

Załącznik do Zarządzenia nr 49/2020

Standard techniczny nr 4/2014 – konfiguracje rozdzielnic
110 kV w sieci dystrybucyjnej 110 kV
TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja druga)

Kraków, październik 2020 r.

Opracowali:	Jerzy Scelina	Centrala	Za Zespół: 15.09.2020  Jerzy Scelina Podpisany przez: Scelina Jerzy
	Jan Ryczek	Centrala	
	Tadeusz Prażanowski	Oddział w Legnicy	
	Jacek Kowalski	Oddział we Wrocławiu	
	Adam Okalski	Oddział w Bielsko-Biała	
	Marek Sagan	Oddział w Będzinie	
	Zbigniew Gniadek	Oddział w Tarnowie	
	Bogusław Kruszewski	Oddział w Gliwicach	
Sprawdził:	Zdzisław Koszkul	Kierownik Biura Standaryzacji	15.09.2020  Zdzisław Koszkul Podpisany przez: Koszkul Zdzisław

Sprawdził pod względem formalno-prawnym:	Małgorzata Lisiak-Wańczyk	Radca Prawny	15.09.2020  Małgorzata Lisiak-Wańczyk Podpisany przez: Lisiak-Wańczyk Małgorzata
--	---------------------------	--------------	---

Uzgodnił:	Maciej Mróz	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	15.09.2020  Maciej Mróz Podpisany przez: Mróz Maciej
-----------	-------------	--	--

Zaakceptował:	Waldemar Skomudek	Wiceprezes Zarządu ds. Operatora	08.10.2020  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.	Środowiskowe warunki pracy rozdzielnic 110 kV	5
7.	Systemowe warunki pracy rozdzielnic 110 kV.....	6
8.	Standardowe wykonania rozdzielnic 110 kV:	6
8.1.	Napowietrzne tradycyjne (technologia – AIS).....	6
8.2.	Wnętrzowe w izolacji gazowej SF6 (technologia GIS).....	7
8.3.	Napowietrzne hybrydowe (technologia – DT).....	8
9.	Standardowe konfiguracje pól rozdzielnic 110 kV	8
10.	Ogólne zasady budowy i wymiarowania pól rozdzielnic 110 kV	8
11.	Standardowe konfiguracje rozdzielnic 110 kV.....	10
11.4.	Układ LT	11
11.5.	Układ H5.....	11
11.6.	Układ 1S.....	13
11.7.	Układ 2S.....	14
12.	Wymagane parametry techniczne dla rozdzielnic 110 kV	15
13.	Uwagi końcowe.....	16
14.	Normy	16
15.	Dokumenty TAURON Dystrybucja S.A.	17
16.	Wykaz załączników	17

1. Podstawa Opracowania

Podstawą dla opracowania Standardu są:

- Normy i dokumenty związane wg punktów: 14 i 15.
- Powszechnie uznane zasady wiedzy technicznej.

2. Zakres stosowania.

- 2.1. Standard techniczny nr 4/2014 - konfiguracje rozdzielnic 110 kV w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A. (dalej: Standard) zawiera: podstawowe wymagania techniczne, technologie wykonania rozdzielnic 110 kV, układy rozdzielnic oraz pól 110 kV.
- 2.2. Standard obowiązuje od dnia jego wprowadzenia stosownym Zarządzeniem Prezesa Zarządu TAURON Dystrybucja S.A. i należy go stosować w przypadkach: budowy nowych lub przebudowy istniejących rozdzielnic 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 dotychczasowych Załączników lub wprowadzenie nowych Załączników do Standardu są dokonywane 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 wyżej przywołanemu 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 Standardu zawarto umowę lub wydano warunki przyłączenia – albo w inny sposób powołano się na dotychczas obowiązujące zasady, stosuje się te dotychczasowe zasady, chyba, że strony umówią się na zastosowanie Standardu.
- 2.6. W przypadkach, w których Standard odwołuje się do treści innych Standardów technicznych, a Standardy te uległy zmianie (zmiana numeru, tytułu, układu jednostek redakcyjnych, treści), należy stosować odpowiednie wymagania określone w aktualnych i obowiązujących Standardach technicznych.
- 2.7. 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, technologii wykonania, konfiguracji, budowy oraz wyposażenia rozdzielnic 110 kV na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A.

4. Opis zmian

Wersja druga.

Szczegółowy zakres zmian przedstawiono w „Karcie aktualizacji dla Standardu” stanowiącej odrębny dokument i przechowywanej w komórce merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji

5. Definicje

5.1. **Stacja elektroenergetyczna** - część systemu elektroenergetycznego, skoncentrowana w danym miejscu, składająca się głównie z wprowadzeń linii przesyłowych, dystrybucyjnych, aparatury rozdzielczej i zabudowy technicznej, mogąca również zawierać transformatory. Zasadniczo obejmuje ona instalacje niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa i kontroli systemu (np. urządzenia zabezpieczające). Definicja zgodna z normą [N1].

Przykładami stacji są:

- stacja NN/110kV, gdzie następuje transformacja energii z najwyższego napięcia (NN – 220kV, 400kV) na napięcie 110 kV lub odwrotnie,
- stacja 110kV/SN, gdzie następuje transformacja energii z 110 kV na średnie napięcie (SN – 6kV, 10kV, 15kV, 20kV, 30kV) lub odwrotnie,
- stacja 110 kV, gdzie następuje rozdział energii na jednym napięciu – 110 kV,
- stacja SN/SN, gdzie następuje transformacja energii z jednego napięcia SN na drugie napięcie SN (SN – 6kV, 10kV, 15kV, 20kV, 30kV),
- stacja SN, gdzie następuje rozdział energii na jednym napięciu SN (SN – 6kV, 10kV, 15kV, 20kV, 30kV),
- stacja SN/nN, gdzie następuje transformacja energii z SN na niskie napięcie (nN – do 1kV) lub odwrotnie.

5.2. **Rozdzielnia elektroenergetyczna** – wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej lub autonomiczny fragment sieci elektroenergetycznej, stanowiąca zespół urządzeń służących do rozdzielania energii elektrycznej, przystosowanych do tego samego napięcia znamionowego i zainstalowanych w tych samych warunkach pracy wraz z urządzeniami pomocniczymi.

5.3. **Rozdzielnica elektroenergetyczna** - zespół urządzeń rozdzielczych, zabezpieczeniowych, pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych wraz z szynami zbiorczymi, elementami izolacyjnymi, wsporczyami i osłonowymi, które wspólnie tworzą układ zdolny do rozdzielania energii elektrycznej przy jednym napięciu znamionowym. Rozdzielnica składa się z pól.

5.4. **Pole** – każde odgałęzienie szyn zbiorczych w ramach rozdzielnicy elektroenergetycznej. Pole stanowi zespół aparatów łączeniowych, zabezpieczeniowych, sterowniczych, pomiarowych oraz innych urządzeń pomocniczych związanych z rozdziałem i przesyłaniem energii elektrycznej.

6. Środowiskowe warunki pracy rozdzielnic 110 kV

6.1. Instalacje wewnętrzne:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Maksymalna temperatura otoczenia	40 °C
2	Średnia temperatura mierzona przez okres 24 godz.	35 °C
3	Minimalna temperatura otoczenia	-5 °C
4	Wysokość pracy nad poziomem morza	≤ 1000 m
5	Średnia wilgotność względna powietrza mierzona w okresie 24 godzin	≤ 95 %
6	Możliwość wystąpienia kondensacji pary wodnej	wyjątkowo

6.2. Instalacje zewnętrzne:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Maksymalna temperatura otoczenia	40 °C
2	Średnia temperatura mierzona przez okres 24 godz.	35 °C
3	Minimalna temperatura otoczenia	-30 °C ⁽¹⁾
4	Wysokość pracy nad poziomem morza	≤ 1000 m
5	Średnia wilgotność względna powietrza mierzona w okresie 24 godzin	≤ 95 %
6	Grubość warstwy lodu	klasa 10 ⁽¹⁾ (10 mm)
7	Parcie wiatru odpowiadające prędkości 34 m/s	≤ 700 Pa
8	Poziom izokerauniczny (liczba dni burzowych w roku)	27 dni/rok
9	Poziom narażenia zabrudzeniowego wg [N3]	III wysoki
10	Poziom nasłonecznienia	≤ 1000 W/m ²

7. Systemowe warunki pracy rozdzielnic 110 kV

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

8. Standardowe wykonania rozdzielnic 110 kV:

Zabudowywane w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. rozdzielnice 110 kV powinny spełniać wymagania Standardu technicznego [T2].

Dopuszcza się do stosowania następujące technologie wykonania rozdzielnic 110 kV:

8.1. Napowietrzne tradycyjne (technologia – AIS) ⁽²⁾

Rozdzielnica wykonana na określony poziom napięcia roboczego, w której izolacja między przewodami i między aparatami zapewniona jest przez zachowanie odpowiednich odstępów i odległości w powietrzu. Szyny i aparaty umieszczone są na konstrukcjach „wysokich” ⁽³⁾ w otwartym terenie, odpowiednio ogrodzonym ⁽⁴⁾ i podzielonym wewnątrz na poszczególne pola.

(1) Parametry standardowe, ale w poszczególnych standardach technicznych mogą przyjmować inne wartości.

(2) ang. Air Insulated Switchgear (tłumaczenie - rozdzielnica w izolacji powietrznej)

(3) tzn. minimalna wysokość części czynnych nad powierzchnią lub podestem, gdzie jest dozwolony dostęp pieszych, powinna wynosić $H = N + 2250$ mm, gdzie przez N należy rozumieć minimalny odstęp doziemny i międzyfazowy w rozumieniu norm: [N1] i [N2]. Dla napięcia 110 kV minimalna wartość H wynosi: 1100 mm + 2250 mm = 3350 mm. Dla rozdzielnic napowietrznych należy uwzględnić dodatkowo 250 mm opadu śniegu ($H = 3600$ mm).

(4) tzn. ogrodzenie należy wykonać zgodnie z wymogami norm: [N1] i [N2].

Zastosowanie:

- a) gdzie nie występują ograniczenia w nabyciu terenu pod budowę stacji,
- b) gdzie czynniki ekonomiczne przemawiają za budową w tej technologii.

Przykład rozdzielnic 110 kV wykonanej w technologii AIS przedstawiono na poniższym zdjęciu:



8.2. Wnętrzone w izolacji gazowej SF₆ (technologia – GIS) ⁽⁵⁾

Rozdzielnica wyposażona jest w zintegrowane pola wraz z szynami zbiorczymi w izolacji gazowej SF₆ przystosowane do zabudowy wnętrzowej. Wszystkie aparaty łączeniowe przynależne do pola umieszczone są w trójfazowej zamkniętej obudowie aluminiowej podzielonej na odrębne przedziały aparaturowe wypełnione gazem SF₆. Tak zintegrowane pola wyposażone mogą być w przepusty napowietrzne lub kablowe zakończone złączem konektorowym, które umożliwiają przyłączenie obiektów napowietrznych lub kablowych 110 kV.

Zastosowanie:

- a) na terenach mocno zurbanizowanych (centra miast) lub dużych centrach przemysłowych gdzie występują ograniczenia w nabyciu terenu pod budowę stacji, a względy architektoniczne odgrywają istotną rolę,
- b) na terenach gdzie występują uwarunkowania techniczne lub prawne niepozwalające na budowę stacji w wykonaniu napowietrznym,
- c) na terenach zakwalifikowanych wg normy [N3] do IV strefy zabrudzeniowej,
- d) gdzie czynniki ekonomiczne przemawiają za budową w tej technologii.

Przykład rozdzielnic 110 kV wykonanej w technologii GIS przedstawiono na poniższym zdjęciu:



Rozdzielnice 110 kV wykonane w technologii GIS powinny spełniać wymagania Standardu technicznego [T3].

(5) ang. Gas Insulated Switchgear (tłumaczenie – rozdzielnica w izolacji gazowej)

8.3. Napowietrzne hybrydowe (technologia - DT) ⁽⁶⁾

Rozdzielnica wyposażona jest w zintegrowane pola w izolacji gazowej sześćfluorku siarki (SF₆) przystosowane do zabudowy napowietrznej.

Wszystkie części czynne, wyłączając szyny zbiorcze oraz w niektórych wykonaniach przekładniki prądowe, zamknięte są w aluminiowym zbiorniku, który jest napełniony gazem SF₆. Każda faza posiada własną obudowę. Tak zintegrowane pola wyposażone mogą być w przepusty kablowe lub napowietrzne, które umożliwiają przyłączenie pola do szyn zbiorczych w wykonaniu tradycyjnym napowietrznym oraz przyłączenie obiektów napowietrznych lub kablowych 110 kV.

Zastosowanie:

- a) gdzie jest niezbędna rozbudowa istniejącej napowietrznej (AIS) rozdzielnic 110 kV i nie ma możliwości nabycia dodatkowego terenu lub te możliwości są niewystarczające,
- b) gdzie nie ma możliwości nabycia odpowiednio dużego terenu pod budowę stacji w wykonaniu AIS,
- c) gdzie czynniki ekonomiczne przemawiają za budową w tej technologii.

Przykład pojedynczego modułu (pola) oraz rozdzielnic 110 kV wykonanej w technologii DT przedstawiono na poniższych zdjęciach:



Rozdzielnice 110 kV wykonane w technologii DT powinny spełniać wymagania Standardu technicznego [T4].

9. Standardowe konfiguracje pól rozdzielnic 110 kV

Standardowe konfiguracje pól rozdzielnic 110 kV przedstawiono w Załączniku nr 1.

Konfiguracje te odnoszą się do rozdzielnic 110 kV wykonanych w:

- a) technologii AIS,
- b) technologii GIS,
- c) technologii DT.

10. Ogólne zasady budowy i wymiarowania pól rozdzielnic 110 kV

- 10.1. Przy doborze konstrukcji wsporczych i aparatury pierwotnej rozdzielnic 110 kV należy uwzględniać warunki środowiskowe i zwarciowe, jakie panują w planowanym miejscu zabudowy oraz parametry znamionowe wynikające z planowanych funkcji poszczególnych pól rozdzielnic. Parametry zwarciowe oraz pełnione funkcje poszczególnych pól rozdzielnic określa TAURON Dystrybucja S.A.
- 10.2. Parametry toru prądowego pola muszą być tak dobrane, aby:
 - dla pola linowego nie ograniczały maksymalnej znamionowej zdolności przesyłowej linii w zimie,

(6) ang. Dead Tank (tłumaczenie – moduł kompaktowy w izolacji gazowej)

- dla pola transformatora 110kV/SN nie ograniczały wykorzystania mocy znamionowej transformatora z uwzględnieniem jego znamionowych możliwości przeciążeniowych,
 - dla pola łącznika szyn nie ograniczały przepustowości szyn zbiorczych rozdzielnicy.
- 10.3. Na terenie stacji należy przewidzieć układ komunikacyjny umożliwiający dojazd i dostęp do poszczególnych pól rozdzielnicy 110 kV. Układ ten musi również umożliwić transport, rozładunek i montaż poszczególnych aparatów wyposażenia pola.
- 10.4. Przy projektowaniu zagospodarowania terenu rozdzielnic 110 kV, należy dążyć do takich rozwiązań technicznych, które umożliwiają prowadzenie zabiegów eksploatacyjnych (np. przeglądy, naprawy, konserwacje itp.) oraz wymianę aparatów i urządzeń 110 kV bez konieczności wyłączania spod napięcia sąsiednich pól/sekcji rozdzielnicy.
- 10.5. W rozdzielnicach napowietrznych AIS i DT, przy planowaniu rozmieszczenia pól zaleca się stosować zasadę, że obok siebie można zbudować nie więcej niż 2 pola, a dalsze są skierowane w przeciwną stronę, chyba, że spełniony jest zapis 10.4.
- 10.6. W rozdzielnicach napowietrznych AIS i DT aparaty 110 kV należy zabudowywać na konstrukcjach „wysokich”. Fundamenty, bramki stacyjne, konstrukcje wsporcze pod aparaty należy wykonywać zgodnie ze Standardem [T2].
- 10.7. W rozdzielnicach napowietrznych AIS i DT zaleca się stosowanie szyn zbiorczych wykonanych przewodami sztywnymi (rurami aluminiowymi), a na terenach o wzmożonej aktywności sejsmicznej (np. tereny zagrożone uszkodzeniami górnictwem) przewodami giętkimi (linkami) lub przewodami sztywnymi z kompensatorami. Oszynowanie pól należy wykonywać przewodami giętkimi (linkami), a w przejściach nad drogami dopuszcza się przewody sztywne. Wszystkie połączenia powinny być dostosowane do założonej obciążalności prądowej: szyn zbiorczych, pól rozdzielnic i transformatorów 110kV/SN z uwzględnieniem ich przeciążalności oraz do planowanej mocy zwarciowej. Połączenia linkowe należy mocować do konstrukcji wsporczych za pomocą łańcuchów izolatorowych złożonych z izolatorów długopniowych porcelanowych (porcelana C130) lub izolatorów kompozytowych. Należy stosować dwurzędowe łańcuchy izolatorowe z mocowaniem dwupunktowym.
- W celu umożliwienia wykonywania zabiegów eksploatacyjnych należy wyposażać rozdzielnicę, tam gdzie jest to potrzebne, w haki do nakładania uziemiaczy przenośnych, a konstrukcje wsporcze w uchwyty pozwalające na zamontowanie uziemiaczy.
- 10.8. W rozdzielnicach AIS oraz w polach liniowych rozdzielnic DT należy stosować przekładniki prądowe i napięciowe w wykonaniu kombinowanym (jeden aparat). W przypadkach uzasadnionych względami technicznymi, dopuszcza się stosowanie odrębnych aparatów. Powyższe należy traktować, jako odstępstwo od Standardu i procedować zgodnie z punktem 2.3.
- 10.9. We wszystkich polach rozdzielnicy 110 kV należy stosować tylko jedną wartość znamionowego prądu wtórnego przekładnika prądowego. Standardową wartością jest 1 A. W szczególnych przypadkach parametr ten może wynosić 5 A. Powyższe opisano w Standardzie [T8]. Funkcje poszczególnych rdzeni przekładników prądowych i uzwojeń przekładników napięciowych opisano w standardzie [T1].
- 10.10. W rozdzielnicach napowietrznych AIS i DT, w każdym polu liniowym, należy stosować ograniczniki przepięć wykonane na bazie warystorów przystosowane do montażu na konstrukcjach wsporczych. Osłona ogranicznika powinna być wykonana z materiału kompozytowego.
- Wytrzymałość zwarciowa ogranicznika powinna być dobrana do największego spodziewanego prądu zwarciowego w miejscu zainstalowania.
- Przy każdym ograniczniku przepięć należy zamontować licznik zadziałań wyposażony we wskaźnik upływu prądu. W takich przypadkach ograniczniki przepięć należy montować na podstawach izolacyjnych. Licznik należy tak instalować, aby możliwe było jego odczytanie bez wyłączania napięcia 110 kV.

- 10.11. Rozdzielnica 110 kV oraz jej urządzenia powinny posiadać rozwiązania umożliwiające podłączenie do układu uziomowego.
- 10.12. Szczegóły techniczne odnośnie zagospodarowania terenu, specyfikacji technicznej aparatury łączeniowej, pomiarowej rozdzielnic 110 kV przedstawiono w odrębnych Standardach technicznych:
- a) wymagania techniczne i układy urządzeń EAZ - [T1],
 - b) zagospodarowanie terenu rozdzielnic 110 kV - [T2],
 - c) elementy składowe i wymagania techniczne i jakościowe dla rozdzielnic 110 kV wykonanych w technologii GIS - [T3],
 - d) elementy składowe i wymagania techniczne i jakościowe dla rozdzielnic 110 kV wykonanych w technologii DT - [T4],
 - e) wymagania techniczne i jakościowe dla izolatorów stacyjnych i liniowych - [T5],
 - f) wymagania techniczne i jakościowe dla odłączników i uziemników 110 kV w wykonaniu napowietrznym - [T6],
 - g) wymagania techniczne i jakościowe dla wyłączników 110 kV w wykonaniu napowietrznym - [T7],
 - h) wymagania techniczne i jakościowe dla przekładników prądowych, napięciowych i kombinowanych 110 kV w wykonaniu napowietrznym - [T8],
 - i) wymagania techniczne i jakościowe dla budowy układów uziomowych - [T9].

11. Standardowe konfiguracje rozdzielnic 110 kV

- 11.1. Dokonując wyboru układu pracy rozdzielnic 110 kV należy uwzględnić istniejącą i planowaną strukturę sieci dystrybucyjnej 110 kV oraz rozważyć aspekty techniczne, eksploatacyjne, lokalizacyjne i ekonomiczne.

Należy dążyć do instalowania jak najmniejszej liczby aparatów, co ma również wpływ na: zmniejszenie zajmowanego terenu, zmniejszenie pracochłonności podczas prac konserwacyjnych oraz zwiększenie niezawodności pracy rozdzielnic. Jeżeli istnieje taka możliwość należy budować rozdzielnicę etapowo tzn. instalować tylko te urządzenia, które są niezbędne na danym etapie inwestycji.

- 11.2. Konfiguracja (schemat strukturalny) rozdzielnic powinna zapewnić:
- a) dużą niezawodność pracy rozdzielnic. W przypadku wystąpienia nieuniknionych zakłóceń, wyłączana część rozdzielnic powinna być możliwie najmniejsza,
 - b) elastyczność ruchową, na którą składają się:
 - elastyczność schematu rozdzielnic, która polega na możliwości dostosowania go do różnych warunków pracy sieci,
 - możliwość sekcjonowania rozdzielnic,
 - łatwość wykonywania czynności łączeniowych, która sprowadza się do wykonywania czynności ruchowych tylko wyłącznikami, a w szczególnych przypadkach odłącznikami (np. zmiana konfiguracji zasilania w rozdzielnicach wielosystemowych),
 - łatwość przygotowania do prac remontowych; dużym ułatwieniem wykonywania prac remontowych jest stosowanie uziemników stałych,
 - możliwość odstawienia dowolnego pola na czas awarii, remontu lub modernizacji przy pracującej pozostałej części rozdzielnic,
 - c) łatwość etapowej rozbudowy.
- 11.3. Uwzględniając powyższe przyjmuje się do stosowania następujące układy rozdzielnic 110 kV:
- a) układ blokowy linia – transformator (LT),
 - b) układ mostkowy pięciowyłącznikowy (H5),
 - c) układ z sekcjonowanym jednym systemem szyn zbiorczych (1S),

d) układ z sekcjonowanymi dwoma systemami szyn zbiorczych (2S).

Inne układy rozdzielnic 110 kV np.:

- układ z sekcjonowanymi trzema systemami szyn zbiorczych,
 - układ z dwoma systemami szyn zbiorczych w układzie U,
 - układ z jednym lub dwoma systemami szyn zbiorczych i z szyną obejściową,
- dopuszcza się do stosowania, na zasadzie odstępstwa od Standardu, przy spełnieniu punktu 2.3.

11.4. Układ LT

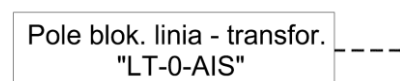
Układ blokowy linia – transformator.

Rozdzielnica 110 kV składa się z jednego pola.

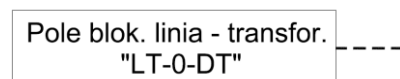
Układ ma zastosowanie, gdy planuje się zabudowę tylko jednego transformatora 110kV/SN oraz gdy sieć SN zasilaną z ww. transformatora można całkowicie rezerwować z innej, niezależnej sieci SN zasilanej z innego transformatora 110kV/SN.

Schematy blokowe rozdzielnic 110 kV wykonanej w układzie LT przedstawiono na poniższych rysunkach:

11.4.1. Technologia AIS:



11.4.2. Technologia DT:



11.5. Układ H5 ⁽⁷⁾

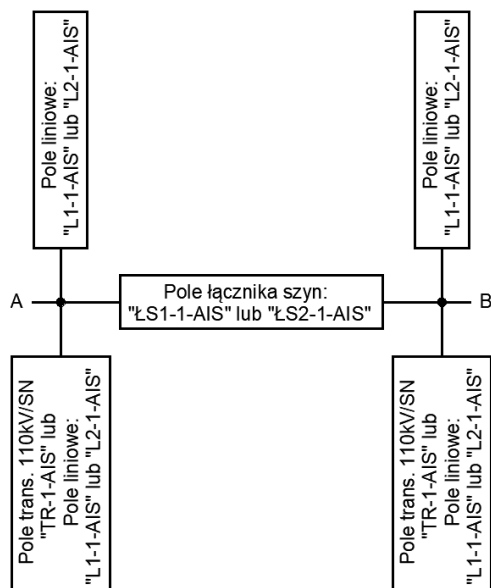
Rozdzielnica składa się z:

- pola łącznika szyn,
- 2 pól liniowych,
- 2 pól, stanowiących dowolną kombinację pól liniowych i transformatorowych 110kV/SN.

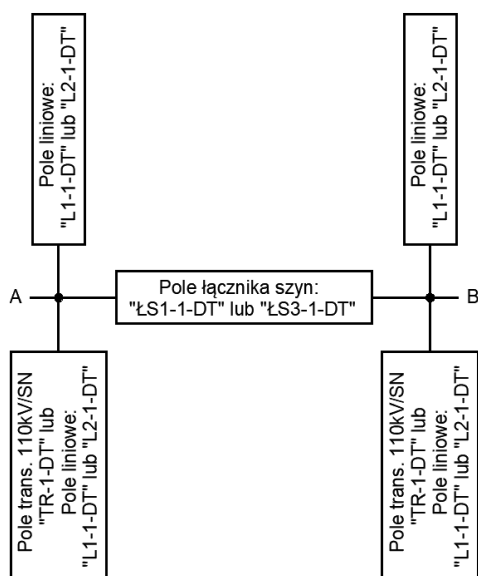
Schematy blokowe rozdzielnic 110 kV w układzie H5 przedstawiono na poniższych rysunkach:

(7) Jeżeli na etapie budowy rozdzielnic w układzie H5 planuje się jej przyszłościową rozbudowę (rozbudowa ujęta w planie rozwoju TD S.A.) chociażby o jedno pole, to należy przewidzieć rezerwę terenu pod zabudowę ww. pola oraz dwóch pól pomiaru napięcia. Tak realizowaną inwestycję należy traktować jak budowę rozdzielnic w układzie 1S.

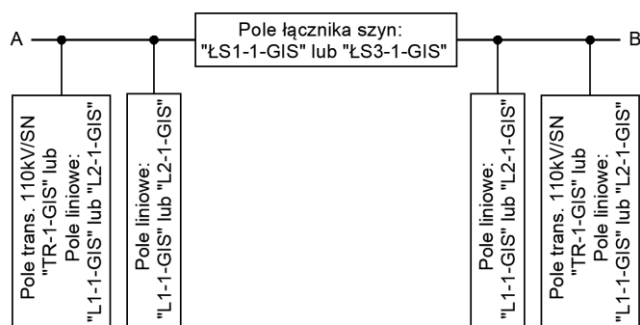
11.5.1. Technologia AIS:



11.5.2. Technologia DT:



11.5.3. Technologia GIS:



11.6. Układ 1S

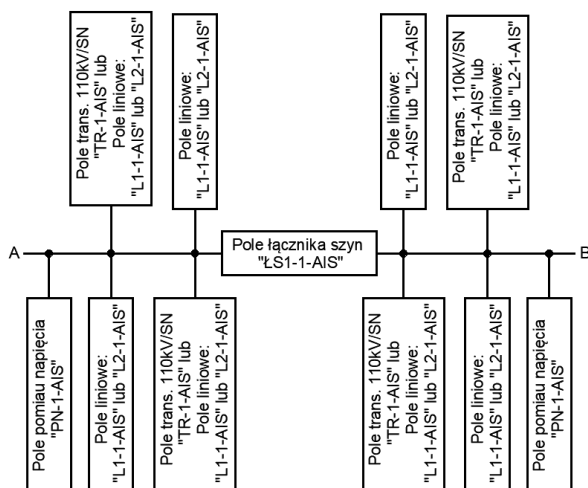
Układ 1S charakteryzuje się jednym sekcjonowanym układem szyn zbiorczych.

Rozdzielnica składa się, z:

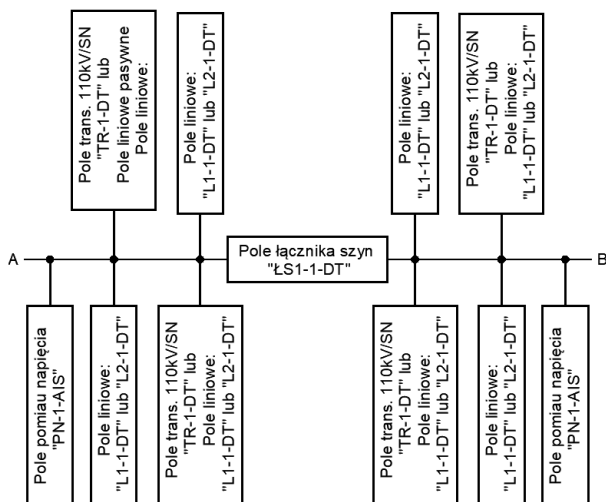
- pola łącznika szyn,
- 2 pól pomiaru napięcia,
- 4 pól liniowych,
- 4 pól, stanowiących dowolną kombinację pól liniowych i transformatorowych 110kV/SN.

Przykładowe schematy blokowe rozdzielnic 110 kV w układzie 1S, w maksymalnej konfiguracji pól, przedstawiono na poniższych rysunkach:

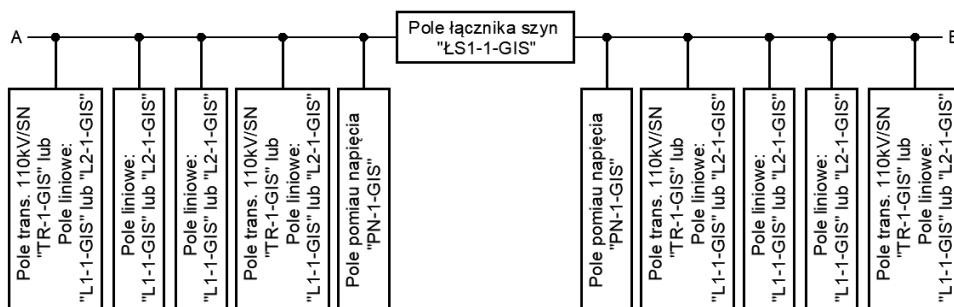
11.6.1. Technologia AIS:



11.6.2. Technologia DT:



11.6.3. Technologia GIS:



11.7. Układ 2S

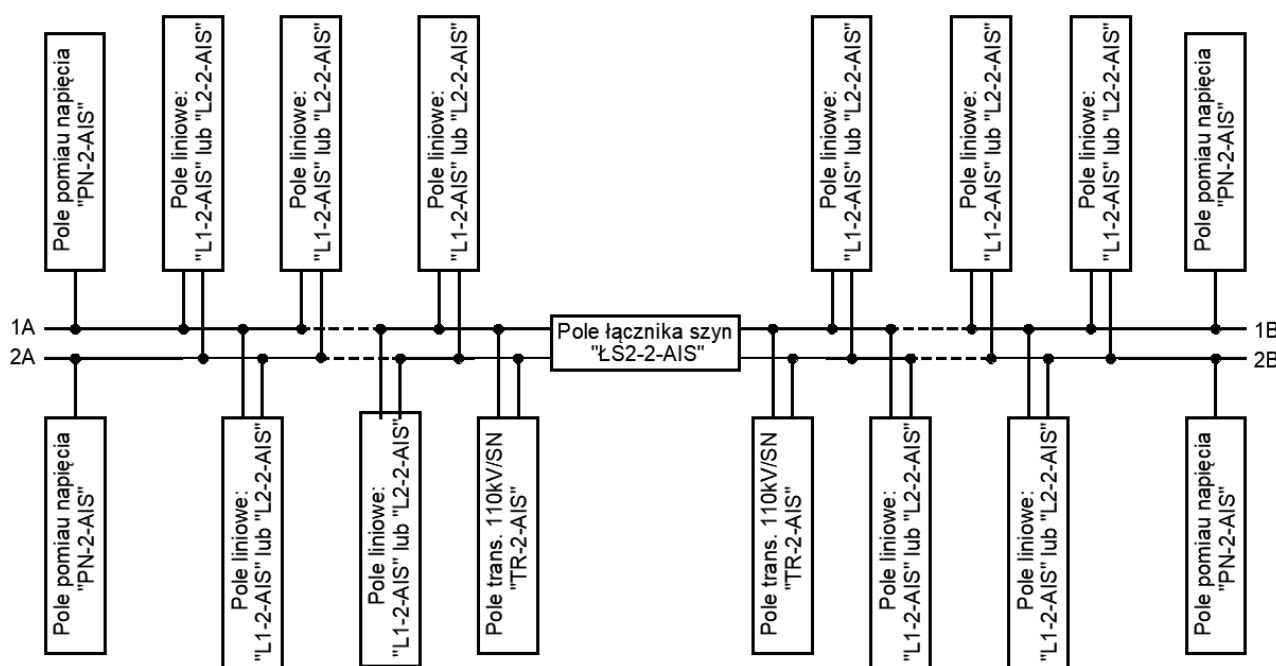
Układ 2S charakteryzuje się dwoma sekcjonowanymi układami szyn zbiorczych i ma zastosowanie gdy wymagana jest bardzo duża elastyczność układowa i pewność zasilania odbiorców.

Rozdzielnica składa się, z:

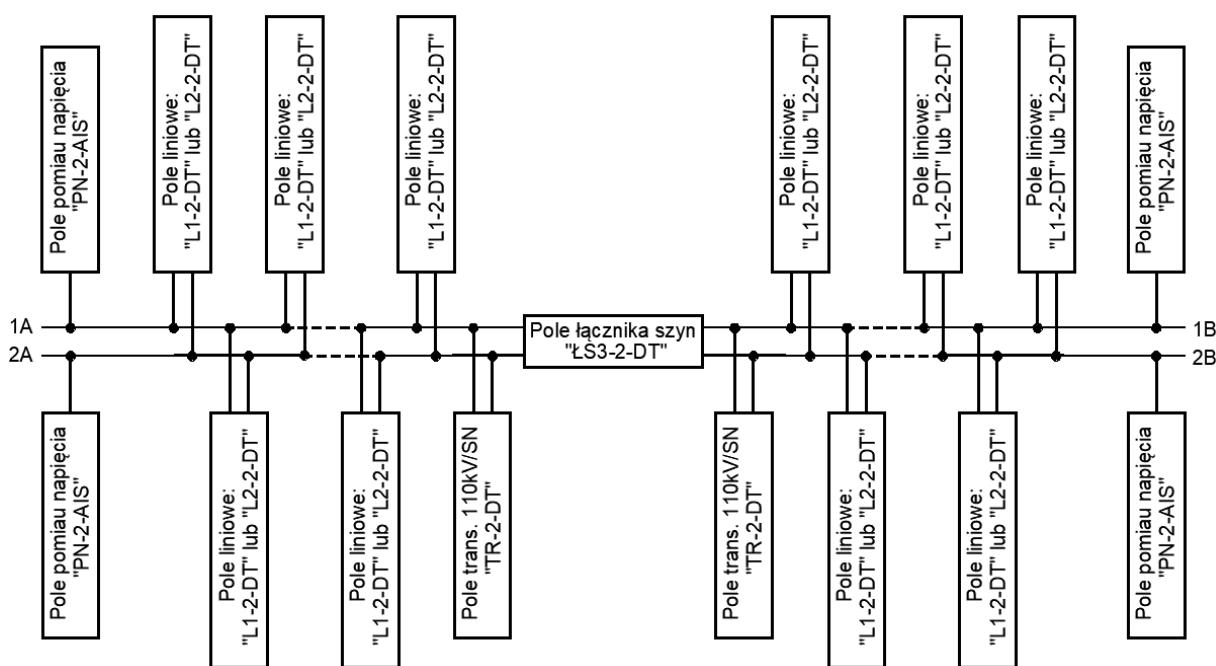
- pola poprzeczno – podłużnego łącznika szyn,
- 4 pól pomiaru napięcia,
- dowolnej kombinacji 9 lub większej liczby pól liniowych i pól transformatorowych 110kV/SN.

Przykładowe schematy blokowe rozdzielnic 110 kV w układzie 2S przedstawiono na poniższych rysunkach:

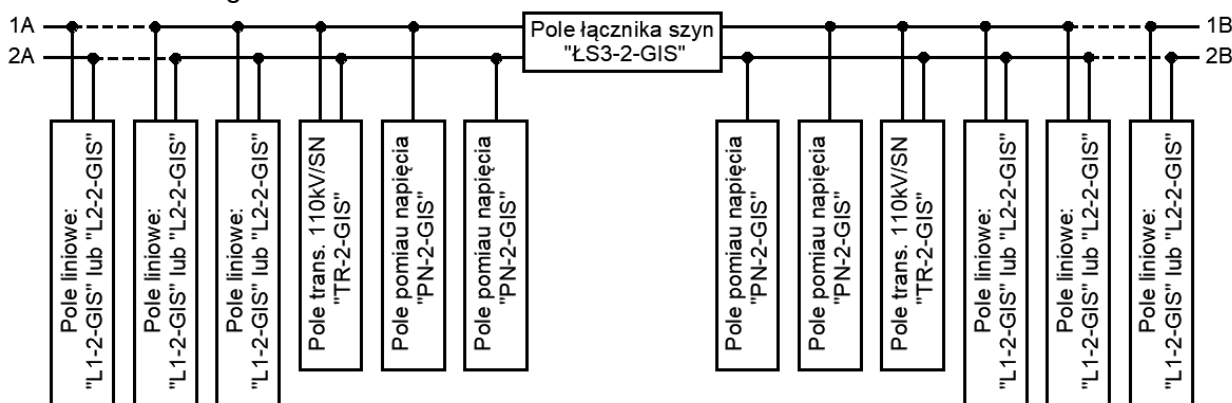
11.7.1. Technologia AIS:



11.7.2. Technologia DT



11.7.3. Technologia GIS:



- 11.8. Dobudowa pola / pól do istniejącej rozdzielnicy 110 kV, w wyniku czego powinien zmienić się układ rozdzielnicy, nie determinuje automatycznie jej przebudowę w zakresie wymagań związanych z nowym układem pracy. W takich przypadkach, o potrzebie jej przebudowy do nowego układu, decydują komórki merytorycznie odpowiedzialne za obszar rozwoju sieci w TAURON Dystrybucja S.A.

Przykłady:

- Dobudowa pola liniowego do jednej z sekcji istniejącej rozdzielnicy 110 kV pracującej w układzie H5.

Dobudowa jednego pola do rozdzielnicy pracującej w układzie H5, zgodnie z punktem 11.5., zmienia układ jej pracy do 1S. Zgodnie z wymogami układu 1S, w każdej sekcji należy zabudować pole pomiaru napięcia. O potrzebie zabudowy tych pól decyduje komórka merytorycznie odpowiedzialna za obszar rozwoju sieci w danym Oddziale TAURON Dystrybucja S.A.

- Dobudowa pola liniowego do jednej z sekcji rozdzielnicy 110 kV pracującej w układzie 1S, w maksymalnej konfiguracji określonej w punkcie 10.5.

Dobudowa tego pola, zgodnie z punktem 11.6. powoduje zmianę układu pracy rozdzielnicy do 2S. Zgodnie z wymogami układu 2S, w każdej sekcji rozdzielnicy należy zabudować podwójny układ szyn zbiorczych, pole poprzeczno – podłużnego łącznika szyn oraz pola pomiaru napięcia na każdym systemie szyn zbiorczych. O potrzebie ww. przebudowy decyduje komórka merytorycznie odpowiedzialna za obszar rozwoju sieci w danym Oddziale TAURON Dystrybucja S.A.

12. Wymagane parametry techniczne dla rozdzielnic 110 kV

Rozdzielnice 110 kV powinny spełniać parametry techniczne podane poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Napięcie znamionowe (U_r)	123 kV
2	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) (U_d)	230 kV
3	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (wzdłuż przerwy izolacyjnej) (U_d)	265 kV
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) (U_p)	550 kV
5	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (wzdłuż przerwy izolacyjnej) (U_p)	630 kV
6	Częstotliwość znamionowa (f_r)	50 Hz

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
7	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (I_k) / Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (I_p) / Znamionowa moc zwarciova (S_k) ⁽⁸⁾	
	Układ LT	min. 16kA / 40kA / 3000MVA
	Układ H5	min. 20kA / 50kA / 3500MVA
	Układ 1S	min. 25kA / 63kA / 5000MVA
	Układ 2S	min. 31,5kA / 80kA / 6000MVA
8	Czas znamionowy trwania zwarcia (t_k)	
	Przy doborze, aparatury łączeniowej i pomiarowej (wyłączniki, odłączniki, przekładniki prądowe, ograniczniki przepięć)	1 s
	Przy doborze: żył powrotnych kabli, przewodów ECC, przewodów odgromowych linii napowietrznych, instalacji uziemiającej, szyn zbiorczych, konstrukcji wsporczych oraz fundamentów	0,6 s
9	Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych i pola łącznika szyn (I_r)	
	Układ H5	min. 1000 A
	Układ 1S	min. 1600 A
	Układ 2S	min. 2500 A
10	Prąd znamionowy ciągły pola liniowego (I_r)	min. 1000 A
11	Prąd znamionowy ciągły pola transformatora 110kV/SN (I_r)	min. 500A

13. Uwagi końcowe

- 13.1. Użyte w niniejszym Standardzie pojęcia „należy” lub „powinien” - oznacza obowiązek zastosowania się do treści, której pojęcie to dotyczy.
- 13.2. Zamieszczone w Standardzie rysunki/schematy stanowią własność TAURON Dystrybucja S.A.

14. Normy

[N1] PN-EN 61936-1 - Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV -- Część 1: Postanowienia ogólne.

[N2] PN-EN 50522 - Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.

[N3] PN-IEC-815 – Wytyczne doboru izolatorów do warunków zabrudzeniowych.

UWAGA: Obowiązują najnowsze wydania norm!

(8) Wyżej wymienione 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/110kV oraz wymianą istniejących autotransformatorów na jednostki o większej mocy w stacjach NN/110kV) warunków zwarciovych występujących w miejscu budowy rozdzielnic 110 kV.

15. Dokumenty TAURON Dystrybucja S.A.:

- [T1] Standard techniczny nr 3/2014 dla układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w TAURON Dystrybucja S.A.
- [T2] Standard techniczny nr 9/2015 – ogólne wymagania techniczne budowy stacji WN/SN oraz rozdzielnic WN i SN w TAURON Dystrybucja S.A.
- [T3] Standard techniczny nr 13/2016 – rozdzielnice 110 kV w wykonaniu wewnętrznym w izolacji gazowej GIS do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.
- [T4] Standard techniczny nr 14/2016 – zintegrowane pola rozdzielcze 110 kV w izolacji gazowej, wykonane w technologii DT, do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.
- [T5] Standard techniczny nr 21/2016 dla izolatorów stacyjnych i liniowych na potrzeby TAURON Dystrybucja S.A.
- [T6] Standard techniczny nr 23/2017 – odłączniki i uziemniki w wykonaniu napowietrznym do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.
- [T7] Standard techniczny nr 24/2017 – wyłączniki w wykonaniu napowietrznym do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.
- [T8] Standard techniczny nr 27/2018 – przekładniki prądowe, napięciowe i kombinowane w wykonaniu napowietrznym do zastosowań w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.
- [T9] Standard techniczny nr 11/2015 budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej 110 kV TAURON Dystrybucja S.A.

UWAGA: Obowiązują najnowsze wersje Standardów!

16. Wykaz załączników

Załącznik nr 1. Katalog standardowych konfiguracji pól rozdzielnic 110 kV