

Załącznik do Zarządzenia nr 12/2018

Standard techniczny nr 27/2018
- przekładniki prądowe, napięciowe
i kombinowane w wykonaniu napowietrznym do
zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV
TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja pierwsza)

Kraków, marzec 2018 r.

Opracowali:	Jerzy Scelina	Biuro Standaryzacji	Za Zespół: <i>Scelina</i>
	Józef Micek	Oddział w Gliwicach	
	Adrian Kempfert	Oddział w Opolu	
	Tadeusz Prażanowski	Oddział w Legnicy	
	Bernard Wiecha	Oddział w Wałbrzychu	
	Artur Kowalczyk	Oddział w Częstochowie	
	Jacek Kowalski	Oddział we Wrocławiu	
	Paweł Nawrot	Oddział w Będzinie	
	Krzysztof Bednarek	Oddział w Krakowie	
	Marian Kinder	Biuro Dyspozycji Sieci	
	Jan Ryczek	Biuro Planowania i Rozwoju Sieci	
Sprawdził:	Zdzisław Koszkuł	Kierownik Biura Standaryzacji	Departament Inwestycji i Rozwoju Sieci Kierownik Biura Standaryzacji <i>Zdzisław Koszkuł</i> Zdzisław Koszkuł
Sprawdził pod względem formalno-prawnym:	Małgorzata Lisiak-Wańczyk	Radca Prawny	Radca Prawny <i>Małgorzata Lisiak-Wańczyk</i> Małgorzata Lisiak-Wańczyk
Uzgodnił:	Maciej Mróz	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	TAURON Dystrybucja S.A. Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci <i>Maciej Mróz</i> Maciej Mróz
Zaakceptował:	Jerzy Topolski	Wiceprezes Zarządu ds. Operatora	TAURON Dystrybucja S.A. Wiceprezes Zarządu ds. Operatora <i>Jerzy Topolski</i> Jerzy Topolski
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. Skróty.....	5
7. Miejsca zabudowy przekładników w instalacjach otwartych 110 kV.....	5
8. Środowiskowe warunki pracy przekładników w sieci 110 kV.....	7
9. Systemowe warunki pracy przekładników w sieci 110 kV	7
10. Wymagania ogólne dla przekładników 110 kV.....	7
11. Wymagania techniczne dla przekładników 110 kV	8
12. Dodatkowe wymagania techniczne dla przekładników prądowych 110 kV.....	9
13. Dodatkowe wymagania techniczne dla przekładników napięciowych 110 kV	11
14. Dodatkowe wymagania techniczne dla przekładników kombinowanych 110 kV	12
15. Wymagania techniczne dla skrzynki zaciskowej przekładników 110 kV.....	15
16. Tabliczka znamionowa.	16
17. Eksploatacja.....	16
18. Dokumentacja techniczna	16
19. Uwagi końcowe	16
20. Wykaz załączników	17

1. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego Standardu są:

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

2. Zakres stosowania

- 2.1. Standard techniczny nr 27/2018 – przekładniki prądowe, napięciowe i kombinowane w wykonaniu napowietrznym do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A. (dalej: Standard) zawiera warunki pracy oraz wymagania techniczne i jakościowe, które powinny spełniać przekładniki prądowe, napięciowe i kombinowane zabudowywane w sieci dystrybucyjnej 110 kV na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A.
- 2.2. Standard obowiązuje od dnia jego wprowadzenia stosownym Zarządzeniem Prezesa Zarządu TAURON Dystrybucja S.A. i należy go stosować w przypadkach przebudowy lub budowy [U3] ⁽¹⁾ rozdzielni 110 kV na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A.
- 2.3. Rozwiązania odbiegające od wymagań zawartych w Standardzie powinny uzyskać akceptację komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji w TAURON Dystrybucja S.A. zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie procedurami.
- 2.4. Zmiana treści Załączników i/lub wprowadzenie nowych Załączników do niniejszego Standardu jest/są dokonywana/-e samodzielną decyzją Dyrektora Departamentu, w kompetencjach którego leży obszar standaryzacji w TAURON Dystrybucja S.A., o ile zmiany te nie stoją w sprzeczności z postanowieniami obowiązujących regulacji wewnętrznych i wewnątrzkorporacyjnych.
Wskazane zmiany nie są traktowane, jako zmiana samego Standardu. Projekty zmian Załączników opracowuje i przedstawia w/w Dyrektorowi Departamentu komórka merytorycznie odpowiedzialna za obszar standaryzacji.
Kierownik lub upoważniony przez niego pracownik komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji zobowiązany jest przekazać zmienioną treść Załączników do Biura Zarządu celem ich opublikowania.
- 2.5. W sprawach, w których przed dniem wejścia w życie niniejszego 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 niniejszego Standardu.
- 2.6. W przypadkach, w których niniejszy Standard odwołuje się do treści innych Standardów, a Standardy te uległy zmianie (zmiana numeru, tytułu, treści), należy stosować wymagania określone w aktualnych i obowiązujących Standardach.

3. Cel opracowania

Opracowanie ma na celu określenie warunków pracy oraz ujednolicenie wymagań technicznych i jakościowych, które powinny spełniać przekładniki prądowe, napięciowe i kombinowane zabudowywane w sieci dystrybucyjnej 110 kV na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A.

4. Opis zmian

Wersja pierwsza.

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

5. Definicje

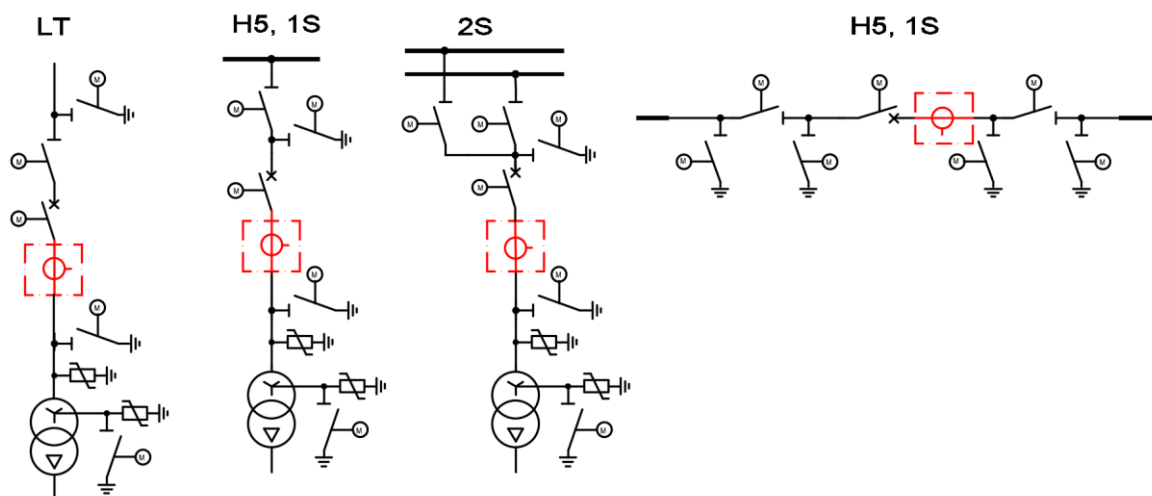
- 5.1. **Przekładnik prądowy** – przekładnik, w którym prąd wtórny, w normalnych warunkach pracy, jest praktycznie proporcjonalny do prądu pierwotnego, a jego faza różni się od fazy prądu pierwotnego o kąt, który jest bliski zeru w przypadku odpowiedniego połączenia [N4].
- 5.2. **Przekładnik napięciowy** – przekładnik, w którym napięcie wtórne, w normalnych warunkach pracy, jest praktycznie proporcjonalne do napięcia pierwotnego, a jego faza różni się od fazy napięcia pierwotnego o kąt, który jest bliski zeru w przypadku odpowiedniego połączenia [N5].
- 5.3. **Przekładnik kombinowany** – przekładnik złożony z przekładnika prądowego i napięciowego umieszczonych w tej samej obudowie [N6].

6. Skróty

- 6.1. **AIS** – Technologia wykonania rozdzielnicy 110 kV - rozdzielnica w izolacji powietrznej. Definicja, zastosowanie i szczegóły techniczne wg [T1], [T2].
- 6.2. **DT** – Technologia wykonania rozdzielnicy 110 kV - moduł kompaktowy w izolacji gazowej. Definicja, zastosowanie i szczegóły techniczne wg [T1], [T2], [T3].
- 6.3. **LT** – Układ wykonania rozdzielnicy 110 kV – układ linia – transformator wg [T1].
- 6.4. **H5** – Układ wykonania rozdzielnicy 110 kV – układ mostkowy, 5-wyłącznikowy wg [T1].
- 6.5. **1S** – Układ wykonania rozdzielnicy 110 kV – układ z sekcjonowanym pojedynczym system szyn zbiorczych wg [T1].
- 6.6. **2S** – Układ wykonania rozdzielnicy 110 kV – układ z sekcjonowanym podwójnym system szyn zbiorczych wg [T1].
- 6.7. **Przekładnik** - należy rozumieć: przekładnik prądowy, napięciowy i kombinowany.

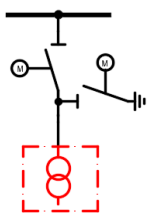
7. Miejsca zabudowy przekładników w instalacjach otwartych 110 kV.

- 7.1. Przekładniki prądowe 110 kV zabudowywane są w rozdzielnicach AIS:
- w układzie LT,
 - w układach H5, 1S, 2S – w polach transformatorowych,
 - w układzie H5 – w polu łącznika szyn (tylko wtedy, jeżeli w tym polu nie zabudowano zabezpieczenia odległościowego),
 - w układzie 1S – w polu łącznika szyn,
- zgodnie z poniższymi rysunkami [T1]:



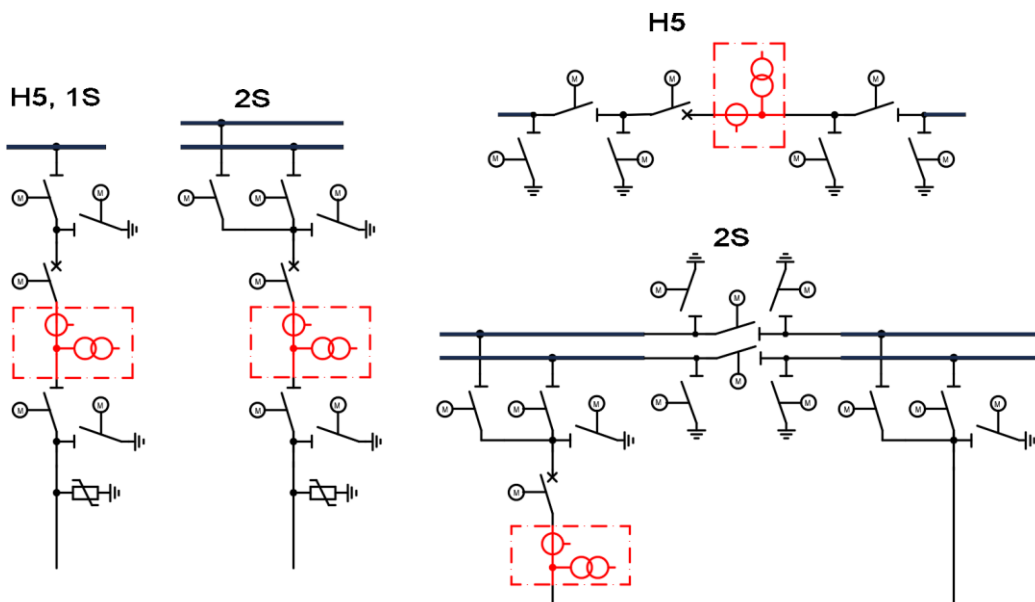
- 7.2. Przekładniki napięciowe 110 kV zabudowywane są w rozdzielnicach AIS i DT, w układach 1S, 2S w polach pomiaru napięcia, zgodnie z poniższym rysunkiem [T1]:

1S, 2S

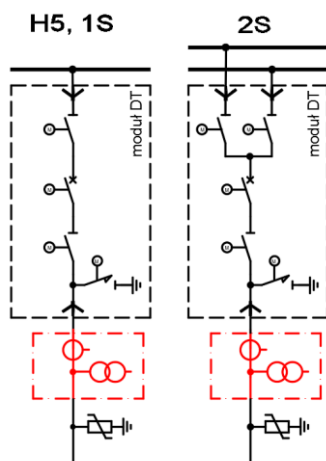


- 7.3. Przekładniki kombinowane 110 kV zabudowywane są w:

- rozdzielnicach AIS:
 - w układach H5, 1S, 2S – w polach liniowych,
 - w układzie H5 – w polu łącznika szyn (tylko wtedy, jeżeli w tym polu zabudowano zabezpieczenie odległościowe),
 - w układzie 2S – w polu łącznika szyn,
 zgodnie z poniższymi rysunkami [T1]:



- rozdzielnicach DT w układach H5, 1S, 2S – w polach liniowych zgodnie z poniższymi rysunkami [T1]:



8. Środowiskowe warunki pracy przekładników w sieci 110 kV

Konstrukcje przekładników prądowych, napięciowych i kombinowanych 110 kV powinny być przystosowane do pracy w warunkach środowiskowych określonych w poniżej tabeli:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Maksymalna temperatura otoczenia	40 °C
2	Średnia temperatura otoczenia mierzona w okresie 24 godzin nie przekracza	35 °C
3	Minimalna temperatura otoczenia	-35 °C
4	Wysokość pracy nad poziomem morza	≤ 1000 m
5	Grubość warstwy lodu	≤ 20 mm
6	Prędkość wiatru	≤ 34 m/s
7	Parcie wiatru na powierzchniach cylindrycznych przy prędkości wiatru 34 m/s	700 Pa
8	Poziom nasłonecznienia	≤ 1000 W/m ²
9	Poziom narażenia zabrudzeniowego wg [N7]	III wysoki

9. Systemowe warunki pracy przekładników w sieci 110 kV

Konstrukcje przekładników prądowych, napięciowych i kombinowanych 110 kV powinny gwarantować prawidłową pracę przy następujących parametrach systemu elektroenergetycznego:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Napięcie znamionowe pracy systemu	110 kV
2	Najwyższe napięcie robocze systemu	123 kV
3	Uziemienie punktu zerowego	bezpośrednie
4	Współczynnik zwarcia doziemnego	≤ 1,4
5	Częstotliwość znamionowa	50 Hz
6	Liczba faz	3

10. Wymagania ogólne dla przekładników 110 kV

- 10.1. Przekładniki powinny być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji. Oznacza to, że moment dostawy nie może przekroczyć 12 miesięcy od daty produkcji podanej na tabliczce znamionowej przekładnika.
- 10.2. Okres eksploatacji przekładników powinien wynosić min. 40 lat.
- 10.3. Okres gwarancji przekładników oraz wszystkich ich elementów składowych nie może być krótszy niż 5 lat. Dostawca powinien zagwarantować dostawę części zamiennych w okresie nie krótszym niż 40 lat od momentu jego dostawy albo 10 lat od momentu zaprzestania jego produkcji.
- 10.4. Wymaga się aby udział elementów składowych przekładników 110 kV, pochodzących z państw członkowskich Unii Europejskiej, państw, z którymi Unia Europejska zawarła umowy o równym traktowaniu przedsiębiorców, lub państw, wobec których na mocy decyzji Rady stosuje się przepisy dyrektywy 2014/25/UE, był na poziomie nie niższym niż 50%.

- 10.5. Przekładniki powinny być dostosowane do zabudowy napowietrznej i przystosowane do pracy ciągłej w warunkach środowiskowych i systemowych, podanych w punktach 8 i 9, istniejących w miejscu ich zainstalowania.
- 10.6. Przekładniki powinny spełniać warunki określone w niniejszym Standardzie i dokumentach normatywnych w nim wymienionych. W przypadku, gdy wymagania podane w niniejszym Standardzie są bardziej rygorystyczne od wymagań zawartych w dokumentach normatywnych, należy wówczas stosować się do wymagań zawartych w Standardzie.

11. Wymagania techniczne dla przekładników 110 kV

- 11.1. Przekładniki powinny być jednofazowe, wolnostojące, w wykonaniu napowietrznym, hermetycznie zamknięte.
- 11.2. Przekładniki powinny być przystosowane do montażu na konstrukcjach „wysokich” (części czynne nad poziomem terenu – min. 3,6 m).
- 11.3. Wszystkie części przekładników wykonane z metali korodujących powinny być odpowiednio zabezpieczone przed korozją. W zależności od zastosowanych materiałów i technologii powinno to być cynkowanie ogniowe lub dwukrotne malowanie. Trwałość powłok zabezpieczających przed korozją powinna odpowiadać okresowi eksploatacji aparatu (40 lat).
- 11.4. Przekładniki powinny być wyposażone w oznaczony zacisk śrubowy do podłączania uziomu. Zacisk ten powinien zapewniać podłączenie uziemienia odpowiedniego dla warunków zwarciovych aparatu.
- 11.5. Przekładniki powinny być wyposażone w zaciski pierwotne płaskie.
- 11.6. Przekładniki powinny być zabezpieczone przed eksplozją, w taki sposób, aby w przypadku nagłego wzrostu ciśnienia wewnątrz obudowy przekładnika nastąpiło zmniejszenie ciśnienia bez jakiegokolwiek zagrożenia dla personelu oraz sąsiadującej aparatury.
- 11.7. Uzwojenia przekładników powinny być wykonane z przewodów miedzianych.
- 11.8. Zaciski pierwotne i wtórne przekładników powinny być oznaczone wyraźnie i trwale na ich powierzchni lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie.
- 11.9. Uzwojenia, obwód magnetyczny oraz inne części przekładnika nie mogą przekroczyć dopuszczalnych przyrostów temperatury określonych w normie [N3].
- 11.10. W przekładnikach jako izolację zewnętrzną należy stosować izolację kompozytową (guma silikonowa - LSR lub HTV - kolor szary).
- 11.11. W przekładnikach jako izolację wewnętrzną można stosować:
- izolację papierowo - olejową w każdym przypadku. Olej nie może zawierać polichlorowanych bifenyli (PCB).
 - izolację gazową (czysty gaz SF₆) tylko w przypadkach instalacji przekładników:
 - w pobliżu zabudowań, ruchu pieszego, ruchu ulicznego, parkingów, odpowiedzialnych i podatnych na uszkodzenia instalacji przemysłowych,
 - w pobliżu cennych i trudno zastępowalnych urządzeń rozdzielczych, których termin dostawy, dostępność i skomplikowana technologia są istotnym czynnikiem, np. w pobliżu modułów DT, rozdzielnic GIS z przepustami gaz/powietrze,
 - w rozdzielnicach zasilających ważne obiekty przemysłowe (górnictwo, hutnictwo, przemysł chemiczny, itp.), gdzie uszkodzenie sąsiednich pól, od eksplodującego przekładnika, może prowadzić do wyłączenia rezerwowych źródeł zasilania,
 - w rozdzielnicach wewnętrznych,
 - w kluczowych rozdzielnicach węzłowych systemu elektroenergetycznego;

- 11.12. Przekładnik o izolacji papierowo - olejowej powinien być wyposażony w:
- wskaźnik poziomu oleju z możliwością odczytu wskazania z poziomu ziemi;
 - zawór do napełniania olejem i do pobierania próbek oleju.
- 11.13. Współczynnik strat dielektrycznych ($\tan \delta$), przekładników w izolacji papierowo – olejowej, przy napięciu $U_m/\sqrt{3}$ i temperaturze otoczenia nie powinien być większy niż 0.005
- 11.14. Przekładnik o izolacji gazowej powinien być wyposażony w:
- skompensowany temperaturowo czujnik gęstości gazu z zaznaczonymi progami działania. Odchylenia od zadanych wartości powinny być sygnalizowane dwustopniowo z możliwością zdalnego przesłania sygnałów do systemu dyspozytorskiego:
 - I stopień - alarm ostrzegawczy, informujący, że gęstość gazu obniżyła się do poziomu ostrzegawczego danego przedziału i należy uzupełnić ubytek gazu,
 - II stopień - alarm awaryjny, informujący, że gęstość gazu obniżyła się do poziomu awaryjnego. Producent przekładnika powinien opisać, w dokumentacji technicznej, sposób postępowania służb eksploatacyjnych w takim przypadku.
 - zawór do napełniania gazem DILO DN8 lub DILO DN20 (dopuszcza się zastosowanie zaworu innego typu, pod warunkiem wyposażenia każdego przekładnika w adapter dostosowujący użyty typ zaworu do ww. zaworów DILO).
- 11.15. Przekładnik o izolacji gazowej powinien być tak wykonany, aby ubytek gazu był nie większy niż 0.5% ilości gazu na rok.

12. **Dodatkowe wymagania techniczne dla przekładników prądowych 110 kV**

Przekładniki prądowe zabudowywane są polach 110 kV wyszczególnionych w pkt. 7.1. Przekładniki prądowe powinny posiadać parametry znamionowe spełniające wymagania nie gorsze od wymienionych poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia (U_m)	123 kV (wartość skuteczna)
2	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	230 kV (wartość skuteczna)
3	Znamionowe napięcie probiercze udarowe piorunowe	550 kV (wartość szczytowa)
4	Częstotliwość znamionowa	50 Hz
5	Znamionowy krótkotrwały, 1-sekundowy prąd cieplny (I_{th})	40 kA ⁽²⁾
6	Znamionowy prąd dynamiczny (I_{dyn})	100 kA ⁽²⁾
7	Znamionowy prąd pierwotny (I_{pr}):	
	Zakres dedykowany dla: – pola łącznika szyn w układzie H5 (dotyczy tylko tych pól, w których nie zabudowano zabezpieczenia odległościowego), – pola łącznika szyn w układzie 1S	300-600-1200 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
	Zakres dedykowany dla wszystkich pól transformatorowych, w tym w układzie LT (dotyczy transformatorów 110/SN kV o mocach z zakresu 10 ÷ 63 MVA)	100-200-400 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
8	Rozszerzony zakres prądowy	120%

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
9	Znamionowy długotrwały prąd cieplny (I_{cth}):	
	Zakres dedykowany dla: – pola łącznika szyn w układzie H5 (dotyczy tylko tych pól, w których nie zabudowano zabezpieczenia odległościowego), – pola łącznika szyn w układzie 1S	min. 360-720-1440 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
	Zakres dedykowany dla wszystkich pól transformatorowych, w tym w układzie LT (dotyczy transformatorów 110/SN kV o mocach z zakresu 10 ÷ 63 MVA)	min. 120-240-480 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
10	Znamionowy prąd wtórny: (3)	
	– Przy budowie nowych rozdzielnic 110 kV; – Przy planowanej przebudowie wszystkich pól w istniejącej rozdzielnicy 110 kV; – Przy dobudowie pól w rozdzielnicy 110 kV, w której, w istniejących polach, występują już przekładniki o prądzie wtórnym 1 A.	1 A
	W pozostałych przypadkach, niewymienionych powyżej.	5 A
11	Klasa rdzeni:	
	Pomiary polowe (pomiar lokalny, rejestrator jakości energii)	0.5
	Zabezpieczenia	5P
12	Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu dla rdzeni pomiarowych	FS 5
13	Współczynnik graniczny dla rdzeni zabezpieczeniowych	20
14	Konfiguracje rdzeni:	
	Konfiguracja dedykowana dla: – pola łącznika szyn w układzie H5 (dotyczy tylko tych pól, w których nie zabudowano zabezpieczenia odległościowego), – pola łącznika szyn w układzie 1S	I rdzeń – kl. 0.5, FS 5 II rdzeń – kl. 5P20 III rdzeń – kl. 5P20 IV rdzeń – kl. 5P20
	Konfiguracja dedykowana dla pól transformatorowych (dotyczy transformatorów 110/SN kV o mocach z zakresu 10 ÷ 63 MVA)	I rdzeń – kl. 0.5, FS 5 II rdzeń – kl. 5P20 III rdzeń – kl. 5P20 IV rdzeń – kl. 5P20 V rdzeń – kl. 5P20
15	Moce znamionowe strony wtórnej rdzeni	Określane na podstawie obliczeń technicznych dla konkretnej aplikacji.
16	Dopuszczalny poziom wyładowań niezupełnych:	przy napięciu U_m - 10 pC przy nap. $1.2U_m/\sqrt{3}$ - 5 pC
17	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej między sekcjami uzwojeń pierwotnych lub wtórnych	3 kV

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
18	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej izolacji uzwojeń wtórnych	3 kV
19	Maksymalny poziom zakłóceń radioelektrycznych przy napięciu probierczym $1.1 \cdot U_m / \sqrt{3}$	2500 μ V
20	Minimalne statyczne wytrzymywane obciążenie probiercze (F_R)	3000 N
21	Minimalna droga upływu izolatora	3075 mm

13. **Dodatkowe wymagania techniczne dla przekładników napięciowych 110 kV**

Przekładniki napięciowe zabudowywane są polach 110 kV wyszczególnionych w pkt. 7.2.

Przekładniki napięciowe powinny posiadać parametry znamionowe spełniające wymagania nie gorsze od wymienionych poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia (U_m)	123 kV (wartość skuteczna)
2	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	230 kV (wartość skuteczna)
3	Znamionowe napięcie probiercze udarowe piorunowe	550 kV (wartość szczytowa)
4	Częstotliwość znamionowa	50 Hz
5	Znamionowy napięcie pierwotne (U_{pr})	$110 : \sqrt{3}$ kV
6	Znamionowe napięcia wtórne (U_{sr})	$0.1 : \sqrt{3}$ kV $0.1 : 3$ kV
7	Znamionowy współczynnik napięciowy	1,2 - bez ograniczeń czasowych 1,5 - przez 30 s
8	Klasa uzwojeń: (przekładnia):	
	<i>Pomiary polowe (pomiary lokalne, automatyki polowe, itp.)</i>	0.5 ($110 : \sqrt{3} / 0.1 : \sqrt{3}$ kV)
	<i>Zabezpieczenia (pomiar fazowy)</i>	0.5/3P ($110 : \sqrt{3} / 0.1 : \sqrt{3}$ kV)
	<i>Zabezpieczenia (pomiar napięcia resztkowego U_0)</i>	3P ($110 : \sqrt{3} / 0.1 : 3$ kV)
9	Konfiguracje uzwojeń:	
	<i>Konfiguracja dedykowana dla pól pomiaru napięcia w układzie 1S</i>	I uzwojenie – kl. 0.5 II uzwojenie – kl. 0.5/3P III uzwojenie – kl. 3P ($110 : \sqrt{3} / 0.1 : \sqrt{3} / 0.1 : \sqrt{3} / 0.1 : 3$ kV)
	<i>Konfiguracja dedykowana dla pól pomiaru napięcia w układzie 2S</i>	I uzwojenie – kl. 0.5 ($110 : \sqrt{3} / 0.1 : \sqrt{3}$ kV)

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
10	Moce znamionowe strony wtórnej uzwojeń	Określane na podstawie obliczeń technicznych dla konkretnej aplikacji.
11	Dopuszczalny poziom wyładowań niezupełnych:	przy napięciu U_m - 10 pC przy nap. $1.2U_m/\sqrt{3}$ – 5 pC
12	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej między sekcjami uzwojeń pierwotnych lub wtórnych	3 kV
13	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej izolacji uzwojeń wtórnych	3 kV
14	Maksymalny poziom zakłóceń radioelektrycznych przy napięciu probierczym $1.1*U_m/\sqrt{3}$	2500 μ V
15	Minimalne statyczne wytrzymywane obciążenie probiercze (F_R)	1000 N
16	Minimalna droga upływu izolatora	3075 mm

14. **Dodatkowe wymagania techniczne dla przekładników kombinowanych 110 kV**

Przekładniki kombinowane zabudowywane są polach 110 kV wyszczególnionych w pkt. 7.3.

- 14.1. Przekładniki kombinowane powinny posiadać parametry znamionowe spełniające wymagania nie gorsze od wymienionych poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia (U_m)	123 kV (wartość skuteczna)
2	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	230 kV (wartość skuteczna)
3	Znamionowe napięcie probiercze udarowe piorunowe	550 kV (wartość szczytowa)
4	Częstotliwość znamionowa	50 Hz
5	Dopuszczalny poziom wyładowań niezupełnych:	przy napięciu U_m - 10 pC przy nap. $1.2U_m/\sqrt{3}$ – 5 pC
6	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej między sekcjami uzwojeń pierwotnych lub wtórnych	3 kV
7	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej izolacji uzwojeń wtórnych	3 kV
8	Maksymalny poziom zakłóceń radioelektrycznych przy napięciu probierczym $1.1*U_m/\sqrt{3}$	2500 μ V
9	Minimalne statyczne wytrzymywane obciążenie probiercze (F_R)	3000 N
10	Minimalna droga upływu izolatora	3075 mm
Wymagania dodatkowe dla części prądowej przekładnika		
11	Znamionowy krótkotrwały, 1-sekundowy prąd cieplny (I_{th})	40 kA (2)

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
12	Znamionowy prąd dynamiczny (I_{dyn})	100 kA ⁽²⁾
13	Znamionowy prąd pierwotny (I_{pr}):	
	Zakres dedykowany dla: – wszystkich pól liniowych, – pola łącznika szyn w układzie H5 (dotyczy tylko tych pól, w których zabudowano zabezpieczenie odległościowe)	300-600-1200 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
	Zakres dedykowany dla pola łącznika szyn w układzie 2S	1500-3000 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
	Zakres dedykowany dla pól związanych z przyłączaniem Podmiotów zaliczanych do II grupy przyłączeniowej o mocy nie większej niż 54 MW	75-150-300 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
	Zakres dedykowany dla pól związanych z przyłączaniem Podmiotów zaliczanych do II grupy przyłączeniowej o mocy większej niż 54 MW	I_{pr} (I_{pr} należy uzgodnić z komórką merytorycznie odpowiedzialną za obszar pomiarów w TD S.A.)
14	Rozszerzony zakres prądowy	120%
15	Znamionowy długotrwały prąd cieplny (I_{cth}):	
	Zakres dedykowany dla: – wszystkich pól liniowych, – pola łącznika szyn w układzie H5 (dotyczy tylko tych pól, w których zabudowano zabezpieczenie odległościowe)	min. 360-720-1440 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
	Zakres dedykowany dla pola łącznika szyn w układzie 2S	min. 1800-3600 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
	Zakres dedykowany dla pól związanych z przyłączaniem Podmiotów zaliczanych do II grupy przyłączeniowej o mocy nie większej niż 54 MW	min. 90-180-360 A (przełączalność po stronie pierwotnej)
	Zakres dedykowany dla pól związanych z przyłączaniem Podmiotów zaliczanych do II grupy przyłączeniowej o mocy większej niż 54 MW	min. $I_{pr} * 120\%$ (I_{pr} należy uzgodnić z komórką merytorycznie odpowiedzialną za obszar pomiarów w TD S.A.)
16	Znamionowy prąd wtórny: ⁽³⁾	
	– Przy budowie nowych rozdzielnic 110 kV; – Przy planowanej przebudowie wszystkich pól w istniejącej rozdzielnicy 110 kV; – Przy dobudowie pól w rozdzielnicy 110 kV, w której, w istniejących polach występują już przekładniki o prądzie wtórnym 1 A.	1 A
	W pozostałych przypadkach, niewymienionych powyżej.	5 A
17	Klasa rdzeni:	
	Pomiary rozliczeniowe i bilansujące	0.2S

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
	<i>Pomiary polowe (pomiar lokalny, rejestrator jakości energii)</i>	0.5
	<i>Zabezpieczenia</i>	5P
18	Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu dla rdzeni pomiarowych	FS 5
19	Współczynnik graniczny dla rdzeni zabezpieczeniowych	20
20	Moce znamionowe strony wtórnej rdzeni	Określane na podstawie obliczeń technicznych dla konkretnej aplikacji.
Wymagania dodatkowe dla części napięciowej przekładnika		
21	Znamionowy współczynnik napięciowy	1,2 - bez ograniczeń czasowych 1,5 - przez 30 s
22	Znamionowy napięcie pierwotne (U_{pr})	$110:\sqrt{3}$ kV
23	Znamionowe napięcia wtórne (U_{sr})	$0.1:\sqrt{3}$ kV $0.1:3$ kV
24	Klasa uzwojeń: (przekładnia):	
	<i>Pomiary rozliczeniowe i bilansujące</i>	0.2 ($110:\sqrt{3} / 0.1:\sqrt{3}$ kV)
	<i>Pomiary polowe (pomiar lokalny, rejestrator jakości energii, automatyki polowe)</i>	0.5 ($110:\sqrt{3} / 0.1:\sqrt{3}$ kV)
	<i>Zabezpieczenia (pomiar fazowy)</i>	0.5/3P ($110:\sqrt{3} / 0.1:\sqrt{3}$ kV)
	<i>Zabezpieczenia (pomiar napięcia resztkowego U_0)</i>	3P ($110:\sqrt{3} / 0.1:3$ kV)
25	Moce znamionowe strony wtórnej uzwojeń	Określane na podstawie obliczeń technicznych dla konkretnej aplikacji.
26	Konfiguracje rdzeni prądowych i uzwojeń napięciowych	
	<i>Konfiguracja dedykowana dla pól liniowych z pomiarem bilansującym</i>	<u>Cześć prądowa:</u> I rdzeń – kl. 0.2S, FS 5 II rdzeń – kl. 0.5, FS 5 III rdzeń – kl. 5P20 IV rdzeń – kl. 5P20 V rdzeń – kl. 5P20 <u>Cześć napięciowa:</u> I uzwojenie – kl. 0.2 II uzwojenie – kl. 0.5 III uzwojenie – kl. 0.5/3P IV uzwojenie – kl. 3P ($110:\sqrt{3} / 0.1:\sqrt{3} / 0.1:\sqrt{3} / 0.1:\sqrt{3} / 0.1:3$ kV)

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
	<i>Konfiguracja dedykowana dla pól liniowych z pomiarem rozliczeniowym (np. pól liniowych granicznych z innymi operatorami sieci) oraz dla pól związanych z przyłączaniem Podmiotów zaliczanych do II grupy przyłączeniowej</i>	<p><u>Cześć prądowa:</u></p> <p>I rdzeń – kl. 0.2S, FS 5 II rdzeń – kl. 0.2S, FS 5 III rdzeń – kl. 0.5, FS 5 IV rdzeń – kl. 5P20 V rdzeń – kl. 5P20 VI rdzeń – kl. 5P20</p> <p><u>Cześć napięciowa:</u></p> <p>I uzwojenie – kl. 0.2 II uzwojenie – kl. 0.2 III uzwojenie – kl. 0.2 IV uzwojenie – kl. 0.5/3P V uzwojenie – kl. 3P (110:√3 / 0.1:√3 / 0.1:√3 / 0.1:√3 / 0.1:√3 / 0.1:3 kV)</p>
	<p><i>Konfiguracja dedykowana dla:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – pola łącznika szyn w układzie 2S, – pola łącznika szyn w układzie H5 (dotyczy tylko tych pól, w których zabudowano zabezpieczenie odległościowe) 	<p><u>Cześć prądowa:</u></p> <p>I rdzeń – kl. 0.5, FS 5 II rdzeń – kl. 5P20 III rdzeń – kl. 5P20 IV rdzeń – kl. 5P20</p> <p><u>Cześć napięciowa:</u></p> <p>I uzwojenie – kl. 0.5 II uzwojenie – kl. 0.5/3P III uzwojenie – kl. 3P (110:√3 / 0.1:√3 / 0.1:√3 / 0.1:3 kV)</p>

- 14.2. Wpływ przekładnika prądowego na przekładnik napięciowy nie może powodować wypadnięcia z klasy dokładności uzwojeń napięciowych określonej w normie [N6].

15. **Wymagania techniczne dla skrzynki zaciskowej przekładników 110 kV**

- 15.1. Skrzynka dla zacisków obwodów wtórnych przekładnika powinna być zlokalizowana w miejscu dostępnym dla służb eksploatacyjnych, a jej obudowa powinna być wykonana w stopniu ochrony min. IP 54.
- 15.2. W skrzynce powinny być wydzielone zaciski z wyprowadzonymi końcami rdzeni prądowych i uzwojeń napięciowych dedykowanych do pomiarów rozliczeniowych i bilansujących energii elektrycznej (w przypadku przekładników prądowych będą to rdzenie pomiarowe o klasie 0.2S, a w przypadku przekładników napięciowych - uzwojenia pomiarowe o klasie 0.2). Zaciski te powinny być osłonięte przezroczystą pokrywą przystosowaną do plombowania. Pokrywy te powinny być odrębne dla rdzeni prądowych i uzwojeń napięciowych. Dopuszcza się również umieszczenie ww. zacisków w odrębnej skrzynce zaciskowej z możliwością jej plombowania.
- 15.3. Uziemienie obwodu wtórnego napięciowego powinno umożliwiać jego demontaż na czas pomiarów.
- 15.4. Końcówki każdego rdzenia prądowego i uzwojenia napięciowego powinny być wyprowadzone na odrębne zaciski. Pomiedzy dwoma zaciskami każdego rdzenia prądowego i uzwojenia napięciowego powinien być zabudowany odrębny zacisk uziemiający. Np. dla pierwszego rdzenia prądowego powinny to być zaciski: 1S1 – $\frac{\perp}{\text{—}}$ – 1S2, dla drugiego: 2S1 – $\frac{\perp}{\text{—}}$ – 2S2, itd.

- 15.5. Zaciski powinny umożliwiać przyłączenie przewodów o przekrojach: $1.5 \div 10 \text{ mm}^2$ i być w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym – kłatkowym.
- 15.6. Skrzynka zaciskowa powinna być wyposażona w demontowalną płytkę z możliwością nawiercania otworów o dowolnej wielkości i montowania dławic kablowych. Kable powinny być wprowadzane do obudowy od dołu poprzez dławice z zachowaniem wymaganego stopnia szczelności IP 54.

16. Tabliczka znamionowa.

- 16.1. Przekładniki powinny być wyposażone w tabliczkę znamionową w języku polskim. Tabliczka ta powinna zawierać wszystkie podstawowe parametry techniczne, być czytelna, wykonana w sposób odporny na długotrwałe działanie warunków atmosferycznych i trwale zamocowana. Tabliczka znamionowa powinna zawierać co najmniej parametry wymagane w normach: [N3], [N4], [N5], [N6] oraz dodatkowo rok i miesiąc produkcji, a w przypadku przekładnika prądowego wartość rozszerzonego zakresu prądowego.
- 16.2. Tabliczka znamionowa powinna być zamontowana w miejscu dobrze widocznym dla personelu obsługi.
- 16.3. Przekładniki o izolacji gazowej SF₆ powinny być opatrzone stosowną etykietą zgodnie z [U1], [U2] informującą, że wyrób zawiera fluorowane gazy cieplarniane.

17. Eksploatacja.

- 17.1. W instrukcji obsługi przekładników powinny być określone wszystkie działania eksploatacyjne (przeglądy, zabiegi eksploatacyjne, itp.), a w szczególności ich zakresy, metody oraz warunki wykonania.
- 17.2. Przekładnik powinien być tak skonstruowany, aby wykonywanie jego badań lub przeglądów zgodnie z instrukcją fabryczną, podczas których wymagane jest wyłączenia pola, odbywało się w okresach nie krótszych niż co 12 lat.

18. Dokumentacja techniczna

- 18.1. Dokumentacja techniczna przekładnika powinna być: sporządzona w języku polskim, dostarczona w wersji papierowej i elektronicznej oraz zawierać co najmniej:
- szczegółowy opis przekładnika i jego komponentów: dane techniczne, budowa, wyposażenie, zasada działania,
 - rysunki konstrukcyjne,
 - schematy elektryczne,
 - charakterystyki magnesowania,
 - instrukcje transportu i magazynowania,
 - instrukcje montażu,
 - instrukcje użytkowania i konserwacji,
 - czasookresy przeglądów, zakres i procedury,
 - wykaz części zamiennych,
 - raport z prób wyrobu,
 - kartę gwarancyjną,
 - rysunek lub zdjęcie z widokiem tabliczki znamionowej,
 - rysunek skrzynki zaciskowej z rozmieszczeniem listew zaciskowych.
- 18.2. Dokumenty potwierdzające wymagania jakościowe wg Załącznika nr 1.

19. Uwagi końcowe

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

19.2. Zamieszczone w Standardzie rysunki/schematy stanowią własność TAURON Dystrybucja S.A.

20. Wykaz załączników

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

-
- (1) Oznaczenie odwołania do dokumentów wyspecyfikowanych w Załączniku nr 1: litera oznacza rodzaj dokumentu, numer oznacza kolejną pozycję w spisie dla danego rodzaju dokumentu.
- (2) Podane wartości są wymaganymi wartościami minimalnymi. Wartości te należy zwiększyć, jeżeli wynika to z rzeczywistych, bądź zakładanych przez TD S.A. (z tytułu planowanego przyłączenia źródeł wytwórczych, rozbudowy sieci 110 kV, rozbudowy sieci przesyłowej wraz z budową nowych transformacji NN/WN oraz wymianą istniejących autotransformatorów na jednostki o większej mocy w stacjach NN/WN) warunków zwarciovych występujących w miejscu budowy rozdzielnicy 110 kV.
- (3) We wszystkich pola rozdzielnicy 110 kV należy stosować tylko jedną wartość znamionowego prądu wtórnego przekładników prądowych – 1 A lub 5 A.