

Standardy techniczne złączy kablowych SN w PGE Dystrybucja S.A.

Wersja 03-2025

Zatwierdzono PGE Dystrybucja S.A.


Wiceprezes Zarządu
Mariusz Podkański



SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
2. Zakres stosowania	3
3. Normy i przepisy	3
4. Definicje	6
5. Wymagania	6
5.1. Wymagania ogólne	6
5.2. Wymagania środowiskowe:	6
5.3. Obudowa złącza SN – szczegółowe wymagania techniczne	7
5.4. Drzwi do złącza SN	8
5.5. Przepusty	8
5.6. Dane znamionowe rozdzielnic SN nie gorsze niż:	9
5.7. Wyposażenie i układ pól rozdzielnic	10
5.8. Wyposażenie pól liniowych	10
5.9. Przedział kablowy	11
5.10. Łączniki	11
5.11. Telemechanika i potrzeby własne – jeżeli stosowana	12
5.12. Uziemienia	13
5.13. Opisy i oznaczenia na zewnątrz złącza kablowego SN	14
5.14. Gwarancja	16
5.15. Dokumenty dostarczone ze złączem kablowym SN	16

1. WSTĘP

Celem opracowania „Standardy techniczne stacji transformatorowych wewnętrznych SN/nN w PGE Dystrybucja S.A.” jest ujednolicenie rozwiązań technicznych stosowanych w PGE Dystrybucja S.A. Dokument zawiera podstawowe wymagania techniczne, które muszą spełniać stacje transformatorowe wewnętrzne SN/nN budowane na terenie działania PGE Dystrybucja S.A.

Należy stosować urządzenia elektroenergetyczne:

- a) spełniające wymagania norm i obowiązujących przepisów zawartych w niniejszym opracowaniu,
- b) posiadające niezbędne dokumenty np. Deklaracje Zgodności CE – wyrób spełnia wymagania Dyrektyw „Nowego Podejścia Unii Europejskiej”, protokoły z badań typu, atesty, oceny techniczne, potwierdzające podane przez producenta właściwości techniczne, wydane przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku niezbędne jest potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Parametry techniczne określone w Standardach są wymaganiami minimalnymi.

2. ZAKRES STOSOWANIA

- 1) Standardy obejmują wymagania dla złączy kablowych SN z obsługą zewnętrzną oraz ich wyposażenie.
- 2) Rozwiązania konstrukcyjne powinny zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa służbom PGE Dystrybucja S.A. oraz osobom postronnym. Ponadto powinny zapewniać wysoki poziom niezawodności pracy.
- 3) Projektowanie i budowa urządzeń powinny być każdorazowo oparte na aktach prawnych oraz zgodne z uznaną wiedzą techniczną.
- 4) Jeżeli wymagania Standardów są bardziej rygorystyczne aniżeli wymagania wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących i norm, to należy stosować wymagania zawarte w niniejszych Standardach.
- 5) PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo sprawdzenia (samodzielnie lub poprzez zlecenie stronie trzeciej) zgodności wyrobu z wymaganiami norm, dyrektyw, rozporządzeń jak również niniejszych standardów technicznych.

3. NORMY I PRZEPISY

Korzystając ze Standardów zawsze należy sprawdzić ich aktualność, każdorazowo stosując się do najnowszych opracowań.

Wykaz norm i przepisów z zakresu objętego niniejszymi Standardami:

- 1) **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r.** w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r., poz. 1442, z późniejszymi zmianami).
- 2) **PN-EN 61936-1:2022-04** Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV - Część 1: AC.
- 3) **PN-EN 62271-1:2018-02E** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia wspólne dla aparatury rozdzielczej i sterowniczej prądu przemiennego. W okresie przejściowym do 16 VIII 2020 r. dopuszcza się stosowanie PN-EN 62271-1:2009E+A1:2011E Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 1: Postanowienia wspólne.
- 4) **PN-EN 62271-100:2022-04** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.

- 5) **PN-EN 62271-102:2018-10** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uzmienniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
- 6) **PN-EN 62271-103:2024-04** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie.
- 7) **PN-EN 62271-105:2024-04** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 105: Kombinacje bezpiecznika prądu przemiennego na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.
- 8) **PN-EN IEC 62271-110:2018-03E** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 110: Łączenie obciążenia indukcyjnego. W okresie przejściowym do 9 XI 2020 r. dopuszcza się stosowanie **PN-EN 62271-110:2013-06E** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 110: Łączenie obciążenia indukcyjnego.
- 9) **PN-EN 62271-200:2012** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.
- 10) **PN-EN 62271-202:2023-03** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje prefabrykowane prądu przemiennego na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie.
- 11) **PN-EN 60099-4:2015-01** Ograniczniki przepięć – Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
- 12) **PN-EN 61243-5:2004** Prace pod napięciem – Wskaźniki napięcia – Część 5: Układy do sprawdzania obecności napięcia.
- 13) **PN-EN ISO 12944-2:2018-02E** Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych – Część 2: Klasyfikacja środowisk.
- 14) **PN-EN ISO 1461:2023-02** Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową – Wymagania i metody badań.
- 15) **PN-EN 206+A2:2021-08** Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 16) **PN-EN 1504-2:2006P** Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
- 17) **PN-EN 1504-9:2010P** Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
- 18) **PN-EN 13967+A1:2017-05** Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości. W okresie przejściowym do końca 2020 r. dopuszcza się stosowanie PN-EN 13967:2012E Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.
- 19) **PN-EN 13969: 2006+A1 2007** Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.
- 20) **PN-EN 61869-1:2009E** Przekładniki. Część 1 Wymagania ogólne.
- 21) **PN-EN 61869-3:2011E** Przekładniki. Część 3 Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych. PN-EN 50181:2010E Wtykowe izolatory przepustowe na napięcia powyżej 1 kV do 52 kV oraz prądy od 250 A do 2,50 kA do urządzeń innych niż transformatory napełniane cieczą.
- 22) **PN-EN 60999-1:2002** Osprzęt połączeniowy – Miedziane przewody elektryczne – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące gwintowych i bez gwintowych elementów zaciskowych – Część 1: Wymagania ogólne i wymagania szczegółowe dotyczące elementów zaciskowych do przewodów od 0,2 mm² do 35 mm² (włącznie).

- 23) **PN-EN 60999-2:2006** Osprzęt połączeniowy – Miedziane przewody elektryczne – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące gwintowych i bez gwintowych elementów zaciskowych – Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące elementów zaciskowych do przewodów o przekrojach większych niż 35 mm² do 300 mm².
- 24) **PN-EN 50102:2001P** Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (kod IK).
- 25) **PN-EN 50274:2004P** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- 26) **PN-EN 60038:2012P** Napięcia znormalizowane CENELEC.
- 27) **PN-EN 60059:2002P+A1:2010E** Znormalizowane prądy znamionowe IEC.
- 28) **PN-EN 60529:2003P** Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP). PN-EN 60865-1:2012E Obliczanie skutków działania prądów zwarciovych – Część 1: Definicje i metody obliczania.
- 29) **PN-EN 61439-1:2021-10** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne.
- 30) **PN-EN 61869-2:2013-06E** Przekładniki. Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych.
- 31) **PN-EN 61869-6:2017-03E** Przekładniki - Część 6: Dodatkowe wymagania ogólne dla przekładników małej mocy.
- 32) **PN-EN IEC 61869-10:2018-07E** Przekładniki - Część 10: Dodatkowe wymagania dotyczące pasywnych przekładników prądowych małej mocy.
- 33) **PN-EN IEC 61869-11:2018-07E** Przekładniki - Część 11: Dodatkowe wymagania dla małej mocy pasywnych przekładników napięciowych.
- 34) **PN-EN 60947-1:2021-07** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 1: Postanowienia ogólne.
- 35) **PN-EN 60947-3:2021-07** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
- 36) **PN-EN 60695-11-10:2014-02** Badanie zagrożenia ogniowego – Część 11-10: Płomienie probiercze - Metody badania płomieniem probierczym 50 W przy poziomym i pionowym ustawieniu próbki.
- 37) **PN-E 05163:2002** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte – Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.
- 38) **PN-EN 60060-1:2011E** Wysokonapięciowa technika probiercza – Część 1: Ogólne definicje i wymagania probiercze.
- 39) **PN-EN 61140:2016-07** Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- 40) **PN-EN 60269-1:2010P** Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe – Część 1: Wymagania ogólne.
- 41) **PN-HD 60269-2:2014-06** Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe – Część 2: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do wymiany przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle) – Przykłady znormalizowanych systemów bezpiecznikowych od A do K.
- 42) **PN-HD 603: S1:2006/A3:2009** Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- 43) **PN-EN 60947-7-1:2012P** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7-1: Wyposażenie pomocnicze – Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych.
- 44) **PN-EN 60947-7-2:2012** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7-2: Wyposażenie pomocnicze – Listwy zaciskowe przewodu ochronnego do przewodów miedzianych.
- 45) **PN-E-08501:1988P** Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- 46) **PN-EN 50522:2022-12** Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- 47) **Opracowanie PTPiREE** „Standaryzacja elementów sieci dystrybucyjnej w zakresie wymiarów stacji elektroenergetycznych średniego napięcia”.

4. DEFINICJE

Złącze kablowe SN prefabrykowane: prefabrykowany i posiadający badania typu zestaw zawierający obudowę oraz zamontowane komponenty.

Obudowa: część złącza kablowego prefabrykowanego, stanowiąca osłonę przed wpływem otoczenia na urządzenia złącza, zapewniająca określony stopień ochrony przed dostępem lub zbliżeniem do części znajdujących się pod napięciem.

Stopień ochrony: ochrona zapewniona przez obudowę, przed dostępem do niebezpiecznych części, przed przedostaniem się do wnętrza ciał stałych i/lub przed przedostaniem się wody i potwierdzony według znormalizowanych metod probierczych.

Klasyfikacja odporności złącza prefabrykowanego na łuk wewnętrzny: złącze prefabrykowane, dla którego opisano kryteria ochrony osób, które zetkną się z wewnętrznym łukiem powstałym w odpowiednim badaniu. Rozróżnia się trzy klasy: A – zapewniająca ochronę osobom obsługującym podczas normalnych czynności złącza SN, B – zapewniająca ochronę osobom postronnym w pobliżu złącza oraz AB - zapewniająca ochronę zarówno osobom obsługującym podczas normalnych czynności złącza SN jak i osobom postronnym w pobliżu złącza.

Stopień ochrony przed uderzeniem mechanicznym: stopień ochrony wyposażenia złącza przed szkodliwym uderzeniem mechanicznym zapewniany przez obudowę złącza i potwierdzony według znormalizowanych metod probierczych.

Próby fabryczne FAT (ang. Factory Acceptance Test) - kontrola jakości przeprowadzana przez producenta w laboratorium zakładowym przed dostawą swoich produktów przy możliwym udziale odbiorcy/klienta.

5. WYMAGANIA

5.1. Wymagania ogólne

- 1) Dostarczone do PGE Dystrybucja S.A. złącza kablowe SN winny być fabrycznie nowe, pochodzić z bieżącej produkcji, to jest nie starsze niż 12 miesięcy od dnia wyprodukowania oraz zgodnie z przedmiotem zamówienia powinny być dostarczane w stanie gotowym do montażu.
- 2) Producenci złączy kablowych SN powinni mieć wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z PN-EN ISO 9001.
- 3) Elementy metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją lub odporne na korozję: drzwi i żaluzje wykonane z metali nieulegających korozji lub ze stali zabezpieczonej przez cynkowanie ogniowe powłoką o grubości zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 dodatkowo pokryte farbą metodą proszkową. Elementy aluminiowe malowane proszkowo i zabezpieczone przed korozją pasywacją tytanową.

5.2. Wymagania środowiskowe:

- a) maksymalna temperatura otoczenia: +40°C,
- b) średnia temperatura otoczenia w okresie 24 godz.: +35°C,
- c) minimalna temperatura otoczenia: -25°C,
- d) wysokość pracy ≤ 1000 m n.p.m.,
- e) średnia wilgotność względna powietrza w okresie 48 godz.: $\leq 95\%$,
- f) grubość warstwy lodu: 10 mm,
- g) parcie wiatru odpowiadające prędkości 34 m/s,
- h) poziom nasłonecznienia ≤ 1000 W/m².

5.3. Obudowa złącza SN – szczegółowe wymagania techniczne

- 1) Obudowa złącza kablowego SN - modułowa o konstrukcji żelbetowej wykonana z dwóch prefabrykowanych elementów: bryły głównej połączonej trwale z fundamentem oraz dachu.
- 2) Poszczególne elementy powinny być wykonane z betonu klasy, co najmniej C30/37.
- 3) Dach wykonany jako monolityczny odlew o konstrukcji żelbetowej, posiadający wytrzymałość nie mniejszą niż 2500 N/m².
- 4) 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.
- 5) Złącze kablowe SN z obsługą z zewnątrz.
- 6) Odporność obudowy na wewnętrzne 3-fazowe zwarcie łukowe w złączu SN przy czasie znamionowym trwania zwarcia $t_k=1s$ w sieci średniego napięcia – IAC-AB 16 kA/1s.
- 7) Odporność obudowy na uderzenia mechaniczne – IK 10.
- 8) Zewnętrzne gabaryty złącza SN powinny przewidywać umieszczenie:
 - 3- 4- lub 5-cio polowej rozdzielnicy SN,
 - pozostałych urządzeń określonych w niniejszym dokumencie.
- 9) Wentylacja budynku złącza kablowego SN w systemie grawitacyjnym. Wentylacja wykonana w sposób zapobiegający skraplaniu się pary wodnej na elementach wewnątrz budynku złącza. Konstrukcja powinna umożliwiać swobodne odprowadzenie ewentualnych skroplin.
- 10) Wymiary zewnętrzne obudowy betonowej złącza kablowego SN powinny wynosić zgodnie z poniższym:

Wymiary maksymalne złączy SN obowiązujące do 31.12.2027r.

Rodzaj rozdzielnicy	Szerokość (m)	Długość (m)	Wysokość* (m)
3- i 4-polowa	1,3	2,5	2,2
5-polowa	1,6	3,1	2,2

Wymiary złączy SN obowiązujące od 01.01.2028r.

Szerokość (m)	Głębokość (m)	Wysokość*(m)
min. 1,5 (wymiar podstawowy zwiększany co 0,3)	1,3	2,1

*wysokość obudowy liczona od znacznika zakopania do górnej krawędzi obudowy złącza (bez dachu).

- 11) Elewacja zewnętrzna:
 - a) pokryta tynkiem silikonowym w kolorze określonym przez PGE Dystrybucja S.A. na etapie projektowania, odpornym na promieniowanie UV,
 - b) dopuszcza się inny rodzaj elewacji złącza w oparciu o wymagania zawarte w projekcie budowlanym dla konkretnej lokalizacji.
- 12) Zabronione jest lokalizowanie na elementach złącza (poza tabliczką znamionową) loga i nazw producenta.
- 13) Dach płaski żelbetonowy wykonany w klasie odporności ogniowej minimum dla REI 60 wykonany z okapem. Powierzchnia dachu pokryta farbą ochronną odporną na promieniowanie UV. Dopuszcza się betonowy dach w wykonaniu umożliwiającym zabudowę niezależnej konstrukcji stalowej-ocynkowanej (lub alucynkowej) dachu dwu- lub czterospadaowego pokrytego ocynkowaną blachą stalową imitującą dachówkę.

- 14) Posadowienie rozdzielnic w odlewie betonowym nad przedziałem kablowym fundamentu ma zapewnić sztywność zamocowania.
- 15) Część fundamentowa zabezpieczona powłoką hydroizolacyjną przed niszczącym wpływem wód gruntowych oraz zapewniająca szczelne wprowadzenie kabli SN oraz opcjonalnie rury RHDPE na kanalizację teletechniczną do wnętrza stacji.
- 16) W górnej zewnętrznej części elewacji przewidzieć miejsce na antenę w pobliżu którego należy zlokalizować przepust umożliwiający wyprowadzenie obwodu instalacji antenowej na zewnątrz.
- 17) Złącze (z TPW) wyposażać w oświetlenie zasilane z wydzielonego obwodu potrzeb własnych stosując oprawy z gwintem E27 zapewniające optymalne natężenie oświetlenia. Stosować oświetlenie energooszczędne, załączane i wyłączane samoczynnie przy otwieraniu i zamykaniu drzwi. Lokalizacja opraw musi zapewniać łatwą wymianę źródeł światła bez konieczności wyłączania urządzeń.

5.4. Drzwi do złącza SN

- 1) Wykonane z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej o grubości min. 2,0 mm, zabezpieczone przed korozją i pokryte farbą metodą proszkową, otwierane na zewnątrz.
- 2) Wyposażone w zamek zabezpieczony przed zaciekaniem wody i w uchwyt jako niezależny element drzwi do założenia kłódki, z wyposażeniem w standardowe zamknięcie stosowane w PGE Dystrybucja. Zamek powinien zapewniać, co najmniej trzypunktowe zamknięcie drzwi.
- 3) Wyposażone w blokadę ustalającą położenie w stanie otwarcia.
- 4) W wykonaniu dwupłaszczyznowym z izolacją zapobiegającą skraplaniu się pary wodnej wewnątrz obudowy.
- 5) Wyposażone w żaluzje wentylacyjne zapewniające chłodzenie urządzeń i wentylację oraz zapewniające stopień ochrony nie gorszy niż IP 43.
- 6) Po wewnętrznej stronie drzwi przewidzieć miejsce na dźwignię napędu ręcznego oraz kieszeń na dokumenty.

5.5. Przepusty

- 1) Na etapie wylewania betonowej konstrukcji fundamentu złącza kablowego SN wykonać systemowe, prefabrykowane wodo i gazoszczelne przepusty. Przepust dopasowany do grubości ściany fundamentu oraz odpowiednio dobrany do średnicy uszczelnianych kabli. Przepusty muszą posiadać wykręcaną lub wybijaną pokrywę zaślepiającą.
- 2) Wkłady uszczelniające:
 - a) Wkłady gumowo-stalowe średnicy 150 - 170 mm do wprowadzenia trzech pojedynczych kabli SN o przekroju od 120 mm² do 240 mm² oraz dodatkowe przepusty z systemem uszczelniającym wielootworowym o średnicy 150 - 170 mm (do umieszczenia rur kanalizacji teletechnicznej o średnicy 40 mm). Wkłady gumowo-stalowe powinny być wykonane w technologii gwarantującej ich szczelność na styku z fundamentem złącza kablowego SN, jak również fabrycznie zaślepione gwarantując szczelność niewykorzystanych otworów. System powinien umożliwiać wprowadzenie i skuteczne wodo- i gazoszczelne uszczelnienie kabli SN oraz rur kanalizacji światłowodowych na poziomie co najmniej 0,3 Bara,
 - b) Systemowe pokrywy uszczelniające kompatybilne z przepustem, i posiadające zabezpieczenie przed ich niekontrolowanym rozłączeniem. System pokryw ma uszczelniać kable w technologii zimnokurczliwej, lub termokurczliwej. System ma posiadać szczelność na poziomie minimum 0,3 Bara wodoszczelności i przynajmniej 0,3 Bara gazoszczelności.
- 3) System uszczelnień ma umożliwiać wielokrotne użycie przepustu w tym wymianę kabli lub rur kanalizacji teletechnicznej, ponowne zaślepienie otworu lub zmianę zastosowania wykorzystania otworu. Zastosowane elementy metalowe w uszczelnieniach powinny być wykonane ze stali nierdzewnej typu minimum 304.
- 4) Konstrukcja przepustu musi być wyposażona w rozwiązanie zapobiegające podciekaniu kapilarnemu wody na styku przepustu z betonem.
- 5) Zastosowany system przepustów musi umożliwiać ich ponowne szczelne zamknięcie.

- 6) Producent złącza kablowego SN dostarczy wkłady uszczelniające w odpowiedniej ilości w zależności od ilości pól w rozdzielnicy SN (dla określonych kabli SN, oraz rur teletechnicznych).
- 7) Przepusty uziemiające, zabezpieczone przed wnikaniem wody i wilgoci, wykonać na etapie wylewania konstrukcji betonowej, na ścianie fundamentowej obudowy na głębokości od 30 do 50 cm pod poziomem terenu.
- 8) Przepusty oraz wkłady uszczelniające powinny posiadać deklaracje właściwości użytkowych lub atest, certyfikat, raport z badań potwierdzające gwarantowaną szczelność.
- 9) Zabrania się stosowania pianek poliuretanowych, jako środka do uszczelniania otworów w fundamencie służących do wprowadzenia kabli SN oraz bednarki uziemiającej do złącza kablowego.

5.6. Dane znamionowe rozdzielnicy SN nie gorsze niż:

L.p.	Oznaczenie	Rozdzielnica wewnętrzna	
1	Napięcie znamionowe	17,5 kV	24 kV
2	Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych	630 A	630 A
3	Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630 A	630 A
4	Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	63 A	63 A
5	Prąd znamionowy załączalny zwarciovy	40 kA	40 kA
6	Prąd zwarciovy szczytowy wytrzymywany	40 kA	40 kA
7	Prąd zwarciovy krótkotrwały wytrzymywany 1-sek	16 kA	16 kA
8	Znamionowe wytrzymywane napięcie krótkotrwałe o częstotliwości 50 Hz	38/45 kV	50/60 kV
9	Znamionowe wytrzymywane napięcie udarowe piorunowe	95/110 kV	125/145 kV
10	Klasa uziemnika	M0, E2	M0, E2
11	Stopień ochrony obudowy [min.]	IP3X	IP3X
12	Stopień ochrony obudowy przed uderzeniami mechanicznymi	IK 07	IK 07
13	Odporność na działanie łuku wewnętrznego [kA/1s]	16 kA	16 kA
14	Temperatura otoczenia	od -25°C do +40°C	

5.7. Wyposażenie i układ pól rozdzielnic

- 1) Standardowo przewiduje się wykonanie rozdzielnic z szynami miedzianymi w jednej z 3 alternatywnych rodzajach izolacji:
 - a) z izolacją powietrzną,
 - b) z izolacją stało-powietrzną,
 - c) w izolacji gazowej (SF₆* lub innego gazu o równoważnych parametrach izolacyjnych nie zaliczanego do cieplarnianych).

*Stosowanie izolacji z wykorzystaniem gazu SF₆ jest dopuszczone jako opcja pod warunkiem uruchomienia do dnia 31.12.2025 r.

- 2) Rozdzielnice gazowe wyposażone w manometr lub wskaźnik z wyprowadzeniem sygnału do telemechaniki.
- 3) Rozdzielnica SN wykonana tak, aby pracowała niezawodnie bez potrzeby wykonywania przeglądów wewnętrznych przedziałów gazowych w okresie, co najmniej 25 lat.
- 4) Standardowo 3, 4 lub 5-półowa.
- 5) Kompletna rozdzielnica SN do zdalnego sterowania powinna być dostarczona z napędem silnikowym na napięcie stałe 24 V DC dla każdego łącznika pola liniowego rozdzielnic SN do realizacji zdalnego sterowania w zakresie: załączania/rozłączania oraz zdalnej sygnalizacji położenia łączników.
- 6) Nie przewiduje się osobnego pola dla zainstalowania ograniczników przepięć.
- 7) W przypadku konieczności instalacji ograniczników przepięć należy je zabudować w polu liniowym. Dobór ograniczników przepięć powinno się dobierać każdorazowo na etapie projektowania.

5.8. Wyposażenie pól liniowych

- 1) rozłącznik i/z uziemnikiem dla każdego pola liniowego lub wyłącznik z zabezpieczeniem nadprądowym i ziemnozwarciowym dostosowanymi do układu pracy sieci.
- 2) w przypadku wyposażenia pola w wyłącznik wymaga się zastosowania dodatkowo odłączniko-uziemnika lub odłącznika i uziemnika.
- 3) w przypadku zdalnego sterowania napęd silnikowy z układem automatyki napędu zasilany napięciem 24 V DC dla każdego pola liniowego rozdzielnic SN. Realizacja zdalnego sterowania napięciem stałym 24 V.
- 4) w każdym przypadku niezbędna jest możliwość sterowania lokalnego (manewrowania) rozłącznikiem i/z uziemnikiem, wyłącznikiem i/z uziemnikiem bez dostępnego napięcia pomocniczego (ręcznie).
- 5) w razie potrzeby rozdzielnic SN należy wyposażyć w:
 - a) przekładniki prądowe/sensory prądowe zamontowane dla każdej fazy (układ pełnej gwiazdy),
 - b) przekładniki napięciowe/sensory napięciowe,
 - c) sygnalizatory zwarć do wykrywania zwarć doziemnych i międzyfazowych.
- 6) wskaźniki obecności napięcia we wszystkich polach liniowych SN z możliwością uzgadniania faz w polach liniowych.
- 7) testowe gniazda napięciowe i wskaźniki sygnalizacyjne należy umieścić w widocznym miejscu na polach rozdzielnic SN.
- 8) w przypadku zastosowania napędów silnikowych i telemechaniki, w każdym polu liniowym powinny być zainstalowane przełączniki lub przyciski wyboru trybu pracy "zdalna"/"odstawiona"/"lokalna" (trójpozycyjny), z sygnalizacją odstawienia trybu sterowania. Pozycja „zdalna” oznacza możliwość sterowania zdalnego, pozycja „odstawiona” oznacza możliwość manewrowania ręcznego i pozycja „lokalna” oznacza możliwość sterowania elektrycznego z pominięciem sterownika telemechaniki,
- 9) należy przewidzieć blokadę mechaniczną sterowania łącznikami z możliwością założenia kłódki.
- 10) pola liniowe wyposażyć odpowiednio w blokady mechaniczne lub elektryczne w zależności od rodzaju wyposażenia rozdzielnic SN, niedopuszczające do błędnych czynności łączeniowych.
- 11) w przypadku zastosowania rozdzielnic ze sterowaniem zdalnym z izolacją gazową, należy zastosować blokadę elektryczną sterowania zdalnego lub lokalnego łącznikami od zaniku ciśnienia gazu.

5.9. Przedział kablowy

- 1) konstrukcja rozdzielnicy powinna uniemożliwiać dostęp do elementów będących pod napięciem (szyny zbiorcze) po otwarciu przedziału kablowego.
- 2) wyposażony w uchwyty do zamocowania kabli wykonane z tworzywa sztucznego lub z materiału niemagnetycznego.
- 3) przystosowany do podłączenia aparatury pomiarowej celem badania kabli elektroenergetycznych.
- 4) posiadający maskownice osłaniające przedział kablowy zapewniające ich łatwy demontaż (nie powinny być przykręcane śrubami). Zdjęcie maskownicy przedziału kablowego powinno być możliwe dopiero po otwarciu rozłącznika i zamknięciu uziemnika. Dla umożliwienia pomiarów kabli musi istnieć możliwość odziemienia kabli przy zdjętej maskownicy przedziału kablowego.
- 5) posiadający głębokość umożliwiającą podłączenie pojedynczego kabla jednożyłowego w izolacji XLPE o przekroju do 240 mm² oraz przewidzieć miejsce na możliwość zamontowania ogranicznika przepięć, oraz przekładników/sensorów napięciowych do sygnalizatorów zwarć (jeżeli montowane).
- 6) posiadający zaciski do podłączenia żył powrotnych kabli SN o przekrojach min. 50 mm² oraz uziemienia powłoki półprzewodzącej głowic konektorowych.

5.10. Łączniki

- 1) wszystkie łączniki powinny być wyposażone w napęd, umożliwiający jednoczesne rozłączanie jak również załączanie wszystkich faz.
- 2) na elewacji rozdzielnicy umieścić schemat jednokreskowy rozdzielnicy ze wskaźnikami stanu położenia wszystkich łączników SN oraz wskaźnik obecności napięcia.
- 3) napęd uziemników lub odłącznik-uziemników - ręczny, bezpośredni.

5.10.1. Podstawowe dane techniczne rozłączników wewnętrznych nie gorsze niż:

L.p.	Oznaczenie	ROZŁĄCZNIK	
		dla sieci 15 kV	dla sieci 20 kV
1.	Napięcie znamionowe	17,5 kV	24 kV
2.	Prąd znamionowy ciągły	630 A	630 A
3.	Prąd znamionowy wytrzymywany szczytowy	40 kA	40 kA
4.	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 1-sek.	16 kA	16 kA
5.	Napięcie probiercze wytrzymywane 1 min, 50 Hz izolacji doziemnej i międzybiegunowej/przerwy biegunowej bezpiecznej	38/45 kV	50/60 kV
6.	Napięcie probiercze wytrzymywane udarowe-piorunowe izolacji doziemnej i międzybiegunowej/ przerwy biegunowej bezpiecznej	95/110 kV	125/145 kV
7.	Klasa rozłącznika	M1, E2	M1, E2
8.	Klasa temperatury otoczenia	-25°C	-25°C

5.10.2. Podstawowe dane techniczne wyłączników wewnętrznych nie gorsze niż:

Nazwa parametru	Wartość wymagana	
	Dla U _n =17,5 kV	Dla U _n =24 kV
Napięcie znamionowe	17,5 kV	24 kV
Znamionowe napięcie izolacji	17,5 kV	24 kV
Napięcie probiercze 50 Hz	38 kV	50 kV
Napięcie probiercze impulsowe	95 kV	125 kV

- prąd znamionowy wyłączalny - nie mniejszy niż 12,5 kA,
- prąd znamionowy pola liniowego - 630 A,
- prąd znamionowy pola transformatorowego - 200 A,
- napęd silnikowo-sprężynowy lub elektromagnesowy,
- środowisko gaszenia łuku - próżnia,
- trwałość łączeniowa wyłącznika - zgodna z klasą E2, M2,
- temperatura pracy - od -25°C do +40°C,
- przyciski załączający i wyłączający zamontowane na obudowie wyłącznika/rozdzielnic,
- mechaniczny wskaźnik stanu położenia wyłącznika,
- możliwość nazbrojenia napędu przy braku napięcia pomocniczego.

5.11. Telemechanika i potrzeby własne – jeżeli stosowana

- 1) Miejsce instalowania rozdzielnic SN wyposażonych w telemechanikę zgodnie z WBSE Tom 5.
- 2) Szafka przyłączeniowa
 - a) W szafce należy umieścić:
 - listwę przyłączeniową (obwody wtórne: sterowanie, sygnalizacja, zasilanie),
 - gniazdo 230 VAC.
 - b) Obwody z sygnalizatorów/sensorów zwarć wprowadzić poza szafkę przyłączeniową, do miejsca zarezerwowanego na szafkę telemechaniki i zakończyć zabezpieczonymi zapasami w celu późniejszego wprowadzenia na listwę w szafce telemechaniki.
- 3) Szafka telemechaniki o wymiarach maksymalnych: szer. 600 mm, wys. 700 mm, gł. 400 mm.
- 4) Szafka telemechaniki wyposażona zgodnie z wymaganiami zamawiającego.
- 5) Potrzeby własne ZK SN:
 - a) Układ zasilania potrzeb własnych ZK SN zabudowany w dodatkowej, wydzielonej przestrzeni powinien być złożony z:
 - przekładnika napięciowego 2-fazowego (transformatora potrzeb własnych złącza - TPWZ) o minimalnej mocy znamionowej 500 VA,
 - zabezpieczenia przekładnika napięciowego po stronie SN wkładkami bezpiecznikowymi SN. Wkładki bezpiecznikowe SN powinny zostać dobrane do napięcia nominalnego sieci SN i powinny zabezpieczać TPWZ od skutków zwarć w jego obwodach,
 - zabezpieczenia głównego 230 V AC nadmiarowo prądowego dwubiegunowego (L+N),
 - zabezpieczenia przeciwprzepięciowego o modułowej konstrukcji gniazdo/wtyk składającej się z iskiernika i warystora połączonych równolegle na każdą fazę, zgodne z klasą testu I + II, T1 + T2. Probieczny prąd pioruna I_{imp} (10/350) μ s - 25 kA. Zastosowane rozwiązanie powinno umożliwiać optyczne, mechaniczne wskazanie statusu poszczególnych modułów.
 - b) TPWZ wraz z wkładkami bezpiecznikowymi SN powinien być zabudowany w dodatkowej, wydzielonej metalowej szafce (szafka TPWZ) lub polu TPWZ. Wymaga się aby szafka TPWZ posiadała badania potwierdzające odporność tej szafki na zwarcie łukowe 16 kA/1s wg normy PN-EN 62271-200:2012 oraz posiadała zabezpieczenie przed dostępem do wnętrza szafki w przypadku występowania napięcia,
 - c) Szafka z TPWZ powinna być wykonana z metali nie ulegających korozji lub zabezpieczona przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe lub malowanie proszkowe. Powinna być wyposażona w

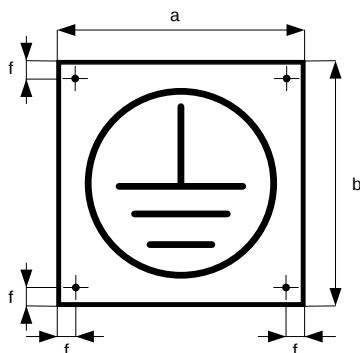
konstrukcję przystosowaną do montażu w ZK SN, posiadać stopień ochrony - min. IP3X oraz stopień odporności na uderzenia zewnętrzne – IK07,

- d) Zasilanie potrzeb własnych należy wyprowadzić z sąsiedniego pola liniowego rozdzielnicy SN kablem np. typu YHAKXS 2 x 1 x 70 mm² lub równoważnym poprzez zastosowanie głowicy konektorowej podwójnej lub z szyn. Po stronie TPWZ należy stosować głowice kablowe prefabrykowane wewnętrzne podłączone do wkładek bezpiecznikowych. Przekładnik TPWZ oraz jego podłączenie należy wykonać jako międzyfazowe (np. z fazy L1 i L3). Nie dopuszcza się stosowania przekładnika 1-fazowego po stronie SN.

5.12. Uziemienia

- 1) Złącze kablowe SN wyposażone w kompletną instalację ochronną i funkcjonalną wewnątrz złącza. Obudowa złącza powinna być przystosowana do podpięcia przewodów uziemiających (stalowych ocynkowanych FeZn lub miedziowanych o wymiarach min. 40x5 mm, połączonych z układem uziomowym) do przepustów uziemiających zabudowanych w części fundamentowej, znajdujących się na wysokości 30-40 cm od dolnej krawędzi części nadziemnej obudowy złącza kablowego. Przepusty powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wody i wilgoci. Przepusty uziemiające powinny być dostosowane do prądów wytrzymywanych połączeń uziemiających złącza tj. prądu znamionowego krótkotrwałego wytrzymywanego oraz szczytowego wytrzymywanego.
- 2) Główna szyna uziemiająca wykonana płaskownikiem FeZn lub miedziowanym o przekroju minimum 40x5 mm (dla uziemienia ochronnego i funkcjonalnego) usytuowana na wewnętrznych ścianach złącza kablowego SN.
- 3) Dwa połączenia (po przeciwległych stronach ZKSN) głównej szyny uziemiającej z układem uziomowym ZKSN, za pomocą bednarki o przekroju nie mniejszym niż 40x5 mm (połączenie wewnątrz złącza poprzez przepusty uziemiające). Połączenie (rozłączany przewód uziemiający) będące jednocześnie złączem pomiarowym (ZP) należy wykonać dwoma śrubami M10. Złącza pomiarowe powinny być usytuowane w miejscu łatwo dostępnym. Usytuowanie ZP i ukształtowanie przewodów uziemiających w bezpośredniej bliskości ZP powinno umożliwiać założenie cęgów pomiarowych (odpowiednie wygięcie).
- 4) Sposób wykonania uziemienia należy rozwiązywać na etapie projektu budowlanego i wykonawczego.
- 5) Szyny uziemiające powinny być oznakowane na żółto-zielono zgodnie z PN-EN IEC 60445.
- 6) Dopuszcza się możliwość oznakowania płaskownika – taśmy uziemiającej poprzez zastosowanie taśmy żółto zielonej.
- 7) Wykonać metaliczne połączenia metalowych elementów wyposażenia złącza kablowego SN z główną szyną uziemiającą:
 - a) konstrukcji rozdzielnicy SN w pierwszym i ostatnim polu po jednym połączeniu płaskownikiem FeZn lub miedziowanym o przekroju minimum 40x5 mm (połączenia powierzchni metalowych, np. skręcone ze sobą celki rozdzielni SN, co najmniej dwoma śrubami należy traktować, jako połączenie pewne pod względem elektrycznym – nie wymaga się łączenia tych powierzchni dodatkowymi połączeniami, np. przewodem LY),
 - b) konstrukcji do połączenia żył powrotnych kabli SN przewodem LY o minimalnym przekroju dobranym do przekroju żyły powrotnej kabla, lecz nie mniejszym niż 50 mm²,
 - c) elementów konstrukcyjnych przegród metalowych przewodem LY o minimalnym przekroju 35 mm² (uwaga: połączeniu z główną szyną uziemiającą podlega tylko jeden segment – element prefabrykowany przegrody, zaś pozostałe segmenty winny być połączone z pierwszym segmentem za pomocą połączeń śrubowych),
 - d) metalowych drzwi przewodem LY o minimalnym przekroju 25 mm²,
 - e) szafki telemechaniki połączeniem LY o minimalnym przekroju 25 mm².

- 8) W uzasadnionych przypadkach, gdy wymagają tego warunki konstrukcyjne, dopuszcza się stosowanie połączeń płaskownikiem w miejsce połączeń giętkich, oraz połączeń giętkich w miejsce połączeń płaskownikiem.
- 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 umieścić symbol uziemienia zgodny z rysunkiem poniżej.



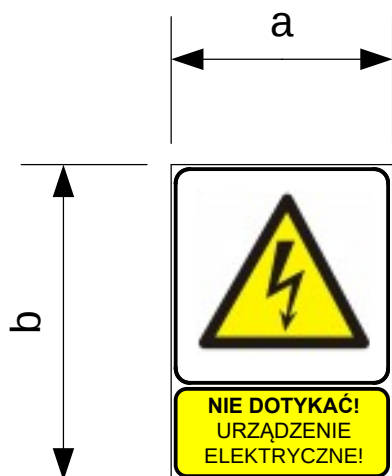
a[mm]	b[mm]	f[mm]
50	50	5

5.13. Opisy i oznaczenia na zewnątrz złącza kablowego SN

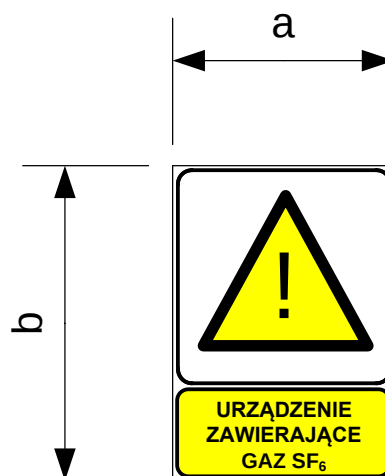
5.13.1. Tablice ostrzegawcze

- na drzwiach złącza SN muszą znajdować się tablice ostrzegawcze Wzór nr 1a lub 1b i jeżeli złącze wyposażone jest w rozdzielnicę zawierającą gaz SF₆ tablica ostrzegawcza Wzór nr 1c,
- wszelkie opisy dotyczące numeru eksploatacyjnego, nazwy złącza kablowego SN, opis pól, nazw linii zasilających SN, opisy relacji kabli SN itp. Powinny być uzgodnione z odpowiednim Oddziałem na etapie prac projektowych.

- Wzór 1a, 1b



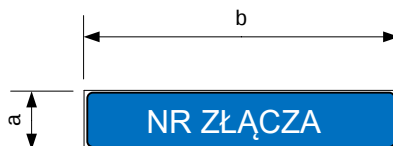
- Wzór 1c



Wzór	a	b
1 a, 1c	148	210
1 b	74	105

5.13.2. Tablice informacyjne

- tablice informacyjne Wzór nr 7b należy zamocować trwale do drzwi złącza.



Wzór	a	b
7 b	120	szerokość tekstu + 5 mm z każdej strony

- na tablicy informacyjnej musi znajdować się numer złącza zgodnie z poniższym przykładem:

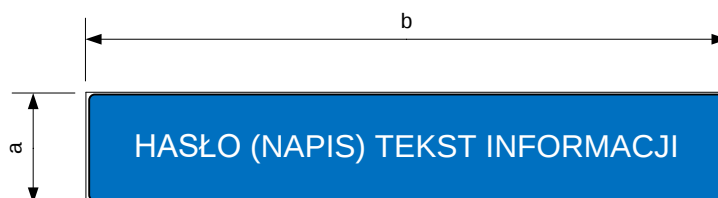
ZŁĄCZE SN NUMER KODOWY

gdzie:

Numer kodowy – zgodny z numeracją obowiązującą w eksploatowanym przez Oddział Systemem Dyspozytorskim.

5.13.3. Oznaczenia i opisy wewnątrz złącza

- tablice informacyjne Wzór 6b – umieszczane na drzwiach celki SN z nr pola i nazwą pola. Na pokrywie przedziału kablowego należy przewidzieć miejsce na tablicę zawierającą typ kabla, przekrój, relację.



Wzór	a	b
6 b	74	szerokość tekstu + 5 mm z każdej strony

5.13.4. Schemat elektryczny

- na wewnętrznej stronie drzwi obudowy złącza musi być umieszczony przy pomocy kleju montażowego odpornego na warunki środowiskowe schemat elektryczny złącza,
- na schemacie będzie znajdować się typ złącza, adres złącza, relacje kabli wprowadzonych do złącza, wartość zabezpieczeń, oznaczenie podziału sieci.

5.14. Gwarancja

Wymagane na dostarczane złącza kablowe SN warunki gwarancji: nie krócej niż 60 miesięcy, licząc od daty dostawy. Gwarancja producenta udzielona pisemnie w formie odrębnego dokumentu gwarancyjnego, określającego szczegółowe warunki gwarancji i serwisu gwarancyjnego. Gwarancja powinna obejmować wszystkie elementy składowe złącza kablowego SN dostarczone przez producenta złącza.

5.15. Dokumenty dostarczone ze złączem kablowym SN

- 1) **Dokumentacja Techniczno-Ruchowa (DTR)** napisana w języku polskim lub przetłumaczona na język polski, zawierająca m.in. podstawowe dane techniczne, rysunki gabarytowe, szczegółową specyfikację wyposażenia, w tym instrukcję nastaw wyłącznika oraz wykaz wymaganych/zalecanych przez producenta okresowych zabiegów konserwacyjnych, przeglądów i badań technicznych oraz deklaracji zgodności.
- 2) **Protokół z badań typu** lub kopia, poświadczona za zgodność z oryginałem potwierdzający zgodność z daną przedmiotową normą wykonany przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku należy dostarczyć potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Protokoły z badań typu:

na zgodność z **PN-EN 62271-1:2018-02** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia ogólne.

PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo sprawdzenia (samodzielnie lub poprzez zlecenie stronie trzeciej) zgodności wyrobu z wymaganiami norm, dyrektyw, rozporządzeń jak również niniejszych standardów technicznych.

PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie możliwość wzięcia udziału osobiście lub przez upoważnionych przedstawicieli w próbach fabrycznych.