższym rysunku:



10.3.1. Układ sterowania rozłącznikami SN stanowi jeden z elementów składowych obwodów wtórnych. Bezpośrednio oddziałuje na napędy elektryczne rozłączników SN przy sterowaniu zdalnym, lokalnym i automatycznym⁽⁵⁾ powodującym ich załączanie lub wyłączanie.

W skład tego układu wchodzi:

- odrębne dla każdego sterowanego rozłącznika SN:
 - styczniki, przekaźniki, styki pomocnicze rozłączników SN, zaciski listwowe, oprzewodowanie,
 - przyciski sterownicze: S311, S312 - ZAŁĄCZ, S321, S322 – WYŁĄCZ, umożliwiające lokalne manewrowanie rozłącznikami SN,
 - lamki sygnalizacyjne: H41, H42 informujące o obniżeniu ciśnienia gazu SF₆ w rozłączniku
- centralny, jeden na cały PRNS, przełącznik rodzaju sterowania S4 z dwoma stabilnymi pozycjami pracy:
 - „TELESTEROWANIE ODSTAWIONE” (niedozwolone sterowanie rozłącznikami ze SCADA, zablokowane sterowanie rozłącznikami w automatyce FDIR lub w trybach pracy jako sekcjonalizery),

(5) Sterowanie rozłącznikiem w: automatyce FDIR lub trybie pracy jako sekcjonalizer.

- „TELESTEROWANIE NASTAWIONE” (dozwolone sterowanie rozłącznikami ze SCADA, dozwolone sterowanie rozłącznikami w automatyce FDIR lub w trybach pracy jako sekcjonalizery).

Dla każdej z ww. pozycji dozwolone jest sterowanie lokalne rozłącznikami za pośrednictwem przycisków sterowniczych: ZAŁĄCZ, WYŁĄCZ oraz manewrowanie napędami ręcznymi.

Pośrednio na ten układ oddziałują:

- odrębne dla każdego sterowanego rozłącznika SN:
 - zestyki wykonawcze urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego, realizujące rozkazy: lokalnego i zdalnego sterowania ze SCADA, automatyki FDIR lub sekcjonalizera,
 - zestyki pomocnicze położenia styków głównych rozłącznika oraz inne elementy stykowe jego napędu (np. łączniki krańcowe skrajnych położań),
- zestyki pomocnicze czujnika gęstości gazu SF₆.

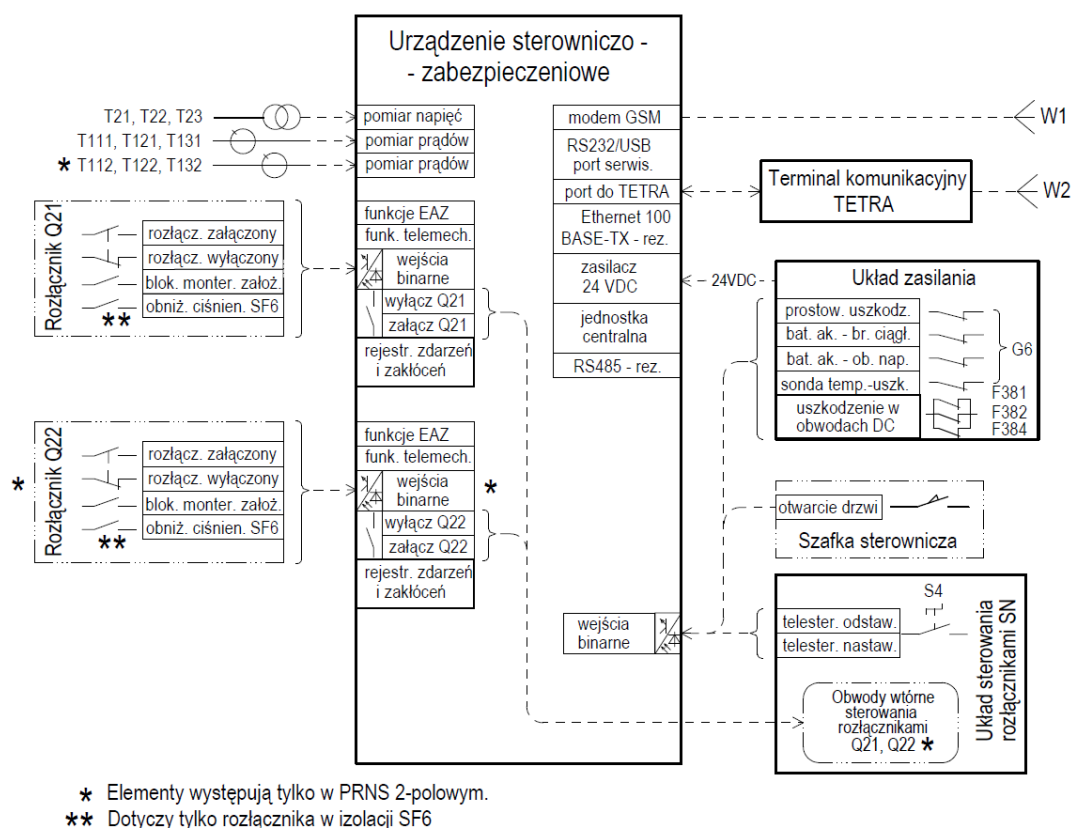
Układ ten powinien pracować na napięciu 24 VDC.

Nie dopuszcza się pomocniczego urządzenia (np. sterownika PLC) mającego współpracować z urządzeniem sterowniczo-zabezpieczeniowym przy sterowaniu rozłącznikiem/rozłącznikami.

- 10.3.2. Możliwość zdalnego sterowania napędem rozłącznika powinna być uwarunkowana blokadami elektrycznymi i mechanicznymi (np. zanik gazu SF₆, blokada mechaniczna rozłącznika, zanik napięcia, itp.) Przerwanie sterowania napędem rozłącznika, w wyniku zadziałania blokad lub zaniku napięcia, powinno uniemożliwiać samoistnie kontynuowane tego sterowania po ustaniu przyczyny jego przerwania.
- 10.3.3. Wszystkie lampki kontrolne, przełączniki, przyciski przeznaczone do manipulacji przez obsługę powinny być opisane w sposób jednoznaczny, umożliwiający rozpoznanie ich funkcji i stanu pracy.
- 10.3.4. Przyciski sterownicze (S311, S321, S312, S322), przełącznik rodzaju sterowania (S4) oraz lampki kontrolne (H41, H42) należy zabudować na wydzielonym panelu sterowniczym wewnątrz szafki sterowniczej.

10.4. Urządzenie sterowniczo - zabezpieczeniowe.

Schemat funkcjonalny urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego przedstawiono na poniższym rysunku:



- 10.4.1. Urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe może stanowić jeden aparat - terminal sterowniczo – zabezpieczeniowy lub zespół modułów funkcjonalnych połączonych wspólną szyną procesową.
- 10.4.2. Urządzenie sterowniczo - zabezpieczeniowe powinno pracować na napięciu 24 VDC.
- 10.4.3. Urządzenie sterowniczo - zabezpieczeniowe powinno być wyposażone w:
- moduł/moduły sterowniczo – zabezpieczeniowe (jednostka centralna, moduł sterowań, moduł EAZ, rejestratory zdarzeń i zakłóceń, itp),
 - moduły analogowych wejść pomiarowych współpracujących z sensorami prądowymi / przekładnikami prądowymi i sensorami napięciowymi wg punktów 9.7. i 9.8. bez pośrednictwa dodatkowych zewnętrznych interfejsów. Liczba wejść analogowych powinna być uzależniona od konfiguracji PRNS (1-polowy, 2-polowy). Częstotliwość próbkowania wielkości pomiarowych powinna być nie mniejsza niż 1000 Hz,
 - moduły wtykowe, odrębne dla pomiarów prądów i napięć z PRNS, które po odłączeniu sensorów powinny umożliwiać podłączenie urządzenia testującego,
 - moduły cyfrowych wejść i wyjść binarnych. Liczba wejść i wyjść binarnych powinna być uzależniona od konfiguracji PRNS (1-polowy, 2-polowy),
 - moduł zasilacza,
 - moduł komunikacyjny.
- 10.4.4. Urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe powinno umożliwiać:
- realizację funkcji EAZ odrębnych dla każdego rozłącznika SN, w tym:
 - sygnalizowanie wszystkich rodzajów zwarć w sieci SN z uwzględnieniem specyfiki pracy punktu neutralnego sieci SN,
 - zdalne kasowanie alarmów generowanych przez zabezpieczenia,

- rejestrację zdarzeń i zakłóceń odrębną dla każdego rozłącznika SN,
 - realizację funkcji telemechanicznych odrębnych dla każdego rozłącznika SN, w tym:
 - telesterowania – załączanie, wyłączanie,
 - telesygnalizacji – odwzorowanie w systemie SCADA położenia rozłączników SN, stanów ostrzegawczych i alarmowych,
 - telepomiarów – przesłanie do systemu SCADA charakterystycznych wielkości pomiarowych (prądu, napięcia, mocy, itp.),
 - odrębną dla każdego rozłącznika SN:
 - pracę w trybie sekcjonalizera
 - pracę w trybie sygnalizatora zwarć,
 - pracę w trybie automatyki FDIR w układzie scentralizowanym (realizacja automatyki z poziomu SCADA),
 - realizację funkcji samodiagnostyki (kontrola połączenia z siecią, kontrola dostępu do usługi transmisji danych). W przypadku wydzielenia modułu komunikacyjnego, funkcje diagnostyczne z nim skojarzone powinny być przeniesione do tego modułu. W takim przypadku urządzenie powinno wykonywać samodiagnostykę w zakresie własnych funkcji,
 - realizację kanału inżynierskiego w zakresie możliwości:
 - zdalnej zmiany oprogramowania poszczególnych modułów urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego,
 - zdalnej zmiany nastaw: parametrów systemowych, funkcji zabezpieczeniowych, itp.,
 - zdalnego odczytu rejestrów w tym rejestratora zdarzeń i zakłóceń,
 - komunikację ze SCADA z wykorzystaniem jednej z konfiguracji dróg transmisji opisanych w punkcie 10.4.13.1.,
 - kalibrację, jeżeli zachodzi taka potrzeba, tj. dopasowanie obwodów napięciowych i prądowych urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego do zastosowanych układów pomiarowych celem niwelacji rozrzutu elementów pomiarowych po stronie pierwotnej,
 - załączanie rozłącznika SN jedynie po skasowaniu sygnalizacji zwarcia. Oznacza to, że załączanie rozłącznika jest możliwe tylko wtedy, jeżeli wszystkie funkcje zabezpieczeniowe, przynależne do danego rozłącznika, nie będą w stanie pobudzenia ani zadziałania.
- 10.4.5. Urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe powinno być synchronizowane czasowo z systemu SCADA.
- 10.4.6. Jeśli urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe będzie wyposażone w zestaw wskaźników optycznych (LED), to powinny być one opisane na płycie czołowej, a gdy jest to niemożliwe na legendzie umieszczonej w pobliżu.
- 10.4.7. Na elewacji urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego powinny być zabudowane przyciski:
- TEST – służący do wywołania testu pewności działania algorytmów zabezpieczeń.
 - KASOWANIE – służący do kasowania sygnalizacji zwarć. Przez zwarcia należy rozumieć pobudzenia i zadziałania zabezpieczeń. Wykonanie KASOWANIA powinno być również możliwe zdalnie z poziomu SCADA za pomocą jednego polecenia (Telesterowanie: „Sygnalizacja zwarć” – skasuj).
- 10.4.8. Wszystkie programy komputerowe / inżynierskie służące do obsługi konfiguracji i parametryzacji urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego oraz menu urządzenia powinny być w języku polskim. Ww. oprogramowanie powinno być darmowe i dostępne dla użytkowników TD S.A. Nie dopuszcza się związania licencji na ww. oprogramowania z konkretnym stanowiskiem komputerowym, powinien to być klucz sprzętowy USB lub podobne urządzenie.

- 10.4.9. Urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe powinno spełniać wymagania norm: **[N15], [N16], [N18], [N19], [N40]**.
- 10.4.10. Moduł EAZ.
- 10.4.10.1. Moduł EAZ powinien zapewnić prawidłowe wykrywanie przepływu prądu zwarcowego dla zwarć międzyfazowych i doziemnych w sieciach:
- kompensowanych,
 - z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor,
 - z punktem neutralnym izolowanym.
- 10.4.10.2. Detekcja zwarć powinna się odbywać na podstawie pomiarów trzech prądów fazowych pozyskanych z sensorów prądowych / przekładników prądowych i trzech napięć fazowych pozyskanych z sensorów napięciowych, niezależnie od sposobu uziemienia punktu neutralnego transformatora. W przypadku pomiarów prądów za pośrednictwem przekładników prądowych, dopuszcza się pomiar prądu I_0 w układzie Holmgreena.
- 10.4.10.3. Każdy z rozłączników, niezależnie od rodzaju sieci SN w której będą pracować, należy wyposażyć, co najmniej, w następujące zabezpieczenia:
- nadprądowe zwłoczne, od skutków zwarć międzyfazowych,
 - nadprądowe zwłoczne, od skutków zwarć międzyfazowych z blokadą kierunkową,
 - zwarcowe, od skutków zwarć międzyfazowych,
 - ziemnozwarciowe zerowoprądowe ($I_0 > T$),
 - ziemnozwarciowe konduktancyjne bezkierunkowe ($G_0 > T$),
 - ziemnozwarciowe kierunkowe biernomocowe ($Q_0 > T$)
- 10.4.10.4. Wielkości I_0 , U_0 oraz $\cos\varphi_0$ powinny być wyliczone przez moduł zabezpieczeniowy w oparciu o zmierzone prądy i napięcia fazowe.
- 10.4.10.5. Zabezpieczenia powinny posiadać, co najmniej, następujące zakresy nastawcze:
- zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne od skutków zwarć międzyfazowych: zakres prądowy $10 \div 1000$ A, zakres czasowy $0,1 \div 10$ s,
 - zabezpieczenie zwarcowe od skutków zwarć międzyfazowych: zakres prądowy $10 \div 1000$ A, zakres czasowy $0 \div 5$ s,
 - zabezpieczenie ziemnozwarciowe zerowoprądowe: zakres prądowy $5 \div 500$ A, zakres czasowy $0,1 \div 10$ s,
 - zabezpieczenie ziemnozwarciowe konduktancyjne : zakres nastawczy $0,1 \div 50$ mS, zakres napięciowy $(0,02 \div 1)U_0$, zakres czasowy $0,1 \div 10$ s,
 - zabezpieczenie ziemnozwarciowe kierunkowe biernomocowe: zakres prądowy $1 \div 200$ A, zakres napięciowy $(0,02 \div 1)U_0$, zakres czasowy $0,1 \div 10$ s.
- 10.4.10.6. Moduł EAZ powinien mieć możliwość:
- przyporządkowania każdej funkcji zabezpieczeniowej atrybutu: praca na wyłączenie, praca na sygnalizację. Domyślnie (fabrycznie), atrybut każdej funkcji zabezpieczeniowej powinien być ustawiony na „praca na sygnalizację”.
 - zdalnej konfiguracji funkcji zabezpieczeniowych,
 - zdalnej konfiguracji banku nastaw zabezpieczeń,
 - zdalnego odczytu rejestrów,
 - zmiany nastaw zabezpieczeń przy pomocy kanału inżynierskiego i lokalnie przy pomocy komputera z dedykowanym oprogramowaniem,
 - kasowania sygnalizacji zwarć:
 - zdalnie ze SCADA,
 - ręcznie przyciskiem z urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego,
 - samoczynnie po podaniu napięcia na linię (wartość tego napięcia powinna być konfigurowalna) i gdy napięcie utrzymuje się przez czas 180 sekund (ustawienie domyślne). Czas ten powinien być konfigurowalny,

- samoczynnie po czasie 30 minut (ustawienie domyślne), gdy linia jest bez napięcia. Czas ten powinien być konfigurowalny.
- 10.4.10.7. W ramach realizacji funkcji zabezpieczeniowych dla poszczególnych rozłączników SN powinna istnieć możliwość wyboru banku nastaw. Wymagane są min. cztery banki nastaw dla każdego rozłącznika.
- 10.4.11. Moduł rejestratora zdarzeń i zakłóceń.
- 10.4.11.1. Moduły rejestracji powinny mieć możliwość wyzwalania dowolnym wejściem, pobudzeniem i zadziałaniem dowolnej funkcji zabezpieczeniowej lub stanem automatyki.
- 10.4.11.2. Moduł rejestratora zdarzeń powinien spełniać poniższe wymagania:
- liczba zapisanych zdarzeń powinna obejmować minimum 200 ostatnich rekordów,
 - po przepełnieniu pamięci, rejestrator nie może blokować kolejnej rejestracji, powinien realizować funkcje nadpisywania najstarszej rejestracji,
 - możliwość zdalnego odczytu.
- 10.4.11.3. Moduł rejestratora zakłóceń powinien spełniać poniższe wymagania:
- możliwość wyzwalania w wyniku zadziałania dowolnej funkcji zabezpieczeniowej,
 - minimalny łączny czas zapisu rejestracji jednego zakłócenia - 10 s (czas ten może ulec skróceniu jeżeli zakłócenie wcześniej przeminie),
 - czas zapisu rejestracji przed zakłóceniem – do 500 ms,
 - czas zapisu rejestracji po zakłóceniu – do 500 ms,
 - możliwość dowolnej nastawy, każdego z czasów, w zakresach czasowych jak wyżej,
 - możliwość przechowywania min. 10 plików rejestracji w nieulotnej pamięci. Po przepełnieniu pamięci, rejestrator nie powinien blokować kolejnej rejestracji, powinien realizować funkcje nadpisywania najstarszej rejestracji,
 - format zapisu danych z rejestracji zakłóceń powinien być zgodny ze standardem COMTRADE,
 - powinna być możliwość zdalnego odczytu za pośrednictwem kanału inżynierskiego.
- 10.4.12. Funkcje telemechaniczne.
- Wykaz telesygnalizacji, telesterowań i telepomiarów, dla PRNS 1-polowego i PRNS 2-polowego, przedstawiono w Załączniku nr 2 do Standardu.
- 10.4.13. Moduł komunikacyjny.
- 10.4.13.1. Powinien zapewnić komunikację z systemem SCADA, za pośrednictwem jednej z niżej wymienionych konfiguracji współbieżnych dróg łączności:
- TETRA i GSM/3G/LTE,
 - lub
 - TETRA i lokalna sieć komputerowa LAN w standardzie Ethernet,
 - lub
 - GSM/3G/LTE i lokalna sieć komputerowa LAN w standardzie Ethernet.
- Wybór ww. technik komunikacyjnych powinien być określany oddzielnie dla każdej lokalizacji PRNS i być uzależniony od istniejącej lub przewidywanej infrastruktury komunikacyjnej występującej na danym terenie.
- Komunikacja ta powinna być realizowana w protokołach:
- DNP3.0 – dla komunikacji TETRA,
 - DNP3.0 over IP, IEC 60870-5-101 i IEC 60870-5-104 – dla komunikacji GSM/3G/LTE,
 - DNP3.0 over IP i IEC 60870-5-104 – dla lokalnej sieci komputerowej LAN w standardzie Ethernet.
- Zastosowanie odpowiedniego protokołu powinno być uzgodnione z danym Oddziałem TD S.A.

- 10.4.13.2. Powinien zapewniać transmisję danych z Systemami Dyspozytorskimi w Oddziałach TD S.A.:
- system Syndis RV - Jelenia Góra, Legnica, Wałbrzych, Częstochowa, Będzin,
 - system WindEx - Wrocław, Opole, Bielsko Biała, Kraków, Tarnów, Gliwice.
- 10.4.13.3. Powinien posiadać, co najmniej, następujące interfejsy do podłączenia zewnętrznych urządzeń:
- port serwisowy RS232/USB do komunikacji lokalnej, który powinien być dostępny od czoła urządzenia,
 - interfejs do współpracy z terminalem komunikacyjnym TETRA,
 - port Ethernet 100 BASE-TX (rezerwa), do ewentualnego przyłączenia lokalnej sieci komputerowej LAN w standardzie Ethernet.
 - interfejs szeregowy RS485 (rezerwa),
 - wyjście antenowe GSM.
- 10.4.13.4. Powinien mieć zaimplementowane standardowe protokoły komunikacyjne stosowane w energetyce: DNP3.0, DNP3.0 over IP, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, Modbus RTU, Modbus TCP oraz obsługiwać protokoły sieciowe TCP/IP oraz UDP.
- 10.4.13.5. Powinien zapewniać jednoczesną łączność z wieloma urządzeniami komunikacyjnymi (różne adresy IP) w SSiN i systemie monitorowania sieci telekomunikacyjnej TD S.A.
- 10.4.13.6. Powinien umożliwiać zdalną zmianę konfiguracji w zakresie: adresacji, numerów portów TCP, dopuszczalnych adresów serwerów nadrzędnych, parametrów komunikacyjnych związanych z ww. protokołami, parametrów związanych z samodiagnostyką oraz innych parametrów niezbędnych do poprawnej konfiguracji i komunikacji urządzenia.
- 10.4.13.7. Powinien zapisywać w wewnętrznym logu systemowym status modułu radiowego (w tym również zdarzenia związane ze zmianą statusu) z co najmniej ostatnich 3 dni (dostęp do zapisanych zdarzeń możliwy lokalnie lub zdalnie przez protokół telemechaniki np. DNP3.0 i protokół SNMP v3).
- 10.4.13.8. Powinien realizować funkcję cyberbezpieczeństwa - uwierzytelniania poleceń zgodnie z normami **[N25]**, **[N26]**, **[N27]**, **[N28]**. Funkcje te powinny obejmować: ochronę komunikacji, kontrolę dostępu, ochronę danych wrażliwych, logowanie / monitorowanie aktywności użytkowników, możliwość utworzenia kont użytkowników o określonym poziomie dostępu np. konto administratora, użytkownika itp.
- 10.4.13.9. Powinien umożliwiać edycję telegramów przesyłanych przez TD S.A. oraz zdalnej aktualizacji oprogramowania i konfiguracji.
- 10.4.13.10. Powinien spełniać minimalne wymagania wobec lokalnej i zdalnej konfiguracji oraz diagnostyki:
- wymiana oprogramowania modułu komunikacyjnego,
 - identyfikacja modułu komunikacyjnego (poprzez numer seryjny modułu),
 - identyfikacja wersji oprogramowania,
 - ustawianie priorytetów dla technik komunikacyjnych,
 - identyfikacja stacji bazowych z którymi jest nawiązania komunikacja,
 - poziom sygnału RSSI dla poszczególnych technik komunikacyjnych,
 - ilość danych przetransmitowanych przez poszczególne interfejsy komunikacyjne w jednostce czasu, w warstwie łącza,
 - adres IP serwera zdalnego do diagnostyki sesji TCP,
 - programowanie czasu dla wymuszonego restartu modułu,
 - restart na żądanie.
- 10.4.13.11. Powinien zapewniać zdalną diagnostykę modułu komunikacyjnego oraz zabezpieczeń poprzez GSM/3G/LTE w sposób niezakłócający transmisję w kanale telemechaniki i zdalną zmianę parametrów modułu komunikacyjnego oraz zabezpieczeń:

- odczyt wszystkich parametrów,
 - zmianę konfiguracji parametrów,
 - możliwość zdalnej wymiany oprogramowania,
 - możliwość podglądu (debug) min. transmisji w kanale telemechaniki oraz pracy modemu GSM,
 - odczyt bufora zdarzeń,
 - odczytu online min. poziomu sygnału GSM i ID podłączonej stacji bazowej.
- 10.4.13.12. Powinien umożliwiać zapis, odczyt i eksport bufora zdarzeń w formacie „csv” lub „xls” lub „txt”.
- 10.4.13.13. W ramach zdalnej diagnostyki modułu, powinien pozwalać na przekazywanie minimalnego zestawu parametrów określonych poniżej (dostęp do zapisanych parametrów możliwy lokalnie lub zdalnie przez protokół telemechaniki np. DNP3.0 i protokół SNMP v3):
- dane urządzenia:
 - numer seryjny urządzenia,
 - wersja oprogramowania,
 - wersja sprzętu,
 - numer IMEI modułu radiowego,
 - aktualny czas w urządzeniu,
 - w zakresie statusu sieci radiowej GSM:
 - preferowaną technologię radiową ustawioną w urządzeniu (3G, LTE auto),
 - typ techniki komunikacyjnej aktualnie wykorzystywanej w sieci komórkowej (2G, 3G, LTE),
 - moc odbieranego sygnału radiowego dla aktualnie wykorzystywanej techniki komunikacyjnej w dBm,
 - numer Cell ID stacji BTS dla aktualnie wykorzystywanej techniki komunikacyjnej,
 - adres IP przydzielony przez sieć operatora komórkowego.
- 10.4.13.14. Powinien zapewnić zdalny dostęp, poprzez kanał inżynierski za pośrednictwem oprogramowania serwisowego, do urządzenia sterowniczo – zabezpieczeniowego, w sposób niezakłócający transmisji w kanale telemechaniki.
- 10.4.13.15. Powinien zapewniać kontrolę stanu łącza GSM/3G/LTE poprzez:
- funkcję ICMP do zdefiniowanego hosta,
 - funkcję kontroli przepływu danych w kanale telemechaniki.
- 10.5. Modem komunikacyjny GSM.
- 10.5.1. Modem komunikacyjny GSM może być zintegrowany z terminalem sterowniczo – zabezpieczeniowym lub stanowić odrębne urządzenie. Powinien obsługiwać transmisję w technikach GSM/GPRS/EDGE 900/1800MHz, UMTS/HSPA 900/2100 MHz, LTE 800/900/1800/2100/2600.
- 10.5.2. Powinien posiadać dwa tryby pracy:
- automatyczny – moduł dynamicznie wybiera optymalną technologię komunikacyjną z dostępnych na podstawie skonfigurowanych priorytetów dla technik transmisyjnych,
 - ręczny – sztywne ustawienie techniki komunikacyjnej przez osobę konfigurującą moduł komunikacyjny (lokalnie lub zdalnie).
- 10.5.3. Powinien być wyposażony w bufor zdarzeń rejestrujący, co najmniej, informacje o:
- dostępności sieci GSM/3G/LTE,
 - stanie połączenia z APN (ang. Access Point Name - nazwa punktu dostępowego),
 - stanach transmisji,
 - synchronizacji czasu.

- 10.5.4. Powinien posiadać możliwość zdalnej diagnostyki modułu poprzez SMS-y - na żądanie użytkownika:
- restart modemu,
 - odczyt wersji oprogramowania modemu,
 - odczyt poziomu sygnału GSM podłączonej stacji bazowej operatora GSM,
 - odczyt stanu kanałów transmisji.
- 10.5.5. Powinien posiadać możliwość spontanicznego przesyłania wybranych parametrów transmisji GSM/3G/LTE z bufora zdarzeń modemu, poprzez SMS-y do minimum 6 zdefiniowanych użytkowników.
- 10.5.6. Powinien posiadać złącze karty SIM dostępne od frontu urządzenia. Kanał telemechaniczny i łącze inżynierskie powinny być realizowane przez jedną kartę SIM.
- 10.5.7. Powinien posiadać zewnętrzną sygnalizację diodową stanu pracy modułu oraz poziomu mocy odbieranego sygnału GSM.
- 10.5.8. W RPNS w których zastosowano współbieżną komunikację TETRA i lokalną sieć komputerową LAN w standardzie Ethernet, nie należy zabudowywać modemu komunikacyjnego GSM.
- 10.6. Terminal komunikacyjny TETRA.
- 10.6.1. Terminal komunikacyjny TETRA powinien stanowić odrębny moduł komunikacyjny niezależny od urządzenia sterowniczo - zabezpieczeniowego.
- 10.6.2. Terminal komunikacyjny TETRA powinien posiadać następujące parametry:
- napięcie zasilania – 12 VDC,
 - maksymalny pobór prądu – 6 A,
 - moc nadawcza – min. 10 W,
 - pasmo częstotliwości – 380 ÷ 430 MHz,
 - port zewnętrzny do obsługi interfejsu RS 232/USB,
 - gniazdo antenowe – typ „BNC”,
 - możliwość obsługi Ethernet-u (w zakresie Ethernetu musi wspierać standard wieloszczelinowej transmisji pakietowej z wykorzystaniem warstwy sieciowej IP przez protokół PPP i TETRA SMDCP),
 - możliwość dołączenia złącza diagnostycznego z wyświetlaczem,
 - możliwość zdalnej obsługi radioterminala z wykorzystaniem oprogramowania dedykowanego przez producenta tego terminala,
 - możliwość pracy w systemie TETRA TD S.A., po wgraniu klucza szyfrującego z systemu dystrybucji kluczy TD S.A.,
 - powinien być wyposażony w niezbędne licencje umożliwiające spełnienie poniższych funkcjonalności:
 - obsługa SDS-ów z wykorzystaniem protokołów DNP3.0 i IEC 60870-5-101 (konkatenowane /składane do 1000 znaków),
 - obsługa wieloszczelinowej transmisji danych,
 - obsługa szyfrowania TEA1, nr kat. GA00377AA,
 - obsługa funkcji związanych z szyfrowaniem,
 - posiadanie funkcji migrowania terminala do innej sieci szyfrowanej,
 - obsługa drugiego kanału sterującego,
 - obsługa GPS,
 - zdalna usługa kill/unkill.
 - powinien gwarantować poprawną współpracę z urządzeniem sterowniczo – zabezpieczeniowym,
 - komunikacja pomiędzy serwerami TETRA/APN, a SCADA powinna odbywać się bez dodatkowych urządzeń pośredniczących.

- 10.6.3. Terminal komunikacyjny TETRA powinien być zabudowany tylko w tych Oddziałach w których funkcjonuje łączność TETRA. Na dzień wejścia w życie Standardu dotyczy to Oddziałów: Bielsko Biała, Będzin i Gliwice.
- 10.6.4. Dostawę terminala komunikacyjnego TETRA należy uzgodnić z administratorem systemu TETRA.
- 10.6.5. W Oddziałach TD S.A., gdzie nie została uruchomiona TETRA i nie występuje lokalna sieć komputerowa LAN w standardzie Ethernet do momentu powstania stacji bazowych TETRA, należy przyjąć transmisję poprzez sieć operatorów komórkowych GSM jako podstawową.
- 10.6.6. W pozostałych Oddziałach TD S.A., gdzie nie występuje TETRA należy:
- w szafce sterowniczej przygotować miejsce pod zabudowę terminala komunikacyjnego TETRA,
 - urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe wyposażać w interfejs obsługujący komunikację TETRA,
 - zabudować wszystkie elementy instalacji TETRA (antena, kable antenowe, odgromnik, wtyki, gniazda, itp.). Instalacja ta powinna być wykonana zgodnie z wymogami, o których mowa w punktach 10.7.2. i 10.8.
- 10.7. Instalacje antenowe:
- 10.7.1. Instalacja antenowa GSM: W1.
- 10.7.1.1. Każda instalacja powinna być poprzedzona pomiarami poziomu sygnału GSM.
- 10.7.1.2. W zależności od wyników pomiarów należy dobrać miejsce instalacji, typ anteny i kabla antenowego.
- 10.7.1.3. Antena powinna być zamontowana na słupie, w miejscu uniemożliwiającym jej kradzież bez użycia narzędzi i drabiny.
- 10.7.1.4. Długość kabla antenowego należy dobrać bez zbędnych zapasów.
- 10.7.1.5. Kabel antenowy należy prowadzić w rurce giętkiej, odpornej na UV i na zgniatanie. Końce rurki powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci.
- 10.7.1.6. Wszystkie złącza znajdujące się na zewnątrz muszą zostać zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci odpowiednimi taśmami samowulkanizującymi.
- 10.7.1.7. Antena GSM/GPRS powinna posiadać następujące parametry:
- praca w paśmie częstotliwości 806÷960 MHz, 1710÷2170 MHz, 2500÷2690 MHz,
 - zysk anteny: min. 5dBi lub lepiej w zależności od potwierdzonego przez TD S.A. poziomu sygnału dla każdej lokalizacji,
 - pracująca jako dookólna (dopuszcza się w szczególnych przypadkach, w uzgodnieniu z TD S.A., antenę kierunkową),
 - impedancja - 50 Ω,
 - VSWR < 1.5 (miara dopasowania impedancji linii transmisyjnej i jej obciążenia),
 - moc – min. 50 W,
 - antena wyposażona w gniazdo typu „N”,
 - polaryzacja – pionowa.
- 10.7.2. Instalacja antenowa TETRA: W2
- 10.7.2.1. W Oddziałach TD S.A., w których występuje TETRA, każda instalacja powinna być poprzedzona pomiarami poziomu sygnału radiowego.
- 10.7.2.2. W zależności od wyników pomiarów należy dobrać miejsce instalacji, typ anteny i kabla antenowego. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiar VSWR i poziomu odbieranego sygnału (parametr VSWR nie powinien przekraczać wartości 1,4).
- 10.7.2.3. Długość kabla antenowego należy dobrać bez zbędnych zapasów.

- 10.7.2.4. Kabel antenowy należy prowadzić w rurce giętkiej, odpornej na UV i na zgniatanie. Końce rurki powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci.
- 10.7.2.5. Wszystkie złącza znajdujące się na zewnątrz powinny zostać zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci odpowiednimi taśmami samowulkanizującymi odpornymi na działanie promieniowania UV.
- 10.7.2.6. Pomiędzy odgromnikiem, a terminalem komunikacyjnym TETRA należy zastosować jumper z giętkiego przewodu.
- 10.7.2.7. Kabel antenowy, od strony anteny, należy zakończyć wtykiem pozłacanym typu „N”.
- 10.7.2.8. Kabel antenowy, od strony terminala komunikacyjnego TETRA, należy zakończyć wtykiem pozłacanym typu „BNC”.
- 10.7.2.9. W przypadku bardzo słabego sygnału radiowego lub innych warunków, system antenowy może być dobrany z wykorzystaniem anten kierunkowych, kabli i osprzętu o lepszych parametrach transmisyjnych, niż te które podano poniżej w punktach 10.7.2.10 i 10.8. W takich przypadkach, wybór typów zastosowanych elementów instalacji wymaga uzgodnienia z komórkami łączności TD S.A., indywidualnie dla każdego obiektu.
- 10.7.2.10. Antena powinna posiadać następujące parametry:
- praca w paśmie częstotliwości 410 ÷ 430 MHz,
 - zysk anteny: odpowiednio 2 dBi, 5 dBi, 7 dBi w zależności od potwierdzonego przez TD S.A. poziomu sygnału dla każdej lokalizacji,
 - pracująca jako dookólna, (dopuszcza się w szczególnych przypadkach, w uzgodnieniu z TD S.A. antenę kierunkową),
 - impedancja - 50 Ω,
 - VSWR < 1.5 (miara dopasowania impedancji linii transmisyjnej i jej obciążenia),
 - moc – min. 100 W,
 - antena wyposażona w gniazdo typu „N”,
 - polaryzacja – pionowa,
- 10.8. Akcesoria antenowe
- Dla ww. instalacji antenowych należy stosować, wg potrzeb, akcesoria antenowe, o parametrach nie gorszych, jak poniżej:
- 10.8.1. Kabel antenowy klasy H-1000B o parametrach:
- impedancja falowa - 50 Ω,
 - średnica przewodnika do 3,3 mm,
 - średnica zewnętrzna do 12 mm,
 - materiał przewodnika – Cu,
 - materiał ekranu – Cu lub Al,
 - podwójny ekran, gęstość pokrycia nie mniejsza niż 50%,
 - tłumienie ekranu (30 ÷ 1000 MHz) większe niż 85 dB,
 - rezystancja dla prądu stałego – do 11 Ω /km,
 - tłumienność falowa:
 - 500 MHz do -10 dB/100m,
 - 800 MHz do -13 dB/100m.
- 10.8.2. Kabel antenowy klasy H-155 o parametrach:
- impedancja falowa - 50 Ω,
 - średnica przewodnika 1,41 mm ± 0,03 mm,
 - średnica zewnętrzna 5,4 mm ± 0,03 mm,
 - materiał przewodnika – Linka Cu,
 - materiał ekranu – Cu lub Cu-cynowana,
 - podwójny ekran, gęstość pokrycia nie mniejsza niż 80%,

- tłumienie ekranu (30 ÷ 1000 MHz) większe niż 85 dB,
 - rezystancja dla prądu stałego – do 11 Ω /km,
 - pojemność: 84 pF / m \pm 3 pF / m,
 - wytrzymałość na rozciąganie: \geq 12,5 N / mm²,
 - tłumienność falowa: 400 MHz do 18dB/100m.
- 10.8.3. Wtyk antenowy „N” na kabel H-1000, o parametrach:
- liczba połączeń – min. 500,
 - materiał złącza - mosiądz niklowany lub biały brąz,
 - materiał izolacyjny – PTFE,
 - złącze zaciskane lub skręcane (ustalane na etapie projektowania),
 - rezystancja styku wewnętrznego < 2 m Ω ,
 - rezystancja połączenia zewnętrznego < 1 m Ω ,
 - rezystancja izolacji > 4 G Ω ,
 - napięcie probiercze - 2,5 kV,
 - impedancja - 50 Ω ,
 - napięcie pracy < 1kVeff/50 Hz,
 - VSWR (50 Ω) < 1,25/1 GHz,
 - częstotliwość graniczna - 11GHz,
 - zgodność z normą – **[N14]**.
- 10.8.4. Wtyk antenowy „N” na kabel H-155, o parametrach:
- liczba połączeń – min. 500,
 - materiał złącza - mosiądz niklowany lub biały brąz,
 - materiał izolacyjny – PTFE,
 - złącze zaciskane lub skręcane (ustalane na etapie projektowania),
 - rezystancja styku wewnętrznego < 1,5 m Ω ,
 - rezystancja połączenia zewnętrznego < 1 m Ω ,
 - rezystancja izolacji > 4 G Ω ,
 - impedancja - 50 Ω ,
 - napięcie pracy < 1kVeff/50 Hz,
 - VSWR (50 Ω) < 1,25/1 GHz,
 - częstotliwość graniczna - 11GHz,
 - zgodność z normą – **[N14]**.
- 10.8.5. Wtyk antenowy BNC na kabel H-155, o parametrach::
- liczba połączeń - min. 1000,
 - materiał złącza - mosiądz niklowany lub biały brąz,
 - materiał izolacyjny – PTFE,
 - złącze zaciskane lub skręcane (ustalane na etapie projektowania),
 - rezystancja styku wewnętrznego < 0,9 m Ω ,
 - rezystancja połączenia zewnętrznego < 0,2 m Ω ,
 - rezystancja izolacji > 5 G Ω ,
 - napięcie probiercze - 1,5 kV,
 - impedancja - 50 Ω ,
 - napięcie pracy < 500 Veff/50 Hz,
 - VSWR (50 Ω) < 1,25/1 GHz,
 - częstotliwość graniczna – 4 GHz,
 - zgodność z normą – **[N20]**.
- 10.8.6. Gniazdo FME na kabel H-155, o parametrach:
- liczba połączeń – min. 500,
 - materiał złącza - mosiądz niklowany lub biały brąz,
 - materiał izolacyjny – PTFE,

- złącze zaciskane lub skręcane (ustalane na etapie projektowania),
- rezystancja styku wewnętrznego $< 0,9 \text{ m}\Omega$,
- rezystancja połączenia zewnętrznego $< 0,2 \text{ m}\Omega$,
- rezystancja izolacji $> 4 \text{ G}\Omega$,
- napięcie probiercze - 2,5 kV,
- impedancja - 50Ω ,
- napięcie pracy $< 1\text{kVeff}/50 \text{ Hz}$,
- VSWR (50Ω) $< 1,25/1 \text{ GHz}$,
- częstotliwość graniczna - 2 GHz,
- zgodność z normą – **[N14]**.

10.8.7. Gniazdo antenowe „N” na kabel H-155, o parametrach:

- liczba połączeń – min. 500,
- materiał złącza - mosiądz niklowany lub biały brąz,
- materiał izolacyjny – PTFE,
- złącze zaciskane lub skręcane (ustalane na etapie projektowania),
- rezystancja styku wewnętrznego $< 0,9 \text{ m}\Omega$,
- rezystancja połączenia zewnętrznego $< 0,2 \text{ m}\Omega$,
- rezystancja izolacji $> 4 \text{ G}\Omega$,
- napięcie probiercze - 2,5 kV,
- impedancja - 50Ω ,
- napięcie pracy $< 1\text{kVeff}/50 \text{ Hz}$,
- VSWR (50Ω) $< 1,25/1 \text{ GHz}$,
- częstotliwość graniczna - 11 GHz,
- zgodność z normą – **[N14]**.

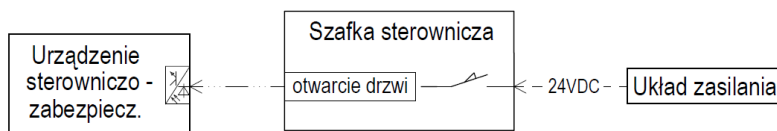
10.8.8. Ochronnik przeciwprzepięciowy o parametrach:

- impedancja - 50Ω ,
 - częstotliwość – $0 \div 3 \text{ GHz}$,
 - tłumienność $\leq 0,1 \text{ dB}$, przy $0 \div 1 \text{ GHz}$,
 - rezystancja izolacji $\geq 5 \text{ G}\Omega$,
 - rezystancja styku Center $\leq 1 \text{ m}\Omega$,
 - zewnętrzna rezystancja styku $\leq 0,25 \text{ m}\Omega$ dla kapsuły gazowej,
 - moc ciągła (przy 20°C , VSWR 1.0), $P=U^2/R \text{ (W)}$ (w zależności od kapsuły gazowej),
 - nominalny impuls prądu rozładowania 20 kA, Wave 8/20 μS ,
 - próg napięcia DC - 90 V,
 - prąd rozładowania - 20 AAC,
 - czas opóźnienia zadziałania - 8 ms,
 - cykle zadziałania - min. 500,
 - stopień ochrony - IP67,
 - zgodny z dyrektywa (RoHS) 2002/95/EC,
- Ochronnik należy połączyć z uziemieniem słupa.

10.9. Układ oświetlenia szafki sterowniczej.

- 10.9.1. Zadaniem układu oświetlenia jest oświetlenie wnętrza szafki sterowniczej. Oświetlenie to powinno załączać się automatycznie po otwarciu drzwi szafki sterowniczej.
- 10.9.2. Układ oświetlenia powinien pracować na napięciu 24 VDC.
- 10.9.3. W skład układu oświetlenia wchodzi:
- oprawa oświetleniowa ze źródłem światła typu LED,
 - łącznik krańcowy drzwi szafki sterowniczej.

- 10.9.4. Sygnał o otwarciu drzwi szafki sterowniczej powinien być przekazany do urządzenia sterowniczego – zabezpieczeniowego, a stamtąd, za pośrednictwem modułów komunikacyjnych do SCADA.
- Sygnał „otwarcie drzwi” szafki sterowniczej, w urządzeniu sterowniczego – zabezpieczeniowym, powinien być identyfikowany jako „0” logiczne. Oznacza to, że łącznik krańcowy drzwi szafki sterowniczej powinien być tak zamontowany, aby przy otwartych drzwiach tej szafki był w pozycji otwarcia, co przedstawiono na poniższym rysunku.



- 10.10. Układ ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej.
- 10.10.1. Zadaniem układu ogrzewania i wentylacji jest ogrzewanie, wentylacja oraz osuszanie szafki sterowniczej.
- 10.10.2. Układ powinien pracować na napięciu 230 VAC.
- 10.10.3. Pracą całego układu powinna sterować higroterma.
- W skład układu wchodzi: grzejnik, wentylator oraz higroterma.
- Higroterma powinna:
- załączać obwód grzewczy w przypadku spadku temperatury,
 - załączać obwód wentylacji w przypadku wzrostu temperatury,
 - załączać obwód grzewczy i wentylacji w przypadku wzrostu wilgotności.

11. Szafka sterownicza

- 11.1. W szafce sterowniczej należy zabudować:
- układ zasilania,
 - urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe,
 - układ sterowania rozłącznikami SN,
 - terminal komunikacyjny TETRA,
 - układ oświetlenia szafki sterowniczej,
 - układ ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej.
- 11.2. Obudowa szafki sterowniczej powinna być:
- wykonana w I klasie ochronności zgodnie z normą [N9],
 - wykonana z metali nie ulegających korozji lub zabezpieczona przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe oraz malowanie proszkowe,
 - o stopniu ochrony min. IP54,
 - o stopniu odporności na uderzenia zewnętrzne IK10,
 - izolowana termicznie,
 - wyposażona w zamek przystosowany do zabudowy wkładki bebenkowej typu MasterKej obowiązującej w TD S.A.; zamek powinien zapewnić trzypunktowe zamknięcie drzwiczek szafki; cięgna zamka powinny być wykonane z prętów stalowych ocynkowanych odpornych na korozję i być wykonane w sposób uniemożliwiający ich zamarzanie w gniazdach zamocowań; zamek powinien posiadać ochronę wkładki przed wpływem czynników zewnętrznych i być wyposażony w uchwyty umożliwiające zamknięcie szafki na kłódkę,
 - wyposażona w komplet dławików metalowych do wprowadzenia przewodów; dławiki powinny umożliwić wprowadzenie rur osłonowych; powyższe odnosi się do kabli antenowych i kabla zasilającego z TPW,
 - wyposażona w co najmniej dwa zaciski ochronne umożliwiające przyłączenie przewodów ochronnych aparatury wewnątrz szafki,

- przystosowana do zabudowy na żerdziach wirowanych,
Wewnątrz obudowy powinna znajdować się kieszeń na dokumentację techniczną.
- 11.3. Drzwi szafki sterowniczej powinny być wyposażone w blokadę przed ich samoczynnym zamknięciem.
- 11.4. Podczas instalacji szafki na słupie należy wziąć pod uwagę ukształtowanie terenu i warunki hydrologiczne występujące w miejscu zabudowy, jednak dolna krawędź szafki nie powinna znajdować się niżej niż 1,5 m i wyżej niż 2,2 m od powierzchni gruntu.
- 11.5. Szafka sterownicza powinna spełniać wymagania norm [N4], [N5], [N6], [N7].

12. Oznakowanie.

- 12.1. Informacje i opisy umieszczone na słupie oraz na szafce sterowniczej powinny być wykonane zgodnie z zasadami obowiązującymi w Systemie Zarządzania Majątkiem Sieciowym TD S.A. Zasady te opisane są w dokumencie [T7].
- 12.2. Na drzwiach szafki sterowniczej powinien znajdować się napis ostrzegawczy o treści - „NIE DOTYKAĆ URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE” wykonany zgodnie z normą [N1].
- 12.3. Wewnątrz szafki sterowniczej, w widocznym miejscu, należy umieścić tabliczkę znamionową zawierającą nazwę, adres i telefon producenta, numer seryjny PRNS, rok produkcji oraz podstawowe parametry techniczne.

13. Dokumentacja techniczna i oprogramowanie

- 13.1. Dokumentacja techniczna PRNS powinna zawierać:
 - projekt wykonawczy zawierający między innymi:
 - dane znamionowe i parametry techniczne,
 - schemat strukturalny jednokresowy obwodów pierwotnych,
 - schemat strukturalny (blokowy) systemu telemechaniki i komunikacji,
 - schematy zasadnicze i montażowe obwodów pierwotnych i wtórnych z uwzględnieniem obwodów telemechaniki i komunikacji,
 - lista sterowań, sygnalizacji i pomiarów wprowadzanych do systemu SCADA,
 - rysunki - rozmieszczenie aparatury na obiekcie i w szafce sterowniczej,
 - zestawienie materiałów,
 - instrukcję obsługi i konserwacji zabudowanej aparatury,
 - karty katalogowe zabudowanej aparatury,
 - wykaz części zamiennych.

Wyżej wymieniona dokumentacja techniczna powinna być w języku polskim.
- 13.2. Forma i sposób wykonania projektu wykonawczego powinna być zgodna ze standardem technicznym [T3].
- 13.3. Do każdego PRNS należy dołączyć, zgodnie z punktem 13.1. dokumentację techniczną w wersji cyfrowej. Przy czym, projekt wykonawczy należy dostarczyć w wersji cyfrowej edytowalnej (pliki „dwg”, „doc”, „xls”, itp.) oraz w wersji papierowej.
- 13.4. Oprogramowanie dla PRNS powinno zawierać:
 - licencjonowane oprogramowania jak i urządzenia pośredniczące (o ile takie występują) służące do konfiguracji, komunikacji i diagnostyki urządzeń cyfrowych,
 - opisy zastosowanych protokołów komunikacyjnych,
 - do terminala komunikacyjnego TETRA należy dostarczyć:
 - aktualne oprogramowanie i licencje na to oprogramowanie, PS SYSTEM LICENSE", (płyta z CPS-em w najnowszej wersji: "CPS SOFTWARE DVD" powinien dostarczyć dostawca modułu),

- najnowszy pakiet oprogramowanie na radiotelefony - Release Packet do CPS i iTM zgodny z TAE-1.

14. Uwagi końcowe

- 14.1. Wszystkie aparaty obwodów pierwotnych powinny być dobierane na znamionowe parametry elektryczne, adekwatnie do występujących warunków napięciowych, obciążeniowych i zwarciowych w miejscu ich zainstalowania.
- 14.2. Wszystkie prace konfiguracyjne urządzeń zabudowanych w szafce sterowniczej PRNS leżą po stronie Wykonawcy.
- 14.3. Po wykonaniu PRNS Wykonawca powinien dokonać prób pomontażowych, które powinny obejmować między innymi:
- próby funkcjonalne aparatury łączeniowej,
 - pomiary izolacji obwodów sterowniczych, sygnalizacyjnych, zasilających,
 - sprawdzenie wszystkich funkcji automatyki zabezpieczeniowej, telepomiarów, telesygnalizacji i telesterowania lokalnie i z poziomu SCADA
 - sprawdzenie wszystkich funkcji komunikacyjnych.
- 14.4. TD S.A. może dopuścić wykonanie powyższego sprawdzenie w siedzibie Wykonawcy i przesłanie sygnałów do systemu dyspozytorskiego za pośrednictwem zainstalowanego przy PRNS modułu komunikacyjnego wyposażonego w kartę SIM otrzymaną od TD S.A. i przypisaną docelowo do danego PRNS. Po zainstalowaniu PRNS w miejscu docelowym przewiduje się sprawdzenie telesygnalizacji w ograniczonym zakresie z pominięciem trudnych do wymuszenia sygnałów EAZ. Obowiązek sprawdzenia w pełnym zakresie dotyczy jedynie sterowania.
- 14.5. TD S.A. jest odpowiedzialny za edycję i aktualizację danych oraz konfigurację łącza komunikacyjnego w systemie dyspozytorskim. Dla zapewnienia poprawnej konfiguracji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć pliki konfiguracyjne zawierające parametry łącza oraz pełną adresację przesyłanych sygnałów, pomiarów i sterowań (wraz z typami danych), nie później niż 2 tygodnie przed uruchomieniem danego PRNS.
- 14.6. Wszystkie prace konfiguracyjne, edycyjne związane z systemami SCADA leżą po stronie TD S.A.
- 14.7. Zakup odpowiednich licencji związanych z kanałami komunikacyjnymi oraz licencji związanych z rozbudową pojemności systemów SCADA leży po stronie TD S.A.
- 14.8. TD S.A. dostarcza karty SIM.
- 14.9. Użyte w Standardzie symboliczne nazwy aparatów są zgodne ze standardem technicznym [T2].
- 14.10. Użyte w niniejszym Standardzie pojęcie „należy” lub „powinien” - oznacza obowiązek zastosowania się do treści, której pojęcie to dotyczy.
- 14.11. Zamieszczone w niniejszym Standardzie rysunki/schematy stanowią własność TD S.A.

15. Postanowienia końcowe

Za aktualizację Standardu odpowiedzialne jest Biuro Standaryzacji. Nadzór nad realizacją postanowień niniejszego Standardu sprawuje Wiceprezes Zarządu ds. Operatora.

16. Załączniki

Załącznik nr 1. Normy i dokumenty związane oraz wymagania jakościowe.

Załącznik nr 2. Wykaz telesygnalizacji, telesterowań i telepomiarów.