Załącznik do Zarządzenia nr 49/2024

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 druga)

Kraków, wrzesień 2024 r.

Opracowali:	1. Jerzy Scelina	Centrala	Za Zespół: X Scelina Jerzy Scelina Podpisany przez: Scelina Jerzy
	2. Józef Micek	Oddział Gliwice	
	3. Tadeusz Prażanowski	Oddział Legnica	
	4. Artur Kowalczyk	Oddział Częstochowa	
	5. Jacek Kowalski	Oddział Wrocław	
	6. Paweł Nawrot	Oddział Będzin	
	7. Jan Ryczek	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

Sprawdziła:	Izabela Gajecka	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	X Izabela Gajecka Podpisany przez: Gajecka Izabela

Zaakceptował:	Maciej Mróz	Wiceprezes Zarządu ds. Operatora	X Maciej Mróz Podpisany przez: Mróz Maciej

Odpowiedzialny za aktualizację:	Biuro Standaryzacji

Spis treści

1. Podstawa opracowania 4
2. Zakres stosowania 4
3. Cel opracowania 4
4. Opis zmian 5
5. Definicje 5
6. Skróty 5
7. Miejsca zabudowy przekładników w instalacjach otwartych 110 kV. 6
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 8
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 16
16. Tabliczka znamionowa. 16
17. Eksploatacja. 17
18. Dokumentacja techniczna 17
19. Uwagi końcowe 17
20. Postanowienia końcowe 17
21. Wykaz załączników 17

1. Podstawa opracowania

Podstawą Standardu są:

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

2. Zakres stosowania

2.1. „Standard techniczny nr 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. (dalej TD S.A.) i należy go stosować w przypadkach przebudowy lub budowy rozdzielni 110 kV na terenie działania TD S.A.

2.3. 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.

2.4. Do zmiany Załącznika do Standardu upoważniony jest Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci, o ile zmiany te nie stoją w sprzeczności z przepisami prawa oraz obowiązującymi regulacjami wewnętrznymi lub wewnątrzkorporacyjnymi.

Wskazane wyżej zmiany Załącznika nie stanowią zmiany Standardu. Projekt zmian Załącznika opracowuje i przedstawia wyżej przywołanemu Dyrektorowi Departamentu, Kierownik lub upoważniony przez niego pracownik komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji. Osoby te zobowiązane są przekazać zmieniony i zaakceptowany Załącznik do Biura Zarządu celem jego opublikowania na TAURONECIE.

2.5. 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.

2.6. 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.

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

3. Cel opracowania

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

4. Opis zmian

Wersja druga.
Wszelkie zmiany treści Standardu oraz jego Załącznika rejestrowane są w Karcie aktualizacji dla Standardu stanowiącej odrębny dokument i przechowywanej w komórce merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji w TD S.A. oraz publikowane na Witrynie Biura Standaryzacji w TAURONECIE.

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 **[N2]** **(1)**.

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 **[N3].**

5.3. **Przekładnik kombinowany** – przekładnik złożony z przekładnika prądowego i napięciowego umieszczonych w tej samej obudowie **[N4]**.

5.4. **Przekładnik w wykonaniu specjalnym** – przekładnik prądowy lub przekładnik kombinowany w którym wartości znamionowego prądu pierwotnego (I_{pr}) dla rdzeni pomiarowych i zabezpieczeniowych są różne. Np. przekładnik prądowy sześciordzeniowy może składać się z: trzech rdzeni pomiarowych 75-150 A (75-150-300 A) klasy 0,2S/0,5 FS5 i trzech rdzeni zabezpieczeniowych 150-300 A (150-300-600 A) klasy 5P20, itp.

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. **GWT** – współczynnik globalnego ocieplenia. Oznacza wskaźnik porównujący siłę oddziaływania gazu cieplarnianego na ocieplenie klimatu do siły oddziaływania dwutlenku węgla wg **[U1]**.

6.4. **H5** – Układ wykonania rozdzielnicy 110 kV – układ mostkowy, 5-wyłącznikowy wg **[T1]**.

6.5. **LT** – Układ wykonania rozdzielnicy 110 kV – układ linia – transformator wg **[T1]**.

6.6. **Przekładnik** - należy rozumieć: przekładnik prądowy, napięciowy i kombinowany.

6.7. **1S** – Układ wykonania rozdzielnicy 110 kV – układ z sekcjonowanym pojedynczym system szyn zbiorczych wg **[T1]**.

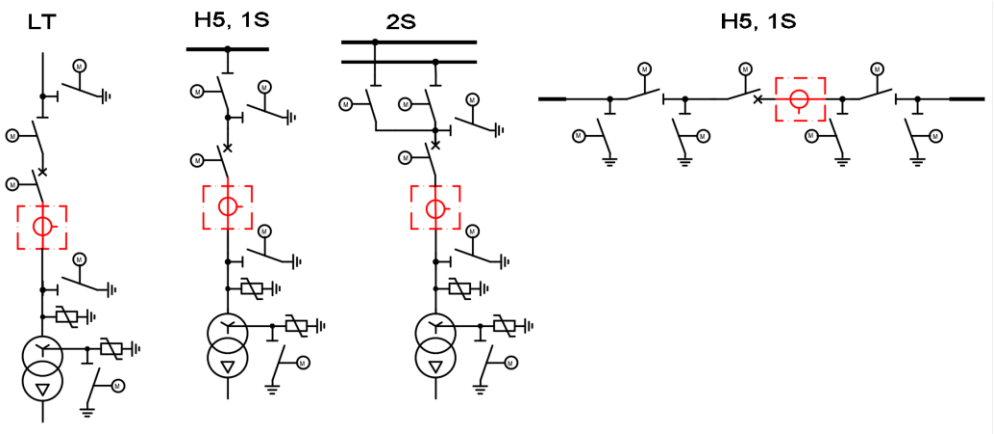
6.8. **2S** – Układ wykonania rozdzielnicy 110 kV – układ z sekcjonowanym podwójnym system szyn zbiorczych wg **[T1]**.

7. Miejsca zabudowy przekładników w instalacjach otwartych 110 kV.

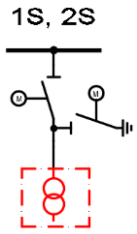
7.1. Przekładniki prądowe 110 kV zabudowywane są w rozdzielnicach AIS:

- 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]**:



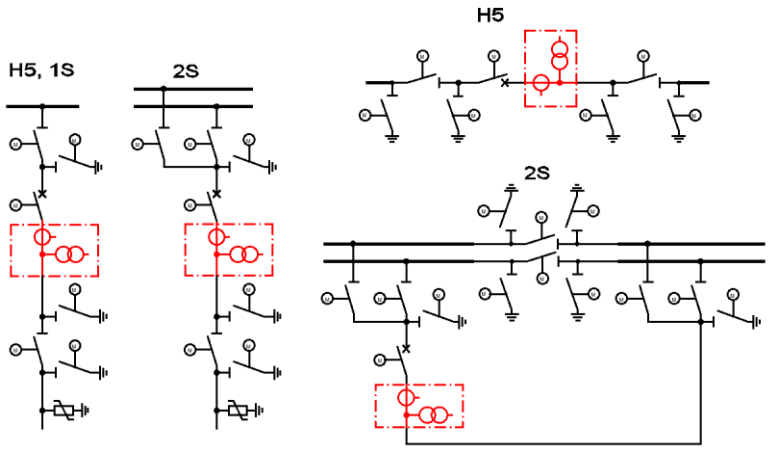
7.2. Przekładniki napięciowe 110 kV zabudowywane są w rozdzielnicach AIS i DT, w układach 1S, 2S w polach pomiaru napięcia, zgodnie z poniższym rysunkiem **[T1]**:



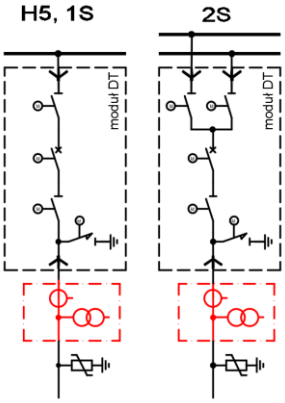
7.3. Przekładniki kombinowane 110 kV zabudowywane są w:

- 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 ^{0}C
2	Średnia temperatura otoczenia mierzona w okresie 24 godzin nie przekracza	35 ^{0}C
3	Minimalna temperatura otoczenia	-35 ^{0}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 **[N5]**	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.

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 zwarciowych 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 **[N1]**.

11.10. W przekładnikach jako izolację zewnętrzną należy stosować izolację: porcelanową (C-130) lub 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 SF_6 **(2)** lub gaz o GWP < 1 w rozumieniu Rozporządzenia UE **[U1]** 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 wnętrzowych,
  - 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 (tg δ), 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.

11.16. Dla przekładników prądowych i kombinowanych znamionowy prąd pierwotny (znamionowe prądy pierwotne dla rdzeni pomiarowych i zabezpieczeniowych) oraz parametry rdzeni, powinny zapewnić:
- prawidłową realizację funkcji pomiarowych i zabezpieczeniowych,
- dla rdzeni zabezpieczeniowych wymaganą dokładność dla występujących prądów zwarciowych.

11.17. Dla przekładników napięciowych i kombinowanych parametry uzwojeń powinny zapewnić prawidłową realizację funkcji pomiarowych i zabezpieczeniowych.

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 **(3)**
6	Znamionowy prąd dynamiczny (I_{dyn})	100 kA **(3)**
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%
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: **(5)**	
	– *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 (pomiary lokalne, rejestrator jakości energii)	0,5
	Zabezpieczenia	5P

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
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
18	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej izolacji uzwojeń wtórnych	3 kV
19	Maksymalny poziom zakłóceń radioelektrycznych przy napięciu probierczym $1{,}1*U_m/\sqrt{3}$	2500 µV
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

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
6	Znamionowe napięcia wtórne (U_{sr})	0,1:√3 kV 0,1:3 kV
7	Znamionowy współczynnik napięciowy	1,2 - bez ograniczeń czasowych 1,5 - przez 30 s
8	Klasa uzwojeń: (przekładnia):	
	Pomiary polowe (pomiary lokalne, automatyki polowe, itp.)	0,5 (110:√3 / 0,1:√3 kV)
	Zabezpieczenia (pomiar fazowy)	0,5/3P (110:√3 / 0,1:√3 kV)
	Zabezpieczenia (pomiar napięcia U_0)	3P (110:√3 / 0,1:3 kV)
9	Konfiguracje uzwojeń:	
	Konfiguracja dedykowana dla pól pomiaru napięcia w układzie 1S	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)
	Konfiguracja dedykowana dla pól pomiaru napięcia w układzie 2S	I uzwojenie – kl. 0,5 (110:√3 / 0,1:√3 kV)
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 μV
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 µV
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 **(3)**
12	Znamionowy prąd dynamiczny (I_{dyn})	100 kA **(3)**
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 **(4)** (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 komórkami merytorycznie odpowiedzialnymi za obszary pomiarów i EAZ w TD S.A.)
14	Rozszerzony zakres prądowy	120%
15	Znamionowy długotrwały prąd cieplny (I_{cth}):	

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
	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 komórkami merytorycznie odpowiedzialnymi za obszary pomiarów i EAZ w TD S.A.)
16	Znamionowy prąd wtórny: **(5)**	
	– *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
	Pomiary polowe (pomiary lokalne, rejestrator jakości energii)	0,5
	Zabezpieczenia	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:√3 kV
23	Znamionowe napięcia wtórne (U_{sr})	0,1:√3 kV 0,1:3 kV

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
24	Klasa uzwojeń: (przekładnia):	
	Pomiary rozliczeniowe i bilansujące	0,2 (110:√3 / 0.1:√3 kV)
	Pomiary polowe (pomiary lokalne, rejestrator jakości energii, automatyki polowe)	0,5 (110:√3 / 0,1:√3 kV)
	Zabezpieczenia (pomiar fazowy)	0,5/3P (110:√3 / 0,1:√3 kV)
	Zabezpieczenia (pomiar napięcia U_0)	3P (110:√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	
	Konfiguracja dedykowana dla pól liniowych z pomiarem bilansującym	<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:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3 / 0,1:√3 / 0,1:3 kV)
	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	<u>Cześć prądowa:</u> 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 <u>Cześć napięciowa:</u> I uzwojenie – kl. 0,2 II uzwojenie – kl. 0,2 III uzwojenie – kl. 0,5 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)

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
	Konfiguracja dedykowany dla: – *pola łącznika szyn w układzie 2S,* – *pola łącznika szyn w układzie H5 (dotyczy tylko tych pól, w których zabudowano zabezpieczenie odległościowe)*	Cześć prądowa: I rdzeń – kl. 0,5; FS 5 II rdzeń – kl. 5P20 III rdzeń – kl. 5P20 IV rdzeń – kl. 5P20 Cześć napięciowa: 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)

14.2. Wpływ przekładnika prądowego na przekładnik napięciowy nie może powodować wypadnięcia z klasy dokładności uzwojeń napięciowych określonej w normie **[N4]**.

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 przeźroczystą 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. Pomiędzy dwoma zaciskami każdego rdzenia prądowego i uzwojenia napięciowego powinien być zabudowany odrębny zacisk uziemiający. Np. dla pierwszego rdzenia prądowego powinny to być zaciski: 1S1 – ⏚ – 1S2, dla drugiego: 2S1 – ⏚ – 2S2, itd.

15.5. Zaciski powinny umożliwiać przyłączenie przewodów o przekrojach: 1,5 ÷ 10 mm^2 i być w wykonaniu sprężynowym lub śrubowym – klatkowym.

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: **[N1], [N2], [N3], [N4]** 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, które zawierają fluorowane gazy cieplarniane lub których działanie jest uzależnione od tych gazów powinny być opatrzone stosowną etykietą z informacjami wyszczególnionymi w Dyrektywie UE wg **[U1].**

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 wykonana.

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

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

20. Postanowienia końcowe

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

21. Wykaz załączników

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

Przypisy końcowe:

(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) Zgodnie z **[U1]** izolację gazową wykorzystującą gaz SF_6 w urządzeniach elektrycznych od 52 kV do 145 kV można stosować do 31.12.2027 r. pod warunkiem:
- uzyskania pozwolenia na użytkowanie dla obiektu, w którym zabudowano przekładniki pomiarowe w rozumieniu **[U2]**,
- docelowej zabudowy urządzenia i podania na jego zaciski napięcia, w przypadku obiektu, w którym zabudowano przekładniki pomiarowe, uzyskanie pozwolenia na użytkowanie nie jest wymagane w rozumieniu **[U2]**.

Jeden z ww. warunków powinien być spełniony przed datą 31.12.2027 r.

(3) 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 zwarciowych występujących w miejscu budowy rozdzielnicy 110 kV.

(4) W uzasadnionych przypadkach, potwierdzonych obliczeniami technicznymi, dopuszcza się zastosowanie przekładników w wykonaniu specjalnym.
Wartość przyjętego stosunku znamionowych prądów pierwotnych (I_{pr}) dla rdzeni pomiarowych i zabezpieczeniowych (1:2, 1:3, 1:4) powinna zostać dobrana indywidualnie dla danej aplikacji.
Jeżeli na etapie projektowym przyjęto zastosowanie przekładników w wykonaniu specjalnym, projektant jest zobowiązany do uzyskania od producenta/przedstawiciela producenta przekładników potwierdzenia, że przyjęte w dokumentacji projektowej wykonanie przekładnika jest możliwe do zrealizowania.

(5) We wszystkich polach rozdzielnicy 110 kV należy stosować tylko jedną wartość znamionowego prądu wtórnego przekładników prądowych – 1 A lub 5 A.