






Załącznik do Zarządzenia nr 19/2025

Standard techniczny nr 17/2016
- stacje transformatorowe prefabrykowane SN/nN
do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A.

(wersja piąta)

Kraków, marzec 2025 r.

| | | | |
|--|--------------------------|---|--|
| Opracowali: | 1. Maciej Lukaj | Centrala | <p>Podpis przedstawiciela Zespołu:</p> <p>X </p> <p>Maciej Lukaj</p> <p>Podpisany przez: Lukaj Maciej</p> |
| | 2. Tomasz Cebula | Centrala | |
| | 3. Wiesław Kowalski | Oddział w Bielsku Białej | |
| | 4. Aleksander Łończyk | Oddział w Gliwicach | |
| | 5. Krzysztof Mikulski | Oddział w Tarnowie | |
| | 6. Krzysztof Ogórek | Oddział w Opolu | |
| | 7. Ireneusz Pielichowski | Oddział w Legnicy | |
| | 8. Ryszard Sinicki | Oddział w Legnicy | |
| | 9. Jacek Smolarczyk | Oddział w Będzinie | |
| | 10. Marian Wójcicki | Oddział w Legnicy | |
| | 11. Rafał Zieliński | Oddział w Bielsku Białej | |
| | 12. Jacek Biniarz | Oddział w Legnicy | |
| | 13. Marcin Klamiński | Oddział w Krakowie | |
| | 14. Marcin Marek | Oddział w Wałbrzychu | |
| | 15. Bogusław Migdał | Oddział w Gliwicach | |
| | 16. Piotr Pecuch | Oddział we Wrocławiu | |
| | 17. Arkadiusz Surowiak | Oddział w Będzinie | |
| | 18. Zdzisław Witkowski | Oddział w Częstochowie | |
| Aktualizowali: | 1. Maciej Lukaj | Centrala | |
| | 2. Jerzy Scelina | Centrala | |
| Sprawdził: | Zdzisław Koszkuł | Kierownik Biura Standaryzacji | <p>X </p> <p>Zdzisław Koszkuł</p> <p>Podpisany przez: Koszkuł Zdzisław</p> |
| Sprawdził pod względem formalno- prawnym: | Mariusz Sylwant | Radca Prawny | <p>X </p> <p>Mariusz Sylwant</p> <p>Podpisany przez: Sylwant Mariusz</p> |
| Uzgodniła: | Izabela Gajecka | Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci | <p>X </p> <p>Izabela Gajecka</p> <p>Podpisany przez: Gajecka Izabela</p> |
| Zatwierdził: | Maciej Mróz | Wiceprezes Zarządu ds. Operatora | <p>X </p> <p>Maciej Mróz</p> <p>Podpisany przez: Mróz Maciej</p> |
| Odpowiedzialny za aktualizację: | Biuro Standaryzacji | | |

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. Podstawa opracowania | 5 |
| 2. Zakres stosowania | 5 |
| 3. Opis zmian | 6 |
| 4. Definicje | 6 |
| 5. Cel opracowania | 9 |
| 6. Sposób oznaczania stacji transformatorowej prefabrykowanej SN/nN | 9 |
| 6.1 Konfiguracja stacji transformatorowej prefabrykowanej SN/nN | 9 |
| 6.2 Tabelaryczne zestawienie typowych wariantów stacji | 12 |
| 7. Wymagania techniczne dla stacji i rozdzielnic | 13 |
| 7.1 Wymagania ogólne | 13 |
| 7.2 Wymagania lokalizacyjne | 14 |
| 7.3 Ogólne warunki pracy i lokalizacji stacji | 14 |
| 7.4 Wymogi dotyczące bezpieczeństwa pożarowego (P-poż) | 15 |
| 7.5 Wymogi dotyczące BHP | 15 |
| 7.6 Obudowa stacji – szczegółowe wymagania techniczne | 16 |
| 7.7 Przepusty | 21 |
| 7.8 Wewnętrzny korytarz obsługi stacji z obsługą wewnętrzną | 24 |
| 7.9 Stanowisko transformatora | 24 |
| 7.10 Transformator | 25 |
| 7.13 Izolacja rozdzielnic SN | 34 |
| 7.14 Zabezpieczenia antykorozyjne | 35 |
| 7.15 Blokada | 35 |
| 7.16 Rozdzielnica nN | 36 |
| 7.17 Aparaty nN i ich parametry | 44 |
| 7.18 Wyposażenie obwodów pierwotnych pól nN w zdalny monitoring | 47 |
| 7.19 Połączenia po stornie nN | 47 |
| 7.20 Oświetlenie drogowe | 47 |
| 7.21 Ochrona przeciwprzepięciowa | 47 |
| 8. Telemechanika i detekcja zwarć | 49 |
| 8.1 Wymagania ogólne | 49 |
| 8.2 Szafka sterownicza | 49 |
| 8.3 Obwody wtórne ZSSTP | 50 |
| 9. Uziemienie | 51 |
| 9.1 Uziemienie funkcjonalno-ochronne stacji | 51 |

| | |
|--|-----------|
| 10. Oznakowanie | 54 |
| 10.1 Uwagi ogólne..... | 54 |
| 10.2 Tabliczki informacyjne..... | 54 |
| 10.3 Tabliczki ostrzegawcze | 55 |
| 10.4 Tabliczka producenta..... | 55 |
| 10.5 Schemat elektryczny | 55 |
| 11. Wymagane dokumenty i oprogramowanie | 56 |
| 11.1 Dokumenty jakości | 56 |
| 11.2 Dokumentacja Techniczna | 56 |
| 11.3 Karty katalogowe | 58 |
| 11.4 Oprogramowanie | 59 |
| 11.5 Projekt architektoniczno – budowlany stacji do adaptacji..... | 60 |
| 11.6 Uwagi dla potrzeb przetargów i uruchomienia stacji | 62 |
| 12. Postanowienia końcowe. | 62 |
| 13. Załączniki | 62 |

1. Podstawa opracowania

Podstawą dla opracowania Standardu są:

- normy i dokumenty związane wg Załącznika nr 1 do Standardu,
- powszechnie uznane zasady wiedzy technicznej.

2. Zakres stosowania

- 2.1 Standard techniczny nr 17/2016 - stacje transformatorowe prefabrykowane SN/nN¹ do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A. (dalej: Standard) zawiera podstawowe wymagania techniczne, które powinny spełniać w/w stacje budowane na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A.
- 2.2 Standard obowiązuje od dnia jego wprowadzenia Zarządzeniem właściwego Członka Zarządu TAURON Dystrybucja S.A. (dalej: TD S.A.) i należy go stosować w przypadku:
- budowy nowych stacji transformatorowych prefabrykowanych jedno i dwutransformatorowych SN/nN,
 - wymiany istniejących stacji transformatorowych na prefabrykowane SN/nN, modernizacji istniejących stacji transformatorowych prefabrykowanych lub wolnostojących SN/nN w zakresie wyposażenia elektrycznego. W zakresie modernizacji, przebudowy, rozbudowy, remontu bilansujących układów pomiarowych należy stosować wymagania określone w [T5]².
- 2.3 Standard obejmuje wymagania dla wszystkich typów stacji transformatorowych prefabrykowanych³ z obsługą wewnętrzną 3 i 4 polowych, zewnętrzną 3 polowych i stacji dwutransformatorowych oraz ich wyposażenia, produkowanych dla mocy maksymalnej transformatora 630 kVA (dla stacji dwutransformatorowych 2 x 630 kVA) i transformacji napięcia SN/nN w systemie o częstotliwości 50 Hz.
- 2.4 Stacje z obsługą zewnętrzną należy stosować tylko w wyjątkowych i uzasadnionych przypadkach, w miejscach w których zastosowanie stacji z korytarzem obsługi wewnętrznej jest niemożliwe. **Projektant każdorazowo powinien uzyskać zgodę TD S.A. na zastosowanie stacji z obsługą zewnętrzną.**
- 2.5 W przypadku kiedy Standard nie zawiera wprost określonych wymagań dla stacji dwutransformatorowych lub stacji jednotransformatorowych z obsługą zewnętrzną o liczbie pól SN większej niż 3 i większej niż 4 dla stacji z obsługą wewnętrzną, wtedy zastosowanie mają te wymagania Standardu, które mają również zastosowanie w takich stacjach tj. wymagania w zakresie parametrów technicznych i jakościowych urządzeń nN i SN, kabli i przewodów, głowic, ograniczników przepięć, instalacji uziemiającej, przepustów kablowych, antenowych, światłowodowych i uziemiających, potrzeb własnych, obwodów i urządzeń sterowniczych, sygnalizacyjnych, zabezpieczeniowych i pomiarowych, materiałów itd. W przypadku jw. wyłącza się wymagania budowlane i wymagania dla układów połączeń związane np. z gabarytami stacji, których spełnienie możliwe jest tylko dla stacji standardowych. Każdorazowo stosowanie stacji niestandardowych tj. jednotransformatorowych o liczbie pól SN większej niż 3 dla stacji z obsługą zewnętrzną i większej niż 4 dla stacji z obsługą wewnętrzną wymaga zgody na odstępstwo od Standardu.

¹ Skrót oznaczający transformację z poziomu średniego napięcia na poziom niskiego napięcia

² Oznaczenie odwołania do dokumentów wyspecyfikowanych w Załączniku nr 1: litera oznacza rodzaj dokumentu, numer oznacza kolejną pozycję w spisie dla danego rodzaju dokumentu

³ Opracowany został również „Standard techniczny nr 35/2020 - stacje transformatorowe SN/nN w pomieszczeniach budynków do stosowania w TAURON Dystrybucja S.A.”

- 2.6 Standard nie dotyczy stacji transformatorowych prefabrykowanych w wykonaniu podziemnym, które są objęte odrębnym Standardem technicznym.
- 2.7 Rozwiązania odbiegające od wymagań zawartych w Standardzie powinny uzyskać akceptację komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji w TD S.A., zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie procedurami.
- 2.8 Do zmiany Załączników do Standardu upoważniony jest Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci, o ile zmiany te nie stoją w sprzeczności z przepisami prawa oraz obowiązującymi regulacjami wewnętrznymi lub wewnątrzkorporacyjnymi.
- Wskazane wyżej zmiany Załączników 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.
- 2.9 W sprawach, w których przed dniem wejścia w życie Standardu zawarto umowę lub 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.
- 2.10 W przypadkach, w których Standard odwołuje się do treści innych Standardów technicznych, a Standardy te uległy zmianie (zmiana numeru, tytułu, układu jednostek redakcyjnych, treści), należy stosować odpowiednie wymagania określone w aktualnych i obowiązujących Standardach technicznych.
- 2.11 Jeżeli wymagania Standardu są bardziej rygorystyczne aniżeli wymagania wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących i norm, to należy stosować się do wymagań Standardu.
- 2.12 Ilekroć w Standardzie użyto słowa „należy”, „powinien” lub ich odmian, oznacza to, że opisana czynność, warunek są konieczne lub wymagane do spełnienia.

3. Opis zmian

3.1 Wersja piąta.

Zmiany wynikają z potrzeby aktualizacji związanej z wynikami prac zespołu ds. unifikacji wymiarów stacji przy PTPIREE oraz wprowadzenia rozporządzenia PE i Rady (UE) w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych [U15] o zakazie stosowania rozdzielnic SN z gazem SF₆.

W ramach aktualizacji uwzględniono doświadczenia stosowania Standardu w Oddziałach TD S.A. oraz uwzględniono zmiany i uwagi w specyfikacjach SWZ w przeprowadzanych postępowaniach przetargowych.

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.

4. Definicje

Pojęcia zdefiniowane mają znaczenie zgodne z definicją (analogicznie) zarówno użyte w liczbie pojedynczej, jak i mnogiej, w dowolnym przypadku gramatycznym, wielką lub małą literą.

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, pierwotnie Groupe Special Mobile) – 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.

Odporność ogniowa REI – zgodnie z [U2].

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.

Rozdzielnica w izolacji gazowej⁴ (izolacji zawierającej gaz lub mieszanę gazów nie będących gazami cieplarnianymi) SN, – zgodnie z [N69]

Rozdzielnica w izolacji powietrznej – zgodnie z [N69].

Rozdzielnica w izolacji stało-powietrznej SN – zespół aparatury rozdzielczej gdzie obwody pierwotne umieszczone są w szczelnie zamkniętej metalowej obudowie (przedział niedostępny) wypełnionej powietrzem, szyny zbiorcze pokryte są izolacją stałą oraz mogą być stosowane przegrody z izolacji stałej pomiędzy fazami. Spełniająca wymagania [N69].

Samoczynne ponowne załączenie (SPZ) – automatyka, której działanie polega na samoczynnym podaniu impulsu załączającego wyłącznik linii po upływie odpowiednio dobranej 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 – rozłącznik SN pracujący w trybie sekcjonowania sieci SN, którego celem jest eliminacja niepotrzebnych wyłączeń całych segmentów linii energetycznych w przypadku zwarć przemijających 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.

Stacja transformatorowa prefabrykowana SN/nN – zgodnie z [N70].

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

⁴ Jeśli w dalszej części standardu użyto określenia „gaz” lub jego odmian, należy przez to rozumieć wszystkie gazy niecieplarniane o współczynniku globalnego ocieplenia mniejszym niż 1 (GWP<1) zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego (UE) 2024/573 ws. fluorowych gazów cieplarnianych [U15].

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

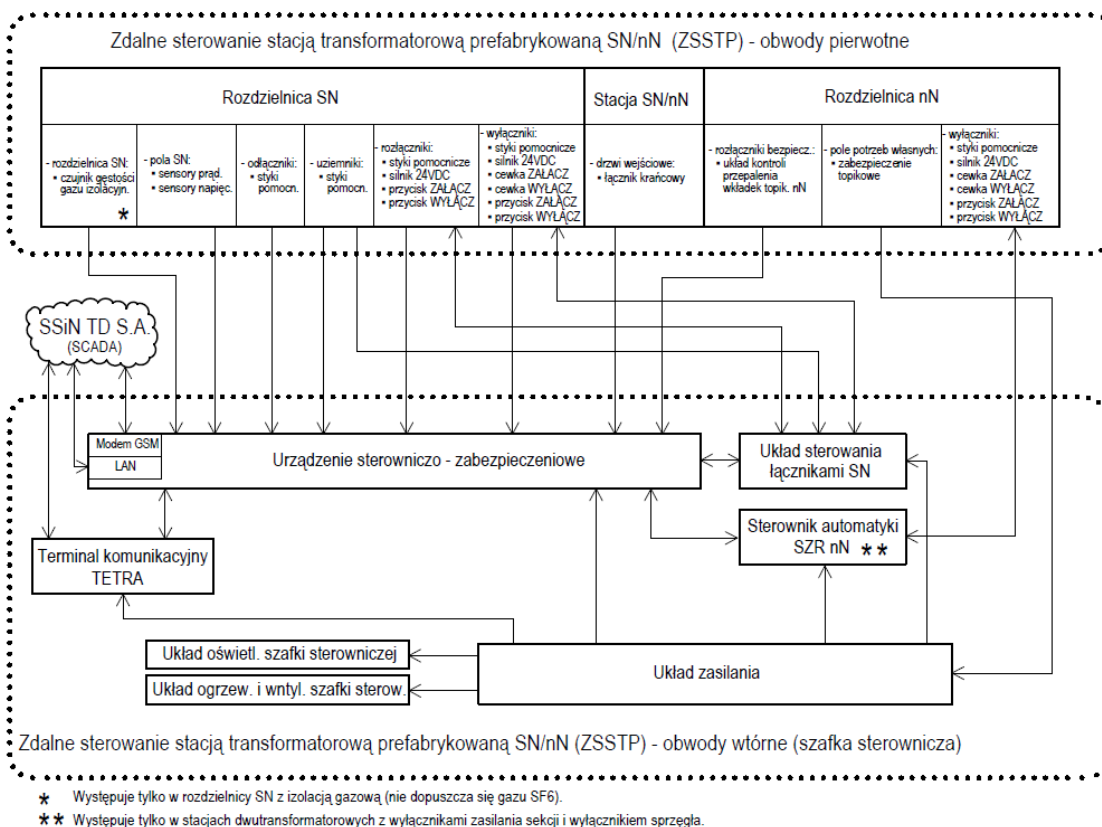
TETRA (ang. TErrestrial Trunked Radio) – stworzony przez Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych (ETSI) otwarty standard cyfrowej radiotelefonicznej łączności dyspozytorskiej (trunkingowej), powstały z przeznaczeniem zwłaszcza dla służb bezpieczeństwa publicznego i ratownictwa.

Zdalne sterowanie stacją transformatorową prefabrykowaną SN/nN (ZSSTP) – zespół urządzeń przystosowanych do zabudowy w stacji transformatorowej prefabrykowanej SN/nN, służących do zdalnego i lokalnego, również w automatyce FDIR załączania i wyłączania, pod obciążeniem, transformatora SN/nN oraz linii SN.

Elementami składowymi ZSSTP są:

- obwody pierwotne w skład których wchodzi:
 - aparatura obwodów pierwotnych rozdzielnic SN, uzupełniona o sensory prądowe i napięciowe, napędy elektryczne łączników SN oraz ich styki pomocnicze,
 - rozłączniki bezpiecznikowe listwowe w rozdzielnic nN uzupełnione o układ kontroli przepalenia wkładek topikowych nN,
- obwody wtórne w skład których wchodzi:
 - układ zasilania,
 - urządzenie sterownicze – zabezpieczeniowe,
 - układ sterowania łącznikami SN,
 - terminal łączności TETRA,
 - układ oświetlenia szafki sterowniczej,
 - układ ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej
- Układ automatyki SZR nN (w stacjach dwutransformatorowych z wyłącznikami po stronie nN transformatora).

Schemat blokowy ZSSTP przedstawiono na rysunku nr 4.1.



Rysunek nr 4.1.
Schemat blokowy ZSSTP

Na rysunku nr 4.1 wyszczególniono poszczególne elementy składowe ZSSTP, odrębnie dla urządzeń zabudowanych w części pierwotnej (na napięciu SN i nN) oraz części wtórnej (na napięciu nN). Ponadto, przedstawiono połączenia symbolizujące kierunek przepływu sygnałów pomiędzy poszczególnymi elementami składowymi ZSSTP.

Skróty:

DTR – dokumentacja techniczno – ruchowa urządzenia.

nN – niskie napięcie.

SN – średnie napięcie.

TD S.A. – TAURON Dystrybucja S.A.

5. Cel opracowania.

Standard ma na celu ujednolicenie konfiguracji, budowy oraz wyposażenia stacji transformatorowych prefabrykowanych SN/nN stosowanych na terenie działania TD S.A.

6. Sposób oznaczania stacji transformatorowej prefabrykowanej SN/nN.

6.1 Konfiguracja stacji transformatorowej prefabrykowanej SN/nN.

6.1.1 Stację należy opisywać za pomocą ciągu liter i cyfr.

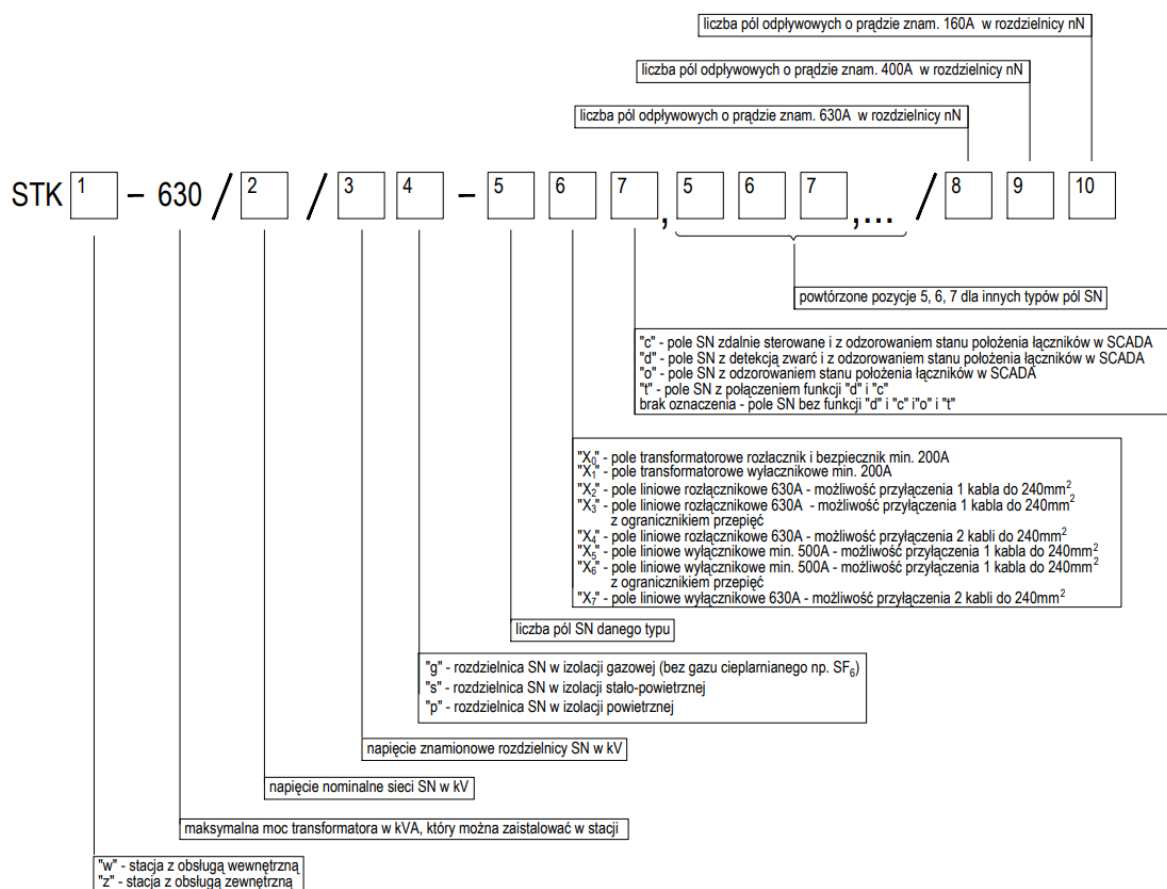


Tabela nr 6.1.1

Sposób oznaczania i konfiguracji stacji – Legenda

| | |
|--------------|---|
| Pozycja 1 | Określa rodzaj obsługi stacji |
| Pozycja 2 | Określa nominalne napięcie sieci SN, w której będzie pracowała stacja |
| Pozycja 3 | Określa napięcie znamionowe rozdzielnicy SN |
| Pozycja 4 | Określa rodzaj izolacji rozdzielnicy SN |
| Pozycja 5-7 | Określają konfigurację i funkcjonalności poszczególnych pól rozdzielnicy SN, przy czym Pozycja 5 – określa liczbę pól danego typu Pozycja 6 – określa typ pola Pozycja 7 – określa dodatkowe funkcje przypisane danemu typowi pola |
| Pozycja 8-10 | Określa konfigurację pól odpływowych rozdzielnicy nN |

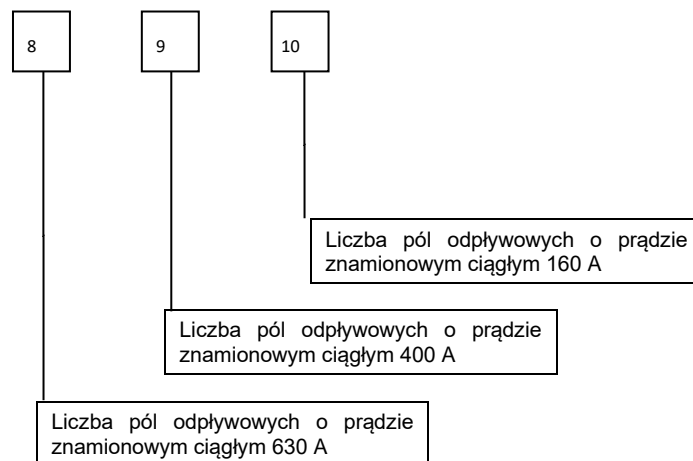
Uwagi:

- W polu transformatorowym nie dopuszcza się funkcjonalności: „d” oraz „t”.
Zatem, niedopuszczalne są konfiguracje pól: X₀d, X₀t oraz X₁d, X₁t.
- W polach liniowych wyłącznikowych nie dopuszcza się funkcjonalności „d” oraz „o”.
Zatem, niedopuszczalne są konfiguracje pól: X₅d, X₆d, X₇d oraz X₅o, X₆o, X₇o.

3. W polach liniowych rozłącznikowych nie dopuszcza się funkcjonalności „o”.
Zatem, niedopuszczalne są konfiguracje pól: X_{2o}, X_{3o}, X_{4o}.
4. W przypadku stacji z dwoma transformatorami cyfrę określającą maksymalną moc transformatora należy poprzedzić cyfrą 2 i literą x tj. „2x”.

Schematy elektryczne poszczególnych typów pól SN wraz z przypisanymi funkcjonalnościami przedstawiono na rysunkach od 1.1 do 1.8 w Załączniku nr 4 do Standardu.

6.1.2 Konfiguracja rozdzielnicy nN



- 6.1.2.1 Pola odpływowe w rozdzielnicy nN zgodnie z opisem w pkt 6.1.2 pozycja 8, 9, 10, należy wyposażać w aparaty o prądzie znamionowym łączeniowym, 630 A, 400 A, 160 A. Aparaty 400 A dostosowane do wkładek bezpiecznikowych wielkości „1” (250A) i „2” (400 A)⁵. W przypadku stacji z dwoma rozdzielnicami nN należy powtórzyć symbolikę określającą konfigurację jednej rozdzielnicy (pozycje 8, 9, 10) nN, oddzielając konfigurację pierwszej rozdzielnicy od drugiej przecinkiem np. 264,060.
- 6.1.2.2 W skład rozdzielnicy nN (jedna sekcja) wchodzi dodatkowo 1 rozłącznik bezpiecznikowy listwowy do przyłączenia i synchronizacji agregatu prądotwórczego o prądzie znamionowym ciągłym 910 A wielkości „3” dostosowany do wkładek topikowych gTr 630 kVA i wkładek gTr dla mniejszych mocy transformatorów oraz rozłącznik główny 1250 A. W przypadku stacji dwutransformatorowej zastosowanie mają dwie rozdzielnice (dwie sekcje A i B) wyposażone jw. i doposażone w rozłącznik sprzęgłowy pomiędzy sekcjami A i B. Jako opcję w przypadku zastosowania automatyki SZR w stacji dwutransformatorowej należy stosować wyłączniki główne oraz wyłącznik sprzęgłowy.
- 6.1.3 Przykładowe oznaczenie konfiguracji stacji jednotransformatorowej prefabrykowanej SN/nN na podstawie pkt 6.1.1.

STKw-630/20/24s-1X₁,2X_{2c},1X_{7t}/264

STK – stacja transformatorowa prefabrykowana:

⁵ W przypadku brak aparatu na danej pozycji podczas konfigurowania rozdzielnicy nN w pozycji 8, 9 lub 10 wpisujemy cyfrę „0” np. przy braku rozłącznika 160 A w konfiguracji „180” mamy – 1x630A, 8x400A, 0x160A.

w – stacja z obsługą wewnętrzną
 630 – stacja dostosowana do zabudowy transformatora o maksymalnej mocy 630 kVA
 20 – napięcie nominalne sieci SN 20 kV
 24 – napięcie znamionowe rozdzielnic 24 kV
 s – rozdzielnica SN w izolacji stało-powietrznej
 1X₁ – 1 pole transformatorowe z wyłącznikiem min 200 A, bez detekcji zwarć (zabezpieczenie autonomiczne), bez zdalnego sterowania, bez odwzorowania położenia łączników w SCADA
 2X_{2c} – 2 pola liniowe rozłącznikowe 630 A z możliwością przyłączenia 1 linii kablowej (3x1x240 mm²), ze zdalnym sterowaniem rozłącznikiem i odwzorowaniem położenia łączników w SCADA
 1X_{7t} – 1 pole liniowe wyłącznikowe 630 A z możliwością przyłączenia 2 linii kablowych (2x3x1x240 mm²) z detekcją zwarć, zdalnym sterowaniem wyłącznikiem i odwzorowaniem położenia łączników w SCADA
 264 – rozdzielnica nN o konfiguracji pól odpływowych: 2 pola 630 A, 6 pól 400 A i 4 pola 160 A.

6.1.4 Przykładowe oznaczenie konfiguracji stacji dwutransformatorowej prefabrykowanej SN/nN na podstawie pkt 6.1.1.

STKw-2x630/20/24g-1X₁2X_{2c}1X_{7t}1X₁/264,064

STK – stacja transformatorowa prefabrykowana:

w – stacja z obsługą wewnętrzną
 2x630 – stacja dostosowana do zabudowy dwóch transformatorów o maksymalnej mocy każdego 630 kVA
 20 – napięcie nominalne sieci SN 20 kV
 24 – napięcie znamionowe rozdzielnic 24 kV
 g – rozdzielnica SN w izolacji gazowej (z wyłączeniem gazów cieplarnianych np. SF₆)
 1X₁ – 1 pole transformatorowe z wyłącznikiem min 200 A, bez detekcji zwarć, bez zdalnego sterowania, bez odwzorowania położenia łączników w SCADA
 2X_{2c} – 2 pola liniowe rozłącznikowe 630 A z możliwością przyłączenia 1 linii kablowej (3x1x240 mm²), ze zdalnym sterowaniem rozłącznikiem i odwzorowaniem położenia łączników w SCADA
 1X_{7t} – 1 pole liniowe wyłącznikowe 630 A z możliwością przyłączenia 2 linii kablowych (2x3x1x240 mm²) z detekcją zwarć, zdalnym sterowaniem wyłącznikiem i odwzorowaniem położenia łączników w SCADA
 1X₁ – 1 pole transformatorowe z wyłącznikiem min 200 A, bez detekcji zwarć, bez zdalnego sterowania, bez odwzorowania położenia łączników w SCADA
 264 – rozdzielnica nN o konfiguracji pól odpływowych: 2 pola 630 A, 6 pól 400 A i 4 pola 160 A
 064 – rozdzielnica nN o konfiguracji pól odpływowych: 0 pól 630 A, 6 pól 400 A i 4 pola 160 A.

6.2 Tabelaryczne zestawienie typowych wariantów stacji.

Tabela nr 6.2.

Podstawowe konfiguracje rozdzielnic SN w prefabrykowanych stacjach transformatorowych SN/nN.

| I.p. | Oznaczenie konfiguracji stacji | Opis rozdzielnic SN | Numer rysunku w Załączniku nr 4 |
|------|---|--|---------------------------------|
| 1 | STK□-630/□/□□-1X ₀ 3X ₂ /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi rozłącznikowymi, polem transformatorowym z rozłącznikiem i bezpiecznikiem. | 2.1 |
| 2 | STK□-630/□/□□-1X ₁ 3X ₂ /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi rozłącznikowymi, polem transformatorowym z wyłącznikiem 200A i zabezpiecz. autonomicznym. | 2.2 |
| 3 | STK□-630/□/□□-1X ₀ 3X _{2c} /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi rozłącznikowymi ze sterowaniem zdalnym, polem transformatorowym z rozłącznikiem i bezpiecznikiem. Wszystkie pola posiadają odwzorowanie stanu położenia rozłączników w SCADA. | 2.3 |
| 4 | STK□-630/□/□□-1X ₀ 3X _{2d} /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi rozłącznikowymi z detekcją zwarć, polem transformatorowym z rozłącznikiem i bezpiecznikiem. Wszystkie pola posiadają odwzorowanie stanu położenia rozłączników w SCADA. | 2.4 |

| I.p. | Oznaczenie konfiguracji stacji | Opis rozdzielnic SN | Numer rysunku w Załączniku nr 4 |
|------|---|--|---------------------------------|
| 5 | STK□-630/□/□□-1X _{0o} ,3X _{2t} /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi rozłącznikowymi z detekcją zwarć i zdalnym sterowaniem, polem transformatorowym z rozłącznikiem i bezpiecznikiem. Wszystkie pola posiadają odwzorowanie stanu położenia łączników w SCADA. | 2.5 |
| 6 | STK□-630/□/□□-1X _{1o} ,3X _{2t} /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi rozłącznikowymi z detekcją zwarć i zdalnym sterowaniem, polem transformatorowym z wyłącznikiem i zabezpieczeniem aut.. Wszystkie pola posiadają odwzorowanie stanu położenia łączników w SCADA. | 2.6 |
| 7 | STK□-630/□/□□-1X ₀ ,3X ₅ /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi wyłącznikowymi min 500A z zabezpieczeniem autonomicznym, polem transformatorowym z rozłącznikiem i bezpiecznikiem. | 2.7 |
| 8 | STK□-630/□/□□-1X ₁ ,3X ₅ /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi wyłącznikowymi min 500A, polem transformator. z wyłącznikiem 200A. Wszystkie pola z zabezpieczeniem autonomicznym. | 2.8 |
| 9 | STK□-630/□/□□-1X _{0o} ,3X _{5c} /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi wyłącznikowymi min 500A ze zdalnym sterowaniem, polem transformatorowym z rozłącznikiem i bezpiecznikiem. Wszystkie pola z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA. | 2.9 |
| 10 | STK□-630/□/□□-1X _{0o} ,3X _{5t} /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi wyłącznikowymi min 500A ze zdalnym sterowaniem i detekcją zwarć, polem transformator. z rozłącznikiem i bezpiecznikiem. Wszystkie pola z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA. | 2.10 |
| 11 | STK□-630/□/□□-1X _{1o} ,3X _{5t} /□□□ | Stacja wyposażona w rozdzielnicę SN czteropolową w wariantcie z 3 polami liniowymi wyłącznikowymi min 500A ze zdalnym sterowaniem i detekcją zwarć, polem transformator. z wyłącznikiem 200A i zabezpiecz. aut.. Wszystkie pola z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA. | 2.11 |

6.2.1 Dopuszcza się do stosowania konfiguracji stacji, których sposób oznaczania jest zgodny z punktem 6 i które spełniają postanowienia niniejszego Standardu.

7. Wymagania techniczne dla stacji i rozdzielnic.

7.1 Wymagania ogólne.

7.1.1 Prefabrykowane stacje transformatorowe SN/nN powinny być projektowane i budowane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie aktami prawnymi i normami określonymi w Załączniku nr 1 do Standardu oraz z uznanymi zasadami wiedzy technicznej. W przypadku, gdy w jakimkolwiek punkcie niniejsze opracowanie stawia wyższe wymagania techniczne od ww. należy zastosować się do wymagań niniejszego Standardu.

- 7.1.2 Budowane lub wymieniane stacje transformatorowe prefabrykowane w sieci dystrybucyjnej TD S.A. powinny być fabrycznie nowe, pochodzić z bieżącej produkcji, to jest być nie starsze niż 12 miesięcy od dnia wyprodukowania oraz w całości być dostarczane w stanie gotowym do montażu. Wymagana żywotność stacji powinna wynosić min. 35 lat. Dostawca powinien gwarantować jakość i zgodność z dokumentami określonymi w Załączniku nr 2 do Standardu i niniejszym Standardem.
- 7.1.3 Wszystkie wymagania są wspólne dla stacji z korytarzem obsługi (obsługą wewnętrzną) i bez korytarza obsługi (obsługą zewnętrzną)⁶, w przypadku kiedy mają zastosowanie (wymagania środowiskowe, wymagania dla obwodów pierwotnych i wtórnych, wymagania techniczne dla obudowy, kolorystyka, wymagania dla telemechaniki itd.). W przypadku stacji z dwoma transformatorami oznaczanych przykładowo STKw – 2 x 630..., wymiary stacji (w tym wymagania dla drzwi), konfiguracja stacji (obwodów pierwotnych i wtórnych) powinny być specyfikowane każdorazowo w zależności od potrzeb. Konfiguracja stacji powinna być dokonywana w oparciu o symbolikę określoną w pkt 6. Ponadto w przypadku budowy stacji dwutransformatorowych dopuszcza się, zmianę ilości pól rozdzielnic nN i SN oraz zmianę liczby przepustów do ilości wynikającej z liczby pól liniowych.

7.2 Wymagania lokalizacyjne.

- 7.2.1 Stacje transformatorowe prefabrykowane należy lokalizować w miejscach z dostępem do drogi publicznej. Wymaga się uzyskania prawa do dysponowania nieruchomością w celu posadowienia stacji. Lokalizacja stacji powinna umożliwiać dojazd sprzętem umożliwiającą nieskrępowaną i bezpieczną eksploatację z całodobowym dostępem do urządzeń włącznie z demontażem dachu w przypadku takiej konieczności podczas ew. wymiany urządzeń stacyjnych..

7.3 Ogólne warunki pracy i lokalizacji stacji.

- 7.3.1 Warunki klimatyczne.

Tabela nr 7.3.1.

Warunki środowiskowe

| Lp. | Opis | Wartość | Jednostka | Norma |
|-----|--|---------|------------------|-------|
| 1. | Maksymalna temperatura otoczenia | +40 | °C | [N60] |
| 2. | Średnia temperatura otoczenia w okresie 24 godz. | +35 | °C | [N60] |
| 3. | Minimalna temperatura otoczenia | -30 | °C | [N60] |
| 4. | Maksymalna wysokość nad poziomem morza | 1000 | m | [N60] |
| 5. | Średnia wilgotność wzgl. W okresie 48 godz. | ≤ 95 | % | [N60] |
| 6. | Maksymalne promieniowanie słoneczne | 1000 | W/m ² | [N60] |
| 7. | Kategoria korozyjności | C3 | - | [N2] |
| 8. | Klasa ekspozycji środowiska | XC4 | - | [N8] |
| | | XF2 | - | |

⁶ Z wyłączeniem wspólności wymagań, dla wymagań, które określono specjalnie dla danego rodzaju stacji (np. dopuszczalna różna klasa znamionowa obudowy dla stacji z obsługą wewnętrzną i zewnętrzną)

| Lp. | Opis | Wartość | Jednostka | Norma |
|-----|----------------------|---------|-----------|-------|
| 9. | Grubość warstwy lodu | 20 | mm | [N60] |
| 10. | Prędkość wiatru | 34 | m/s | [N60] |

7.3.2 Parametry elektryczne

Tabela nr 7.3.2.

Parametry elektryczne

| Lp. | Opis | Wartość | Jednostka |
|-----|--|--|-----------|
| 1. | Najwyższe napięcie urządzeń SN | 24 lub 36 | kV |
| 2. | Napięcie nominalne sieci SN | 6, 10, 15, 20, 30 | kV |
| 3. | Najwyższe napięcie sieci nN | 440 | V |
| 4. | Napięcie nominalne sieci nN | 400 | V |
| 5. | Częstotliwość znamionowa | 50 | Hz |
| 6. | Maksymalna znamionowa moc transformatora | 630, 2x630 | kVA |
| 7. | Liczba faz | 3 | - |
| 8. | Praca punktu neutralnego sieci SN | sieć z punktem neutralnym izolowanym, uziemionym przez rezystancję, sieć skompensowana | - |
| 9. | Rodzaj sieci nN | TNC, TT | - |

7.4 Wymogi dotyczące bezpieczeństwa pożarowego (P-poż).

7.4.1 Stacja transformatorowa prefabrykowana winna spełniać ogólne wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego ograniczając możliwość powstania pożaru oraz ograniczenia ewentualnych jego skutków.

7.4.2 Wymaga się stosowania prefabrykowanych stacji transformatorowych wewnątrzowych SN/nN wyposażonych w trzy ściany i dach (betonowa płyta stropowa) wykonane, jako ściany oddzielenia przeciwpożarowego. Klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego, tj.: trzech ścian - REI 120 oraz płyty betonowej stropowej – nie mniej niż REI 60. W stacjach dwutransformatorowych w uzasadnionych przypadkach w zależności od rozwiązania (obsługa wewnętrzna, obsługa zewnętrzna) dopuszcza się lokalizację drzwi i żaluzji wentylacyjnych wg rozwiązania producenta.

7.4.3 Stacja transformatorowa prefabrykowana SN/nN, powinna posiadać opinię (ocenę) potwierdzającą wykonanie stacji w wymaganej klasie odporności ogniowej wykonana przez uprawnioną w tym zakresie jednostkę np. ITB (Instytut Techniki Budowlanej). Stacja powinna posiadać opinię (ocenę) w zakresie spełnienia warunków ochrony przeciwpożarowej, wydaną przez Rzeczoznawcę ds. Zabezpieczeń Przeciwpożarowych na etapie projektowania lokalizacji stacji.

7.5 Wymogi dotyczące BHP.

7.5.1 Stacje transformatorowe prefabrykowane muszą zapewniać wysoki poziom bezpieczeństwa zarówno osobom obsługi technicznej, jak i osobom postronnym. W szczególności należy zapewnić.

- 7.5.1.1 Właściwą jakość elementów betonowych stacji, która nie powinna wykazywać uszkodzeń.
- 7.5.1.2 Odpowiednią wytrzymałość mechaniczną obudowy dostosowaną do wszystkich obciążeń statycznych i dynamicznych.
- 7.5.1.3 Wszystkie drzwi do stacji transformatorowej powinny otwierać się na zewnątrz.
- 7.5.1.4 Dostęp do komory transformatora tylko od zewnątrz obudowy, w stacjach jednotransformatorowych z obsługą wewnętrzną (rysunek nr 4.1 w Załączniku nr 4 do Standardu), dwutransformatorowych z obsługą zewnętrzną (rysunek nr 4.5 i 4.6 w Załączniku nr 4 do Standardu) i obsługą wewnętrzną (rysunek nr 4.3 i 4.4 w Załączniku nr 4 do Standardu) osobnymi drzwiami. Po otwarciu drzwi muszą znajdować się dwie barierki ochronne demontowalne, pomalowane w żółto-czarne pasy (z tabliczką ostrzegawczą) zamontowane na wysokości 0,6 m i 1,2 m odgradzające wejście do wnętrza komory transformatora (nie dotyczy stacji z obsługą zewnętrzną jednotransformatorowych). Barierki powinny być zamontowane w sposób umożliwiający wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia roboczego bez konieczności wkładania cęgów pomiarowych za barierkę ochronną.
- 7.5.1.5 Kompletna stacja musi spełniać wymagania łukochronności.
- 7.5.1.6 Drzwi do pomieszczenia SN/nN stacji z obsługą wewnętrzną powinny mieć w świetle ościeżnicy wymiary co najmniej: szerokość 0,9 m i wysokość 1,9 m.
- 7.5.1.7 Drzwi do komory transformatorowej stacji z obsługą wewnętrzną powinny mieć w świetle ościeżnicy wymiary co najmniej: szerokość 1,15 m i wysokość 1,9 m.
- 7.5.1.8 Drzwi powinny być wyposażone w zamki trzy punktowe. Drzwi do korytarza obsługi zawsze powinny umożliwiać otwarcie ich od wewnątrz – uniemożliwienie zamknięcia pracownika wewnątrz stacji (nie dotyczy stacji z obsługą zewnętrzną).
- 7.5.1.9 Bezpieczne żaluzje wentylacyjne uniemożliwiające włożenie przedmiotów metalowych typu pręt, drut do wewnątrz stacji.
- 7.5.1.10 Oświetlenie pomieszczenia SN i nN należy wykonywać stosując oprawy z gwintem E27 zapewniające natężenie oświetlenia min. 200 lx na wysokości 85 cm od poziomu podłogi (wymaganie 200 lx dotyczy stacji z obsługą wewnętrzną). Oprawy należy mocować nad drzwiami wejściowymi, umożliwiając wymianę oświetlenia bez konieczności wyłączania stacji bądź jej pomieszczeń spod napięcia. Stosować oświetlenie energooszczędne, załączane i wyłączane samoczynnie przy otwieraniu i zamykaniu drzwi. Każdorazowe otwarcie drzwi do pomieszczenia SN i nN lub/i komory transformatora powinno automatycznie załączać oświetlenie wnętrza pomieszczenia rozdzielnic SN i nN lub/i komory transformatora. Wyłączenie oświetlenia w danym pomieszczeniu powinno następować po zamknięciu otwartych drzwi do tego pomieszczenia. W przypadku stacji z obsługą zewnętrzną otwarcie/zamknięcie dowolnych drzwi załącza/wyłącza oświetlenie w całej stacji. Oprawa oświetleniowa powinna posiadać stopień ochrony IP44.

7.6 Obudowa stacji – szczegółowe wymagania techniczne.

- 7.6.1 Obudowa stacji musi być przystosowana do zabudowy i obsługi rozdzielnic SN w izolacji gazowej (nie dopuszcza się gazów cieplarnianych takich jak np. SF₆), stało-powietrznej, powietrznej. Konstrukcja obudowy musi być wystarczająco wytrzymała, by zapewnić bezpieczeństwo zarówno obsłudze, jak i osobom postronnym przed skutkami działania gorących gazów mogących powstać w wyniku

zwarć w rozdzielnicy SN. Stacja musi być przebadana na działanie łuku wewnętrznego z oferowaną przez producenta stacji rozdzielnicą SN. Certyfikat Zgodności dla standardowej stacji jednotransformatorowej powinien zawierać informację o nazwach/typach rozdzielnic SN, które mogą być zastosowane w certyfikowanej stacji SN/nN. Nie dopuszcza się zastosowania w stacji rozdzielnicy SN innej niż wymieniona w Certyfikacie Zgodności, o którym mowa w Załączniku nr 2 do Standardu

7.6.2 Na etapie projektu wymaga się wykonania opinii geotechnicznej, o której mowa w [U3]. Każdorazowo przy, występowaniu III lub IV kategorii szkód górniczych, rozwiązanie musi być zweryfikowane przez uprawnionego konstruktora. Na terenie V kategorii szkód górniczych nie należy lokalizować stacji transformatorowej prefabrykowanej.

7.6.3 Cechy konstrukcyjne

7.6.3.1 Obudowa powinna być zgodna z [N70] i posiadać następujące parametry.

Tabela nr 7.6.3.1.

Szczegółowe dane techniczne obudowy stacji

| L.p. | Cecha konstrukcyjna | Wymagana wartość |
|------|--|-----------------------|
| 1. | Klasa znamionowa obudowy stacji | 10 (20)* |
| 2. | Odporność obudowy na uderzenia mechaniczne | IK10 (20 J) |
| 3. | Odporność obudowy na wewnętrzne trójfazowe zwarcie łukowe po stronie średniego napięcia wg normy [N70] przy czasie znamionowym trwania zwarcia $t_k = 1s$ w sieci średniego napięcia | IAC-AB 16kA/1s |
| 4. | Wytrzymałość dachu na obciążenie | 2500 N/m ² |
| 5. | Stopień ochrony obudowy | IP43 |
| 6. | Wymagany czas życia stacji i elementów wewnętrznych | 35 lat |
| 7. | Prąd znamionowy zgodna z [N70] i posiadać następujące parametry. krótkotrwały wytrzymywany połączeń uziemiających stacji w ciągu 1 sekundy. | 13,9 kA |
| 8. | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany połączeń uziemiających stacji | 34,8 kA |

* Dla stacji z obsługą zewnętrzną zaleca się klasę obudowy stacji 10, dopuszcza się klasę 20.

7.6.3.2 Obudowa stacji

Maksymalne i minimalne wymiary obudowy prefabrykowanej stacji jednotransformatorowej SN/nN pracującej na napięciu 6 kV, 10 kV, 15 kV, 20 kV⁷.

Stacja standardowa powinna posiadać wymiary A i B (zgodnie z rysunkiem nr 7.6.3.2) mieszczące się w przedziałach określonych w tabeli 7.6.3.2. Stacja powinna posiadać wymiary umożliwiające zabudowę transformatora z izolacją olejową i

⁷ Wymiary stacji na napięcie 30kV wg indywidualnych projektów producentów.

izolacją suchą o mocy znamionowej 630 kVA. Transformator zgodny z wymaganiami określonymi w pkt 7.10.

Wymiary stacji dwutransformatorowych zgodnie z wymaganiami Oddziału TD S.A.

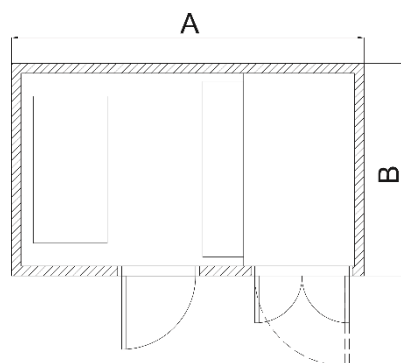
Tabela nr 7.6.3.2.

Maksymalne i minimalne wymiary obudowy standardowej prefabrykowanej stacji jednotransformatorowej SN/nN pracującej na napięciu 6 kV, 10 kV, 15 kV, 20 kV. Maksymalnie 4 pola SN w stacji z obsługą wewnętrzną i 3 pola SN w stacji z obsługą zewnętrzną.

| Rodzaj obsługi | Z obsługą wewnętrzną | | Z obsługą zewnętrzną ⁸ | |
|-----------------------|----------------------|------------|-----------------------------------|------------|
| | wymiar | tolerancja | wymiar | tolerancja |
| Jednostka | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| Długość (A) | 4000 | ±400 | 3100 | ±200 |
| Szerokość (B) | 2700 | ±300 | 2100 | ±600 |
| Wysokość ⁹ | 2600 | ±300 | 2100 | ±450 |

Od 2028 obowiązują wymiary z tolerancją określoną w [PB]

| Rodzaj obsługi | Z obsługą wewnętrzną | | Z obsługą zewnętrzną ¹⁰ | |
|------------------------|----------------------|------------|------------------------------------|--|
| | wymiar | tolerancja | wymiar | |
| Jednostka | [mm] | | [mm] | |
| Długość (A) | 4200 | | 3600 | |
| Szerokość (B) | 2400 | | 1800 | |
| Wysokość ¹¹ | 2450 | | 2100 | |



Rysunek nr 7.6.3.2.

Wymiary obudowy prefabrykowanej stacji transformatorowej SN/nN.

7.6.4 Elementy obudowy

- 7.6.4.1 Obudowa prefabrykowanej stacji transformatorowej powinna składać się z trzech prefabrykowanych elementów: fundamentu, bryły głównej oraz dachu. Dopuszcza się również obudowę wykonaną z dwóch niezależnych elementów. Stacja powinna mieć wykonane połączenia zbrojenia podłogi, ścian i dachu (siatka połączeń ograniczająca emisję pola elektromagnetycznego). Na etapie projektu należy

⁸ Zmiana wymiarów stacji określonych w tabeli 7.6.3.2 podyktowana wyposażeniem stacji np. w elementy telemechaniki lub zastosowanie innej konstrukcji rozdzielnic SN, może odbywać się wyłącznie za zgodą TD S.A.

⁹ Wysokość części naziemnej stacji bez dachu „płaskiego”, bez konstrukcji (nakładki) dachu dwu lub czterospadowego.

¹⁰ Zmiana wymiarów stacji określonych w tabeli 7.6.3.2 podyktowana wyposażeniem stacji np. w elementy telemechaniki lub zastosowanie innej konstrukcji rozdzielnic SN, może odbywać się wyłącznie za zgodą TD S.A.

¹¹ Wysokość części naziemnej stacji bez dachu „płaskiego”, bez konstrukcji (nakładki) dachu dwu lub czterospadowego.

- określić rzędną posadowienia fundamentu uwzględniając istniejące i projektowane zagospodarowanie terenu wokół stacji (projekt do adaptacji).
- 7.6.4.2 Bryła główna powinna być wykonana jako odlew ścian wraz z płytą podłogową lub jako monolityczny odlew ścian wraz z fundamentem. Dopuszcza się wykonanie bryły głównej z oddzielnych odlewów ścian i podłogi łączonych w jeden monolit.
- 7.6.4.3 Fundament, zagłębiony na min. 70 cm (min. 55 cm dla stacji z obsługą zewnętrzną) względem poziomu terenu, powinien bez względu na wykonanie posiadać wydzieloną część dla wprowadzenia linii kablowych oraz oddzielną część przeznaczoną na misę transformatorową (w stacji dwutransformatorowej wydzielone części przeznaczone na misy transformatorowe).
- 7.6.4.4 Należy unikać lokalizowania stacji na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych lub zagrożonych podtapianiem. Tam gdzie nie jest to możliwe, w uzasadnionych przypadkach, stację transformatorową należy posadowić nad powierzchnią gruntu, na prefabrykowanych trzonach/stopach fundamentowych zagłębionych minimum 1m względem poziomu terenu.
- 7.6.4.5 Poszczególne elementy stacji powinny być wykonane z betonu klasy, co najmniej C30/37. Wymagania dla betonu określa norma [N8].
- 7.6.4.6 Elewacje zewnętrzne powinny być wykonane na bazie tynku akrylowego. Zewnętrzny tynk na wysokości min. 70 cm od poziomu gruntu powinien być wykonany z tynku o zwiększonej odporności na wilgoć (np. z tynku mozaikowego żywicznego).
- 7.6.4.7 Beton w części podziemnej obudowy powinien być podwójnie zabezpieczony powłoką hydroizolacyjną „ciężką” chroniącą przed niszczącym wpływem wód gruntowych, wykonaną zgodnie z normą określoną w [N6].
- 7.6.4.8 Wokół stacji należy zastosować opaskę z kostki brukowej betonowej o wymiarach 10x20x8 cm o szerokości min. 0,5 m ze spadkiem ok. 2% w kierunku od stacji transformatorowej SN/nN na zewnątrz zakończonych obrzeżem (wymaganie dotyczy wykonawcy posadowienia stacji i dlatego opis wykonania opaski z kostki brukowej powinien znaleźć się w projekcie do adaptacji).
- 7.6.4.9 Dach powinien być wykonany z okapem o konstrukcji wykluczającej konieczność montażu rynien. Powierzchnia dachu z uwagi na promieniowanie UV powinna być pokryta dwiema warstwami powłoki farby ochronnej zgodnej z [N4] i [N5]. Dopuszcza się również betonowy dach w wykonaniu umożliwiającym zabudowę niezależnej konstrukcji stalowej ocynkowanej (lub alucynkowej) dachu dwu lub czterospadowego pokrytego ocynkowaną blachą stalową imitującą dachówkę.
- 7.6.4.10 Drzwi i żaluzje powinny być wykonane z malowanego proszkowo aluminium zabezpieczonego przed korozją pasywacją tytanową lub stali ocynkowanej ogniowo, malowane (system duplex) i przystosowane do podłączenia połączeń wyrównawczych. Stację należy wyposażyć w układ sygnalizacji otwarcia drzwi do stacji w SSiN wg pkt 7.6.4.18.
- 7.6.4.11 Wszystkie drzwi powinny otwierać się na zewnątrz, być wyposażone w zabezpieczenie przed samoczynnym zamknięciem, blokadę położenia w stanie otwarcia, oraz usytuowane w sposób umożliwiający ich jednoczesne pełne otwarcie.
- 7.6.4.12 Należy stosować drzwi w wykonaniu dwupłaszczyznowym z izolacją powietrzną.

- 7.6.4.13 Obudowa powinna uniemożliwiać nawiewanie śniegu do jej wnętrza oraz posiadać zintegrowaną ochronę przed dostawaniem się insektów. W przypadku stosowania siatek zabezpieczających przed insektami powinny być one trwałe i wykonane z materiałów nieulegających korozji lub zabezpieczonych przed korozją.
- 7.6.4.14 Drzwi powinny być zamykane rygłem trójpunktowym blokowanym zamkiem baskwilowym przystosowanym do zabudowy wkładki bębnekowej systemu „MASTER KEY” lub innego systemu obowiązującego w TD S.A.. Zamek musi posiadać ochronę wkładki przed wpływem czynników zewnętrznych (deszcz). Ponadto wszystkie drzwi stacji należy wyposażać w uchwyty umożliwiające zamknięcie drzwi stacji na kłódkę w sytuacji awaryjnej. Skrzydła drzwi bez zamków muszą być blokowane za pomocą blokad mechanicznych.
- 7.6.4.15 Należy zastosować wentylację naturalną (grawitacyjną) w obudowie stacji. Wentylacja powinna zapobiegać skraplaniu się pary wodnej wewnątrz obudowy.
- 7.6.4.16 W górnej części zewnętrznej elewacji ściany należy przewidzieć miejsce na maszt antenowy wraz z antenami TETRA i GSM (telemechanika) oraz każdorazowo z dwoma zewnętrznymi antenami GSM przeznaczonymi do pomiaru bilansującego (rysunek nr 5.1, 5.2, 5.3 w Załączniku nr 4 do Standardu). W pobliżu masztu należy zlokalizować przepust, umożliwiający wprowadzenie przewodów instalacji antenowej do stacji. Wymagania szczegółowe dla anten do realizacji funkcji telemechaniki określono w Załączniku nr 5 do Standardu. W zakresie układów pomiarowych bilansujących stację należy wyposażać w oddzielny przepust umożliwiający wyprowadzenie obwodu instalacji anteny na zewnątrz stacji. Przewody do anten należy prowadzić w rurze masztu antenowego. Zastosowane przepusty antenowe nie powinny pogarszać parametru REI120 ściany na, której będą zainstalowane. Końcówki kabli antenowych powinny być doprowadzone na tablicę licznikową pod miejsce przewidziane na zabudowę routera. Antena powinna być wyposażona w złącze antenowe typu SMA. Z uwagi na każdorazowe wyposażenie stacji w układ pomiaru bilansującego wraz z antenami zewnętrznymi, maszt antenowy występuje w każdej stacji (również w stacjach bez telemechaniki). W stacjach gdzie układ pomiarowy będzie zlokalizowany w odległości do 3 metrów od anteny GSM należy zastosować przewód antenowy typu RG58 (lub równoważny) z impedancją 50 Ω . W stacjach gdzie układ pomiarowy będzie zlokalizowany w odległości powyżej 3 metrów od anteny GSM należy zastosować przewód antenowy typu RG174 (lub równoważny) z impedancją 50 Ω .
- 7.6.4.17 Ponadto obudowa stacji powinna umożliwiać zabudowę/być wyposażona w:
- Szafkę sterowniczą (w stacjach z telemechaniką).
 - Atestowany system umożliwiający założenie zawiesi i elementów stabilizujących na czas transportu i rozładunku w fundamencie, w bryle głównej oraz dachu.
 - Szafkę automatyki SZR po stronie nN w przypadku stacji dwutransformatorowych z SZR.
 - Miejsce na stelaż zapasu światłowodów
 - Miejsce na instalację szafki teleinformatycznej 19-calowej naściennej o wymiarach S=600, G=400/450, W (użytkowa) = 10U dla zakończeń światłowodowych, siłowni zasilania gwarantowanego z akumulatorami i urządzeń transmisyjnych. O wyposażeniu stacji w szafkę teleinformatyczną wraz z urządzeniami światłowodowymi decyduje Oddział TD S.A., na terenie którego stacja ma być zabudowana.

- 7.6.4.18 Wyposażenie drzwi wejściowych do stacji w zdalny monitoring.
- 7.6.4.19 W celu realizacji zdalnego monitorowania otwarcia dowolnych drzwi wejściowych do stacji SN/nN, należy każde drzwi wejściowe do stacji SN/nN wyposażyć w wyłączniki krańcowe.
- 7.6.4.20 Należy stosować dwa warianty wykonania monitoringu otwarcia drzwi do stacji w zależności od tego czy układ monitoringu zabudowywany jest w stacji wyposażonej w urządzenie sterowniczo-zabezpieczeniowe czy w stacji bez urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego (nowa lub istniejąca stacja tylko z modułem komunikacyjnym bilansującego układu pomiarowego). Szczegóły wykonania obwodów monitoringu otwarcia drzwi do stacji określono w Załączniku nr 5 do Standardu pkt 5.
- 7.6.4.21 W stacjach z obsługą zewnętrzną głębokość obudowy stacji i usytuowanie rozdzielnic nN powinny umożliwiać pracę wszystkich rozłączników bezpiecznikowych listwowych nN w rozdzielnicy nN, przy założonych uziemiaczach przenośnych stosowanych w TD S.A., przy zamkniętych drzwiach stacji.
- 7.6.4.22 W stacjach z obsługą zewnętrzną głębokość obudowy stacji powinna umożliwiać realizację wszystkich konfiguracji stacji zawierających pola SN zdefiniowane w pkt 6 i zilustrowanych na rysunkach od 1.1 do 1.8 Załącznika nr 4 do Standardu.
- 7.6.5 Układ kolorystyczny obudowy.
- 7.6.5.1 Standard definiuje układ kolorystyczny obudowy stacji wg poniższego wzoru:

Tabela nr 7.6.5.1.

Kolorystyka prefabrykowanej kontenerowej stacji transformatorowej SN/nN

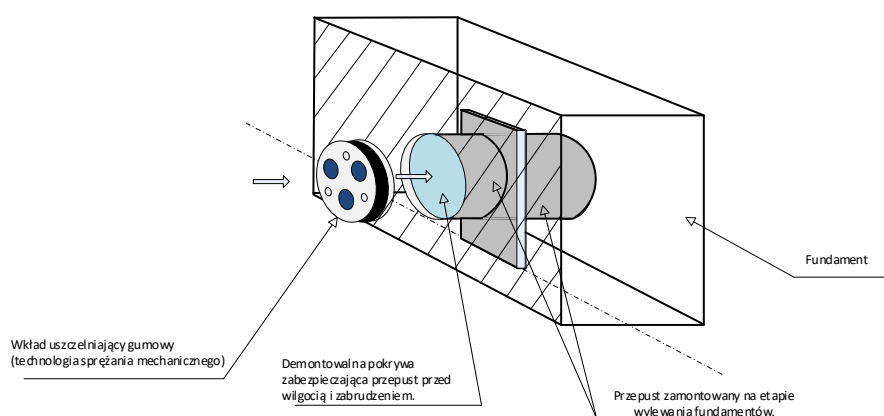
| | |
|-------------------------|-------------|
| Dach: | RAL 7035 |
| Elewacja ścian budynku: | RAL 7035 |
| Drzwi: | RAL 7037 |
| Cokoliki: | RAL 7031 |
| Ściany wewnętrzne: | kolor biały |

- 7.6.5.2 Za zgodą TD S.A. istnieje możliwość zmiany koloru wg palety RAL na wniosek projektanta lub architekta miejskiego na etapie opracowania projektu budowlanego. Zastosowana paleta barw powinna być zgodna lub zbliżona do wymagań ujętych w Systemie Identyfikacji Wizualnej TAURON Dystrybucja S.A. Dopuszcza się zastosowanie innych wzorników barw (np. wzorników barw producentów tynków) przy zachowaniu kolorystyki (odpowiedników barw wg RAL) określonej powyżej.

7.7 Przepusty

- 7.7.1 Na etapie prefabrykacji betonowej konstrukcji obudowy stacji należy wykonać przepusty kablowe SN i nN, przepust dla przewodów instalacji antenowych, przepusty uziemiające oraz przepusty do wprowadzenia kabla agregatu prądotwórczego. Przepusty do wprowadzenia rurociągów HDPE 40/3,7 kanalizacji kablowej światłowodów - jako opcja przy komunikacji z systemem SCADA za pośrednictwem lokalnej sieci komputerowej LAN w standardzie Ethernet. Rozmieszczenie przepustów zgodnie z rysunkiem nr 5.1 lub 5.2, 5.3 zamieszczonymi w Załączniku nr 4 do Standardu.
- 7.7.2 Przepusty kablowe SN i nN

- 7.7.2.1 Prefabrykowane przepusty kablowe o długości odpowiadającej grubości ściany fundamentu należy wykonać na etapie prefabrykacji konstrukcji betonowej w technologii gwarantującej szczelność na styku z fundamentem. Przepusty zamknięte np. pokrywą winny zapewniać szczelność bez wprowadzonych kabli przez cały okres użytkowania stacji. Zaleca się zastosowanie pokryw zabezpieczających przepust jako wykręcanych lub wybijanych. Nie dopuszcza się rozwiązań z wybijaniem osłabionej warstwy betonu fundamentu. Wymagane są rozwiązania systemowe oparte na wkładach uszczelniających umieszczonych w przepustach (poglądowa ilustracja przykładowego rozwiązania na rys. 7.7.2.1). Wkłady uszczelniające gumowe montowane w przepustach wykonane w technologii „sprężania mechanicznego” z zastosowaniem blach i śrub kwasoodpornych winny być wodoszczelne. Szczelność powinna być zapewniona zarówno w przypadku zamkniętego przepustu pokrywą jak i z zastosowaniem wkładu uszczelniającego zamontowanego na kablu. System (przepust – wkład uszczelniający) powinien umożliwiać wielokrotne użycie, w tym wymianę kabli oraz ponowne zamknięcie przepustu wkładem uszczelniającym. Dopuszcza się przepusty w postaci otworu bezpośredniego w ścianie fundamentu, zamkniętego pokrywą jw. (przed wprowadzeniem kabli).



Rysunek 7.7.2.1

Idea realizacji przepustów kablowych

- 7.7.2.2 Przepusty wraz z pokrywami (przed wprowadzeniem kabli) oraz przepusty wraz z zamontowanymi wkładami uszczelniającymi (jako system) powinny posiadać dokument jakości potwierdzający gwarantowaną szczelność – słup wody o ciśnieniu min. 0,3 bara. Szczelność na styku przepust – beton na słup wody o ciśnieniu min 0,3 bara. Dokument jakości zgodnie z Załącznikiem nr 2.
- 7.7.2.3 Średnica pojedynczego przepustu SN w zakresie 150÷170 mm (przepust na 3 pojedyncze kable w izolacji wytłaczanej o przekroju od 120 mm² do 240 mm²).
- 7.7.2.4 Średnica pojedynczego przepustu do kabli nN w zakresie 100÷125 mm.
- 7.7.2.5 Minimalna ilość zabudowanych przepustów SN wynosi 4. Liczba przepustów powinna uwzględniać możliwość wyprowadzenia dwóch kabli na fazę w przypadku funkcjonalności X₄ lub X₇. Producent stacji powinien dostarczyć wkłady uszczelniające w ilości odpowiadającej liczbie przepustów SN. W przypadku stacji dwutransformatorowych lub stacji o liczbie pól SN większej niż 4, liczba przepustów i wkładów uszczelniających powinna odpowiadać liczbie i typom pól liniowych SN

(wyposażonych i rezerwowych pól SN) uwzględniając możliwość wyprowadzenia dwóch kabli na fazę w przypadku funkcjonalności X₄ lub X₇.

- 7.7.2.6 Minimalna ilość zabudowanych przepustów nN w stacjach jednotransformatorowych wynosi 12 (podstawowo 6 wkładów uszczelniających). Liczba wkładów uszczelniających powinna być zgodna z liczbą wyprowadzonych kabli nN. W stacjach dwutransformatorowych minimalna ilość zabudowanych przepustów wynosi 2 x 12 (podstawowo 2 x 6 wkładów uszczelniających). W przypadku innych potrzeb producent stacji powinien dostarczyć wkłady uszczelniające w ilości odpowiadającej liczbie wprowadzonych linii kablowych nN.
- 7.7.2.7 Kable antenowe GSM i TETRA oraz kable do anten GSM/LTE pomiaru bilansującego na zewnątrz stacji należy prowadzić wewnątrz masztu antenowego. Końce masztu (rury) powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci. Szczyt masztu antenowego zakończyć kolaniem 180 stopni, przez które wprowadzić do masztu kable antenowe. Szczyt kolana zabezpieczyć odpowiednią zaślepką z tworzywa sztucznego. Uszczelnienie przejścia kabli antenowych przez ścianę wykonać za pomocą przepustów dedykowanych do tego typu kabli. W przypadku kiedy kable antenowe nie są wyprowadzane, przepusty powinny być zamknięte np. zaślepką demontowalną tylko od wewnątrz stacji. W stacjach, w których przepusty dla kabli antenowych montowane są na ścianach o parametrze REI 120 zastosowane rozwiązanie nie powinno pogarszać tego parametru. Zastosowane przepusty nie powinny pogarszać parametru odporności stacji na wewnętrzne trójfazowe zwarcie łukowe po stronie średniego napięcia tj. IAC–AB 16kA/1s.
- 7.7.2.8 Dla stacji z telemechaniką jako opcja przewidzieć dodatkowe 2 przepusty w fundamencie stacji na wprowadzenie kanalizacji teletechnicznej HDPE 40/3,7 wraz z wkładami uszczelniającymi.
- 7.7.3 Przepusty uziemiające.
- 7.7.3.1 Przepusty uziemiające, zabezpieczone przed wnikaniem wody i wilgoci, należy montować/wykonać na etapie prefabrykacji konstrukcji betonowej, na ścianie fundamentu lub części fundamentowej na głębokości 30 cm pod poziomem terenu. Przepusty powinny zapewniać szczelność na słup wody o ciśnieniu min. 0,3 bara (dokument jakości zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu). W przypadku stacji wyniesionej (wg pkt 7.6.4.4) przepusty uziemiające należy montować w części nadziemnej ok. 30 cm powyżej gruntu. Przepusty powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i przystosowane do połączenia z obydwu stron (od zewnątrz i od wewnątrz stacji) z bednarką przewodu uziemiającego dwoma śrubami M12 lub dwoma śrubami M10. Przepusty uziemiające powinny być dostosowane do prądów wytrzymywanych połączeń uziemiających stacji tj. prądu znamionowego krótkotrwałego wytrzymywanego oraz szczytowego wytrzymywanego dla stacji określonych w tabeli 7.6.3.1.
- 7.7.3.2 Dopuszcza się rozwiązanie polegające na zastosowaniu dedykowanego dla bednarki przepustu montowanego na etapie prefabrykacji konstrukcji betonowej, w którym zamontowany jest wkład uszczelniający (rozwiązanie analogiczne jak dla kabli SN), umożliwiający podłączenie bednarki 40x5 mm z obu stron ściany złącza za pomocą dwóch śrub M10 lub M12 pod warunkiem spełnienia przez przepust uziemiający wymagań szczelności takich samych jak dla szczelności przepustów kabli SN określonych w pkt 6.7.2.2 oraz wytrzymałości na prądy zwarciorowe określonych w pkt 6.6.3.1.

- 7.7.3.3 Przepusty uziemiające powinny posiadać Krajową Deklarację Własności Użytkowych zgodną z pkt 1.4. Załącznika nr 2 do Standardu.
- 7.7.4 Przepust do wprowadzenia kabla agregatu prądotwórczego.
- 7.7.4.1 Obudowę należy wyposażać w otwierany tylko od wewnątrz przepust w stopniu ochrony IP43, umożliwiający wprowadzenie kabli (max. 2 x 4 x 1 x 240 mm²) agregatu przewoźnego o mocy 630 kVA.
- 7.7.4.2 Przepust powinien umożliwiać szybkie i niepowodujące uszkodzenia wprowadzenie kabli do stacji. Jeżeli kable są wprowadzone nie wymaga się stopnia ochrony IP. Przepust umożliwiający wielokrotne otwieranie i zamykanie.
- 7.7.4.3 Proponowaną lokalizację przepustu w stacjach z obsługą wewnętrzną przedstawiono na rysunku nr 5.1 i 5.3 oraz w stacjach z obsługą zewnętrzną na rysunku nr 5.2 w Załączniku nr 4 do Standardu.
- 7.8 Wewnętrzny korytarz obsługi stacji z obsługą wewnętrzną.**
- 7.8.1 Stacja transformatorowa prefabrykowana SN/nN w wykonaniu z obsługą wewnętrzną powinna posiadać wewnętrzny korytarz obsługi, który umożliwia dostęp do rozdzielnic SN, nN, szafki sterowniczej, szafki układu pomiarowego itp. (przykład rozmieszczenia urządzeń w stacji jednotransformatorowej przedstawiono na rysunku nr 4.1, w stacji dwutransformatorowej na rysunku nr 4.3 i 4.4 w Załączniku nr 4 do Standardu). Szerokość korytarza obsługi powinna być zgodna z [N60]. Korytarz powinien być odgradzony od komory transformatora uziemioną przegrodą z blachy ocynkowanej ogniowo bądź siatki stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe. Ściany należy pokryć farbą lateksową lub akrylową w kolorze białym (dotyczy również stacji z obsługą zewnętrzną).
- 7.8.2 Kanał kablowy powinien umożliwiać wykonywanie fazowania kabli oraz umożliwić pozostawienie w nim zapasu kabla pozwalającego na wykonanie głowic kablowych bez konieczności wykonywania wstawek. Zamykany włącz do kanału kablowego ma być dostępny z korytarza obsługi. Pokrywa włączu powinna być wykonana, jako antypoślizgowa (tzw. „łezki”), z jednolitej blachy ocynkowanej ogniowo, uziemiona i zlicowana z posadzką betonową.
- 7.8.3 Przykładowe rozmieszczenie urządzeń w stacji jednotransformatorowej i dwutransformatorowej z obsługą zewnętrzną przedstawiono na rysunku nr 4.2 i rysunkach 4.5.i 4.6 w Załączniku nr 4 do Standardu.
- 7.9 Stanowisko transformatora.**
- 7.9.1 Konstrukcja obudowy stacji powinna umożliwiać wstawienie transformatora o mocy do 630 kVA (w stacjach dwutransformatorowych 2 transformatorów o mocy 630 kVA). Każde stanowisko transformatora powinno być wyposażone w dedykowaną misę lub odpowiednio wyprofilowaną podłogę zdolną pomieścić pełną ilość oleju w przypadku awarii transformatora. Misa olejowa powinna być wykonana z betonu odpornego na przenikanie oleju (beton o właściwościach olejoodpornych) w sposób skuteczny zapobiegający przedostaniu się oleju do podłoża. Stanowisko powinno posiadać osobne wejście zabudowanymi uchwyty do mocowania barier ochronnych (stacje jednotransformatorowe z obsługą wewnętrzną rysunek nr 4.1 oraz stacje dwutransformatorowe z obsługą wewnętrzną rysunek nr 4.3 i 4.4 i zewnętrzną – wariant 1 rysunek nr 4.5 i wariant 2 rysunek nr 4.6 w Załączniku nr 4 do Standardu).

- 7.9.2 Transformator należy umieścić na stanowisku w sposób umożliwiający odczytanie tabliczki znamionowej transformatora, sprawdzenie wskaźnika poziomu oleju oraz łatwy dostęp do przełącznika zacze­pów (wymagane dla stacji z obsługą wewnętrzną).
- 7.9.3 Stanowisko transformatora każdorazowo należy wyposażyć w podkładki wibroakustyczne.
- 7.9.4 Stacja powinna posiadać wymiary umożliwiające zabudowę transformatora z izolacją suchą jak i izolacją olejową o mocy znamionowej 630 kVA.

7.10 Transformator.

- 7.10.1 Standardowo stacje należy wyposażać w transformatory olejowe, nisko-stratne zgodnie ze Standardem technicznym [T1]. Dopuszcza się stosowanie transformatorów suchych, zgodnych z [T1] tylko w wyjątkowych przypadkach np. zagrożenia pożarowego. Ze względu na stosowane obecnie transformatory o niskich stratach jałowych, dopuszcza się stosowanie kondensatorów do kompensacji biegu jałowego transformatora dla przypadków, gdy obliczona moc biegu jałowego będzie większa niż 1 kVar zgodnie ze Standardem technicznym [T1]. Wymiary maksymalne transformatorów olejowych i suchych oraz ich starty jałowe i obciążeniowe określa Standard techniczny [T1].

7.11 Parametry techniczne rozdzielnic SN

- 7.11.1 Rozdzielnica SN oraz łączniki powinny spełniać wymagania zawarte w: [N27], [N63], [N64], [N65], [N66], [N67], [N68], [N69].
- 7.11.2 Standard przewiduje stosowanie urządzeń SN na dwa znormalizowane poziomy napięć: 24 kV oraz 36 kV o parametrach przedstawionych w tabeli nr 7.11.3.
- 7.11.3 Rozdzielnice stosowane w sieci o napięciu 20 kV lub niższym powinny być wykonane w izolacji na napięciu 24 kV.

Tabela 7.11.3

Parametry techniczne rozdzielnic SN

| Lp. | Nazwa parametru technicznego | Wymagana wartość | | Norma |
|-----|---|------------------|--------|-------|
| 1. | Napięcie znamionowe | 24 kV | 36 kV | [N14] |
| 2. | Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej doziemne i międzybiegunowe | 50 kV | 70 kV | [N64] |
| 3. | Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe doziemne i międzybiegunowe | 125 kV | 170 kV | [N64] |
| 4. | Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej wzdłuż przerwy izolacyjnej | 60 kV | 80 kV | [N64] |
| 5. | Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe wzdłuż przerwy izolacyjnej ¹² | 145 kV | 195 kV | [N64] |

¹² Dopuszcza się pozycję odłączenia w rozdzielniczy stało-powietrznej SN w sposób zapewniający zawsze metalową uziemioną przegrodą pomiędzy szynami zbiorczymi a przyłączami kablowymi z wyłącznikiem lub rozłącznikiem będącymi w pozycji otwartej (z komorą próżniową) oraz 2 pozycyjnym odłączniko-uziemiającym w pozycji uziemionej, który jeżeli nie znajduje się w pozycji pracy może mieć tylko pozycję uziemienia. Dla takiego rozwiązania dopuszcza się dla próby napięciem udarowym 125kV przyłożone do

| Lp. | Nazwa parametru technicznego | Wymagana wartość | | Norma |
|-----|--|---|-----------------------------|-------|
| 6. | Prąd znamionowy szyn zbiorczych rozdzielnicy | 630 A | 630 A | [N17] |
| 7. | Prąd znamionowy pól rozłącznikowych | 630 A | 630 A | [N17] |
| 8. | Prąd znamionowy pól wyłącznikowych | 500 ÷ 630 A | 500 ÷ 630 A | [N17] |
| 9. | Prąd znamionowy pól transformatorowych wyposażonych w rozłącznik i bezpieczniki SN | min 200 A | min 200 A | [N17] |
| 10. | Prąd znamionowy pól transformatorowych wyposażonych w wyłącznik SN | min 200 A | min 200 A | [N17] |
| 11. | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany szyn zbiorczych i uziemnika, wyłącznika, rozłącznika w polu dla czasu trwania zwarcia 1 sekunda. | min. 16 kA min. 20 kA ¹³ | min. 16 kA | [N30] |
| 12. | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (dynamiczny) | 40 kA 50 kA ¹⁴ | 40 kA | [N30] |
| 13. | Odporność rozdzielnicy na wewnętrzne zwarcie łukowe na szynach zbiorczych i przedziale kablowym. | min. IAC-AFL 16 kA/1s 20 kA/1s ¹⁵ | min. IAC-AFL 16 kA/1s | [N69] |
| 14. | Stopień ochrony obudowy | nie mniej niż IP 3X | nie mniej niż IP 3X | [N27] |
| 15. | Średnia wartość wilgotności względnej mierzona w okresie 24 h | ≤ 95% | ≤ 95% | [N60] |
| 16. | Minimalna temperatura otoczenia | -25 °C | -25 °C | [N60] |
| 17. | Odporność obudowy na uderzenia mechaniczne | IK07 | IK07 | [N63] |
| 18. | Klasa rozłącznika | M1, E2, E1 ¹⁶ | M1, E2 | [N67] |
| 19. | Klasa wyłącznika | M1, E2 | M1, E2 | [N65] |
| 20. | Czas własny podczas otwierania (wyłącznika) | 70 ms | 70 ms | - |
| 21. | Czas wyłączania (wyłącznika) | 100 ms | 100 ms | - |
| 22. | Szereg przestawieniowy znamionowy dla wyłącznika w polu liniowym (trójfazowy) | O – 0,3s – CO – 15s - CO | | [N65] |
| 23. | Szyny zbiorcze | miedziane | miedziane | - |
| 24. | Liczba pól SN w stacji jednotransformatorowej standardowej z obsługą wewnętrzną | 3 lub 4 | 3 lub 4 | - |
| 25. | Liczba pól SN w stacji jednotransformatorowej standardowej z obsługą zewnętrzną | 3 | 3 | - |

szyn zbiorczych a napięcie udarowe 20kV przyłożone do przyłączy kablowych. Analogicznie dla próby napięciem o częstotliwości sieciowej, gdzie przyłożone mogą zostać napięcia o wartościach 50kV+10kV=60kV

¹³ W przypadku napięcia nominalnego sieci 6 kV wymagana wartość 20 kA.

¹⁴ W przypadku napięcia nominalnego sieci 6 kV wymagana wartość 50 kA.

¹⁵ W przypadku napięcia nominalnego sieci 6 kV wymagana wartość 20 kA.

¹⁶ Dotyczy rozdzielnic w izolacji powietrznej „p”.

| Lp. | Nazwa parametru technicznego | Wymagana wartość | | Norma |
|-----|---|------------------|----------|-------|
| 26. | Liczba pól SN w stacji dwutransformatorowej ¹⁷ | ≥ 4 | ≥ 4 | - |
| 27. | Prąd znamionowy wyłączalny ładowania kabli lcc – pole wyposażone w rozłącznik ¹⁸ | ≥ 31,5 A | ≥ 31,5 A | - |
| 28. | Prąd znamionowy wyłączalny rozłącznika w polach liniowych w obwodzie o małej indukcyjności I_{load} | 630 A | 630 A | [N67] |

7.12 Wyposażenie i układ pól rozdzielnic SN

- 7.12.1 Przykładowe oznaczenie konfiguracji rozdzielnic SN w stacji transformatorowej prefabrykowanej SN/nN przedstawiono w pkt 6.1.3., stacji dwutransformatorowej przedstawiono w pkt 6.1.4. Schematy elektryczne poszczególnych rodzajów pól SN składowych danej konfiguracji rozdzielnic SN w stacji transformatorowej zamieszczono w Załączniku nr 4 do Standardu rysunki od 1.1 do 1.8. Przedstawione w Załączniku nr 4 do Standardu na rysunkach od 1.1 do 1.8 układy łączników oraz układy styków pomocniczych są przykładowe. Dopuszcza się inne układy łączników np. rozwiązanie rozłącznika lub wyłącznika oraz odłącznika i uziemnika w postaci jednego aparatu (odłączniko-uziemnika), spełniającego dwie funkcje jednocześnie, tj. odłącznika i uziemnika. Dopuszcza się inne kombinacje łączników głównych (i styków pomocniczych tych łączników), których stany położenia styków głównych tych łączników muszą być jednoznacznie odwzorowane z wykorzystaniem styków pomocniczych tak aby podczas manewrowania łącznikiem zawsze zachowana była zasada bezpieczeństwa dla operatora. W układach wyłączników i rozłączników z dwupozycyjnym odłączniko-uziemnikiem (aparat, który może mieć tylko jedną z dwóch pozycji: pozycje pracy lub pozycje uziemienia) dopuszcza się jeden komplet styków pomocniczych NO+NC dla odłączniko-uziemnika i jeden komplet styków pomocniczych NO+NC dla rozłącznika lub wyłącznika. W układach, w których uziemianie realizowane jest przez wyłącznik lub rozłącznik wymaga się blokady przełączenia odłączniko-uziemnika ze stanu uziemienia do stanu pracy przy zamkniętym wyłączniku lub rozłączniku.
- 7.12.2 Rozdzielnica powinna być wykonana w izolacji gazowej (z wyłączeniem gazów cieplarnianych takich jak np. SF₆) ("g"), izolacji stało-powietrznej ("s") lub izolacji powietrznej („p”). Decyzje o zastosowaniu rodzaju rozdzielnic podejmuje TD S.A. (komórka w której prowadzona jest sprawa).
- 7.12.3 Rozdzielnica SN powinna być wyposażona w łączniki z napędami ręcznymi przystosowanymi do zabudowy napędów silnikowych lub być wyposażona w łączniki z napędami silnikowymi.
- 7.12.4 Standard przewiduje stosowanie łączników z napędem silnikowym oraz urządzeń telemechaniki, w uzasadnionych przypadkach. W takich przypadkach napędy elektryczne łączników należy zasilić napięciem 24 V DC.
- 7.12.5 Standard przewiduje stosowanie rozdzielnic SN w układach 3 polowych (stacje z obsługą zewnętrzną) lub 3 - 4 polowych (stacje z obsługą wewnętrzną),

¹⁷ Liczba pól SN w zależności od potrzeb i gabarytów stacji.

¹⁸ W uzasadnionych przypadkach np. wyższe prądy ładowania linii kablowej lcc dopuszcza się wartości wyższe. W takich wypadkach wymaga się weryfikacji tego parametru przez projektanta.

podstawowo z jednym polem transformatorowym i polami liniowymi. W przypadku stacji dwutransformatorowych dopuszcza się większą liczbę pól SN.

7.12.6 Rozdzielnice SN należy projektować dobierając liczbę pól oraz jej wyposażenie według rzeczywistych potrzeb.

7.12.7 Pole transformatorowe o prądzie znamionowym min 200 A.

7.12.7.1 Dopuszcza się dwa wykonania obwodów pierwotnych pola transformatorowego:

- pole w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem,
- pole w konfiguracji z wyłącznikiem

7.12.7.2 Pole transformatorowe w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem bez dodatkowych funkcjonalności (X_0).

Wyposażone w:

- rozłącznik – uziemnik (dopuszcza się układ rozdzielony rozłącznika i uziemnika),
- uziemnik od strony kabla,
- bezpieczniki SN wyposażone w dodatkowe elementy termoczułe (wyzwalacze termiczne), z wybijakiem powodujące otwarcie rozłącznika,
- blokady mechaniczne oraz elektryczne (w uzasadnionych przypadkach) niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnicy,
- napędy ręczne łączników.

Uziemniki zapewniające:

- obustronne uziemienie wkładki bezpiecznikowej SN¹⁹

W każdym przypadku wymaga się możliwości sterowania lokalnego rozłącznika - uziemnikiem²⁰ lub rozłącznikiem i uziemnikiem, bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).

Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.1.1 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.12.7.3 Pole transformatorowe w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem z funkcjonalnością „o” - pole z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{0o}).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.7.2. Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.1.2 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.12.7.4 Pole transformatorowe w konfiguracji z rozłącznikiem i bezpiecznikiem z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{0c}).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.7.2. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.1.3 Załącznika nr 5 do Standardu.

¹⁹ W przypadku rozdzielnic w izolacji powietrznej dopuszcza się uziemienie wkładki od strony kabla i otwarcie rozłącznika od strony szyn (widoczna przerwa).

²⁰ W przypadku rozdzielnic SN w izolacji powietrznej rozłącznikiem i uziemnikiem.

7.12.7.5 Pole transformatorowe w konfiguracji z wyłącznikiem bez dodatkowych funkcjonalności (X_1).

Wyposażone w:

- wyłącznik próżniowy,
- odłącznik – uziemnik lub odłącznik i uziemnik,
- blokady mechaniczne oraz elektryczne niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnicy,
- napędy ręczne łączników,
- zabezpieczenie autonomiczne
- fabrycznie montowany przekładnik prądowy lub sensor prądowy współpracujący z zabezpieczeniem autonomicznym.

W każdym przypadku wymaga się możliwości sterowania lokalnego wyłącznikiem i odłączniko – uziemnikiem lub odłącznikiem i uziemnikiem bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).

Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.1.4 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.12.7.6 Pole transformatorowe w konfiguracji z wyłącznikiem z funkcjonalnością „o” - pole z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{1o}).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.7.5. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.1.5 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.12.7.7 Pole transformatorowe w konfiguracji z wyłącznikiem z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{1c}).

Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.7.5. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.1.6 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.12.8 Pole liniowe rozłącznikowe SN.

7.12.8.1 Pole liniowe rozłącznikowe bez dodatkowych funkcjonalności (X_2 , X_3 , X_4).

Wyposażone w:

- rozłączniko – uziemnik, (dopuszcza się układ rozdzielony rozłącznika i uziemnika) oraz rozłącznik i odłączniko-uziemnik,
- blokady mechaniczne oraz elektryczne (w uzasadnionych przypadkach) niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnicy,
- napędy ręczne łączników.

W każdym przypadku wymaga się możliwości sterowania lokalnego rozłączniko - uziemnikiem lub rozłącznikiem i uziemnikiem lub rozłącznikiem i odłączniko-uziemnikiem bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).

Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.2.1 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.12.8.2 Pole liniowe rozłącznikowe z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{2c} , X_{3c} , X_{4c}).

- Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.8.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.2.2 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.8.3 Pole liniowe rozłącznikowe z funkcjonalnością „d” – pole z detekcją zwarć i z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{2d} , X_{3d} , X_{4d}).
- Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.8.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.2.3 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.8.4 Pole liniowe rozłącznikowe z funkcjonalnością „t” – pole z detekcją zwarć, ze zdalnym sterowaniem i z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{2t} , X_{3t} , X_{4t}).
- Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.8.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.2.4 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.9 Pole liniowe wyłącznikowe.
- 7.12.9.1 Pole liniowe wyłącznikowe bez dodatkowych funkcjonalności (X_5 , X_6 , X_7).
- Wyposażone w;
- wyłącznik próżniowy,
 - odłączniko – uziemnik lub odłącznik i uziemnik
 - napędy łączników ręczne,
 - blokady mechaniczne oraz elektryczne niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych, zgodnie z rozwiązaniem producenta rozdzielnic.
- W każdym przypadku wymaga się możliwości sterowania lokalnego wyłącznikiem i odłączniko – uziemnikiem lub odłącznikiem i uzieminikiem bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).
- Szczegółowe wymagania określono w pkt 3.3.1 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.9.2 Pole liniowe wyłącznikowe z funkcjonalnością „c” – pole zdalnie sterowanie z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{5c} , X_{6c} , X_{7c}).
- Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.9.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.3.2. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.9.3 Pole liniowe wyłącznikowe z funkcjonalnością „t” – pole z detekcją zwarć, ze zdalnym sterowaniem i z odwzorowaniem stanu położenia łączników w SCADA (X_{5t} , X_{6t} , X_{7t}).
- Podstawowe wymagania jak w pkt 7.12.9.1. Szczegółowe wymagania i dodatkowe wyposażenie określono w pkt 3.3.3. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 7.12.9.4 Pole liniowe wyłącznikowe z funkcjonalnością „d” i „o”.
- Zgodnie z pkt. 3.3.4. Załącznika nr 5 do Standardu nie dopuszcza się pola o funkcjonalności „d” i „o”.
- 7.12.10 Wskaźniki obecności napięcia.
- 7.12.10.1 Każde pole powinno być wyposażone w uniwersalny pojemnościowy dzielnik napięcia na napięcia znamionowe 6 kV do 10 kV, 15 kV do 20 kV lub 30 kV oraz optyczny wskaźnik obecności napięcia na kablu dla każdej fazy wraz z testowymi gniazdami napięciowymi. Dzielniki napięcia dla wskaźników napięcia powinny być dostosowane do napięcia probierczego. Zaleca się stosowanie dzielników

o konstrukcji wytrzymującej napięcia probiercze kabli SN bez konieczności zwierania obwodów wejściowych.

- 7.12.10.2 Wskaźniki obecności napięcia na kablu zgodne z [N52] wykonane w systemie LRM powinny być dostosowane do pracy na napięciu 6 kV, 10 kV 15 kV, 20 kV, 30 kV w zależności od napięcia sieci, w której zostanie zabudowana stacja. Wymaga się, aby wskaźniki były stałe – gniazda fazowe i elementy wskazujące wizualnie obecność napięcia powinny być nierozłączne. Wymiana wskaźnika obecności napięcia pracującego na napięciu 6 kV lub 10 kV przy przejściu na napięcie 20 kV lub 15 kV i odwrotnie powinna być możliwa w miejscu zainstalowania rozdzielnicy. Wymaga się aby widocznym miejscu na rozdzielnicy umieszczona była czytelna informacja przy jakich napięciach sieci wskaźnik obecności napięcia może być stosowany (np. naklejka, opis wykonany farbą).
- 7.12.10.3 Testowe gniazda napięciowe i lampki sygnalizacyjne należy umieścić w widocznym miejscu na polach SN z opisem miejsca, na którym znajduje się napięcie.
- 7.12.11 Przedział kablowy powinien:
- 7.12.11.1 W podstawowym wykonaniu, posiadać głębokość umożliwiającą podłączenie pojedynczego kabla jednożyłowego w izolacji XLPE o przekroju do 240 mm² zgodnego z normą [N61] za pośrednictwem głowicy konektorowej²¹ zgodnej z normą [N76]²² lub [N76.1] i standardem [T6]. Głowice powinny być wyposażone w końcówki kablowe śrubowe zgodne z [N51]. Zastosowane głowice konektorowe powinny umożliwiać ich wielokrotny montaż i demontaż (wg potrzeb eksploatacyjnych np. pomiary, fazowanie) na przepuście izolatorowym rozdzielnicy SN bez konieczności wymiany elementów składowych zestawu głowicy (śrub mocujących, końcówek kablowych, wystawiania). Zestaw głowic na trzy fazy do pola obejmuje również końcówki kablowe żył roboczych i powrotnych oraz przewód uziemiający. W przypadku rozdzielnic powietrznych głowice prefabrykowane powinny być zgodne z normą [N76] lub [N76.1] i standardem [T6]. W przypadku stosowania sensorów montowanych w głowicach SN dopuszcza się jednorazową wymianę śruby montażowej przy pierwszej instalacji sensora w głowicy pod warunkiem zachowania pewności połączenia elektrycznego i mechanicznego głowicy z rozdzielnicą, nie gorszego niż w przypadku przyłączenia głowicy bez sensora napięciowego. Zestaw głowicy z sensorem napięciowym powinien zawierać odpowiednią śrubę do montażu sensora w głowicy konektorowej SN. Zestaw głowicy z sensorem napięciowym powinien spełniać wymaganie wielokrotnego montażu i demontażu na przepuście rozdzielnicy.
- 7.12.11.2 W rozdzielnicach typu „g” lub „s” w wariantach wykonania o zwiększonych gabarytach, pomieścić dwa kable jednożyłowe w izolacji XLPE o przekroju do 240 mm² (rys. 1.5 i rys. 1.8 w Załączniku nr 4 do Standardu) przyłączone do gniazda konektorowego przy pomocy głowicy konektorowej i głowicy konektorowej sprzęgającej lub ogranicznik przepięć oraz kabel jednożyłowy w izolacji XLPE o przekroju do 240 mm² (rys. 1.4 i rys. 1.7 w Załączniku nr 4 do Standardu)

²¹ Głowic kablowych prefabrykowanych w przypadku rozdzielnic w izolacji powietrznej.

²² Dla głowic konektorowych i prefabrykowanych nowo wprowadzanych na rynek przed datą 06.02.2022 wymaga się zgodności z normą [N76] lub [N76.1]. Od **07.02.2025** dla wprowadzonych na rynek przed datą 06.02.2022 oraz głowic SN wprowadzonych na rynek po tej dacie wymaga się zgodności z nową normą [N76.1]. Przypis 20 dotyczy wszystkich głowic SN dla których przywołano normę [N76] w tym dokumencie.

przyłączony do jednego gniazda konektorowego przy pomocy głowicy konektorowej. W przypadku rozdzielnic typu „p” szerokość i głębokość przedziału kablowego powinna umożliwiać podłączenie dwóch kabli o przekroju 240 mm² na fazę lub jednego kabla o przekroju 240 mm² i ogranicznika przepięć na fazę. Głowice konektorowe, sprzęgające i prefabrykowane powinny być zgodne z [N76] lub [N76.1] i Standardem technicznym [T6].

- 7.12.11.3 W rozdzielnicach typu „g” lub „s” umożliwiać badanie kabli SN bez demontażu głowic kablowych tj. bez konieczności odłączania głowicy kablowej od izolatora przepustowego rozdzielnic średniego napięcia.
- 7.12.11.4 W rozdzielnicach typu „g” lub „s” posiadać izolatory przepustowe ze stożkiem zewnętrznym o profilu - typ gniazda A 250 A (pole transformatora - podłączenie głowic konektorowych do rozdzielnic wtykowo) oraz typ C 630 A (poła liniowe - podłączenie głowic konektorowych do rozdzielnic śrubowo) wg [N10]. Dla potrzeb zabudowy sensorów napięciowych dopuszcza się w polach transformatorowych izolatory typu C.
- 7.12.11.5 Posiadać maskownice osłaniające przedział kablowy zapewniające ich łatwy demontaż (nie powinny być przykręcane śrubami) np. w przypadku pomiarów kabli po wcześniejszym zdjęciu blokady napędu uziemnika i maskownicy.
- 7.12.11.6 W rozdzielnicach typu „g” lub „s” lokalizacja izolatorów przepustowych konektorowych powinna umożliwiać podejście kabli od dołu. W przypadku konektorów typu C podłączenie kabli od frontu rozdzielnic. Dopuszcza się stosowanie rozdzielnic, w których kable od strony SN transformatora wprowadza się do rozdzielnic SN od góry. W tym rozwiązaniu kable należy prowadzić po ścianie stacji w uchwytach kablowych.

W rozdzielnicach typu „p” podejście kabli SN od dołu rozdzielnic.

Kable stosowane na mosty kablowe pomiędzy transformatorem, a rozdzielnicą SN, od strony transformatora zakończyć tradycyjnymi głowicami kablowymi prefabrykowanymi zgodnymi z [N76] lub [N76.1], z końcówkami kablowymi śrubowymi do żył roboczych kabli zgodnymi z [N51]. Średnica otworu ucha końcówki kablowej do żyły roboczej pod śrubę M12. Żyły powrotne kabli SN od strony transformatora połączyć z GSU (Główną Szyną Uziemiającą) np. za pośrednictwem płaskownika z bednarki ocynkowanej, wyposażonego w zaciski do podłączenia końcówek kablowych żył powrotnych. W uzasadnionych przypadkach (np. most kablowy łączący transformator z rozdzielnicą SN od góry - w stacjach z obsługą zewnętrzną lub stacjach zagrożonych aktywnością gryzoni) celem wyizolowania, od strony transformatora dopuszcza się również stosować głowice konektorowe. Zastosowane głowice powinny być zgodne z [N76] lub [N76.1] i [T6]. Dla realizacji powyższych mostów kablowych należy stosować kable zgodne z [N61] typu YHAKXS (NA2XSY) lub równoważne o przekroju co najmniej 70 mm².

- 7.12.11.7 Posiadać uchwyty do zamocowania kabli wykonane z tworzywa sztucznego lub z materiału niemagnetycznego.
- 7.12.11.8 Posiadać zaciski do podłączenia żył powrotnych kabli SN o przekrojach 25 mm² lub 50 mm² oraz uziemienia powłoki półprzewodzącej głowic konektorowych. Końcówki kablowe śrubowe do żył powrotnych kabli powinny być zgodne z [N51].
- 7.12.11.9 W zależności od typu i przypisanych funkcjonalności pól rozdzielnic SN (określonych w Załączniku nr 5 do Standardu pkt 3), dla potrzeb pomiaru napięcia

SN, w polach transformatorowych w rozdzielnicach typu „g” lub „s” należy zastosować głowice konektorowe ekranowane umożliwiające zabudowę sensorów napięciowych w tego typu głowicach. Głowice umożliwiające podłączenie sensora napięcia do każdej fazy w polu transformatora powinny być przyłączane do izolatorów przepustowych ze stożkiem przyłączeniowym zewnętrznym typu „C”. W istniejących rozdzielnicach z gniazdami typu „A” dopuszcza się stosowanie adapterów umożliwiających podłączenie sensorów napięciowych o wymiarach dostosowanych do gniazd typu „C”. W przypadku rozdzielnic w izolacji powietrznej typu „p” dopuszcza się inne rozwiązania umożliwiające zabudowę sensorów napięciowych w polu transformatorowym (np. sensor jako izolator wsporczy oszynowania).

- 7.12.11.10 Każde pole odpływowe z funkcjonalnością „d” lub „t” (wg pkt 3 Załącznika nr 5 do Standardu) powinno być wyposażone w sensory prądowe.
- 7.12.12 Łączniki
- 7.12.12.1 Wszystkie łączniki powinny być wyposażone w napęd, umożliwiający jednocześnie rozłączanie jak również załączanie wszystkich faz.
- 7.12.12.2 Należy stosować rozdzielnice wyposażone w napędy elektryczne lub umożliwiające zabudowę napędów elektrycznych łączników oraz każdorazowo wyposażać rozłącznik w łączniki pomocnicze sygnalizujące stan położenia styków rozłącznika. Napędy elektryczne łączników należy zasiląć napięciem 24 V DC. W rozdzielnicach z izolacją typu „s” dopuszcza się napęd elektryczny rozłączników i wyłączników, który załączanie realizuje za pośrednictwem silnika oraz sprężyny wspomagającej (bez cewki załączającej). Z uwagi na załączanie silnikowe w takich układach nie wymaga się styków NO i NC informujących o zablokowaniu sprężyny natomiast wymaga się sygnalizacji (1 styk) potwierdzającej gotowość pola do sterowania elektrycznego.
- 7.12.12.3 Na elewacji rozdzielnicy należy umieścić schemat jednokreskowy rozdzielnicy z odwzorowaniem stanu położenia wszystkich łączników SN, oraz wskaźnik obecności napięcia.
- 7.12.12.4 Wyłączniki powinny mieć wykonane próby typu zgodnie z [N65].
- 7.12.12.5 Tuby bezpiecznikowe w rozdzielnicach typu „g” lub podstawy bezpiecznikowe w rozdzielnicach typu „p” muszą umożliwiać zabudowę wkładek bezpiecznikowych SN o prądzie znamionowym wkładki do 125 A. Nie dopuszcza się rozwiązań z tubami rozmieszczonymi w układzie pionowym. Tuby bezpiecznikowe, wkładki bezpiecznikowe SN powinny być zgodne z [N24] i współpracować z zestawie z rozłącznikiem SN zgodnie z normą [N68].
- 7.12.12.6 Napęd uziemników ma być ręczny, bezpośredni. Uziemnik w polu bezpiecznikowym z napędem jak wyżej dla bezpieczeństwa obsługi powinien zapewniać dwustronne uziemienie wkładki bezpiecznikowej²³. W przypadku rozdzielnic SN w izolacji powietrznej wymaga się otwarcia rozłącznika i załączenia uziemnika od strony kabla celem stworzenia widocznej przerwy przy wymianie wkładki bezpiecznikowej SN.
- 7.12.12.7 Wkładki bezpiecznikowe muszą być dobrane zgodnie z zakresem napięcia określonym przez producenta i dostosowane do mocy transformatora SN/nN. Zalecany dobór wkładek bezpiecznikowych w zależności od mocy transformatora

²³ Obustronne uziemienie wkładki bezpiecznikowej przy wymianie wkładki.

ilustruje tabela 7.12.12.7. W przypadku pól rozłącznikowych z bezpiecznikami należy stosować wkładki bezpiecznikowe o parametrach i charakterystykach zgodnych z zaleceniami producenta rozdzielnicy SN.

Tabela nr. 7.12.12.7.

Wielkości wkładek bezpiecznikowych SN.

| Moc znamionowa transformatora (kVA) | Napięcie znamionowe transformatora(kV) | | | | |
|-------------------------------------|--|------|-------|----------|--------|
| | 6,3 | 10,5 | 15,75 | 21 | 31,5 |
| | Prąd znamionowy bezpiecznika HH (A) | | | | |
| 63 | 16 | 10 | 10 | 6(6,3) | 6(6,3) |
| 100 | 25 | 16 | 16 | 10 | 6(6,3) |
| 160 | 40 | 25 | 20 | 16 | 10 |
| 250 | 63 | 40 | 25 | 20 | 16 |
| 400 | 80 | 63 | 40 | 30(31,5) | 25 |
| 630 | 125 | 80 | 63 | 50 | 40 |

7.12.13 Sensory napięciowe

Szczegółowe wymagania dla sensorów napięciowych określono w pkt 3.4 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.12.14 Sensory prądowe

Szczegółowe wymagania dla sensorów napięciowych określono w pkt 3.5 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.13 Izolacja rozdzielnicy SN

7.13.1 Wymaga się stosowania rozdzielnic SN w izolacji gazowej (z wyłączeniem gazów cieplarnianych takich jak np. SF₆) („g”), stało-powietrznej („s”) lub powietrznej („p”). Dopuszcza się rozdzielnice, w których wydmuch gazów jest skierowany w dół do części fundamentowej lub do góry pod warunkiem spełnienia wymagań dla obudowy stacji w zakresie odporności obudowy stacji na wewnętrzne 3-fazowe zwarcie łukowe po stronie średniego napięcia IAC–AB 16kA/1s określonej w pkt 7.6.3.1. W przypadku zastosowania rozdzielnicy w izolacji gazowej należy ją wyposażać w manometr, informujący o niewłaściwym ciśnieniu gazu lub wskaźnik informujący o niewłaściwej gęstości gazu wewnątrz zbiornika (jeżeli tak wymaga producent). W stacjach z szafką sterowniczą manometr lub wskaźnik powinien być wyposażony, w co najmniej jeden styk przełączalny, umożliwiający wyprowadzenie sygnału do SCADA, natomiast w stacjach bez szafki sterowniczej manometr lub wskaźnik powinny być przystosowane do ewentualnej zabudowy styku przełączalnego w przyszłości.

7.13.2 W rozdzielnicy w izolacji gazowej zbiornik z gazem, w którym zabudowane są aparaty i główny tor szynowy powinien być wykonany ze stali o odporności na oddziaływanie, odpowiedniej do zastosowanego gazu lub mieszanki gazów np. nierdzewnej – kwasoodpornej. W rozdzielnicy w izolacji stało-powietrznej zbiornik z suchym powietrzem powinien być wykonany ze stali nierdzewnej lub stali malowanej proszkowo. Stal nierdzewna z grupy 0H18 lub 1H18. Dopuszcza się rozdzielnice, w których w jednym zbiorniku znajdują się aparaty stanowiące poszczególne pola lub rozdzielnice, w których każde pole posiada wydzielony zbiornik jw.

- 7.13.3 Rozdzielnica w izolacji powietrznej „p”, powinna posiadać uziemioną, stałą przegrodę tworzącą dwa przedziały: kablowy i szyn zbiorczych. Dopuszcza się rozwiązania rozdzielnic „p”, w których wydzielenie przedziałów następuje poprzez frontową osłonę i otwarcie styków głównych (noży) rozłącznika.
- 7.13.4 Maskownice osłaniające przedział kablowy powinny zapewniać łatwy ich demontaż, bez użycia narzędzi.
- 7.13.5 Rozdzielnica typu „g” i „s” powinna być wyposażona w osłony/korki izolatorów przepustowych przed zabrudzeniami w czasie transportu. W polach rezerwowych osłony/korki powinny pozostać do czasu podłączenia kabla SN do rozdzielnic SN. **Uwaga !** Jeśli osłony/korki izolatorów nie są korkami izolacyjnymi, należy zablokować napędy łączników (np. za pomocą kłódki) w danym polu, przed przypadkowym załączeniem danego pola bez podłączonych głowic. Załączenie łącznika w polu z osłonami/korkami nie będącymi pełną izolacją spowoduje uszkodzenie rozdzielnic.
- 7.14 Zabezpieczenia antykorozyjne.**
- 7.14.1 Rozdzielnica SN powinna posiadać stopień ochrony co najmniej IP 3X, a elementy metalowe rozdzielnic zabezpieczone przed korozją w klasie C3²⁴ wg [N2].
- 7.14.2 Osłony i ramy metalowe rozdzielnic – zabezpieczone antykorozyjnie powłoką Zn, Al-Zn lub malowane farbami proszkowymi.
- 7.14.3 Elementy stalowe konstrukcji – wykonane z metali nieulegających korozji lub ze stali zabezpieczonej przez cynkowanie ogniowe powłoką o grubości zgodnie z [N3].
- 7.14.4 Elementy ruchome (np. sworznie, wały napędowe), blokady oraz sprężyny dociskowe powinny być wykonane z metalu/stopu nieulegającego korozji. W przypadku kiedy ww. elementy znajdują się w szczelnie zamkniętym, suchym przedziale (rozdzielnic typu „s”) dopuszcza się wykonanie ze stali nierdzewnej, ocynkowanej lub ze stopu aluminium.
- 7.15 Blokady**
- 7.15.1 Pola w rozdzielnicach powinny posiadać blokady mechaniczne lub rozwiązania konstrukcyjne uniemożliwiające wykonanie niedozwolonych czynności łączeniowych w polu w tym:
- uziemienie linii bez jej odłączenia od szyn (zastosowanie blokady uniemożliwiającej zamknięcie uziemnika przy załączonym rozłączniku lub wyłączniku),
 - załączenie pod napięcie uziemionej linii (zastosowania blokady uniemożliwiającej załączenie uziemionej linii kablowej SN pod napięcie od strony szyn SN rozdzielnic. W układach, w których rozłącznik nie jest częścią toru uziemienia kabla wymaga się blokady uniemożliwiającej załączenie rozłącznika przy zamkniętym uziemniku w polu rozdzielnic,
 - otwarcie przedziału kablowego przy otwartym uziemniku. Przy otwartym przedziale kablowym dla umożliwienia pomiarów kabli musi istnieć możliwość odziemienia tych kabli.

²⁴ Dopuszczenie innych równoważnych norm i oznaczeń tylko za zgodą TD S.A.

- W układach, w których uziemianie realizowane jest przez wyłącznik lub rozłącznik wymaga się blokady przełączenia odłączniko-uziemnika ze stanu uziemienia do stanu pracy przy zamkniętym wyłączniku lub rozłączniku.

- 7.15.2 W przypadku sterowania zdalnego należy zastosować blokadę elektryczną sterowania rozłącznikami od zaniku ciśnienia gazu (jeżeli tak wymaga producent).
- 7.15.3 Konstrukcja powinna posiadać blokadę mechaniczną sterowania ręcznego z możliwością założenia kłódki.
- 7.15.4 Manipulacje łączeniowe odłącznikami, rozłącznikami i uziemnikami powinny być realizowane tym samym kluczem.

7.16 Rozdzielnica nN

- 7.16.1 Parametry techniczne rozdzielnic nN
- 7.16.1.1 Rozdzielnica powinna spełniać wymagania norm, [N11] oraz [N27], [N46], [N53], [N54], [N63].
- 7.16.1.2 Wymagane parametry rozdzielnic nN podano w tabeli nr 7.16.1.2.

Tabela nr 7.16.1.2

Parametry techniczne rozdzielnic nN.

| Lp. | Nazwa parametru technicznego | Wymagana wartość | Norma |
|-----|--|--------------------------|-------|
| 1. | Napięcie znamionowe | 0,4 kV/0,23 kV | [N14] |
| 2. | Poziom izolacji | 690 V | [N60] |
| 3. | Częstotliwość | 50 Hz | [N60] |
| 4. | Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych | 1000 A | [N17] |
| 5. | Prąd znamionowy ciągły pola zasilającego | 1000 A | [N17] |
| 6. | Prąd znamionowy ciągły pola sprzęgła | 1000 A | [N17] |
| 7. | Prąd znamionowy ciągły pola agregatu | 910 A | [N17] |
| 8. | Prąd znamionowy ciągły pola odpływowego | 400 A (630 A)* | [N17] |
| 9. | Prąd znamionowy cieplny krótkotrwały | 16 kA/1 sek. | [N30] |
| 10. | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany | 32 kA | [N30] |
| 11. | Napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej 50 Hz | 1,89 kV | [N18] |
| 12. | Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane | 8 kV | [N18] |
| 13. | Stopień ochrony osłon zewnętrznych od strony obsługi | min IP2X | [N27] |
| 14. | Odporność obudowy na uderzenia mechaniczne | IK07 | [N63] |
| 15. | Klasa ochronności | I | [N46] |
| 16. | Kategoria palności | minimum V0 ²⁵ | [N28] |

²⁵ Dotyczy rozłączników nN oraz elementów składowych rozdzielnic nN wykonanych z tworzywa np. osłon pól, płyt montażowych, uchwytów itp.

| Lp. | Nazwa parametru technicznego | Wymagana wartość | Norma |
|-----|---|--|-------|
| 17. | Liczba pól odpływowych w stacjach jednotransformatorowych | 6 wyposażonych + 4 rezerwowe | - |
| 18. | Liczba pól odpływowych w stacjach dwutransformatorowych | 2 x (6 wyposażonych + 4 rezerwowe) ²⁶ | - |
| 19. | Liczba pól agregatu w stacji jednotransformatorowej | 1 | - |
| 20. | Liczba pól agregatu w stacji dwutransformatorowej | 2 x 1 | - |

**W wersji podstawowej wymagana jest rozdzielnica na prąd znamionowy ciągły pola odpływowego 400A.
W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się pola odpływowe na prąd 630 A.*

7.16.1.3 Rozdzielnice nN należy wykonywać w postaci konstrukcji szkieletowej, lub modułowej, w obudowie z blachy wykonanej ze stali ocynkowanej ogniowo. W celu zachowania wspólnego potencjału obudowy, należy wszystkie jej elementy konstrukcyjne połączyć poprzez nitowanie, skręcanie lub spawanie. Na elewacji rozdzielnicy niskiego napięcia musi być umieszczona tabliczka znamionowa zawierająca między innymi poniższe informacje.

- producent rozdzielnicy,
- rok produkcji,
- numer fabryczny rozdzielnicy,
- podstawowe parametry techniczne.

7.16.1.4 Szyny zbiorcze powinny być wykonane z płaskowników miedzianych o wymiarach minimalnych 60 mm x 10 mm i rozstawie 185 mm, zamontowane na izolatorach wsporczych o napięciu znamionowym 1 kV. Szyny pomiędzy zaciskami śrubowymi do podłączenia kabli zasilających, a rozłącznikiem głównym, pomiędzy rozłącznikiem głównym, a szynami zbiorczymi rozłączników bezpiecznikowych powinny być wykonane z płaskowników miedzianych o wymiarach minimalnych 60 mm x 10 mm. Połączenie rozłączników listwowych (w przedziale agregatu) z szynami rozdzielni nN należy wykonać płaskownikiem miedzianym o wymiarach minimalnych 60 mm x 10 mm.

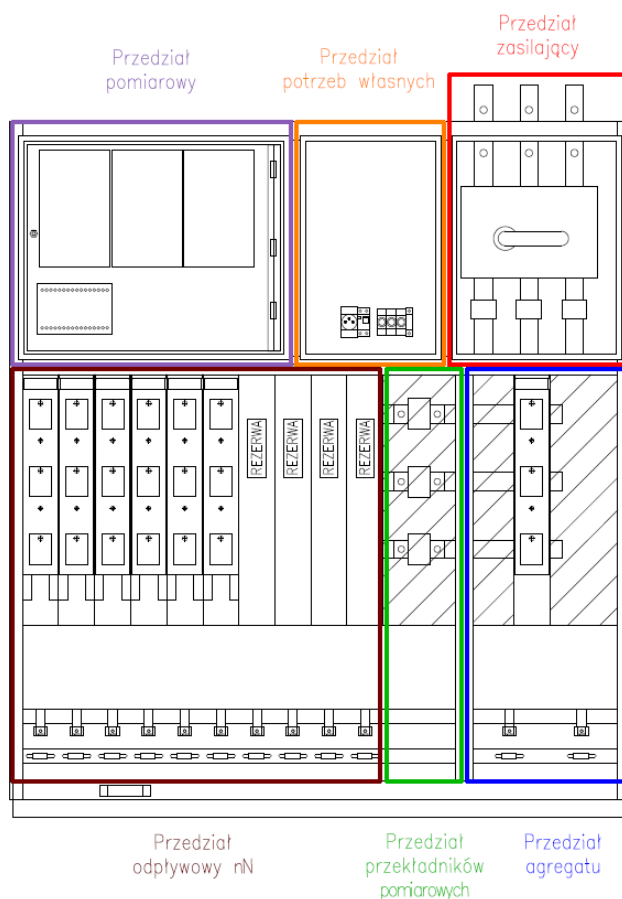
7.16.1.5 Szyna PEN²⁷ (pełniącą funkcję szyny ochronnej PE oraz neutralnej N) umieszczona w przedziale kablowym powinna być miedziana o przekroju minimalnym 40 mm x 10 mm. Szynę PEN należy zamocować na izolatorach wsporczych o najwyższym napięciu roboczym 1kV, zamontowanych na konstrukcji rozdzielnicy. Szyna PEN powinna być bezpośrednio połączona z główną szyną uziemiającą stacji. Nie dopuszcza się połączenia szyny PEN z główną szyną uziemiającą za pośrednictwem obudowy rozdzielnicy. Obudowę połączyć z główną szyną uziemiającą za pomocą oddzielnego płaskownika w przypadku obudowy wykonanej z materiału przewodzącego. W przypadku stacji dwutransformatorowej każda z

²⁶ W stacjach dwutransformatorowych dopuszcza się inną liczbę pól rozdzielnicy nN w zależności od zapotrzebowania i gabarytów stacji.

²⁷ W przypadku zastosowania stacji do zasilania sieci nN w układzie TT powinna być możliwość dokonania rozdziału szyny PEN na szyny PE i N. Wykonanie rozdziału musi być wskazane na etapie składania zamówienia.

sekcji rozdzielnic nN powinna być wyposażona w szynę PEN zlokalizowaną w przedziale kablowym.

- 7.16.1.6 Do szyny PEN należy podłączyć żyły ochronno – neutralne kabli odpływowych za pomocą zacisków typu „V-klema”. Odejścia mogą być realizowane kablami lub przewodami izolowanymi o przekroju żyły roboczej 25 mm² do 240 mm² Al (Cu) i typie żyły: RE, RM, SE, SM (żyły sektorowe w kablach o przekroju od 50 mm²). Zaciski typu V powinny być oznaczone logiem producenta i znakiem „CE” oraz posiadać oznakowanie wymaganego momentu siły dokręcenia. W przypadku kabli o żyłach wielodrutowych dopuszcza się stosowanie końcówek kablowych i połączeń śrubowych.
- 7.16.1.7 Rozdzielnicę nN należy wyposażyć w odpowiednie uchwyty z tworzywa lub materiału niemagnetycznego do zamocowania kabli. Pojedynczy uchwyt powinien obejmować przedział przekrojów od 25 mm² do 35 mm² lub od 70 mm² do 240 mm² w zależności od przekrojów żył roboczych zastosowanych kabli.
- 7.16.1.8 Od przodu obudowy należy zamocować za pomocą spawania lub przykręcenia za pomocą dwóch śrub M10 uchwyt odpowiednio wyprofilowany do podłączenia uniwersalnych uziemiaczy przenośnych o długości umożliwiającej uziemienie wszystkich pól odpływowych nN (Załącznik nr 4 do Standardu rys.6.1 i 6.2 lub 6.3 i 6.4).
- 7.16.1.9 Zgodnie z pkt 7.6.4.19 usytuowanie rozdzielnic nN w stacjach z obsługą zewnętrzną, powinno umożliwiać pracę przy zamkniętych drzwiach stacji wszystkich rozłączników bezpiecznikowych listwowych nN przy założonych uziemiaczach stosowanych w TD S.A.
- 7.16.2 Przedziały rozdzielnic nN.
- 7.16.2.1 Rysunek poglądowy rozdzielnic nN w stacji jednotransformatorowej.



Rysunek nr 7.16.2.1.

Układ poglądowy rozdzielnicy nN zasilanej prawostronnie.

- 7.16.2.2 Rozdzielnica nN powinna składać się z przedziałów: zasilającego, agregatu, przekładników pomiarowych, odpływowego nN, pomiarowego oraz potrzeb własnych. Przedział pomiarowy, przedział potrzeb własnych i przedział agregatu powinny być wydzielone ścianami bocznymi. W przypadku stacji dwutransformatorowych jedna z rozdzielnic z rysunku 7.16.2.1. powinna być wyposażona w dodatkowe pole rozłącznika sprzęgłowego (opcjonalnie wyłącznika sprzęgłowego w przypadku zastosowania automatyki SZR). Schemat elektryczny rozdzielnicy nN w stacji jednotransformatorowej zamieszczono na rysunku nr 3.1, a schemat stacji dwutransformatorowej na rysunku 3.3 w Załączniku nr 4 do Standardu.
- 7.16.2.3 Dopuszcza się rozdzielnicę w układzie prawostronnym (rys. 7.16.2.1.) jak i lewostronnym (lustrzanym) zależnie od usytuowania poszczególnych urządzeń w stacji.
- 7.16.2.4 Pola zasilające, odpływowe, pola rezerwowe oraz pola agregatu prądotwórczego należy trwale opisać wg przykładowego wzoru z rysunków 6.2 i 6.4 zamieszczonych w Załączniku nr 4 do Standardu. W przypadku stacji dwutransformatorowej należy również opisać pole sprzęgła.
- 7.16.2.5 Przedział zasilający.
- a) Przedział zasilający powinien być zasilany od góry rozdzielnicy w sposób umożliwiający pozbawienie napięcia rozdzielnicy nN za pomocą rozłącznika

głównego izolacyjnego Q62 1250 A (Q62, Q63 w stacji dwutransformatorowej – rys. 3.3 Załącznik nr 4 do Standardu) trójbiegunowego (rozłącznik z napędem migowym) zlokalizowanego w przedziale zasilającym. Parametry rozłącznika podano w tabeli 7.17.1.10. Połączenie transformatora po stronie nN z rozdzielnicą nN kablem należy wykonać za pośrednictwem zacisków śrubowych i końcówek kablowych dostosowanych do tego typu zacisków.

- b) Pole zasilające powinno być przystosowane do zasilania kablowego.
- c) Należy stosować osłony szyn zasilających rozdzielnicę nN od strony korytarza obsługi.
- d) Rozłączniki powinny spełniać wymagania wg [N34], [N35] lub [34.2], [35.1].
- e) W przypadku stacji dwutransformatorowej jako rozwiązanie opcjonalnie należy zastosować wyłączniki główne Q51 i Q52 o prądzie znamionowym 1250 A oraz wyłącznik sprzęgłowy Q54 1250 A pomiędzy sekcją A i sekcją B (połączenie sprzęgłowe za pomocą kabla $2 \times 3 \times \text{YKXS } 1 \times 240 \text{ mm}^2 + 2 \times \text{YKXS } 1 \times 240 \text{ mm}^2$), pracujące w układzie SZR zgodnie z rysunkiem nr 3.3 w Załączniku nr 4 do Standardu. Automatykę SZR A2 (rysunek nr 3.3 w Załączniku nr 4 do Standardu) pomiędzy polami zasilającymi pracującymi w trybie rezerwy ukrytej, należy zrealizować za pomocą dedykowanego urządzenia z zaimplementowanym oprogramowaniem fabrycznym. Nie dopuszcza oprogramowania opracowanego przez projektanta na etapie wykonywania projektu wykonawczego lub opracowanego przez grupę rozruchową. Urządzenie to powinno realizować SZR jednokrotny lub wielokrotny i być wyposażone w rejestrator zdarzeń. Tabela logiki, schemat ideowy automatyki SZR znajduje się w Załączniku nr 5 do Standardu pkt 6.10. Funkcje telemechaniczne - Załącznik nr 5 do Standardu pkt 6.4.14.

Wyłączniki powinny spełniać wymagania wg [N34] i [N34.1]. Wyłączniki Q51, Q52, Q54 powinny być zabudowane zamiennie za rozłączniki 1250 A Q62 i Q63 i Q64, które występują w przypadku braku układu SZR.

Wyłączniki należy wyposażać w napędy ręczny i elektryczny zbrojenia napędu wyłącznika (napęd silnikowy z zasobnikiem sprężynowym).

Wyłączniki powinny być wyposażone w wyzwalacze przeciążeniowy zwłoczny i bezzwłoczny zwarciovy, umożliwiające uzyskanie selektywności działania w miejscu zabudowy.

7.16.2.6 Przedział agregatu

- a) Przedział agregatu należy wyposażać w jedno pole z rozłącznikiem bezpiecznikowym listwowym F5411, (w stacji dwutransformatorowej jedno pole z rozłącznikiem F5411 w sekcji A i jedno pole z rozłącznikiem F5412 w sekcji B rozdzielnic nN) 910A wielkości „3” (dostosowanym do wkładek topikowych gTr 630 kVA i wkładek gTr dla mniejszych mocy transformatorów, dobieranych przez służby TD S.A. podczas podłączania agregatu do pracy). Wymagania dla rozłączników określono w pkt 7.17.
- b) Nie dopuszcza się stosowania rozłączników podwójnych (połączonych równolegle).
- c) Przyłącza kablowe powinny być wyposażone w osłonę zacisków kablowych.

- d) Pola agregatu należy wyposażać w zaciski śrubowe M12 do końcówek kablowych (dwie żyły kabla na fazę).
- e) Usytuowanie rozłączników bezpiecznikowych listwowych w rozdzielnicy nN powinno być wykonane w sposób umożliwiający swobodny dostęp do zacisków kablowych.

7.16.2.7 Przedział przekładników pomiarowych.

Przekładniki pomiarowe prądowe (T17, T18, T19) należy montować zgodnie z wymaganiami wg pkt. 7.16.2.11 Standardu.

7.16.2.8 Przedział odpływowy nN.

- a) Przedział odpływowy powinien zawierać 6 pól wyposażonych w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe (F541+F546 -rys. 3.1 i rys. 3.3 Załącznik nr 4 do Standardu) wielkości „2” oraz „4” pola rezerwowe. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie aparatów wielkości „00” i „3”.
- b) Każde rezerwowe pole odpływowe, które nie będzie wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe powinno być oddzielnie zabezpieczone nieruchomą osłoną z materiału izolacyjnego. Osłona powinna być zamontowana w sposób trwały uniemożliwiający jej demontaż bez użycia narzędzi. Osłony powinny być w klasie palności nie gorszej niż V0.
- c) Wymagania dla rozłączników określono w pkt 7.17.
- d) Przyłącza kablowe powinny być wyposażone w osłonę zacisków kablowych oraz w osłonę części montażowej kabli.
- e) Usytuowanie rozłączników bezpiecznikowych listwowych w rozdzielnicy nN powinno być wykonane w sposób umożliwiający swobodny dostęp do końcówek kablowych oraz żył kabli w celu dokonania pomiaru prądu obciążenia przy użyciu cęgów, a także prac montażowo-konserwacyjnych.
- f) Przedział odpływowy powinien być osłonięty (demontowalna osłona z blachy ocynkowanej pomalowanej) zgodnie z rys. 6.2 i rys. 6.4 zamieszczonymi w Załączniku nr 4 do Standardu.
- g) Konstrukcja rozdzielnicy powinna umożliwiać zabudowę modułu do elektronicznej kontroli przepalenia wkładek bezpiecznikowych na aparatach nN, zgodnie z pkt 4 Załącznika nr 5 do Standardu. Wszelkie maskownice powinny umożliwiać dostęp do modułów elektronicznej kontroli przepalenia wkładek bezpiecznikowych i ich okablowania.
- h) W przypadku istnienia pól rezerwowych w rozdzielnicy nN i późniejszego ich wyposażenia w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe, konstrukcja rozdzielnicy powinna umożliwiać łatwe powiązanie, wymaganymi przewodami, modułów elektronicznej kontroli przepalenia wkładek bezpiecznikowych zabudowanych na rozłącznikach (układ współpracujący z rozłącznikiem) z urządzeniem sterowniczo-zabezpieczeniowym zlokalizowanym w szafce sterowniczej lub koncentratorem bilansującego układu pomiarowego zabudowanym w rozdzielnicy nN.

7.16.2.9 Przedział pomiarowy.

- a) Przedział pomiarowy powinien pomieścić tablicę licznikową z układem bilansującym, tj. licznikiem trójfazowym, koncentratorem, modułem

komunikacyjnym i kompletnym okablowaniem. Rozmieszczenie ww. elementów zgodnie z Załącznikiem nr 3 do Standardu.

- b) Tablicę licznikową i okablowanie należy wykonać wg pkt 7.16.2.12.
- c) W układzie pomiarowym należy zastosować listwę kontrolno-pomiarową zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 3 do Standardu.
- d) Bilansujący układ pomiarowy należy połączyć zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 3 do Standardu.

7.16.2.10 Przedział potrzeb własnych.

- a) W przedziale potrzeb własnych powinny znaleźć się:
 - Gniazdo serwisowe X1 (w przypadku stacji dwutransformatorowej X1 i X2):
 - Napięcie znamionowe 230 VAC.
 - Prąd znamionowy – 16 A.
 - Wykonanie „2P + PE”.
 - Aparat w wykonaniu modułowym, przystosowany do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
 - Ogranicznik przepięć nN F111 (w przypadku stacji dwutransformatorowej F111 i F112):
 - Pełni rolę zabezpieczenia przeciwprzepięciowego układu zasilania od strony napięcia przemiennego.
 - Napięcie znamionowe - 230 VAC.
 - Napięcie trwałej pracy 255 V ÷ 280 V.
 - Napięciowy poziom ochrony $U_p \leq 1,5$ kV.
 - Prąd udarowy (10/350) – 25 kA / pole.
 - Aparat przystosowany do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
 - Powinien spełniać wymagania normy: [N56].
 - Wkładka bezpiecznikowa lub wyłącznik nadprądowy F322 16 A (w przypadku stacji dwutransformatorowej F322 i F324), wyłącznik zgodny z [N31]) oraz wyłącznik różnicowoprądowy Q561 (w przypadku stacji dwutransformatorowej Q561 i Q562) zgodny z [N41] i [N42] do zabezpieczenia obwodu gniazda serwisowego 1 fazowego X1 (w przypadku stacji dwutransformatorowej X1, X2). Wyłącznik różnicowoprądowy o parametrach:
 - Napięcie znamionowe – 230 VAC.
 - Znamionowa zdolność zwarciova – min. 6 kA.
 - Prąd znamionowy różnicowy – 30 mA, typ wyzwalacza „A”.
 - Aparat w wykonaniu modułowym, dwubiegunowy, przystosowany do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
 - Wkładka bezpiecznikowa lub wyłącznik nadprądowy F321 16A lub 25 A (w przypadku stacji dwutransformatorowej F321 i F323) do zabezpieczenia

obwodu ogranicznika przepięć F111 (w przypadku stacji dwutransformatorowej F111 i F112). Wyłącznik zgodny z [N31] o parametrach:

- Napięcie znamionowe – 230 VAC.
 - Znamionowa zdolność zwarciova – min. 6 kA.
 - Aparaty w wykonaniu modułowym, jednobiegunowym, przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- Wkładka bezpiecznikowa lub wyłącznik nadprądowy F371 6 A do zabezpieczenia obwodu oświetlenia stacji. Wyłącznik zgodny z [N31] o parametrach:
- Napięcie znamionowe – 230 VAC.
 - Znamionowa zdolność zwarciova – min. 6 kA.
 - Aparaty w wykonaniu modułowym, jednobiegunowym, przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.
- Wkładka bezpiecznikowa F301 do zabezpieczenia obwodu zasilania szafki sterowniczej (w przypadku stacji dwutransformatorowej F301 i F302 do zasilania rozdzielnic SZR). Obwód ten powinien być zabezpieczony wkładką topikową o charakterystyce gG dobraną na podstawie bilansu poboru mocy zabezpieczanych urządzeń.

b) Potrzeby własne powinny być umieszczone w zamykanej szafce zgodnej z rysunkiem nr 6.2 lub 6.4 zamieszczonym w Załączniku nr 4 do Standardu.

7.16.2.11 Przekładniki prądowe

Przekładniki prądowe (T17, T18, T19) zgodne z [N57] i [N58] powinny być zabudowane za rozłącznikiem głównym i polem agregatu, patrząc od strony transformatora zgodnie z rysunkami nr 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 i schematem elektrycznym z rysunku nr 3.1. lub nr 3.3 zamieszczonymi w Załączniku nr 4 do Standardu. Należy zastosować szyny „dzielone” umożliwiające wymianę przekładników bez konieczności demontażu aparatów.

Przekładniki powinny być zabezpieczone przystosowaną do oplombowania osłoną z przezroczystego materiału izolacyjnego umożliwiającą odpowiednią wentylację. Osłona przekładników prądowych nN musi być opisana tj. na przezroczystej osłonie przekładników prądowych nN należy nanieść przekładnię przekładników np. 1000/5 A/A.

Wymagania dotyczące przekładników prądowych bilansującego układu pomiarowego określono w Załączniku nr 3 do Standardu.

7.16.2.12 Tablica licznikowa i okablowanie

Tablicę licznikową bilansującego układu pomiarowego należy zabudować w obrębie rozdzielnic nN stacji SN/nN w taki sposób ażeby górna krawędź licznika energii elektrycznej zabudowanego na płycie montażowej tablicy licznikowej znajdowała się na wysokości nie mniejszej niż 1,6 m i nie większej niż 1,9 m mierząc od podłoża. Rozmieszczenie elementów oraz szczegóły wykonania tablicy licznikowej i okablowania zawarto w Załączniku nr 3 do Standardu.

Oznaczenia okablowania

W układach pomiarowych bilansujących należy stosować oznaczniki 2-kierunkowe zgodnie z pkt 6 w Załączniku nr 3 do Standardu.

- 7.16.2.13 W przypadku stacji dwutransformatorowej wymaga się zabudowania rozdzielnic SZR, z której zasilana jest szafka sterownicza i oświetlenie stacji - rysunek nr 3.3 w Załączniku nr 4 do Standardu. Obwód zasilania szafki sterowniczej powinien być zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym F331 o parametrach dobranych do mocy znamionowej urządzeń zasilanych w szafce sterowniczej. Wyłącznik powinien być zgodny z [N31].
- 7.16.2.14 W przypadku występowania sieci LAN opartej o światłowody obwód zasilania szafki teleinformatycznej powinien być zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym F335 zlokalizowanym w rozdzielnic SZR (stacja dwutransformatorowa) lub rozdzielnic potrzeb własnych nN (stacja jednotransformatorowa) o parametrach dobranych do mocy znamionowej urządzeń zasilanych w szafce teleinformatycznej. Wyłącznik powinien być zgodny z [N31].
- 7.16.2.15 Obwód oświetlenia stacji powinien być zabezpieczony wkładką bezpiecznikową lub wyłącznikiem nadprądowym F371 6 A. Wyłącznik zgodny z [N31] o parametrach:
- Napięcie znamionowe – 230 VAC.
 - Znamionowa zdolność zwarciova – min. 6 kA.
- 7.16.2.16 Aparaty w wykonaniu modułowym, jednobiegunowym, przystosowane do zabudowy na szynie montażowej TH-35.

7.17 Aparaty nN i ich parametry

7.17.1 Pole rozłącznikowe

- 7.17.1.1 Rozłączniki bezpiecznikowe (F541+F5410 i F5411, F5412) powinny spełniać wymagania wg [N34], [N35] lub [N34.2], [N35.1].
- 7.17.1.2 Rozłączanie styków powinno być 3-biegunowe, jednym uchwytem.
- 7.17.1.3 Wszystkie elementy konstrukcyjno – izolacyjne rozłącznika powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenowych, samogasnących o klasie palności V0 według [N28].
- 7.17.1.4 Konstrukcja rozłącznika musi zapewniać ochronę przed przypadkowym dotykiem jego części będących pod napięciem (ze szczególnym uwzględnieniem wkładki bezpiecznikowej) w trakcie wykonywania czynności manewrowych.
- 7.17.1.5 Konstrukcja rozłącznika powinna umożliwiać założenie uziemiacza uniwersalnego (demontaż części ruchomej rozłącznika bez użycia specjalistycznych narzędzi).
- 7.17.1.6 Rozłącznik powinien umożliwiać montaż kabla z dołu lub z góry, a jego budowa powinna umożliwiać pomiar obecności napięcia na nożach wkładki bezpiecznikowej.
- 7.17.1.7 Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe (z wyłączeniem rozłączników F5411 i F5412) powinny być wyposażone w moduły kontroli przepalenia wkładek bezpiecznikowych zgodnie z pkt 7.18. i przebadane razem z tymi modułami według normy [N34], [N35] lub [N34.2], [N35.1].
- 7.17.1.8 Dopuszcza się podłączanie wyłącznie jednego kabla do jednej listwy odpływowej w przypadku aparatów wielkości „00” i „2”. Rozłączniki listwowe wielkości „00” i „2” muszą być wyposażone w zaciski typu V dedykowane przez producenta aparatu.

Zaciski rozłączników wielkości „2” powinny umożliwiać podłączenie kabli o przekrojach od 35 mm² do 240 mm², rozłączników wielkości „00” kabli o przekrojach od 25 mm² do 120 mm², rozłączników wielkości „3” dwóch kabli o przekrojach 240 mm² na fazę. Zaciski typu V powinny posiadać śrubę dociskową z gniazdem imbus SW6 i oznakowaniem wymaganego momentu siły dokręcania. Zaciski typu V (dostosowane do współpracy z rozłącznikiem listwowym zgodnie z [N34], [N35] lub [N34.2], [N35.1]) powinny być stalowe, aluminiowe lub mosiężne i być oznaczone logiem tego samego producenta co rozłącznik i znakiem „CE”. Zaciski w polach podłączenia agregatu śrubowe zgodnie z tabelą nr 7.17.1.9

7.17.1.9 Parametry techniczne aparatów nN podano w tabeli nr 7.17.1.9

Tabela nr 7.17.1.9

Parametry rozłączników bezpieczników nN

| Lp. | Parametry techniczne aparatu | Pole odpywowe | Pole agregatu | Pole zasilające/sprzęgłowe | |
|-----|---|--|---|----------------------------|--|
| | | F541÷54n | F5411, F5412 | rozłącznik Q62,Q63,Q64 | wyłącznik Q51, Q52, Q54 |
| 1. | Prąd znamionowy łączeniowy (I_e) | 400 A (160 A, 630A) | 910 A | 1250 A | 1250A |
| 2. | Napięcie znamionowe łączeniowe (U_e) AC | 400 V | 400 V | 400 V | 400 V |
| 3. | Kategoria użytkowania przy napięciu 400 V AC | min AC-22B | min AC-22B | min AC-22B | min AC-22B |
| 4. | Częstotliwość znamionowa f | 50 Hz | 50 Hz | 50 Hz | 50 Hz |
| 5. | Napięcie znamionowe izolacji (U_i) AC | min 690 V | min 690 V | min 690 V | min 690V |
| 6. | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 1-sek. I_{cw} | - | - | min 20 kA | min 20 kA |
| 7. | Prąd znamionowy załączalny zwarcia I_{cm} | - | - | min 50 kA | min 50 kA |
| 8. | Prąd znamionowy zwarcia umowny | min 50kA | min 50 kA | - | - |
| 9. | Znamionowy prąd wyłączalny zwarcia graniczny I_{cu} | - | - | - | min 50 kA |
| 10. | Stopień ochrony (rozłącznik bezpiecznikowy od czoła w pozycji zamkniętej) | min IP2X | min IP2X | min IP20 | min IP20 |
| 11. | Trwałość mechaniczna | min 800 ²⁸ cykli | min 500 cykli | min 500 cykli | 10000 cykli |
| 12. | Trwałość łączeniowa | min 200 cykli | min 100 cykli | min 100 cykli | 5000 |
| 13. | Rozstaw biegunów | 185 mm | 185 mm | montaż tablicowy | montaż tablicowy |
| 14. | Rodzaj zacisków przyłączeniowych | typu V „00”: przekrój żyły SM 25-120 mm ² „2”: przekrój żyły SM 35-240 mm ² ; „3”: zaciski śrubowe (dwa kable o przekroju żyły SM 240 mm ²) | Zaciski śrubowe (dwa kable do podłączenia agregatu o przekroju żyły 240 mm ²) | Zaciski śrubowe | Zaciski śrubowe |
| 15. | Rozłączanie styków | 3 - biegunowe | 3 - biegunowe | 3 - biegunowe | 3 - biegunowe |
| 16. | Wielkość wkładek topikowych | „00”, „1”, „2”, „3” | gTr 630 kVA i mniejsze | - | Nastawialny wyzwalacz przeciążeniowy i zwarcia |
| 17. | Napęd | Napęd ręczny | Napęd ręczny | Napęd migowy | Napęd ręczny migowy oraz silnikowy z zasobnikiem sprężynowym |

7.17.2 Wkładki topikowe

7.17.2.1 Rozłączniki bezpiecznikowe listwowe w polach odpywowych powinny być wyposażone we wkładki topikowe NH gG, z zaciskami nożowymi ze stopów miedzi, posrebrzanymi (nie dopuszcza się zastosowania bezpieczników z niklowanymi nożami), wyposażone w centralny wskaźnik zadziałania (umieszczony w korpusie izolacyjnym), wykonane zgodnie z [N22] i [N23]. Z uwagi na konieczność zapewnienia skutecznej ochrony przeciwporażeniowej dopuszcza się wkładki topikowe szybkie gF o stratach mocy zgodnych z [N22].

²⁸ Dla rozłącznika „00” 1400 cykli.

Wkładki topikowe nN mają posiadać zdolność wyłączalną minimum 100 kA. Napięcie znamionowe AC wkładek powinno wynosić 500 V.

7.18 Wyposażenie obwodów pierwotnych pól nN w zdalny monitoring.

7.18.1 Układ kontroli przepalenia wkładek topikowych w polach odpływowych rozdzielnic nN.

7.18.1.1 Każda rozdzielnica nN (w stacjach dwutransformatorowych obydwie sekcje nN) powinna być wyposażona w system kontroli wkładek topikowych. Podstawowe elementy tego systemu - moduły sygnalizacyjne (H61+H6n) powinny być zabudowane na rozłącznikach bezpiecznikowych listwowych (F541-F54n) wszystkich pól odpływowych nN.

7.18.1.2 Należy stosować dwa wykonania układu kontroli przepalenia wkładek topikowych w polach odpływowych rozdzielnic nN:

- układ z przekazem informacji do urządzenia sterowniczego – zabezpieczeniowego,
- układ z przekazem informacji do modułu komunikacyjnego bilansującego układu pomiarowego (rutera LTE).

Szczegółowe wymagania dla dwóch powyższych wariantów wykonania układu kontroli przepalenia wkładek topikowych określono w pkt 4.1 i 4.2 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.18.1.3 Zastosowany system kontroli wkładek topikowych powinien umożliwiać rozbudowę i łatwe powiązanie go z nowymi modułami kontroli wkładek, w które wyposażone będą listwowe rozłączniki bezpiecznikowe zabudowywane w późniejszym czasie w istniejących i niewyposażonych polach rezerwowych nN.

7.19 Połączenia po stronie nN

7.19.1 W celu połączenia transformatora po stronie nN z rozdzielnicą nN należy stosować kable jednożyłowe 2 x 4 YKXS 1x240 mm² lub równoważne.

7.19.2 W stacjach dwutransformatorowych w celu połączenia sekcji A i sekcji B rozdzielnic nN należy zastosować połączenie sprzęgłowe wykonane za pomocą kabla 2 x 3 x YKXS 1 x 240 mm² + 2 x YKXS 1 x 240 mm².

7.19.3 Kable powinny być zgodne z [N25].

7.19.4 Listwy zaciskowe, oprzewodowanie i oznakowanie obwodów wtórnych wewnątrz szafki sterowniczej przewodami zgodnie z pkt 6.1 Załącznika nr 5 do Standardu.

7.20 Oświetlenie drogowe

7.20.1 Człon oświetlenia drogowego należy umieścić poza stacją.

7.21 Ochrona przeciwprzepięciowa

7.21.1 Ograniczniki przepięć SN

7.21.1.1 Ograniczniki przepięć SN montowane w polach rozdzielnic SN zgodnie ze specyfikacją (konfiguracją rozdzielnic SN) wg pkt 6.1.1.

7.21.1.2 Ograniczniki przepięć SN muszą spełniać wymagania [N19].

7.21.1.3 Ograniczniki przepięć SN należy zabudować w każdym polu liniowym połączonym z linią napowietrzną przez kabel o długości mniejszej niż 2 km. Dopuszcza się

nieinstalowanie ograniczników przepięć w stacjach połączonych z linią napowietrzną kablem krótszym niż 2 km ale nie krótszym niż 0,5 km jeżeli nie są one stacjami końcowymi.

7.21.1.4 Podstawowe parametry ograniczników przepięć SN podano w tabeli nr 7.21.1.4.

Tabela nr 7.21.1.4

Parametry ograniczników przepięć SN

| Lp. | Parametry ogranicznika przepięć | Napięcie znamionowe sieci U_n | | | | |
|-----|---|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | 6kV | 10 kV | 15kV | 20kV | 30kV |
| 1. | Najwyższe napięcie sieci U_s | 7,2 kV | 12 kV | 17,5 kV | 24 kV | 36 kV |
| 2. | Napięcie trwałej/ciągłej pracy ogranicznika U_c . | 7,2 – 8 kV | 12 kV | 17,5 – 18,0 kV | 24 kV-24,5 kV | 36 kV |
| 3. | Napięcie znamionowe ogranicznika U_r | ≥ 9 kV | ≥ 15 kV | ≥ 22 kV | ≥ 30 kV | ≥ 45 kV |
| 4. | Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μ s). | ≥ 10 kA | ≥ 10 kA | ≥ 10 kA | ≥ 10 kA | ≥ 10 kA |
| 5. | Graniczny prąd wyładowczy (4/10 μ s). | ≥ 100 kA | ≥ 100 kA | ≥ 100 kA | ≥ 100 kA | ≥ 100 kA |
| 6. | Wytrzymałość zwarciowa (0,2s) | ≥ 20 kA | ≥ 20 kA | ≥ 20 kA | ≥ 20 kA | ≥ 20 kA |
| 7. | Przeznaczenie ogranicznika | DH (Distribution High) | DH (Distribution High) | DH (Distribution High) | DH (Distribution High) | DH (Distribution High) |
| 8. | Piorunowy poziom ochrony ogranicznika U_{pl} | ≤ 48 kV | ≤ 58 kV | ≤ 73 kV | ≤ 96 kV | ≤ 126 kV |
| 9. | Wewnętrzne wyładowania niezupełne. | max. 10 pC | max. 10 pC | max. 10 pC | max. 10 pC | max. 10 pC |

7.21.2 Ograniczniki przepięć nN

7.21.2.1 Ograniczniki przepięć nN muszą spełniać wymagania [N56].

7.21.2.2 W przypadku połączenia linii kablowych nN wychodzących ze stacji z liniami napowietrznymi, po stronie nN transformatora należy stosować beziskiernikowe ograniczniki przepięć z odłącznikiem (warystor oparty na tlenku cynku ZnO).

7.21.2.3 Ograniczniki przepięć nN należy mocować przewodem giętkim niezależnie do każdej fazy poprzez wysięgnik lub uchwyt bezpośrednio w zacisku nN transformatora. Minimalny przekrój przewodów uziemiających ogranicznika wynosi 16 mm² Cu (żółto-zielony). Przewód uziemiający ogranicznika (żółto-zielony) powinien być podłączony do głównej szyny uziemiającej stacji. Dopuszczalne jest mocowanie ograniczników na szynach zasilających w rozdzielnicy nN przed rozłącznikiem głównym od strony transformatora.

7.21.2.4 Podstawowe parametry ograniczników przepięć nN montowanych po stronie nN transformatora podano poniżej:

Tabela nr 7.21.2.4

Parametry ograniczników przepięć nN

| Lp. | Parametry ogranicznika przepięć | |
|-----|---|---------------|
| 1. | Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c . | 440 V |
| 2. | Napięciowy poziom ochrony U_p | $\leq 2,5$ kV |

| Lp. | Parametry ogranicznika przepięć | |
|-----|---|--------------|
| 3. | Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μ s) I_n . | ≥ 10 kA |
| 4. | Maksymalny prąd wyładowczy I_{max} | ≥ 40 kA |
| 5. | Napięcie znamionowe ogranicznika U_r | ≥ 440 V |
| 6. | Wytrzymałość zwarciova I_s | ≥ 3 kA |
| 7. | Klasa prób | II |

8. Telemechanika i detekcja zwarć

8.1 Wymagania ogólne

8.1.1 Wszystkie elementy składowe zdalnego sterowania stacją transformatorową prefabrykowaną SN/nN (ZSSTP) 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.

8.1.2 Wszystkie urządzenia zabudowane w szafce sterowniczej ZSSTP powinny być przystosowane do pracy w zakresie temperatur: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \div +45\text{ }^{\circ}\text{C}$, za wyjątkiem baterii akumulatorów 24 VDC.

8.1.3 Szczegóły dotyczące telemechaniki zawarto w Załączniku nr 5 do Standardu.

8.2 Szafka sterownicza

8.2.1 W celu realizacji zdalnych i lokalnych funkcji sterowniczych, pomiarowych, sygnalizacyjnych i zabezpieczeń w stacji należy zabudować szafkę sterowniczą wyposażoną w odpowiednie układy omówione w dalszej części Standardu.

8.2.2 W szafce sterowniczej należy zabudować:

- układ zasilania,
- urządzenie sterowniczo-zabezpieczeniowe,
- układ sterowania łącznikami SN
- układ łączności GSM,
- układ łączności TETRA,
- układ oświetlenia szafki sterowniczej,
- układ ogrzewania i wentylacji,
- sterownik automatyki SZR A2 (stacje dwutransformatorowe).

8.2.3 Obudowa szafki sterowniczej powinna być:

- wykonana z metali nie ulegających korozji lub zabezpieczona przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe wg [N3] oraz malowanie proszkowe,
- wyposażona w konstrukcję przystosowaną do montażu w stacji SN/nN,
- o stopniu ochrony - min. IP40,
- o stopniu odporności na uderzenia zewnętrzne - IK10,
- izolowana termicznie,

- przystosowana do montażu zamka - wkładki bębnekowej typu MasterKey. Zamek powinien zapewnić co najmniej trzypunktowe zamknięcie drzwi. Dodatkowo zamek powinien być wyposażony w uchwyt na kłódkę,
 - drzwi szafki sterowniczej powinny być wyposażone w blokadę przed ich samoczynnym zamknięciem,
 - wewnątrz obudowy powinna znajdować się kieszeń na dokumentację techniczną,
 - wyposażona w dławiki umożliwiające wprowadzenie przewodów sterowniczych, sygnalizacyjnych, antenowych, zasilających itd.
- 8.2.4 Szafka sterownicza powinna być wykonana w I klasie ochronności zgodnie z normą [N46]. Powinna posiadać dodatkowe, co najmniej dwa zaciski ochronne umożliwiające przyłączenie przewodów ochronnych aparatury wewnątrz szafki.
- 8.2.5 Szafka sterownicza powinna spełniać wymagania norm: [N11], [N53], [N54], [N55], [N62].
- 8.3 Obwody wtórne ZSSTP**
- 8.3.1 Wymagania ogólne oraz wymagania dla oprzewodowania określono w pkt 6.1 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.2 Układ zasilania obwodów wtórnych.
- Wymagania dotyczące układu zasilania urządzeń znajdujących się w szafce sterowniczej, sposobu powiązania z rozdzielnicą nN, parametrów technicznych elementów składowych układu zasilania określono w pkt 6.2 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.3 Układ sterowania łącznikami SN
- Wymagania dla układu sterowania łącznikami dla pól SN z funkcjonalnościami „c” i „t”, tzn. dla konfiguracji pól SN: X_{0c}, X_{1c}, X_{2c}, X_{3c}, X_{4c}, X_{5c}, X_{6c}, X_{7c}, X_{2t}, X_{3t}, X_{4t}, X_{5t}, X_{6t}, X_{7t}. określono w pkt 6.3 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.4 Urządzenie sterowniczo – zabezpieczeniowe.
- Wymagania techniczne i schematy funkcjonalne urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego uzależnione od konfiguracji rozdzielnicy SN określono w pkt 6.4 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.4.1 Moduł EAZ - wymagania techniczne i funkcjonalne określono w pkt 6.4.12. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.4.2 Moduł rejestratora zdarzeń i zakłóceń - wymagania techniczne i funkcjonalne określono w pkt 6.4.13. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.4.3 Funkcje telemechaniczne.
- Lista telesygnalizacji przekazywanych do systemu SCADA – pkt 6.4.14.1. Załącznika nr 5 do Standardu.
 - Lista telesterowań przekazywanych z systemu SCADA - pkt 6.4.14.2. Załącznika nr 5 do Standardu.
 - Lista telepomiarów przekazywanych do systemu SCADA – pkt 6.4.14.3. Załącznika nr 5 do Standardu.

- 8.3.4.4 Moduł komunikacyjny - wymagania techniczne i funkcjonalne określono w pkt 6.4.15. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.5 Modem komunikacyjny GSM
- Wymagania techniczne i funkcjonalne dotyczące modułu komunikacji GSM określono w pkt 6.5 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.6 Terminal komunikacyjny TETRA
- Parametry techniczne oraz specyfikacja, w jakim zakresie należy wyposażyć stację w zależności od Oddziału określono w pkt 6.6 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.7 Instalacje antenowe
- 8.3.7.1 Antena GSM: W1
- Antena powinna być zamontowana na maszcie, o min. wysokości 2 m (wysokość masztu mierzona od najniższej położonego punktu dachu). Maszt antenowy powinien stanowić konstrukcję lekką i być integralnie związany z obudową stacji SN/nN. Instalacja antenowa powinna być chroniona odgromowo, a konstrukcja wsporcza anteny uziemiona poza obudową stacji.
- Szczegółowe wymagania techniczne dla instalacji antenowej określono w pkt 6.7.1 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.7.2 Antena TETRA: W2
- Antena powinna być zamontowana na tym samym maszcie co antena GSM. Szczegółowe wymagania techniczne dla instalacji antenowej określono w pkt 6.7.2 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.7.3 Akcesoria antenowe dla anten W1 i W2
- Akcesoria antenowe takie jak kable antenowe, wtyki antenowe, gniazda antenowe, ochronnik przeciwprzepięciowy określono w pkt 6.7.3. Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.7.4 Anteny GSM/LTE pomiaru bilansującego: W3
- Anteny W3 powinny być zamontowane na tym samym maszcie co antena W1 i W2. W przypadku braku anten W1 i W2 (brak telemechaniki w stacji) należy zastosować maszt dla anten W3 taki sam jak w przypadku występowania anten W1 i W2. Instalacja antenowa powinna być chroniona odgromowo, a konstrukcja wsporcza anteny uziemiona poza obudową stacji.
- 8.3.8 Układ oświetlenia szafki sterowniczej
- Wymagania dla układu oświetlenia szafki sterowniczej określono w pkt 6.8 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 8.3.9 Układ ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej.
- Wymagania dla układu ogrzewania i wentylacji szafki sterowniczej określono w pkt 6.9 Załącznika nr 5 do Standardu.
- 9. Uziemienie**
- 9.1 Uziemienie funkcjonalno-ochronne stacji.**
- 9.1.1 Uziemienie funkcjonalno-ochronne stacji winno spełniać wymagania Standardu technicznego [T2].

- 9.1.2 Prefabrykowana stacja transformatorowa powinna być wyposażona w kompletną instalację uziemiającą ochronną połączoną z uziomem zewnętrznym (poziomym otokowym lub poziomo-pionowym) stacji za pomocą dwóch oddzielnych przewodów uziemiających (bednarka StZn lub inna dopuszczona Standardem [T2]) i połączenia spawanego zabezpieczonego przed korozją. Pozostałe połączenia instalacji uziemiającej należy wykonywać, jako połączenia skręcane. Połączenie Instalacji uziemiającej ochronnej z uziomem zewnętrznym należy wykonać poprzez dwa złącza kontrolno-pomiarowe ZP tj. połączenie rozłączalne (2 x M12 lub 2 x M10) oraz dwa szczelne przepusty uziemiające (wykonane ze stali nierdzewnej) znajdujące się w ścianie fundamentu (połączenie bednarki StZn z przepustem śrubą 2 x M12 lub 2 x M10). Ukształtowanie przewodów uziemiających ochronnych w pobliżu złącza ZP powinno umożliwiać założenie cęgów pomiarowych i powinno być zgodne ze standardem budowy układów uziomowych wymienionym w pkt 9.1.1. Złącza pomiarowe powinny być usytuowane w miejscu łatwo dostępnym, przy drzwiach i ich lokalizacja powinna umożliwiać pomiary bez konieczności wyłączenia urządzeń stacyjnych spod napięcia.
- 9.1.3 Uziemienie funkcjonalne stacji należy zrealizować przyłączając do uziomu zewnętrznego punkt neutralny transformatora za pomocą bednarki StZn lub innej dopuszczonej Standardem technicznym [T2]. Na przewodzie uziemiającym funkcjonalnym nie należy umieszczać żadnych rozłączalnych miejsc. Jedyne miejsce skręcane może znajdować się na wyprowadzeniu punktu neutralnego transformatora oraz w miejscu przejścia przewodu przez ścianę tj. na przepuszczeniu uziemiającym do którego z wewnątrz i zewnątrz stacji dokręcany (śruba 2 x M12 lub 2 x M10) jest przewód uziemiający (bednarka 40 mm x 5 mm). Przewód uziemienia funkcjonalnego w komorze transformatora powinien być tak poprowadzony i ukształtowany, aby był do niego dostęp służb pomiarowych z zewnątrz stacji (po otwarciu drzwi do komory) bez konieczności wchodzenia za barierkę w komorze transformatora.
- 9.1.4 Główną szynę uziemiającą (GSU) usytuowaną wewnątrz obudowy wykonać należy z bednarki ocynkowanej lub innej dopuszczonej Standardem technicznym [T2] o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm (szyna nie musi być domknięta w obrębie drzwi).
- 9.1.5 Główna szyna uziemiająca powinna być tak wyprofilowana (posiadać wypusty niepomalowane z płaskownika o przekroju takim samym jak GSU), aby umożliwiała założenie uziemiaczy przenośnych. Wypusty przeznaczone do podpięcia przenośnych uziemiaczy należy zlokalizować przy drzwiach w łatwo dostępnym miejscu.
- 9.1.6 Budynek stacji ma być przystosowany do podpięcia uziemienia zewnętrznego za pomocą przewodów uziemiających (wykonanych z bednarki stalowej ocynkowanej 40 mm x 5 mm, bednarki stalowej pomiedziowanej 40 mm x 5 mm lub ze stali nierdzewnej) do przepustów uziemiających. Przepusty uziemiające, powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i zabudowane w fundamencie na etapie prefabrykacji konstrukcji. Należy zastosować co najmniej dwa przepusty połączone od wewnątrz stacji z GSU i jeden (dwa dla stacji dwutransformatorowej – rysunek nr 5.3 w Załączniku nr 4 do Standardu) połączony z punktem N transformatora zgodnie z rysunkiem 5.1 lub 5.2 w Załączniku nr 4 do Standardu, umieszczone w części fundamentowej stacji na głębokości 30 cm – 40 cm pod poziomem gruntu.

- 9.1.7 Szczegółową ilustrację układu uziemienia stacji zamieszczono na rysunku nr 7.1 i 7.2 (stacje jednotransformatorowe) i na rysunku nr 7.3 (stacje dwutransformatorowe) w Załączniku nr 4 do Standardu.
- 9.1.8 Główną szynę uziemiającą (GSU) należy oznaczyć w sposób trwały (kolor żółty z poprzecznymi pasami zielonymi) - zgodnie z normą [N26].
- 9.1.9 Na wszystkich przewodach uziemienia ochronnego (przewody uziemiające) i funkcjonalnego (przewód uziemiający funkcjonalny), w miejscach, w których należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia oraz ciągłości obwodów uziemiających (w miejscu przejścia uziomu ze stacji do ziemi), należy naklejać symbol uziemienia zgodny z rysunkiem 9.1.9. Przewody uziemiające dodatkowo oznaczyć kolorem żółto-zielonym analogicznie jak w pkt 9.1.8.



Rysunek nr 9.1.9

Symbol uziemienia

- 9.1.10 Bednarkę uziemienia funkcjonalnego tj. uziemienia punktu neutralnego transformatora należy trwale pomalować na kolor niebieski. Połączenie wykonać należy bednarką StZn lub inną dopuszczoną Standardem technicznym [T2] o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm.
- 9.1.11 Wymaga się, aby główna szyna uziemiająca (GSU) połączona była za pomocą połączeń metalicznych skręcanych z:
- 9.1.11.1 Konstrukcją rozdzielnicy SN dwoma połączeniami (połączenie należy wykonać z pierwszym i ostatnim polem) bednarką StZn 40 mm x 5 mm lub przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 50 mm² (celki rozdzielni SN połączone ze sobą co najmniej dwoma śrubami traktować należy jako połączenie elektryczne pewne i dla tego połączenia nie wymaga się dodatkowych połączeń np. przewodem LY);
- 9.1.11.2 Wejściowymi drzwiami metalowymi przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm²;
- 9.1.11.3 Konstrukcją do podłączania żył powrotnych kabli SN przewodem LY nie mniejszym niż 50 mm²;
- 9.1.11.4 Kadzią transformatora przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 35 mm²;
- 9.1.11.5 Obudową rozdzielnicy nN bednarką StZn o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm;
- 9.1.11.6 Konstrukcją dachu i z metalowymi elementami stacji bednarką StZn o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm lub przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm²;
- 9.1.11.7 Szyną PEN bednarką StZn o przekroju nie mniejszym niż 40 mm x 5 mm;
- 9.1.11.8 Szafką układu pomiarowego (w przypadku kiedy nie posiada trwałego elektrycznego połączenia z pozostałą częścią rozdzielnicy nN) i szafką sterowniczą przewodem LY o przekroju nie mniejszym niż 25 mm²,
- 9.1.12 Połączenia przewodów ochronnych z główną szyną uziemiającą należy wykonać dwoma śrubami M10.

- 9.1.13 W uzasadnionych przypadkach, gdy wymagają tego warunki konstrukcyjne, dopuszcza się stosowanie połączeń płaskownikiem w miejsce połączeń giętkich, oraz połączeń giętkich w miejscach połączeń płaskownikiem.
- 9.1.14 Uziom (układ uziomowy) powinien mieć taką konfigurację, aby do uziomu mogły być przyłączone urządzenia i części podlegające uziemieniu przez stosunkowo krótkie przewody uziemiające.
- 9.1.15 Maszt antenowy należy połączyć z uziemieniem zewnętrznym stacji (otokowym/pionowym) bednarką StZn o przekroju 40 mm x 5 mm na etapie posadowienia stacji.

10. Oznakowanie

10.1 Uwagi ogólne

- 10.1.1 Informacje i opisy umieszczone na zewnątrz oraz wewnątrz prefabrykowanej stacji transformatorowej powinny być wykonane zgodnie z Systemem Zarządzania Majątkiem Sieciowym – SZMS TD S.A. Zasady opisane są w dokumencie [T7].
- 10.1.2 Wszelkie opisy dotyczące numeru eksploatacyjnego, nazwy stacji, opisy pól i obwodów nN, nazw linii zasilających SN, ich numerów ruchowych oraz sposobu pracy sieci nN (TN-C lub TT), opisy relacji kabli SN itp. powinny być uzgodnione z odpowiednim Oddziałem na etapie prac projektowych przy zachowaniu zgodności z zasadami SZMS.
- 10.1.3 W stacji należy zachować jednolite oznakowanie faz napięcia L1, L2, L3 (zarówno po stronie SN jak również nN). Oznakowanie powinno być umieszczone na kablach SN, zaciskach prądowych (gniazdach konektorowych) SN, szynach nN, zaciskach odpływowych rozłączników nN i innych elementach wymagających oznaczenia.
- 10.1.4 Wszystkie tabliczki powinny być wykonane i przytwierdzone w sposób trwały i trudno usuwalny, odporne na korozję i UV.
- 10.1.5 Na ścianie w widocznym miejscu lub na drzwiach powinna znajdować się kieszeń o wymiarach umożliwiających umieszczenie w niej np. schematu elektrycznego stacji.

10.2 Tabliczki informacyjne

- 10.2.1 Na zewnętrznej stronie drzwi do korytarza obsługi należy umieścić:
- 10.2.1.1 Tabliczkę o wymiarach 420 mm x 148 mm (lub 210 mm x 100 mm) z numerem stacji lub numerem stacji i nazwą stacji w kolorystyce – czarne litery, wysokości 50²⁹ mm na żółtym tle wg wzoru z rys. 8.3 (Załącznik nr 4 do Standardu). Stacje własności innej niż TD S.A. winny być oznaczane tabliczkami w kolorystyce - białe litery na czarnym tle, zgodnie z zasadami SZMS. Technologia montażu tabliczek winna być dostosowana do materiału z jakiego wykonane są drzwi i umożliwiać zamontowanie tabliczki w sposób trwały (niewrażliwy na działanie warunków atmosferycznych, promieni słonecznych i korozji) oraz transparentny (nie zasłaniać otworów wentylacyjnych, zamków, zawiasów i nie utrudniać otwierania).
- 10.2.1.2 Tabliczkę o wymiarach 420 mm x 148 mm o treści „SN, nN” w kolorystyce – czarne litery, wysokości 80 mm na białym tle wg wzoru z rys. 8.3 Załącznika nr 4 do Standardu.

²⁹ W celu zmniejszenia numeru i nazwy stacji na tabliczce dopuszcza się zmniejszenie wielkości liter np. na 40 mm. Zmianę należy uzgodnić z Oddziałem TD S.A.

- 10.2.1.3 Tabliczkę o wymiarach 148 mm x 105 mm informującą o sposobie pracy sieci nN w kolorystyce – czarne litery, wysokości 10 mm i 35 mm na białym tle wg wzoru z rys. 8.3 Załącznika nr 4 do Standardu³⁰.
- 10.2.1.4 Na zewnętrznej stronie drzwi do komory transformatorowej należy umieścić tabliczkę o wymiarach 420 mm x 148 mm o treści „Tr” („Tr1”, „Tr2” w stacji dwutransformatorowej) w kolorystyce – czarne litery, wysokości 80 mm na białym tle wg wzoru z rys. 8.3 Załącznika nr 4 do Standardu.
- 10.2.1.5 W przypadku stacji z obsługą zewnętrzną dopuszcza się kombinację oznaczeń „SN”, „nN”, „Tr” na drzwiach, w zależności od usytuowania i dostępu do urządzeń w tej stacji.
- 10.2.2 Na frontowej osłonie przedziału kablowego rozdzielnic SN w polach objętych detekcją zwarc, należy umieścić tabliczkę/naklejkę o wymiarach min 100 mm x 30 mm o treści „Pole objęte detekcją zwarc” wg wzoru z rys. 8.2 Załącznika nr 4 do Standardu.

10.3 Tabliczki ostrzegawcze

- 10.3.1 Należy stosować Tabliczki ostrzegawcze wykonane zgodnie z [N1].
- 10.3.2 Tabliczki ostrzegawcze, o treści „Nie dotykać urządzenia elektryczne” (rys. 8.1 w Załączniku nr 4 do Standardu), należy umieszczać po zewnętrznej stronie wszystkich drzwi stacji.
- 10.3.3 Tabliczki ostrzegawcze, o treści „Pod napięciem” (rys. 8.2 w Załączniku nr 4 do Standardu), należy umieszczać na wszystkich drzwiczkach zewnętrznych rozdzielnic SN i nN, przedziału pomiarowego, szafki sterowniczej oraz na górnej barierce w komorze transformatora,
- 10.3.4 W przypadku wyposażenia stacji w rozdzielnicę SN z izolacją gazową w której skład wchodzi gaz toksyczny lub szkodliwy, na obudowie rozdzielnic SN oraz na drzwiach stacji od wewnątrz, należy umieścić tabliczkę - „URZĄDZENIE ZAWIERA szkodliwy/toksyczny gaz ” (rys. 8.1 i 8.2 w Załączniku nr 4 do Standardu). Dodatkowo na wewnętrznej stronie drzwi należy umieścić tabliczkę „Zakaz używania otwartego ognia – palenie zabronione” jeżeli jest to uzasadnione.

10.4 Tabliczka producenta

- 10.4.1 Na zewnętrznej ścianie lub drzwiach stacji w widocznym miejscu należy umieścić tabliczkę znamionową zgodnie z [N70] zawierającą nazwę, adres i telefon producenta, numer seryjny stacji, rok produkcji oraz tabliczkę z telefonem alarmowym TD S.A.
- 10.4.2 Wewnątrz szafki sterowniczej, w widocznym miejscu, należy umieścić tabliczkę znamionową zawierającą nazwę, adres i telefon producenta, numer seryjny, rok produkcji oraz podstawowe parametry techniczne.

10.5 Schemat elektryczny

- 10.5.1 Wewnątrz stacji transformatorowej powinny znajdować się schematy ideowe stacji i rozdzielnic zawierające numerację i opis pól SN i nN, np.:

³⁰ W przypadku, gdy ze stacji wyprowadzone są obwody pracujące w różnych układach pracy sieci nN np. TN-C i TT dopuszcza się dwie lub jedną tabliczkę o wymiarach podanych w pkt 10.2.1.3. W przypadku jednej tabliczki zmniejszone wielkości liter należy uzgodnić z Oddziałem.

- 10.5.1.1 W przypadku pola liniowego SN: numer pola, adres pola, typ i przekrój kabla, kierunek i nr ruchowy linii,
- 10.5.1.2 W przypadku pola transformatora SN: numer pola, moc i przekładnię transformatora, typ i przekrój kabla,
- 10.5.1.3 W przypadku pola przyłącza bezpośredniego SN: numer pola, adres pola, nazwę odbiorcy, typ i przekrój kabla,
- 10.5.1.4 W przypadku pola nN: nr pola, nr obwodu, adres pola, typ i przekrój kabla, wartość wkładki bezpiecznikowej.
- 10.5.1.5 Schemat powinien być wykonany w postaci wydruku trwale zabezpieczonego (np. zafoliowanego, laminowanego) i umieszczony w specjalnej kieszeni zamontowanej na ścianie w widocznym i dostępnym miejscu, w pomieszczeniu rozdzielni SN i nN. W przypadku stacji z obsługą zewnętrzną z uwagi na możliwość braku miejsca na wewnętrznej ścianie dopuszcza się również umieszczenie schematu na wewnętrznej stronie drzwi.
- 10.5.1.6 W szafce sterowniczej powinien znajdować się schemat strukturalny (blokowy) systemu telemechaniki i komunikacji oraz lista sterowań, sygnalizacji i pomiarów wprowadzanych do systemu SCADA.

11. Wymagane dokumenty i oprogramowanie

11.1 Dokumenty jakości

- 11.1.1 Deklaracja Zgodności i Certyfikaty Zgodności zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu.

11.2 Dokumentacja Techniczna

- 11.2.1 Dokumentacja Techniczna – Ruchowa (DTR) powinna zawierać podstawowe dane techniczne, rysunki wymiarowe, specyfikację wyposażenia, instrukcję obsługi oraz harmonogram zabiegów eksploatacyjnych wymaganych bądź zalecanych przez producenta.

Harmonogram zabiegów eksploatacyjnych wskazywany w dokumentacji producenckiej urządzeń stosowanych w stacji nie powinien powodować konieczności zwiększenia częstości wykonywania zabiegów eksploatacyjnych określonych w aktualnych „Wytocznych dokonywania oględzin, przeglądów, oceny stanu technicznego oraz konserwacji i remontów urządzeń, instalacji o raz sieci dystrybucyjnych stanowiących własność TD S.A.”.

W przypadku wyposażenia stacji w rozdzielnicę SN z gazem szkodliwym lub toksycznym dodatkowo dokumentacja techniczna powinna zawierać instrukcję postępowania przy objawach zatrucia tego typu gazem lub produktami jego rozpadu oraz kartę charakterystyki zastosowanego gazu. DTR powinna być dostarczona w formie papierowej i elektronicznej (PDF). Jako dodatkowe źródło informacji dopuszcza się również filmy instruktażowe obsługi urządzeń oraz ewentualne animacje ilustrujące sposób działania urządzeń.

- 11.2.2 Dla każdej ZSSTP należy dołączyć dokumentację techniczną w języku polskim (wymóg dotyczy również opisów na schematach), zarówno w wersji papierowej jak i cyfrowej (wersja nieedytowalna – pliki „pdf” oraz edytowalna – pliki „dwg”, „doc” i „xls”).

- 11.2.3 Forma i sposób wykonania dokumentacji technicznej projektowej powinien być zgodny z wytycznymi [T10] (można się wspomagać standardem technicznym [T4]).
- 11.2.4 Stacja powinna posiadać dokumentację projektową tj. budowlaną, wykonawczą, prawną zgodnie z pkt 6 Wytycznych [T10] oraz powykonawczą zgodnie z [T4].
- 11.2.4.1 Projekt Budowlany stanowi formalny dokument, przedstawiający przewidywane rozwiązania projektowe planowanej inwestycji, stanowiący podstawę uzyskania opinii, uzgodnień, zgód i pozwoleń, w tym pozwolenia na budowę. Jego zakres i sposób wykonania jest prawnie określony w [U1], [U13].
- Projekt budowlany powinien zawierać elementy określone w pkt 7.1 Wytycznych [T10].
- 11.2.4.2 Projekt Wykonawczy stanowi uszczegółowienie rozwiązań zawartych w Projekcie Budowlanym w zakresie dyspozycji technicznych dla wykonawców inwestycji, ustala jednoznacznie zakres, metody i sposób prawidłowego wykonania wszystkich robót, dostaw i czynności niezbędnych do zrealizowania inwestycji. Projekt Wykonawczy ponadto powinien zawierać wszystkie niezbędne obliczenia techniczne, dobór projektowanych urządzeń i tym samym stanowić podstawę do szczegółowego zamówienia aparatury, urządzeń i prefabrykatów.
- Projekt Wykonawczy powinien być opracowany, w szczególności, w oparciu o:
- zatwierdzony Projekt Budowlany z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia, warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach branżowych,
 - obowiązujące akty prawne,
 - dedykowane dla zakresu inwestycji normy techniczne i obowiązujące w TD S.A. Standardy techniczne.
- Projekt Wykonawczy powinien zawierać elementy określone w pkt 7.2 Wytycznych [T10].
- 11.2.4.3 Dokumentacja prawna zgodnie z pkt 7.3 Wytycznych [T10].
- 11.2.4.4 Dokumentację powykonawczą stanowią:
- dokumentacja budowy 1,
 - dokumenty wymienione w art. 57 ust.1 [U1],
 - umowy, zgody na podstawie których zostało wydane oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane,
 - Projekt Wykonawczy z naniesionymi zmianami dokonywanymi w toku prowadzonych robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
 - dokumentacja w zakresie umożliwiającym aktualizację Systemu ZMS (Zarządzanie Majątkiem Sieciowym) w TD S.A. Zakres i format przekazywanej dokumentacji muszą być zgodne z obowiązującymi w TD S.A. „Wytycznymi w sprawie odbiorów urządzeń elektroenergetycznych i sieci dystrybucyjnej w TAURON Dystrybucja S.A” [T11] i „Wytycznymi w sprawie sprawdzeń instalacji elektroenergetycznych przyłączanych do sieci TAURON Dystrybucja S.A.” [T12] oraz każdorazowo uzgodnione w Wydziale Dokumentacji i Wydziale Eksploatacji Oddziału, w którym prowadzona jest inwestycja.

Dokumentacja ta powinna zawierać:

- zaktualizowane sekcje map zasadniczych oraz elektroniczne wersje operatów (wykazy współrzędnych),
- schematy,
- atesty i karty katalogowe urządzeń,
- dokumentacje techniczno – ruchowe urządzeń,
- protokoły z prób i pomiarów,
- pozwolenie na użytkowanie.

11.2.4.5 Dokumentacja elektroniczna zgodna z pkt 7.5 Wytycznych [T10].

11.2.4.6 Ilość komponentów dokumentacji projektowej zgodnie z pkt 7.6 Wytycznych [T10].

11.2.4.7 Uzgadnianie i odbiór dokumentacji projektowej zgodnie z pkt 8 Wytycznych [T10].

11.3 Karty katalogowe

11.3.1 Karta katalogowa stacji dla każdej zamówionej konfiguracji stacji powinna zawierać:

11.3.1.1 Opis obudowy stacji

11.3.1.2 Opis wyposażenia elektrycznego stacji

11.3.1.3 Parametry techniczne: masa i wymiary elementów składowych stacji, powierzchnia użytkowa, powierzchnia zabudowy, parametry elektryczne obudowy, rozdzielnic SN i nN, szafki sterowniczej.

11.3.1.4 Rysunki

- Widok z góry stacji wraz z rozmieszczeniem urządzeń, kabli, przewodów, instalacji potrzeb własnych (kable SN i nN, powiązania kablowe szafki sterowniczej z rozdzielnicami SN i nN i łącznikami krańcowymi drzwi, instalacja oświetleniowa obwody sygnalizacji otwarcia drzwi do stacji, obwody sygnalizacji przepalenia wkładek bezpiecznikowych nN z wyprowadzeniem sygnałów do urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego lub rutera LTE oraz obwody instalacji antenowej wewnątrz stacji) wraz z wymiarami. Sposób wprowadzenia kabli do stacji.
- Widok elewacji stacji wraz z wymiarami – każda strona wraz z rozmieszczeniem przepustów kablowych, światłowodowych, uziemiających, antenowych i przepustu do podłączenia kabli agregatu wraz z wymiarami oraz masztem antenowym.
- Widok przepustów kablowych, światłowodowych, antenowych wraz z wymiarami i podanym typem.
- Widok elewacji frontowej przy otwartych drzwiach stacji (widok rozmieszczenia urządzeń) wraz z wymiarami.
- Przekrój A-A i B-B stacji.
- Widok instalacji uziemiającej wewnątrz i na zewnątrz stacji wraz z podanymi przekrojami przewodów i zastosowanych szyn (płaskowników, bednarek itp.).
- Widok elewacji szafki sterowniczej wraz z wymiarami.
- Widok elewacji otwartej szafki sterowniczej (rozmieszczenie aparatury w szafce) wraz z urządzeniami i ich opisem pozwalającym na identyfikację.

- Widok sposobu wprowadzenia kabli do szafki sterowniczej.
- Rozdzielnica SN – schemat elektryczny, widok zewnętrzny i gabaryty.
- Schemat elektryczny SN i nN stacji (jednokreskowy obwodów pierwotnych) wraz z podstawowymi danymi znamionowymi i parametrami technicznymi rozłączników, wyłączników, bezpieczników, ograniczników przepięć, sensorów prądowych i napięciowych, głowic konektorowych i prefabrykowanych SN, kabli itd. Na schemacie powinny być podane również typy: rozdzielnic, rozłączników, wyłączników, bezpieczników, ograniczników przepięć, sensorów prądowych i napięciowych, głowic konektorowych i prefabrykowanych SN, kabli.
- Schemat elektryczny nN powinien zawierać połączenia z uziemianiem (z podaniem przekrojów kabli, płaskowników miedzianych, bednarek itp.), połączenia szafki sterowniczej z rozdzielnicą SN (sterowanie, odwzorowanie stanów łączników, pomiary, detekcja zwarć, pomiar ciśnienia gazu jeżeli jest konieczny itd.), połączenia szafki sterowniczej z sensorami prądowymi i napięciowymi, antenami oraz typy i przekroje kabli, szyn, parametry zabezpieczeń, ograniczników przepięć, typy urządzeń, obwód sygnalizacji otwarcia drzwi do stacji oraz układ sygnalizacji przepalenia wkładek bezpiecznikowych nN z wyprowadzeniem sygnałów do urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego lub rutera LTE, układy automatyki SZR.
- Schemat ideowy/blokowy połączeń układu telemechaniki i komunikacji (zasilanie, sterowanie, sygnalizacja, w tym sygnalizacji zwarciowa, pomiary itd.).
- Schemat elektryczny szafki sterowniczej i okablowania z rozdzielnicą SN i nN (zasilanie, obwody sterowania i telesterowania, sygnalizacji i telesygnalizacji w tym sygnalizacji zwarciowej, pomiary, blokady), wraz z przekrojami kabli, nazwami poszczególnych elementów układu, parametrami zabezpieczeń. Schemat winien zawierać legendę umożliwiającą identyfikację wszystkich elementów schematu.
- Schematy zasadnicze i montażowe obwodów pierwotnych i wtórnych z uwzględnieniem obwodów: sterowania, sygnalizacji, blokad, pomiarowych, telemechaniki i komunikacji, zestawienie listew zaciskowych, plan zacisków, plan podłączeń urządzeń: Q61, F33, F381, F382, F383, F384, G5, G6, B41, X itd. oraz listy elementów wyposażenia szafki sterowniczej.
- Lista sterowań, sygnalizacji i pomiarów wprowadzanych do i wyprowadzanych z systemu SCADA, zgodnie z obowiązującym standardem [T9].
- Sposób montażu przepustów kablowych, uziemiających, światłowodowych antenowych.
- Zestawienie materiałów.

11.3.2 Dla każdej ZSSTP należy dołączyć dokumentację techniczną w języku polskim (wymóg dotyczy również opisów na schematach), zarówno w wersji papierowej jak i cyfrowej (wersja nieedytowalna – pliki „pdf” oraz edytowalna – pliki „dwg”, „doc” i „xls”).

11.3.3 Forma i sposób wykonania dokumentacji technicznej powinien być zgodny ze standardem technicznym [T4].

11.4 Oprogramowanie

11.4.1 Oprogramowanie dla ZSSTP 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", (płytkę z CPS-em w najnowszej wersji: "CPS SOFTWARE DVD" powinien dostarczyć dostawca modułu),
 - najnowszy pakiet oprogramowania na radiotelefony - Release Packet do CPS i iTM zgodną z TAE-1.

11.5 Projekt architektoniczno – budowlany stacji do adaptacji.

11.5.1 Projekt architektoniczno-budowlany do adaptacji (wzorcowy) powinien zostać przygotowany przez producenta/dostawcę stacji i uzgodniony z odpowiednimi służbami TD S.A. na etapie wyboru dostawcy stacji.

11.5.2 Projekt architektoniczno-budowlany do adaptacji w wersji elektronicznej (opisy w języku polskim w formacie „doc”, rysunki w formacie „dwg”) dla każdej zamówionej konfiguracji stacji powinien zawierać:

- a) stronę tytułową projektu,
- b) spis zawartości projektu,
- c) decyzje i uwagi czynników kontroli i zatwierdzania dokumentacji,
- d) część architektoniczno-konstrukcyjną zawierającą opis techniczny stacji,
- e) część elektryczną zawierającą:
 - opis techniczny
 - wyniki obliczeń
 - uwagi końcowe
 - spis rysunków
- f) rysunki
 - część architektoniczno-konstrukcyjna:
 - widok z góry stacji wraz z rozmieszczeniem urządzeń, kabli, przewodów, instalacji potrzeb własnych (kable SN i nN, powiązania kablowe szafki sterowniczej z rozdzielnicami SN i nN i łącznikami krańcowymi drzwi, instalacja oświetleniowa, obwody sygnalizacji otwarcia drzwi do stacji, obwody sygnalizacji przepalenia wkładek bezpiecznikowych nN z wyprowadzeniem sygnałów do urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego lub rutera LTE oraz obwody instalacji antenowej wewnątrz stacji,) wraz z wymiarami. Sposób wprowadzenia kabli do stacji,
 - widok elewacji stacji wraz z wymiarami – każda strona wraz z rozmieszczeniem przepustów kablowych światłowodowych, uziemiających, antenowych i przepustu do podłączenia kabli agregatu wraz z wymiarami oraz masztem antenowym,

- widok elewacji frontowej stacji przy otwartych drzwiach (widok rozmieszczenia urządzeń) wraz z wymiarami,
 - przekrój A-A i B-B stacji,
 - rozmieszczenie obwodów technologicznych w podłodze stacji,
 - rozmieszczenie przepustów kablowych, światłowodowych, uziemiających i przepustów kabli agregatu, antenowych,
 - posadowienie stacji (w zależności od rodzaju gruntu),
- część elektryczna:
- schemat elektryczny SN i nN stacji (jednokreskowy obwodów pierwotnych) wraz z podstawowymi danymi znamionowymi i parametrami technicznymi rozłączników, wyłączników, bezpieczników, ograniczników przepięć, sensorów prądowych i napięciowych, głowic konektorowych i prefabrykowanych SN, kabli itd. Na schemacie powinny być podane również typy: rozdzielnic, rozłączników, wyłączników, bezpieczników, ograniczników przepięć, sensorów prądowych i napięciowych, głowic konektorowych i prefabrykowanych SN, kabli,
 - schemat elektryczny nN powinien zawierać połączenia z uziemianiem (z podaniem przekrojów kabli, płaskowników miedzianych, bednarek itp.), połączenia szafki sterowniczej z rozdzielnicą SN (sterowanie, odwzorowanie stanów łączników, pomiary, detekcja zwarć, pomiar ciśnienia gazu jeżeli jest konieczny itd.), połączenia szafki sterowniczej z sensorami prądowymi i napięciowymi, antenami oraz typy i przekroje kabli, szyn, parametry zabezpieczeń, ograniczników przepięć, typy urządzeń, obwód sygnalizacji otwarcia drzwi do stacji oraz układ sygnalizacji przepalenia wkładek bezpiecznikowych nN z wyprowadzeniem sygnałów do urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego lub rutera LTE, układy automatyki SZR,
 - schemat ideowy/blokowy połączeń układu telemechaniki (zasilanie, sterowanie, sygnalizacja, w tym sygnalizacji zwarciowa, pomiary itd.),
 - schemat elektryczny szafki sterowniczej i okablowania z rozdzielnicą SN i nN (zasilanie, obwody sterowania i telesterowania, sygnalizacji i telesygnalizacji w tym sygnalizacji zwarciowej, pomiary, blokady), wraz z przekrojami kabli, nazwami poszczególnych elementów układu, parametrami zabezpieczeń. **Schemat winien zawierać legendę umożliwiającą identyfikację wszystkich elementów schematu.**
 - schematy zasadnicze i montażowe obwodów pierwotnych i wtórnych z uwzględnieniem obwodów: sterowania, sygnalizacji, blokad, pomiarowych, telemechaniki i komunikacji, układ automatyki SZR A2, zestawienie listew zaciskowych, plan zacisków, plan podłączeń urządzeń: Q61, F33, F381, F382, F383, F384, G5, G6, B41, X itd. oraz listy elementów wyposażenia szafki sterowniczej,
 - lista sterowań, sygnalizacji i pomiarów wprowadzanych do i wyprowadzanych z systemu SCADA, zgodnie z obowiązującym Standardem technicznym [T9],
 - widok z góry, sposób wprowadzenia kabli SN i prowadzenia kabli nN do i z szafki telemechaniki,
 - rozdzielnica SN – schemat elektryczny, widok zewnętrzny i gabaryty,
 - widok elewacji szafki telemechaniki wraz z wymiarami,
 - widok elewacji otwartej szafki telemechaniki wraz z urządzeniami i ich opisem pozwalającym na identyfikację,
 - widok przepustów kablowych, światłowodowych wraz z wymiarami i podanym typem,

- instalacja uziemiająca z podanymi przekrojami przewodów i szyn (płaskowników, bednarek itp.),
- sposób montażu przepustów kablowych.

11.6 Uwagi dla potrzeb przetargów i uruchomienia stacji

- 11.6.1 Po wykonaniu każdej ZSSTP jej Dostawca powinien dokonać prób w fabryce, które muszą obejmować między innymi:
- próby funkcjonalne aparatury łączeniowej,
 - pomiary izolacji obwodów sterowniczych, sygnalizacyjnych, zasilających,
 - sprawdzenie wszystkich funkcji automatyki zabezpieczeniowej, telepomiarów, telesygnalizacji i telesterowania,
 - sprawdzenie wszystkich funkcji komunikacyjnych,
 - sprawdzenie wszystkich funkcji urządzenia sterowniczo-zabezpieczeniowego (sygnalizacyjnych, pomiarowych, sterowniczych, komunikacyjnych i zabezpieczeniowych) na przygotowanym (dla każdej dostarczanej stacji) w SCADA TD S.A. obiekcie wirtualnym (po dostarczeniu Dostawcy przez TD S.A. karty SIM dedykowanej do konkretnego obiektu).
- 11.6.2 Wszystkie prace konfiguracyjne urządzeń zabudowanych w szafce sterowniczej leżą po stronie Dostawcy stacji.
- 11.6.3 TD S.A. jest odpowiedzialny za edycję i aktualizację danych oraz konfigurację łącza komunikacyjnego w systemie dyspozytorskim. Dla zapewnienia poprawnej konfiguracji należy zobowiązać Dostawcę stacji aby dostarczył pliki konfiguracyjne zawierające parametry łącza oraz pełną adresację przesyłanych sygnałów, pomiarów i sterowań zgodną z obowiązującym standardem technicznym TD S.A. (wraz z typami danych), nie później niż 2 tygodnie przed uruchomieniem danego ZSSTP na obiekcie wirtualnym.
- 11.6.4 Wszystkie prace konfiguracyjne, edycyjne związane z systemami SCADA leżą po stronie TD S.A.
- 11.6.5 Zakup odpowiednich licencji związanych z kanałami komunikacyjnymi oraz licencji związanych z rozbudową pojemności systemów SCADA leży po stronie TD S.A.
- 11.6.6 TD S.A. dostarcza karty SIM.
- 11.6.7 Użyte w Standardzie symboliczne nazwy aparatów powinny być zgodne ze Standardem technicznym [T3].
- 11.6.8 Zamieszczone w Standardzie zdjęcia/rysunki/schematy stanowią własność TD S.A. (prawa autorskie: TAURON Dystrybucja S.A.)

12. Postanowienia końcowe.

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

13. Załączniki

Załącznik nr 1 – Normy i dokumenty związane.

Załącznik nr 2 – Wymagania jakości.

Załącznik nr 3 – Pomiar bilansujący.

Załącznik nr 4 – Rysunki.

Załącznik nr 5 – Telemechanika stacji transformatorowych prefabrykowanych.