





Załącznik do Zarządzenia nr 80/2022


Standard techniczny nr 1/2014 budowy zestawów
złączowych, złączowo - pomiarowych i pomiarowych
w sieci dystrybucyjnej nN w TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja piąta)

Kraków, listopad 2022 r.

Opracowali:	Jerzy Scelina	Centrala	Za Zespół: X  Jerzy Scelina Podpisany przez: Scelina Jerzy
	Zbigniew Baliński	Oddział w Jeleniej Górze	
	Łotar Zoworka	Oddział w Opolu	
	Grzegorz Ślipko	Oddział we Wrocławiu	
	Andrzej Klar	Oddział w Gliwicach	
	Jerzy Herbut	Oddział w Jeleniej Górze	
	Wiesław Mączka	Oddział we Wrocławiu	
	Tomasz Łukaszów	Centrala	
Sprawdził:	Zdzisław Koszkul	Kierownik Biura Standaryzacji	X  Zdzisław Koszkul Podpisany przez: Koszkul Zdzisław

Sprawdził pod względem formalno-prawnym:	Mariusz Sylwant	Radca Prawny	X  Mariusz Sylwant Podpisany przez: Sylwant Mariusz
--	-----------------	--------------	--

Sprawdził:	Izabela Gajeka	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	X  Izabela Gajeka Podpisany przez: Gajeka Izabela
------------	----------------	--	--

Zaakceptował:	Waldemar Skomudek	Wiceprezes Zarządu ds. Operatora	X  Waldemar Skomudek Podpisany przez: Skomudek Waldemar
---------------	-------------------	----------------------------------	--

Odpowiedzialny za aktualizację:	Biuro Standaryzacji		
---------------------------------	---------------------	--	--

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	4
2. Zakres stosowania.....	4
3. Cel opracowania	4
4. Opis zmian.....	4
5. Definicje.....	5
6. Sposób oznaczania konfiguracji Zestawów	5
7. Podstawowe zasady budowy Zestawów	10
8. Podstawowe konfiguracje Zestawów	12
9. Wymagania i parametry techniczne	13
10. Obudowy	13
11. Fundamenty.....	16
12. Zamki.....	16
13. Opisy i oznaczenia.....	17
14. Wyposażenie	17
15. Ochrona przed porażeniem	24
16. Praca zestawów w układzie sieci TT	24
17. Uwagi końcowe	24
18. Postanowienia końcowe	25
19. Wykaz załączników.....	25

1. Podstawa opracowania

Podstawą dla opracowania Standardu są:

- normy wg Załącznika nr 1 do Standardu,
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A.,
- powszechnie uznane zasady wiedzy technicznej.

2. Zakres stosowania

- 2.1. Standard techniczny nr 1/2014 budowy zestawów złączowych, złączowo – pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN TAURON Dystrybucja S.A. (wersja piąta) (dalej: Standard) zawiera podstawowe wymagania techniczne i jakościowe, które powinny spełniać zestawy: złączowe, złączowo-pomiarowe i pomiarowe nN (dalej: Zestawy) na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A. (dalej: TD S.A.).

Standard obowiązuje od dnia jego wprowadzenia stosownym Zarządzeniem Prezesa Zarządu TD S.A. i należy go stosować w przypadkach budowy i przebudowy Zestawów nN.

- 2.2. 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.

- 2.3. 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 i wewnątrzkorporacyjnymi.

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

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

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

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

3. Cel opracowania

Opracowanie ma na celu ujednolicenie konfiguracji, budowy oraz wyposażenia:

- zestawów złączowych nN,
- zestawów złączowo – pomiarowych nN,
- zestawów pomiarowych nN

na terenie działania TD S.A.

4. Opis zmian

Wersja piąta.

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

5. Definicje

Odbiorca – każdy, kto otrzymuje lub pobiera energię elektryczną na podstawie umowy z przedsiębiorstwem energetycznym.

WLZ (wewnętrzna linia zasilająca) – zespół elementów instalacji stanowiący połączenie pomiędzy miejscem dostarczania energii przez TD S.A., a rozdzielnicą nN Odbiorcy. WLZ jest własnością Odbiorcy.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy – licznik i inne urządzenia pomiarowe lub pomiarowo-rozliczeniowe, w szczególności licznik energii czynnej, licznik energii biernej oraz przekładniki prądowe i napięciowe, a także układy połączeń między nimi, służące bezpośrednio lub pośrednio do pomiarów energii elektrycznej i rozliczeń za tę energię.

Kabel magistralny – dowolna linia kablowa będąca elementem składowym sieci dystrybucyjnej nN TD S.A.

Zestaw złączowy – obudowa lub zespół obudów wyposażonych w urządzenia rozdzielcze służące do przyłączania kabli magistralnych.

Zestaw pomiarowy – obudowa lub zespół obudów wyposażonych w układy pomiarowo-rozliczeniowe służące do przyłączania WLZ.

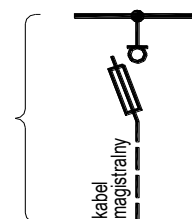
Zestaw pomiarowy „P” – zestaw pomiarowy z bezpośrednim pomiarem energii elektrycznej przy poborze prądu nie większym niż 63 A.

Zestaw pomiarowy „Pw” – zestaw pomiarowy z bezpośrednim pomiarem energii elektrycznej przy poborze prądu większym od 63 A i nie większym niż 100 A.

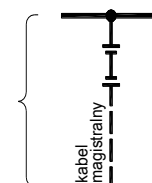
Zestaw pomiarowy „PP” – zestaw pomiarowy z półpośrednim pomiarem energii elektrycznej.

Zestaw złączowo - pomiarowy – obudowa lub zespół obudów wyposażonych w urządzenia rozdzielcze służące do przyłączania kabli magistralnych i układy pomiarowe służące do przyłączania WLZ.

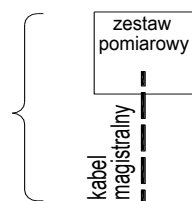
„**Schemat a**” – przyłączenie kabla magistralnego do szyn zbiorczych zestawu złączowego za pośrednictwem rozłącznika bezpiecznikowego.



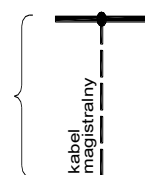
„**Schemat b**” – przyłączenie kabla magistralnego do szyn zbiorczych zestawu złączowego za pośrednictwem podstawy bezpiecznikowej ze zwieraczem.



„**Schemat e**” – przyłączenie kabla magistralnego bezpośrednio do zestawu pomiarowego.



„**Schemat h**” – przyłączenie kabla magistralnego bezpośrednio do szyn zbiorczych zestawu złączowego.



6. Sposób oznaczania konfiguracji Zestawów

Wprowadza się następujące oznaczenie konfiguracji:

6.1. Zestawy złączowe i złączowo – pomiarowe w układach jednosekcyjnych:

ZK	1	2	3	4	5	6	7
							X - dodatkowa kieszeń kablowa brak oznaczenia - bez dodatkowej kieszeni kablowej
							B - zestaw do zabudowy w ścianie obiektu S - zestaw do zabudowy na żerdzi pionowej słupa Sr - zestaw do zabudowy na żerdzi pochylej słupa brak oznaczenia - zestaw wolnostojący lub przyścienny
							kP+mPw+nPP gdzie: kP - "k" zestawów pomiarowych z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu nie większym niż 63A mPw - "m" zestawów pomiarowych z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu większym od 63A i nie większym niż 100A nPP - "n" zestawów pomiarowych z pośrednim pomiarem energii brak oznaczenia - pomiar energii nie występuje
							nh - "n" kabli magistralnych wchodzących do zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze "Schematem h"
							ne - "n" kabli magistralnych wchodzących do zestawu pomiarowego zgodnie ze "Schematem e"
							nb - "n" kabli magistralnych wchodzących do zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze "Schematem b"
							na - "n" kabli magistralnych wchodzących do zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze "Schematem a"

gdzie:

- Pozycja 1.** Określa liczbę kabli magistralnych wchodzących do zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze „Schematem a”.
- Pozycja 2.** Określa liczbę kabli magistralnych wchodzących do zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze „Schematem b”.
- Pozycja 3.** Określa liczbę kabli magistralnych wchodzących do zestawu pomiarowego zgodnie ze „Schematem e”.
- Pozycja 4.** Określa liczbę kabli magistralnych wchodzących do zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze „Schematem h”.
- Pozycja 5.** Określa liczbę i sposób realizacji pomiarów energii.
- Pozycja 6.** Określa sposób zabudowy zestawu (zabudowa w ścianie budynku/zabudowa na słupie/zabudowa wolnostojąca lub przyścienna).
- Pozycja 7.** Określa czy zestaw posiada dodatkową kieszeń kablową.
 Zabudowa dodatkowej kieszeni kablowej może mieć zastosowanie tylko w przypadkach:
- wprowadzania do zestawu więcej niż jednego kabla o przekroju 240 mm²;
 - zabudowy zestawu na terenach zalewowych.

Przykładowe oznaczenia zestawów:

ZK4a-2Pw-X

ZK - Oznaczenie zestawu:

4a - 4 kable magistralne wchodzące do zestawu wg "Schematu a"

2Pw - 2 zestawy pomiarowe z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu większym od 63A i nie większym niż 100A

X - zestaw z dodatkową kieszenią kablową

ZK1a2b-2P+1Pw+2PP-X

ZK - Oznaczenie zestawu:

1a - 1 kabel magistralny wchodzący do zestawu wg "Schematu a"

2b - 2 kable magistralne wchodzące do zestawu wg "Schematu b"

2P - 2 zestawy pomiarowe z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu nie większym od 63A

1Pw - 1 zestaw pomiarowy z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu większym od 63A i nie większym niż 100A

2PP - 2 zestawy pomiarowe z półpośrednim pomiarem energii

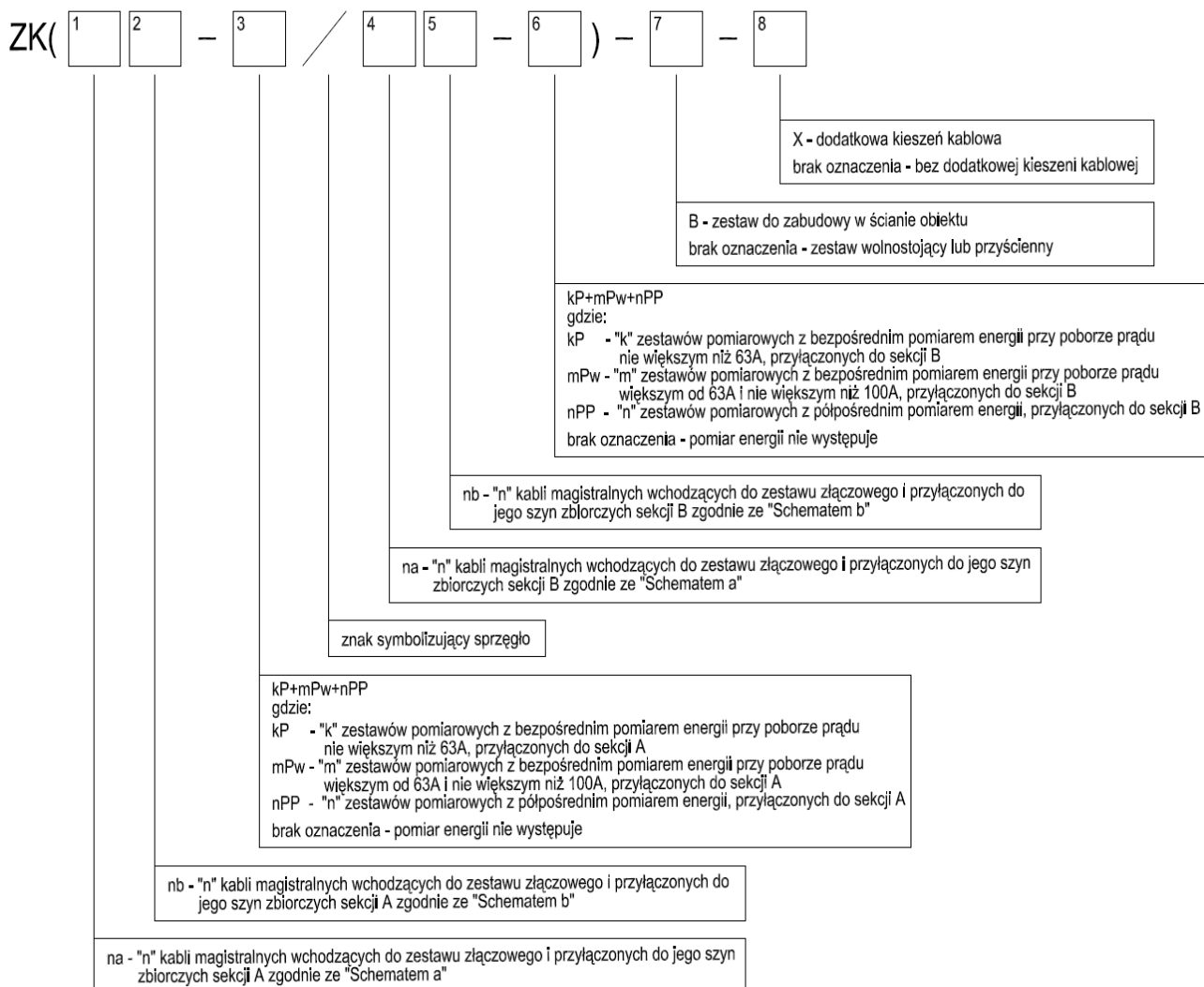
X - zestaw z dodatkową kieszenią kablową

ZK5a

ZK - Oznaczenie zestawu:

5a - 5 kabli magistralnych wchodzących do zestawu wg "Schematu a"

6.2. Zestawy złączowe i złączowo – pomiarowe w układach dwusekcyjnych (ze sprzęgłem):



gdzie:

Pozycja 1. Określa liczbę kabli magistralnych wchodzących do sekcji A zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze „Schematem a”.

- Pozycja 2. Określa liczbę kabli magistralnych wchodzących do sekcji A zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze „Schematem b”.
- Pozycja 3. Określa liczbę i sposób realizacji pomiarów energii w sekcji A.
- Pozycja 4. Określa liczbę kabli magistralnych wchodzących do sekcji B zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze „Schematem a”.
- Pozycja 5. Określa liczbę kabli magistralnych wchodzących do sekcji B zestawu złączowego i przyłączonych do jego szyn zbiorczych zgodnie ze „Schematem b”.
- Pozycja 6. Określa liczbę i sposób realizacji pomiarów energii w sekcji B.
- Pozycja 7. Określa sposób zabudowy zestawu (zabudowa w ścianie budynku/zabudowa na słupie/zabudowa wolnostojąca lub przyścienna).
- Pozycja 8. Określa czy zestaw posiada dodatkową kieszeń kablową.
Zabudowa dodatkowej kieszeni kablowej może mieć zastosowanie tylko w przypadkach:
- wprowadzania do zestawu więcej niż jednego kabla o przekroju 240 mm²;
 - zabudowy zestawu na terenach zalewowych.

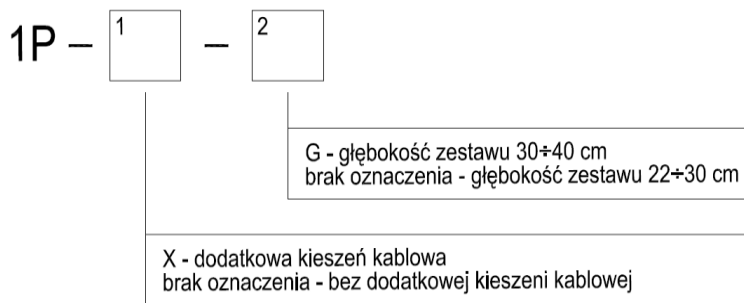
Przykładowe oznaczenie zestawu:

ZK(1a1b-2P/2a2b-1Pw+3PP)-X

ZK - Oznaczenie zestawu:

- 1a - 1 kabel magistralny wchodzący do sekcji A zestawu wg "Schematu a"
- 1b - 1 kabel magistralny wchodzący do sekcji A zestawu wg "Schematu b"
- 2P - 2 zestawy pomiarowe z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu nie większym od 63A przyłączone do sekcji A
- / - symbol sprzęgła
- 2a - 2 kable magistralne wchodzące do sekcji B zestawu wg "Schematu a"
- 2b - 2 kable magistralne wchodzące do sekcji B zestawu wg "Schematu b"
- 1Pw - 1 zestaw pomiarowy z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu większym od 63A i nie większym niż 100A przyłączone do sekcji B
- 3PP - 3 zestawy pomiarowe z półpośrednim pomiarem energii przyłączone do sekcji B
- X - zestaw z dodatkową kieszenią kablową

- 6.3. Zestawy pomiarowe z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu nie większym niż 63 A



Przykładowe oznaczenie:

1P-X-G

1P - Zestaw pomiarowy z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu nie większym niż 63A

X - zestaw z dodatkową kieszenią kablową

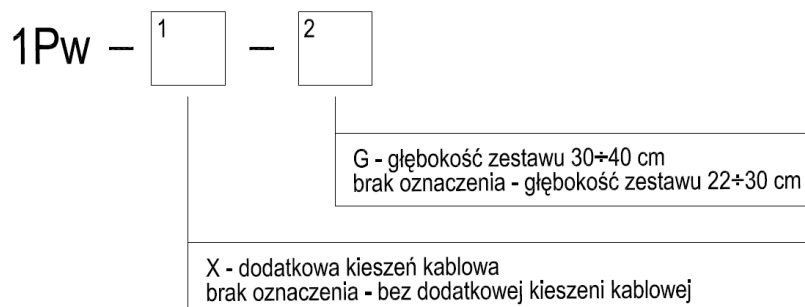
G - głębokość zestawu 30÷40 cm

gdzie:

Pozycja 1. Określa czy zestaw posiada dodatkową kieszeń kablową.

Pozycja 2. Określa głębokość zestawu (brak litery G to głębokość zestawu 22÷30 cm).

- 6.4. Zestawy pomiarowe z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu większym od 63 A i nie większym niż 100 A



Przykładowe oznaczenie:

1Pw-X-G

1Pw - Zestaw pomiarowy z bezpośrednim pomiarem energii przy poborze prądu większym od 63A i nie większym niż 100A

X - zestaw z dodatkową kieszenią kablową

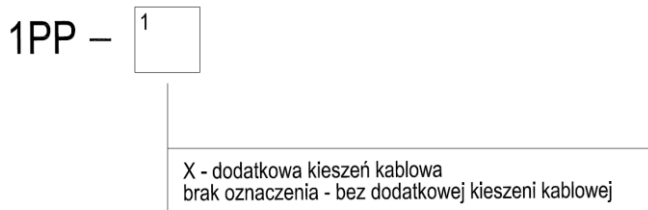
G - głębokość zestawu 30÷40 cm

gdzie:

Pozycja 1. Określa czy zestaw posiada dodatkową kieszeń kablową.

Pozycja 2. Określa głębokość zestawu (brak litery G to głębokość zestawu 22÷30 cm).

6.5. Zestawy pomiarowe z półpośrednim pomiarem energii:



Przykładowe oznaczenie:

1PP-X

1PP - Zestaw pomiarowy z półpośrednim pomiarem energii
X - zestaw z dodatkową kieszenią kablową

gdzie:

Pozycja 1. Określa czy zestaw posiada dodatkową kieszeń kablową.

7. **Podstawowe zasady budowy Zestawów**

Każdy element Zestawu ma przyporządkowane oznaczenie schematowe:

PL – Licznik energii elektrycznej.

PL zabudowany jest w części pomiarowej zestawu.

FW – Zabezpieczenie przedlicznikowe (zabezpieczenie WLZ).

FW pełni rolę zabezpieczenia nadprądowego, topikowego wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) w kierunku Odbiorcy.

FW stanowi:

- Przy bezpośrednim pomiarze energii i poborze prądu nie większym od 63 A - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości „00” 160 A, przystosowany do plombowania, zabudowany w części pomiarowej zestawu.
Z uwagi na zachowanie selektywnego działania zabezpieczenia nadprądowego FW w stosunku do zabezpieczeń nadprądowych w instalacji Odbiorcy, zaleca się stosować wkładki topikowe „gG” o wartościach: min. 50 A dla mocy przyłączeniowej do 20,5 kW (32 A) i min. 80A dla mocy przyłączeniowej większej niż 20,5 kW (32 A) i nie większej niż 40 kW (63 A).
Ostateczny dobór ww. wkładek topikowych powinien być dokonany przez projektanta z uwzględnieniem parametrów elektrycznych rozpatrywanej sieci nN i wymaganej przepisami ochrony przed porażeniem.
Jeżeli z obliczeń będą wynikały inne wartości wkładek topikowych niż wyżej zalecane, wówczas należy przyjąć prąd znamionowy wkładki wynikający z tych obliczeń.
- Przy bezpośrednim pomiarze energii i poborze prądu większym od 63 A i nie większym niż 100 A – rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy wielkości „00” 160 A, przystosowany do plombowania, zabudowany w części pomiarowej zestawu.
Wielkość wkładki topikowej należy dobierać indywidualnie, odpowiednio do wielkości mocy przyłączeniowej oraz wymaganej przepisami ochrony przed porażeniem.
- Przy półpośrednim pomiarze energii – rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „2” 400 A, przystosowany do plombowania, zabudowany w części pomiarowej zestawu.
Wielkość wkładki topikowej należy dobierać indywidualnie, odpowiednio do mocy przyłączeniowej oraz wymaganej przepisami ochrony przed porażeniem.

FZ – Ogranicznik mocy.

FZ ma zastosowanie tylko przy bezpośrednim pomiarze energii i poborze prądu nie większym od 63 A. FZ stanowi ogranicznik mocy 3F wyposażony w człon przeciążeniowy nadprądowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + zacisk PEN.

FZ i zacisk PEN należy zabudować w wspólnej osłonie izolacyjnej przystosowanej do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz ogranicznika mocy. Po zdjęciu osłony izolacyjnej powinna być możliwość dostępu do zacisków prądowych ww. aparatów, Rozwiązanie konstrukcyjne zabudowy ww. aparatów i ich osłony izolacyjnej powinno być takie, aby przy podłączaniu żył kabla WLZ nie było potrzeby ich wyginania (kształtowania), co oznacza, że żyły kabla WLZ powinny podchodzić do tych aparatów w linii prostej.

Wielkość nastawy prądowej członu przeciążeniowego należy dobierać indywidualnie, odpowiednio do wielkości mocy przyłączeniowej wg poniżej tabeli:

Zasilanie jednofazowe		Zasilanie trójfazowe	
Prąd znamionowy ogranicznika mocy FZ [A]	Wartość mocy przyłączeniowej [kW]	Prąd znamionowy ogranicznika mocy FZ [A]	Wartość mocy przyłączeniowej [kW]
6	0,1 ÷ 1,2	6	0,1 ÷ 3,8
10	1,3 ÷ 2,1	10	3,9 ÷ 6,4
16	2,2 ÷ 3,4	16	6,5 ÷ 10,2
20	3,5 ÷ 4,2	20	10,3 ÷ 12,8
25	4,3 ÷ 5,3	25	12,9 ÷ 16,0
		32	16,1 ÷ 20,5
		40	20,6 ÷ 25,7
		50	25,8 ÷ 32,1
		63	32,2 ÷ 40,0

FZ dodatkowo pełni rolę rozłącznika pozwalającego na odłączenie WLZ Odbiorcy od sieci dystrybucyjnej nN.

FL – Rozłącznik kabla magistralnego.

FL stanowi rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „2” 400 A z zaciskami typu „V”, zabudowany w części złączowej zestawu. Rozłącznik w zależności od potrzeb, konfiguracji sieci dystrybucyjnej nN w miejscu jego zainstalowania, może być wyposażony we wkładki bezpiecznikowe lub zwieracze.

FL służy do:

- bezpiecznego odłączenia pod napięciem kabla magistralnego,
- zmiany konfiguracji sieci,
- zabezpieczenia wzdłużnego długiego odcinka linii nN.

FS – Rozłącznik sprzęgła.

FS stanowi rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „3” 630 A z bocznym wyprowadzeniem odpływu, zabudowany w części złączowej zestawu. Rozłącznik w zależności od potrzeb, konfiguracji sieci dystrybucyjnej nN w miejscu jego zainstalowania, może być wyposażony we wkładki bezpiecznikowe lub zwieracze.

FS służy do:

- bezpiecznego odłączenia pod napięciem kabla magistralnego,
- zmiany konfiguracji sieci,
- zabezpieczenia wzdłużnego długiego odcinka linii nN.

XL – Odłącznik kabla magistralnego.

XL stanowi podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości „2” 400 A z zaciskami typu „V” z zabudowanymi zwieraczami (nie należy stosować wkładek topikowych), zabudowana w części złączowej zestawu.

XL pełni rolę elementu pośredniczącego przy przyłączeniu kabla magistralnego do szyn zestawu i służy do szybkiego jego odłączenia np. celem niezwłocznej lokalizacji awarii w sieci dystrybucyjnej nN.

QW – Rozłącznik WLZ.

QW pełni rolę rozłącznika izolacyjnego pozwalającego na odłączenie, pod obciążeniem, WLZ Odbiorcy od sieci dystrybucyjnej nN.

QW stanowi:

- przy bezpośrednim pomiarze energii i poborze prądu większym od 63 A i nie większym niż 100 A – rozłącznik izolacyjny 3F + zacisk PEN, 100 A. QW i zacisk PEN należy zabudować w części pomiarowej zestawu, w wspólnej osłonie izolacyjnej z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz rozłącznika izolacyjnego. Po zdjęciu osłony izolacyjnej powinna być możliwość dostępu do zacisków prądowych ww. aparatów, Rozwiązanie konstrukcyjne zabudowy ww. aparatów i ich osłony izolacyjnej powinno być takie, aby przy podłączaniu żył kabla WLZ nie było potrzeby ich wyginania (kształtowania), co oznacza, że żyły kabla WLZ powinny podchodzić do tych aparatów w linii prostej;
- przy półpośrednim pomiarze energii – rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „2” 400 A z zaciskami typu „V” i kompletem zwieraczy (nie należy stosować wkładek topikowych), zabudowany w części pomiarowej zestawu.

TP – Przekładnik prądowy .../5 A, zabudowany w części pomiarowej zestawu.

TP zabudowany jest w części pomiarowej zestawu.

XP – Listwa kontrolno – pomiarowa.

XP zabudowana jest w części pomiarowej zestawu i ma tylko zastosowanie przy półpośrednim pomiarze energii elektrycznej.

X – Zacisk szynowy typu „V” do bezpośredniego przyłączenia żył kabla magistralnego do szyn zestawu, zabudowany w części złączowej zestawu.

PEN – Szyna PEN.

8. Podstawowe konfiguracje Zestawów

Najczęściej występujące w sieci dystrybucyjnej nN, konfiguracje Zestawów przedstawiono na rysunkach w Załączniku nr 2 do Standardu.

Dopuszcza się do stosowania, inne niż ww., konfiguracje Zestawów, których sposób oznaczenia jest zgodny z punktem 6 i które spełniają postanowienia Standardu, np.:

- ZK2a-4P – 2 kable magistralne przyłączone do szyn zbiorczych zgodnie ze „Schematem a”, 4 pomiary bezpośrednie energii przy poborze prądu nie większym niż 63 A (zestaw można zaprojektować na bazie zestawu ZK2a-2P wg. rys. 1-4, dodając do niego 2 zestawy pomiarowe 1P wg rys. 17-1).
- ZK2b-2P+1Pw – 2 kable magistralne przyłączone do szyn zbiorczych zgodnie ze „Schematem b”, 2 pomiary bezpośrednie energii przy poborze prądu nie większym niż 63 A, 1 pomiar bezpośredni energii przy poborze prądu większym niż 63 A i nie większym niż 100 A (zestaw można zaprojektować na bazie zestawu ZK2b-2P wg. rys. 7-3, dodając do niego 1 zestaw pomiarowy 1Pw wg rys. 17-3).
- ZK2(1a-1P/1a-1PP) - 1 kabel magistralny przyłączony do szyn zbiorczych sekcji A zgodnie ze „Schematem a”, 1 pomiar bezpośredni energii przy poborze prądu nie większym niż 63 A przyłączony do sekcji A, 1 kabel magistralny przyłączony do szyn zbiorczych sekcji B zgodnie ze „Schematem a”, 1 pomiar półpośredni energii przyłączony do sekcji B (zestaw

można zaprojektować na bazie zestawu ZK(1a/1a) wg. rys. 14-1, dodając do niego 1 zestaw pomiarowy 1P wg rys. 17-1 oraz 1 zestaw 1PP wg rys. 18-1).

- ZK3a1b-1P+2Pw+1PP
- ZK(1a2b-1PP/2a1b-1Pw+2PP)-X
- itp.

Tak zaprojektowane inne konfiguracje Zestawów, jeżeli spełniają wymagania Standardu i są nieuwjęte w Załączniku nr 2 do Standardu, nie podlegają dodatkowym uzgodnieniom w TD S.A. Natomiast takim uzgodnieniom (zgodnie z punktem 2.2) podlegają Zestawy, które w jakimkolwiek zakresie nie spełniają zapisów Standardu (np. jeżeli zaprojektowany zostanie zestaw z zastosowaniem innych wymiarów obudów niż wymienione w punkcie 10.21. lub zastosowane zostaną inne aparaty łączeniowe niż wymienione w punkcie 14, itp.).

9. **Wymagania i parametry techniczne**

Zestawy powinny spełniać następujące parametry techniczne:

- Znamionowe napięcie izolacji 500 V
- Częstotliwość znamionowa 50 Hz
- Znamionowe napięcie pracy 400/230 V
- Temperatura pracy $-25^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$
- Liczba faz 1 lub 3
- Znamionowy prąd ciągły szyn – min. 400 A. Dla zestawów, do których wchodzi więcej niż 3 kable magistralne, prąd znamionowy szyn zbiorczych – min. 630 A;
- Znamionowy prąd ciągły dla zastawu z półpośrednim pomiarem energii – min. 400 A;
- Odporność obudowy części złączowej zestawu na wewnętrzne trójfazowe zwarcie łukowe min. 10 kA z czasem trwania próby min. 0,1 s (wg normy [N3]⁽¹⁾);
- Izolacja podwójna lub wzmacniona (urządzenie Klasy II wg norm: [N1], [N4], [N18]);
- Stopień ochrony obudowy zestawu nie mniejszy niż IP 44 (wg normy [N5]);
- Stopień ochrony wnętrza zestawu (przedział pomiarowy i złączowy) nie mniejszy niż IP 2X (wg normy [N5]);
- Stopień ochrony obudowy zestawu przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi IK 10 (wg normy [N6]).
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane, co najmniej:
 - część złączowa 6 kV
 - część pomiarowa 4 kV.
- Układ pracy sieci nN – TN-C i TT (z uwzględnieniem zapisów punktu 16).

Ponadto, zestawy złączowe, złączowo – pomiarowe i pomiarowe powinny:

- być przystosowane do zabudowy w sieci nN pracującej w układzie TN-C i TT (z uwzględnieniem zapisów punktu 16),
- spełniać wymagania norm: [N1], [N2].

10. **Obudowy**

Obudowa Zestawu powinna spełniać następujące wymagania:

10.1. Puste obudowy Zestawów powinny spełniać wymagania normy [N7].

10.2. Obudowa powinna być:

- izolacyjna, wykonana z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego, w klasie palności V0 wg normy [N8], z dodatkową powłoką ochronną zapewniającą odporność na oddziaływanie środowiska, w szczególności na promieniowanie UV oraz kwaśne deszcze (dodatkowa powłoka ochronna, podczas wieloletniej eksploatacji - minimum 10 lat, nie powinna oddzielać się od obudowy, itp.); jako zabezpieczenie obudowy przed skutkami abrazji

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

należy ją pokryć lakierem dwuskładnikowym odpornym na działanie UV o grubości powłoki co najmniej 60 µm – suchej / 110 µm - mokrej,

- izolacyjna, w klasie palności V0 wg normy [N8], wykonana z blachy aluminiowej pokrytej warstwą izolacyjną wzmocnioną, wyłożoną w sposób trwały na całej wewnętrznej powierzchni obudowy. Grubość tej warstwy powinna zapewniać wymagany stopień izolacji. Na zewnątrz pokryta warstwą lakieru odpornego na oddziaływanie środowiska, w szczególności na promieniowanie UV oraz kwaśne deszcze (powłoka ochronna, podczas wieloletniej eksploatacji - minimum 10 lat, nie powinna oddzielać się od obudowy, itp.). Jako zabezpieczenie obudowy przed wpływami zewnętrznymi należy ją pokryć lakierem odpornym na działanie UV o grubości powłoki co najmniej 60 µm. Dopuszcza się alternatywne rozwiązanie polegające na zastosowaniu technologii nanoszenia, na zewnątrz obudowy i wewnątrz obudowy, takiej samej powłoki ochronnej zapewniającej wymagany stopień izolacji oraz spełniającej jednocześnie wymóg jej odporności na promieniowanie UV oraz kwaśne deszcze.

- 10.3. Drzwiczki obudowy powinny być karbowane (poprzez miejscowe pogrubienie tworzywa z którego są wykonane), w celu zwiększenia ich sztywności i utrudnienia naklejania plakatów. Niniejszy zapis nie dotyczy obudów aluminiowych. Pozostałe elementy obudowy (daszek, ściany boczne, plecy) mogą być karbowane lub płaskie.

Grubości ścianek wszystkich elementów obudowy wykonanych:

- z tworzywa sztucznego powinny być nie mniejsze niż 3,5 mm,
- z blachy aluminiowej powinny być nie mniejsze niż 1,5 mm.

- 10.4. Obudowa powinna być pozbawiona dodatkowych gumowych uszczelnień i dławic oraz uniemożliwić przedostawanie się do środka wody oraz obcych ciał stałych, spełniając stopień ochrony obudowy min. IP44. System kanałów wentylacyjnych powinien zapewnić wentylację grawitacyjną, skuteczną wymianę powietrza, zapobiegając powstawaniu rosy oraz stworzyć poprawne warunki pracy zabudowanej aparatury elektrycznej.

- 10.5. Konstrukcja obudowy powinna być sztywna, spełniając stopień ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi IK 10 . Nie dopuszcza się, aby podczas dokonywania operacji łączeniowych rozłącznikami bezpiecznikowymi, a w normalnej eksploatacji (napieranie na obudowę) dochodziło do deformacji lub wyginania się obudowy skutkujących rozchylaniem się elementów obudowy (ścian, drzwi, osłon fundamentu) i odsłanianiem wnętrza zestawu.

- 10.6. Obudowa powinna mieć konstrukcję modułową umożliwiającą wymianę uszkodzonych elementów. Niniejszy zapis nie dotyczy obudów aluminiowych.

- 10.7. Obudowa powinna być skręcana z pojedynczych elementów (boki, dach, drzwi, tylna ściana itp.). Elementy obudowy, w tym drzwi, powinny zapewniać ich wymianę za pomocą typowych narzędzi i bez konieczności demontażu pozostałych elementów obudowy. Niniejszy zapis nie dotyczy obudów aluminiowych.

- 10.8. Obudowa powinna być wyposażona w drzwiczki o kącie otwarcia min. 130°, jednoskrzydłowe otwierane w prawą, a w uzasadnionych przypadkach również w lewą stronę lub dwuskrzydłowe otwierane od środka.

- 10.9. Obudowa powinna być tak skonstruowana, aby nie było możliwości zdemontowania jakiegokolwiek jej części przez osoby postronne.

- 10.10. W zestawach pomiarowych „P” i „Pw” (bezpośredni pomiar energii) pomiędzy obudową szafki pomiarowej a jej fundamentem należy zabudować, na całej głębokości, dodatkową poprzeczną przegrodę izolacyjną. W niniejszej przegrodzie należy wykonać trzy otwory do wprowadzenia do szafki pomiarowej: kabla WLZ i dwóch powiązań kablowych z częścią złączową zestawu.

- 10.11. W obudowach, zestawów pomiarowych: 1P, 1P-X, 1P-G, 1P-X-G, 1Pw, 1Pw-X, 1Pw-G, 1Pw-X-G, 1PP, 1PP-X, na ściankach bocznych należy nanieść oznaczniki wskazujące miejsca skręceń z sąsiednią obudową. Oznaczniki powinny być naniesione od strony zewnętrznej obudowy. Oznacznik może być wykonany w formie wytoczenia lub trudno usuwalnej naklejki.

- 10.12. W przypadku zestawów wykonanych w oparciu o obudowy aluminiowe, producent wyrobu powinien w dokumentacji technicznej opisać:
- technologię łączenia dwóch obudów, aby po ich połączeniu była zachowana Izolacja podwójna lub wzmocniona (urządzenie Klasy II),
 - technologię naprawy uszkodzonej powłoki izolacyjnej wewnątrz obudowy, aby po jej naprawieniu była zachowana Izolacja podwójna lub wzmocniona (urządzenie Klasy II).
- 10.13. Łączenie kilku urządzeń Klasy II należy wykonać zgodnie z wymogami określonymi w normach: **[N1], [N4], [N18]**.
- 10.14. Na zewnętrznej stronie drzwiczek obudowy, w górnym fragmencie części złączowej i pomiarowej zestawu, powinno być przygotowane miejsce o wymiarach min. 7 cm x 23 cm dla ich oznaczenia. Miejsce to powinno być w kolorze obudowy.
- 10.15. Po wewnętrznej stronie drzwiczek powinna być zabudowana kieszeń o wymiarach co najmniej 15 cm x 15 cm x 2 cm. Kieszeń należy zabudować tylko w części złączowej zestawu.
- 10.16. Obudowa może być wyposażona w daszki jednospadowe, dwuspadowe lub kopertowe. W przypadku zabudowy wnękowej dopuszcza się daszki płaskie.
- 10.17. Wszystkie elementy metalowe tworzące konstrukcję zestawu powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję, albo zabezpieczone przed korozją metodą cynkowania ogniowego. Wszystkie śruby, podkładki powinny być wykonane ze stali ocynkowanej na gorąco lub stali nierdzewnej.
- 10.18. W przypadkach łączenia kilku obudów w zestaw, wszystkie przejścia pomiędzy nimi powinny być dokładnie uszczelnione tzn. zabezpieczone przed wnikaniem wody do wnętrza tych obudów.
- 10.19. Wymagany kolor obudowy popielatoszary – RAL 7035.
- 10.20. Obudowa powinna zapewnić możliwość zabudowy aparatów i łączników bez potrzeby zmian konstrukcyjnych. Konstrukcja obudowy powinna umożliwiać wymianę zabudowanych aparatów, bez konieczności demontażu płyt, wsporników montażowych. Obudowy pod względem konstrukcyjnym powinny umożliwiać zabudowanie płyty montażowej lub wsporników montażowych pod zabudowę aparatów łączeniowych, itp.
- 10.21. Dopuszcza się do stosowania typoszereg obudów o następujących wymiarach:

	Szerokość	Wysokość	Głębokość
Obudowa nr 1	26 ÷ 30 cm	72 ÷ 95 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 2	26 ÷ 30 cm	72 ÷ 95 cm	30 ÷ 40 cm
Obudowa nr 3	26 ÷ 30 cm	79 ÷ 110 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 4	38 ÷ 46 cm	72 ÷ 95 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 5	38 ÷ 46 cm	72 ÷ 95 cm	30 ÷ 40 cm
Obudowa nr 6	52 ÷ 72 cm	72 ÷ 95 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 7	52 ÷ 72 cm	72 ÷ 95 cm	30 ÷ 40 cm
Obudowa nr 8	78 ÷ 112 cm	72 ÷ 95 cm	22 ÷ 30 cm
Obudowa nr 9	78 ÷ 112 cm	72 ÷ 95 cm	30 ÷ 40 cm

- 10.22. Głębokość obudowy powinna być tak dobrana, aby przy uziemieniu rozłącznika listwowego była możliwość zamknięcia drzwiczek obudowy.
- 10.23. Głębokość i wysokość obudów wszystkich szafek zestawu powinny być takie same.

- 10.24. Zabudowa, chociażby jednego rozłącznika listwowego, determinuje zastosowanie obudowy o głębokości 30÷40 cm, natomiast brak zabudowy takiego rozłącznika wskazuje na zastosowanie zestawu o głębokości 22÷30 cm.
- 10.25. Zestawy złączowe oraz zestawy pomiarowe będące elementami składowymi zestawów złączowo – pomiarowych powinny stanowić odrębne obudowy tak jak to przedstawiono na rysunkach w Załączniku nr 2 do Standardu.

11. Fundamenty

- 11.1. Fundament wraz z jego podstawą (płytą ustojową) i pokrywami czołowymi oraz dodatkowa kieszeń kablowa powinny być wykonane z tego samego materiału co obudowa, tzn. spełniać wymagania punktu 10.2. Płyta ustojowa powinna zapewniać sztywność i stabilność posadowienia fundamentu w gruncie.
- 11.2. Fundament powinien być wyposażony w minimum:
- dwie osłony czołowe,
 - lub jedną osłonę czołową pod warunkiem, że posadowiona na nim obudowa wyposażona jest w taką osłonę.
- Górna osłona o wysokości 25 ÷ 35 cm powinna być przystosowana do demontażu tylko od wewnątrz i być montowana w całości nad poziomem gruntu.
- 11.3. Do fundamentu powinna być możliwość dobudowana dodatkowej kieszeni kablowej.
- 11.4. Przednia ściana kieszeni powinna być przystosowana do demontażu. Demontaż tej ściany powinien być możliwy tylko od wewnątrz.
- 11.5. Łączenie fundamentu i dodatkowej kieszeni kablowej z obudową zestawu powinno być wykonane w sposób trwały i stabilny.
- 11.6. Zabudowa w zestawie dodatkowej kieszeni kablowej uzasadniona jest tylko w przypadkach:
- wprowadzania do zestawu więcej niż jednego kabla o przekroju 240 mm²;
 - planowanej zabudowy zestawu na terenach zalewowych.
- 11.7. Wysokość zabudowanego fundamentu pod poziomem gruntu powinna wynosić min. 55 cm.
- 11.8. Całkowita wysokość fundamentu z dwiema osłonami czołowymi lub wysokość fundamentu z jedną osłoną czołową + wysokość osłony czołowej szafki zabudowanej na fundamencie powinna wynosić minimum 80 cm, a w przypadku dodatkowej kieszeni min. 100 cm.
- 11.9. Na fundamencie należy umieścić znacznik poziomu gruntu w formie wytłoczenia (w celu ułatwienia prawidłowego osadzania zestawu w gruncie).
- 11.10. W części fundamentowej obudów zestawów, powinny być zabudowane specjalne listwy z uchwytami kablowymi. Uchwyty kablowe powinny być zlicowane, w linii pionowej, z zaciskami do podłączenia kabli, tak aby uniknąć ich wyginania. Uchwyty kablowe powinny być wykonane z tworzywa sztucznego lub metalu z wkładką gumową. Liczba uchwytów wynika ze schematu strukturalnego zestawu. Uchwyty w części pomiarowej powinny obejmować kable o przekroju żył 10 ÷ 35 mm², natomiast w części złączowej 120 ÷ 240 mm².

12. Zamki

- 12.1. Obudowa powinna być wyposażona w zamki baskwilowe uniemożliwiające dostęp osób nieupoważnionych.
- 12.2. Zabudowany w obudowie zamek powinien:
- być z tworzywa sztucznego,
 - zapewnić co najmniej trzypunktowe zamknięcie drzwiczek.
- 12.3. Cięgna zamka, zawiasy, rygle i inne elementy zamknięć powinny być wykonane z drutu stalowego ocynkowanego odpornego na korozję.

- 12.4. Ciężna zamknięcia drzwiczek powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający ich zamarzanie w gniazdach zamocowań.
- 12.5. Dodatkowo zamek winien być wyposażony w uchwyt na kłódkę.
- 12.6. Do zamykania zestawów należy stosować system MasterKey (system klucza generalnego) zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie standardami w TD S.A.

13. Opisy i oznaczenia

Opisy i oznaczenia na obudowach Zestawów powinny spełniać następujące wymagania:

- 13.1. Wszystkie znaki oraz napisy (wyłącznie w języku polskim) powinny być wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w całym okresie eksploatacji.
- 13.2. Na wewnętrznej stronie drzwiczek obudów powinna być umieszczona w sposób trwały tabliczka znamionowa zawierająca: nazwę producenta, typ lub numer identyfikacyjny wyrobu, datę produkcji, podstawowe parametry elektryczne i mechaniczne wyrobu, znak CE, oznaczenie urządzenia klasy II oraz stopień szczelności IP. Dopuszcza się umieszczenie znaków CE, IP oraz oznaczenie urządzenia klasy II na zewnętrznej stronie drzwiczek.
- 13.3. Zabrania się umieszczania na zewnętrznej stronie drzwiczek i obudów nalepek mających charakter reklamy producentów lub wykonawców zestawu złączowo-pomiarowego, pomiarowego lub złączowego. Dopuszcza się stosowanie logo producenta w postaci wytłoczenia na zewnętrznej ścianie obudowy lub drzwiczek wynikające z kształtu matrycy do formowania ścianek obudowy.
- 13.4. Zgodnie z normą [N9], na zewnętrznej stronie drzwiczek obudów powinna być umieszczona tabliczka ostrzegawcza, o wymiarach 7,4 cm (szerokość) x 10,5 cm (wysokość), naniesiona w sposób trwały, trudno usuwalny, zapewniająca czytelność w całym okresie eksploatacji, z częścią opisową poniżej znaku graficznego o treści: „NIE DOTYKAĆ! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE!”. Mocowanie tabliczki powinno zapewnić utrzymanie stopnia IP44 oraz podwójną lub wzmocnioną izolację (urządzenie klasy II).

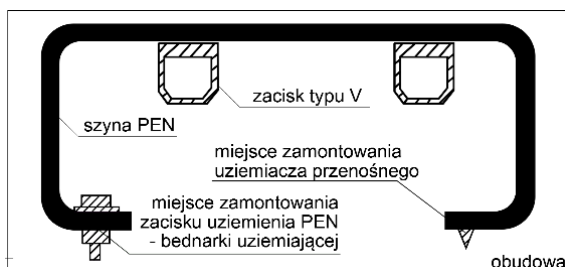
14. Wyposażenie

Aparatura zabudowana w Zestawach powinna spełniać następujące wymagania:

- 14.1. Szyny fazowe powinny być wykonane z „Cu”, na całą szerokość obudowy, zamocowane do obudowy, za pomocą co najmniej 2 izolatorów wsporczych lub wsporników izolacyjnych, a ich obciążalność powinna być dostosowana do obciążalności znamionowej zastosowanych aparatów łączeniowych, jednak nie mniejsza niż 400 A. Dla zestawów, do których wchodzi więcej niż 3 kable magistralne, prąd znamionowy szyn zbiorczych powinien być nie mniejszy niż 630 A.
- 14.2. Na szynach fazowych, w miejscach przewidzianych pod rezerwową zabudowę aparatów listwowych, zabudować wprasowane nakrętki M12. Miejsca zabudowy tych nakrętek przedstawiono na rysunkach w Załączniku nr 2 do Standardu.
- 14.3. Na szynach fazowych, w miejscach przewidzianych dla wyprowadzenia przewodów fazowych do części pomiarowej zestawu, zabudować wprasowane nakrętki M8. Miejsca zabudowy tych nakrętek przedstawiono na rysunkach w Załączniku nr 2 do Standardu.
- 14.4. Szyna ochronno-neutralna PEN powinna być:
 - wykonana z „Al” o wymiarach: 40x5 mm w zestawach do których wchodzi co najwyżej 3 kable magistralne, 50x10 mm w zestawach do których wchodzi więcej niż 3 kable magistralne,
 - wyprofilowana (wypust) w sposób umożliwiający założenie uziemiaczy przenośnych,
 - ze śrubami, nakrętkami i podkładkami M12 w otworach do przykręcania przewodu uziemiającego,
 - oznaczona kombinacją dwukolorową zielono – żółtą na całej długości i dodatkowo na końcach kolorem niebieskim,

- z zaciskami typu „V” (jedna żyła kablowa do jednego zacisku) do podłączenia żyły PEN. Na zacisku powinno być trwale naniesione: dopuszczalne przekroje żył i moment dokręcania w Nm.

- 14.5. Kształt szyny ochronno-neutralnej PEN oraz miejsce zamontowania zacisku uziemienia ochronnego należy wykonać zgodnie z rysunkiem poniżej:



Kształt szyny PEN może być wykonany z jednego, odpowiednio wyprofilowanego płaskownika lub kilku niezależnych, oddających wymagany kształt szyny PEN.

Do ewentualnego podłączenia bednarki uziemiającej, na przednim zagięciu szyny, powinien być wykonany otwór pod śrubę M12. Na drugim końcu szyny powinno być przygotowane miejsce pod założenie uziemiacza przenośnego.

- 14.6. Miejsce podłączenia przewodu uziemiającego powinno umożliwiać wykonanie pomiarów uziemienia na tym przewodzie za pomocą mierników cęgowych.
- 14.7. Wszystkie dostępne części czynne (szyny fazowe, przekładniki prądowe, zaciski aparatów łączeniowych, zaciski kablowe itp.) należy zabezpieczyć niepalnymi osłonami izolacyjnymi. Osłony powinny być kompletne i stabilnie zamocowane oraz powinna być możliwość bezproblemowego ich zdejmowania podczas prac eksploatacyjnych. Gabaryty osłon powinny uwzględniać przyszłościową zabudowę aparatów łączeniowych zgodnie z rysunkami. Grubość tworzywa osłon powinna wynosić min. 2 mm. Osłona przekładników prądowych powinna być przezroczysta i przystosowana do plombowania.
- 14.8. W części pomiarowej i złączowej zestawów, wszystkie aparaty i połączenia pomiędzy nimi należy wykonać w stopniu ochrony co najmniej IP2X.
- 14.9. W zestawach pomiarowych „P” i „Pw” (bezpośredni pomiar energii), każdy z aparatów łączeniowych (FZ/QW, FW) należy osłonić odrębną osłoną izolacyjną, o klasie palności V0 wg normy [N8], przystosowaną do plombowania (dwa punkty do plombowania - rozmieszczone po przekątnej osłony). Licznik energii wraz z tablicą licznikową należy zabudować na odrębnej, izolacyjnej płycie montażowej przystosowanej do plombowania (dwa punkty do plombowania - rozmieszczone po przekątnej płyty montażowej). Oprzewodowanie w tych przedziałach należy prowadzić pod ww. osłonami i płytą montażową licznika. Przejścia przewodów przez płytę montażową licznika powinny być wykonane w taki sposób, aby w jednym otworze płyty prowadzony był tylko jeden przewód, przy czym w przypadku doprowadzenia przewodów do licznika, kolejność ich prowadzenia przez otwory powinna odpowiadać kolejności odpowiednich potencjałów na listwie zaciskowej licznika. Na każdym przewodzie wchodzącym do licznika należy zaprasować końcówki kablowe tulejkowe, o długości części przewodzącej $18 \div 22$ mm. Licznik należy instalować na tablicy licznikowej zamontowanej na izolacyjnej płycie montażowej zestawu.
- 14.10. W zestawach pomiarowych „PP” (półpośredni pomiar energii) wszystkie aparaty należy montować na izolacyjnej płycie montażowej. Płyta montażowa powinna być wykonana jako uchylna i zamontowana min. na dwóch zawiasach w układzie pionowym. Płytę montażową należy wyposażyć w śruby z nakrętkami przewidziane do montażu licznika energii elektrycznej. Rozmieszczenie śrub mocujących licznik oraz otworów na przewody powinny umożliwiać montaż licznika energii elektrycznej wykonanego zgodnie z normą [N10]. Zawiasy powinny być rozmieszczone w taki sposób ażeby po zabudowie na płycie montażowej licznika energii elektrycznej oraz listwy kontrolno – pomiarowej możliwe było otwarcie płyty montażowej w sposób zapewniający swobodny dostęp do obwodów znajdujących się za płytą montażową.

Przedział pomiarowy powinien być tak wykonany, żeby dostęp do obwodów znajdujących się za płytą montażową był możliwy tylko po uprzednim zerwaniu plomb. Płytę montażową należy przystosować do plombowania.

- 14.11. Ogranicznik mocy 3F wyposażony w człon przeciążeniowy nadprądowy, ale bez członu zwarciovego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu + odrębny zacisk PEN (oznaczenie FZ) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

– prąd znamionowy:	6 ÷ 63 A
– napięcie znamionowe łączeniowe:	≥ 440 V
– częstotliwość znamionowa:	50 Hz
– napięcie znamionowe izolacji:	≥ 500 V
– stopień ochrony:	min. IP20 od czoła aparatu
– budowa:	modułowa
– pojemność zacisków:	do 25 mm ²
– wyrób zgodny z normą:	[N11]

Dopuszcza się aparat z zabudowanym zaciskiem PEN.

- 14.12. Rozłącznik izolacyjny 3F + odrębny zacisk PEN (oznaczenie QW) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

– prąd znamionowy:	100 A
– napięcie znamionowe łączeniowe:	≥ 440 V
– napięcie znamionowe izolacji:	≥ 500 V
– napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane	≥ 4 kV
– częstotliwość znamionowa:	50 Hz
– stopień ochrony:	min. IP20 od czoła aparatu
– budowa:	modułowa
– kategoria użytkowania:	AC-22B lub AC-23B
– pojemność zacisków:	do 35 mm ²
– wyrób zgodny z normami:	[N12], [N13]

Dopuszcza się aparat z zabudowanym zaciskiem PEN.

- 14.13. Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy (pokrywowy) wielkości „00” – 160A (oznaczenie FW) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

– prąd znamionowy:	160 A
– napięcie znamionowe łączeniowe:	≥ 440 V
– napięcie znamionowe izolacji:	≥ 500 V
– kategoria użytkowania:	AC-22B lub AC-23B
– częstotliwość znamionowa:	50 Hz
– prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany:	≥ 50 kA
– stopień ochrony:	min. IP20 od czoła aparatu
– trwałość mechaniczna:	≥ 800 cykli
– trwałość łączeniowa:	≥ 200 cykli
– rozłączanie styków:	trójbiegunowe
– wyrób zgodny z normami:	[N12], [N13]

– wszystkie elementy konstrukcyjno - izolacyjne rozłącznika powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenkowych, samogasnących o klasie palności V0 zgodnie z normą **[N8]**,

– rozłącznik powinien być wyposażony w zaciski umożliwiające podłączenie żył kabla o przekroju do 35 mm² bez końcówek kablowych,

– dźwignia załącz/wyłącz powinna być przystosowana do plombowania.

- 14.14. Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „2” – 400A z zaciskami typu „V” (oznaczenie FL, FW lub QW) lub z bocznym wyprowadzeniem odpływu (oznaczenie FW) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

– prąd znamionowy:	400 A
– napięcie znamionowe łączeniowe:	≥ 440 V

- napięcie znamionowe izolacji: $\geq 500 \text{ V}$
- kategoria użytkowania: AC-22B lub AC-23B
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany: $\geq 50 \text{ kA}$,
- stopień ochrony: min. IP20 od czoła aparatu
- trwałość mechaniczna: ≥ 800 cykli
- trwałość łączeniowa: ≥ 200 cykli
- rozstaw biegunów: 185 mm
- rozłączanie styków: 1-biegunowe
- wyrób zgodny z normami: **[N12], [N13]**
- wszystkie elementy konstrukcyjno - izolacyjne rozłącznika powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenkowych, samogasnących o klasie palności V0 zgodnie z normą [N8],
- konstrukcja rozłącznika powinna umożliwiać założenie uziemiacza uniwersalnego,
- konstrukcja rozłącznika powinna zapewniać ochronę przed przypadkowym dotykiem jego części będących pod napięciem (ze szczególnym uwzględnieniem wkładki bezpiecznikowej) w trakcie wykonywania czynności manewrowych,
- możliwość montażu z odpływem kabla z dołu,
- budowa rozłącznika powinna umożliwiać pomiar obecności napięcia na nożach wkładki bezpiecznikowej,
- rozłącznik powinien być wyposażony fabrycznie w zaciski typu V posiadające logo lub nazwę producenta aparatu, osłonięte osłoną izolacyjną, z oznakowaniem wymaganego momentu siły dokręcenia, umożliwiające podłączenie kabli o przekrojach żył $35 \div 240 \text{ mm}^2$,
- rozłącznik z bocznym wyprowadzeniem odpływu powinien być wyposażony fabrycznie w zaciski śrubowe.

14.15. Rozłącznik bezpiecznikowy listwowy wielkości „3” – 630A z bocznym wyprowadzeniem odpływu (oznaczenie FS) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- prąd znamionowy: 630 A
- napięcie znamionowe łączeniowe: $\geq 440 \text{ V}$
- napięcie znamionowe izolacji: $\geq 500 \text{ V}$
- kategoria użytkowania: AC-22B lub AC-23B
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany: $\geq 50 \text{ kA}$,
- stopień ochrony: min. IP20 od czoła aparatu
- trwałość mechaniczna: ≥ 800 cykli
- trwałość łączeniowa: ≥ 200 cykli
- rozstaw biegunów: 185 mm
- rozłączanie styków: 1-biegunowe
- wyrób zgodny z normami: **[N12], [N13]**
- wszystkie elementy konstrukcyjno - izolacyjne rozłącznika powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenkowych, samogasnących o klasie palności V0 zgodnie z normą [N8],
- konstrukcja rozłącznika powinna umożliwiać założenie uziemiacza uniwersalnego, po założeniu którego powinna być możliwość zamknięcia drzwi obudowy,
- konstrukcja rozłącznika powinna zapewniać ochronę przed przypadkowym dotykiem jego części będących pod napięciem (ze szczególnym uwzględnieniem wkładki bezpiecznikowej) w trakcie wykonywania czynności manewrowych,
- budowa rozłącznika powinna umożliwiać pomiar obecności napięcia na nożach wkładki bezpiecznikowej,
- rozłącznik powinien być wyposażony fabrycznie w zaciski śrubowe.

14.16. Podstawa bezpiecznikowa listwowa wielkości „2” 400 A z osłonami wyposażona w zwieracze (oznaczenie XL), powinna spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- prąd znamionowy: 400 A

- napięcie znamionowe: $\geq 400 \text{ V}$
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- napięcie znamionowe izolacji: $\geq 500 \text{ V}$
- prąd szczytowy wytrzymywany: $\geq 100 \text{ kA}$
- trwałość mechaniczna: ≥ 100 cykli
- rozstaw biegunów: 185 mm
- stopień ochrony: min. IP20 (z osłonami wkładek)
od czoła aparatu
- wyrób zgodny z normami: **[N14], [N15]**
- wszystkie elementy konstrukcyjno - izolacyjne podstawy bezpiecznikowej powinny być wykonane z tworzyw bezhalogenkowych, samogasnących o klasie palności V0 zgodnie z normą **[N8]**,
- podstawa powinna być wyposażona fabrycznie w zaciski typu V posiadające logo lub nazwę producenta aparatu, osłonięte osłoną izolacyjną, z oznakowaniem wymaganego momentu siły dokręcenia, umożliwiające podłączenie kabli o przekrojach żył $35 \div 240 \text{ mm}^2$.

14.17. Listwa kontrolno – pomiarowa (oznaczenie XP) powinna spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji obwodów prądowych: $\geq 500 \text{ V}$
- napięcie znamionowe izolacji obwodów napięciowych: $\geq 500 \text{ V}$
- napięcie znamionowe udarowe: $\geq 6 \text{ kV}$
- prąd znamionowy długotrwały w torach prądowych: $\geq 30 \text{ A}$
- prąd znamionowy długotrwały w torach napięciowych: $\geq 6,3 \text{ A}$
- Prąd zwarciovowy 1-sekundowy w torach prądowych: $\geq 720 \text{ A}$
- klasa palności materiału izolacyjnego złączek: V0 wg normy **[N8]**
- nominalny przekrój podłączanych przewodów sztywnych:
 - tory prądowe: $0,5 \div 6 \text{ mm}^2$
 - tory napięciowe: $0,2 \div 2,5 \text{ mm}^2$
- rezystancja przejścia torów prądowych: $\leq 1 \text{ m}\Omega/\text{złączkę}$
- wymiary listwy z obudową:
 - szerokość: $\leq 215 \text{ mm}$
 - wysokość: $\leq 155 \text{ mm}$
 - głębokość: $\leq 95 \text{ mm}$
- temperatura pracy złączek: $-35^{\circ}\text{C} \div 105^{\circ}\text{C}$
- wymagane parametry wkładek bezpiecznikowych:
 - prąd znamionowy / napięcie znamionowe: $6,3 \text{ A} / \geq 250 \text{ V AC}$
 - charakterystyka działania: F lub FF(super szybka)
 - zdolność wyłączeniowa: $\geq 1,5 \text{ kA} / \geq 230 \text{ V AC}$

Listwa pomiarowa powinna się składać z:

- 6 złączek prądowych pomiarowych, po 2 złączki w każdym torze prądowym (na fazę), wyposażonych w gniazda probiercze oraz mostki umożliwiające zwieranie poszczególnych torów prądowych.

Gniazda probiercze powinny umożliwiać podłączenie urządzeń kontrolno - pomiarowych za pomocą wtyków bananowych.

W celu umożliwienia podłączenia ww. urządzeń, co najmniej jedna złączka każdego toru prądowego powinna być rozłączalna i wyposażona w gniazda probiercze.

Rozłączanie toru prądowego powinno być realizowane poprzez zastosowanie łącznika bezśrubowego lub jarzma suwakowego. Łącznik bezśrubowy, jak i jarzmo suwakowe, powinny stanowić integralną część złączki.

Mostki powinny umożliwiać łatwe, pewne, jednoznaczne i przejrzyste zwieranie strony wtórnej przekładników prądowych.

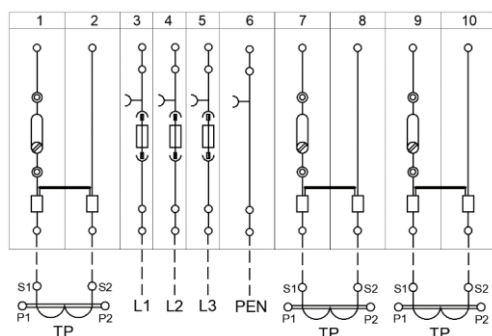
Mostki zwierające powinny być wykonane w innym kolorze niż obudowa złączek w celu łatwej identyfikacji konfiguracji listwy i układu połączeń.

- Każda złączka prądowa powinna posiadać dwa zaciski do podłączenia przewodów.
- 4 złączek dla obwodów napięciowych, w tym 3 rozłączniki bezpiecznikowe umieszczone w każdym torze napięciowym wyposażonym we wkładki bezpiecznikowe oraz jedną nierozłączną dla toru neutralnego.
 - Każda złączka napięciowa oraz złączka toru neutralnego powinna posiadać co najmniej 4 zaciski do podłączenia przewodów lub opcjonalnie 2 zaciski śrubowe - kłatkowe pozwalające na podłączenie do jednego zacisku dwóch sztywnych przewodów o przekroju 1,5 mm².
- Złączki w torach napięciowych powinny być wyposażone w otwory na igły probiercze, natomiast złączka toru neutralnego w 1 gniazdo probiercze lub otwór na igłę probierczą.

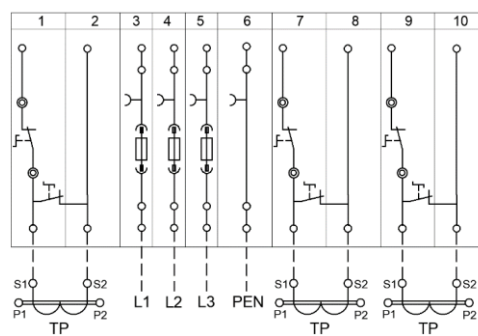
Rozmieszczenie torów w listwie:

- tor prądowy fazy L1 – 2 złączki
- tor napięciowy fazy L1 – 1 złączka
- tor napięciowy fazy L2 – 1 złączka
- tor napięciowy fazy L3 – 1 złączka
- tor neutralny N – 1 złączka
- tor prądowy fazy L2 – 2 złączki
- tor prądowy fazy L3 – 2 złączki.
- Złączki torów prądowych i napięciowych powinny być wyposażone w zaciski w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym – kłatkowym (klatka sprężynująca).
- Moduły listwy kontrolno – pomiarowej należy zabudować na perforowanej szynie TH35.
- Zaciski w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym - kłatkowym powinny zapewniać trwałe, bezpieczne i gazoszczelne połączenie przewodów z zaciskami.
- Opcjonalne ruchome gniazda bezpiecznikowe powinny być na stałe podłączone do torów listwy i zabezpieczone przed wypadnięciem.
- Tory prądowe i napięciowe należy oznakować wykorzystując przyjętą w normach kolorystykę faz oraz symboli.
- Każda złączka powinna posiadać opis numeryczny, od 1 do 10 (kolejność liczona od lewej strony listwy) wskazujący jej kolejność w listwie.
- Listwa powinna być wyposażona w przezroczystą pokrywę zapewniającą możliwość plombowania listwy. Pokrywa powinna być wykonana z odpornego na uszkodzenia tworzywa izolacyjnego. Pokrywa powinna w całości osłaniać listwę kontrolno - pomiarową z wyłączeniem podstawy tj. strony, którą listwa będzie zabudowana na tablicy licznikowej.
- Elementy listwy i pokrywy, wykonane z tworzywa sztucznego, powinny posiadać klasę palności V0 zgodnie z normą [N8].
- Listwa powinna być oznaczona znakiem CE oraz posiadać tabliczkę znamionową z typem listwy i danymi producenta.

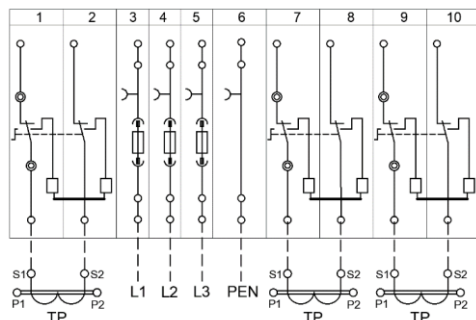
Przykładowe schematy listew:



lub



lub



14.18. Przekładnik prądowy (oznaczenie TP) powinien spełniać następujące wymagania i parametry techniczne:

- klasa dokładności: 0,2S lub 0,2 za zgodą TD S.A.
- współczynnik bezpieczeństwa przyrządu: FS5
- prąd nominalny strony wtórnej równy: 5 A
- dopuszczalne trwale przeciążenie: min. 120% prądu nominalnego,
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz,
- minimalną temperaturę pracy: $\leq -25^{\circ}\text{C}$,
- maksymalną temperaturę pracy: $\geq +55^{\circ}\text{C}$,
- znamionowy prąd pierwotny: $I_{pn} = 50 \div 400 \text{ A}$,
- znamionowe obciążenie: $S_n = 2,5 \text{ VA}$
- znamionowy krótkotrwały prąd cieplny: $I_{th} \geq 60 \times I_{pn}$,
- znamionowy prąd dynamiczny: $I_{dyn} \geq 2,5 \times I_{th}$,
- największe napięcie robocze: $U_m \geq 0,72 \text{ kV}$,
- znamionowe napięcie probiercze: $U_p \geq 3 \text{ kV}$,
- proste i skuteczne plombowanie pokrywy zacisków strony wtórnej przekładnika prądowego uniemożliwiające ingerencje w obwód wtórny,
- trwale naniesioną przekładnię prądową po obydwu stronach obudowy przekładnika,
- na przekładniku należy zabudować tabliczkę znamionową, zawierającą typ oraz wszystkie jego dane znamionowe, zabezpieczoną przed jej niedozwoloną przeróbką bądź wymianą, np. naklejoną pod plombowaną osłoną umożliwiającą jej odczyt bez zdejmowania plomby.
- powinien posiadać plombowaną obudowę uniemożliwiającą jej nieautoryzowane otwarcie,

14.19. W przypadku, gdy długość przewodów (o przekroju $2,5 \text{ mm}^2$) pomiędzy zaciskami strony wtórnej przekładników prądowych, a zaciskami licznika energii elektrycznej nie przekracza 3 m, należy stosować przekładniki prądowe o mocy znamionowej $S_n = 2,5 \text{ VA}$.

14.20. Okablowanie zestawu z bezpośrednim pomiarem energii (np. połączenia pomiędzy aparatami PL, FZ, FW, QW, itp.) należy wykonać przewodami giętkimi, wielodrutowymi Cu w izolacji 750 V, zakończonymi końcówkami, o przekroju:

- 16 mm^2 dla zestawu pomiarowego typu „P”,
- 25 mm^2 dla zestawu pomiarowego typu „Pw”.

- 14.21. W zestawie z półpośrednim pomiarem energii, połączenia obwodów prądowych pomiędzy zaciskami strony wtórnej przekładników prądowych a zaciskami listwy kontrolno - pomiarowej należy wykonać kablem typu YKSY 7x2.5 mm², natomiast pomiędzy zaciskami listwy kontrolno-pomiarowej, a zaciskami licznika przewodem DY 2,5 mm² w izolacji 750 V. Połączenia obwodów napięciowych pomiędzy pierwotnymi szynami głównego toru zasilającego, a zaciskami listwy kontrolno-pomiarowej należy wykonać kablem typu YKY 4x1.5 mm², natomiast pomiędzy zaciskami listwy kontrolno-pomiarowej a zaciskami licznika przewodami DY 1,5 mm² w izolacji 750 V. Napięciowe obwody pomiarowe należy podłączyć przed przekładnikami prądowymi patrząc od strony zasilania.
- 14.22. Wszystkie połączenia pomiędzy aparaturą obwodów wtórnych w układzie półpośrednim pomiaru energii powinny być opisane w sposób czytelny i trwały za pomocą oznaczników dwukierunkowych zakładanych na przewody. Powyższe nie dotyczy krótkich mostków, których początek i koniec można określić w jednoznaczny sposób.. Niedopuszczalne są opisy wykonywane ręcznie lub oznaczenia składające się z grupy pojedynczych oznaczników.
- 14.23. Połączenia elektryczne pomiędzy sąsiednimi szafkami należy prowadzić w części fundamentowej zestawu i wykonywać je przewodami giętkimi osłoniętymi rurami karbowanymi peszla.
- 14.24. Każdy zestaw pomiarowy typu „P” lub „Pw” należy przyłączyć do szyn zbiorczych zestawu złączowego za pośrednictwem odrębnych, niezależnych torów prądowych o przekrojach wg punktu 14.20. Każdy taki tor prądowy przyłączony jest do szyn zbiorczych za pomocą odrębnych zacisków prądowych (jeden tor – jeden zacisk na szynach) wykonanych zgodnie z punktem 14.3.
- 14.25. Dla każdego zestawu należy sporządzić schemat strukturalny (jednokreskowy) z podaniem prądów znamionowych aparatury łączeniowej. Schemat ten powinien być tak wykonany, aby był trwały, odporny na wilgoć, nieblaknący, na którym Zamawiający będzie mógł uzupełnić opisy w zakresie prądów znamionowych zastosowanych wkładek bezpiecznikowych oraz typów i kierunków kabli. Niniejszy schemat należy nakleić, w widocznym miejscu, wewnątrz części złączowej zestawu lub umieścić w zafoliowanej koszulce w kieszeni wg pkt. 10.14.

15. Ochrona przed porażeniem

Ochronę przed porażeniem przy dotyku bezpośrednim stanowi ochrona przez użycie obudowy.

Ochronę przed porażeniem przy dotyku pośrednim stanowi ochrona przez zastosowanie urządzenia klasy II.

16. Praca zestawów w układzie sieci TT

Niniejsze opracowanie ma również zastosowanie przy budowie Zestawów mających pracować w układzie sieci TT. W takich przypadkach należy dodatkowo uwzględnić:

- pojęcie szyny „PEN” zastąpić szyną „N” (dotyczy to opisu i rysunków),
- szyna „N” powinna być mocowana do obudowy za pośrednictwem izolatorów wsporczych lub wsporników izolacyjnych,
- szynę „N” należy oznaczyć paskami niebieskimi o szerokości 15 ÷ 100 mm,
- szyna „N” nie powinna być w żadnym przypadku uziemiana. Szyna N stanowi przewód roboczy.

17. Uwagi końcowe

- 17.1. Przy projektowaniu, w budynkach wielolokalowych, bezpośrednich układów pomiaru energii elektrycznej o poborze prądu nie większym od 63 A (tablice licznikowe):
- należy stosować zasady budowy tych układów zgodnie ze Standardem, ale tylko w zakresie zasad budowy toru prądowego pomiaru energii, tzn. przed licznikiem od strony zasilania, należy zabudować rozłącznik bezpiecznikowy przystosowany do plombowania. Z uwagi na zachowanie selektywnego działania w/w zabezpieczenia topikowego w stosunku do zabezpieczeń nadprądowych w instalacji Odbiorcy, zaleca się stosować wkładki topikowe

„gG” o wartościach: min. 50 A dla mocy przyłączeniowej do 20,5 kW i min. 80 A dla mocy przyłączeniowej większej niż 20,5 kW i nie większej niż 40 kW. Natomiast za licznikiem od strony Odbiorcy należy zabudować ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy nadprądowy, ale bez członu zwarcowego, z funkcją ręcznego rozłączania obwodu, w obudowie izolacyjnej przystosowanej do plombowania, z dostępną dla Odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz. Wielkość nastawy prądowej tego zabezpieczenia należy dobierać indywidualnie, odpowiednio do wielkości mocy przyłączeniowej wg tabeli zamieszczonej w pkt. 7.

Ostateczny dobór w/w wkładek topikowych powinien być dokonany przez projektanta z uwzględnieniem parametrów elektrycznych rozpatrywanej sieci nN i wymaganej przepisami ochrony przed porażeniem;

- jako równorzędne rozwiązanie toru prądowego, dopuszcza się konfigurację gdzie: przed licznikiem od strony zasilania występuje selektywny wyłącznik nadprądowy przystosowany do plombowania, natomiast za licznikiem: rozłącznik izolacyjny wyposażony w dźwignię załącz/wyłącz. Wielkość nastawy prądowej tego wyłącznika należy dobierać indywidualnie, odpowiednio do wielkości mocy przyłączeniowej wg tabeli zamieszczonej w pkt. 7.

17.2. W przypadkach rozbudowy istniejących zestawów złączowo – pomiarowych zrealizowanych wg „innych zasad” (2) należy:

- dla części złączowej stosować „inne zasady”,
- dla części pomiarowej stosować zasady wg Standardu, ale tylko w zakresie zasad budowy ciągu prądowego pomiaru energii.

17.3. W przypadkach zwiększenia mocy przyłączeniowej, o ile nie zachodzi potrzeba przebudowy istniejącego zestawu złączowo – pomiarowego, należy wymienić tylko zabezpieczenia adekwatnie do nowych warunków pracy.

17.4. Zestawy powinny być projektowane i budowane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie aktami prawnymi i uznanymi zasadami wiedzy technicznej.

17.5. Urządzenia objęte zakresem Standardu i przewidziane do zabudowy w sieci dystrybucyjnej TD S.A. powinny posiadać wymagane dokumenty jakości zgodnie z Załącznikiem nr 1 do Standardu.

17.6. Użyte w Standardzie pojęcia „należy” lub „powinien” - oznacza obowiązek zastosowania się do treści, której pojęcie to dotyczy.

17.7. Zamieszczone w Standardzie rysunki / schematy stanowią własność TD S.A. (prawa autorskie: TD S.A.).

18. **Postanowienia końcowe**

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

19. **Wykaz załączników**

Załącznik nr 1. Normy i wymagania jakościowe.

Załącznik nr 2. Rysunki

(2) Pod pojęciem „inne zasady” należy rozumieć zasady budowy, które obowiązywały w przeszłości w chwili montażu zestawu złączowo – pomiarowego podlegającego rozbudowie.