



Załącznik do Zarządzenia nr 12/2016


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.\*  
(wersja pierwsza)

Kraków, luty 2016 r.


\* tekst ujednolicony obejmujący zmianę numeru standardu technicznego wprowadzoną Zarządzeniem nr 42/2017 z dnia pierwszego sierpnia 2017 roku

Opracowali:	Jerzy Scelina	Centrala DTS	Za Zespół: 
	Krzysztof Szydłowski	Centrala DTR	
	Marcin Tyrakowski	Oddział w Jeleniej Górze	
	Krzysztof Haor	Oddział w Wałbrzychu	
	Mariusz Pietruszewicz	Oddział we Wrocławiu	
	Józef Kluska	Oddział w Bielsku-Białej	
	Ireneusz Szczygieł	Oddział w Krakowie	
	Andrzej Jakubas	Oddział w Częstochowie	
	Jacek Capiga	Oddział w Będzinie	
	Zbigniew Gniadek	Oddział w Tarnowie	
	Marian Kinder	Centrala DLW	
	Andrzej Żarnowiecki	Oddział w Opolu	
	Bartosz Gaździk	Oddział w Gliwicach	
Sprawdził:	Zdzisław Koszkuł	Kierownik Biura Standaryzacji	 <b>Zdzisław Koszkuł</b>

TAURON Dystrybucja S.A.  
 Departament Inwestycji i Rozwoju Sieci  
 Kierownik Biura Standaryzacji

Sprawdził pod względem formalno-prawnym:	Mariusz Sylwant	Radca Prawny	
--	-----------------	--------------	---

TAURON Dystrybucja S.A.  
 Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci

Zaakceptował:	Janusz Kurpas	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	
---------------	---------------	--	---

Janusz Kurpas

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

## Spis treści

<b>1. Podstawa opracowania</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Zakres stosowania</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Cel opracowania</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Opis zmian</b> .....	<b>4</b>
<b>5. Definicje</b> .....	<b>5</b>
<b>6. Środowiskowe warunki pracy zintegrowanych pól DT</b> .....	<b>5</b>
<b>7. Systemowe warunki pracy zintegrowanych pól DT</b> .....	<b>6</b>
<b>8. Konfiguracje (typy) zintegrowanych pól DT</b> .....	<b>6</b>
<b>9. Wymagania ogólne dla zintegrowanych pól DT</b> .....	<b>8</b>
<b>10. Wymagane parametry techniczne dla pola DT</b> .....	<b>9</b>
<b>11. Wymagania konstrukcyjne i techniczne dla pola DT</b> .....	<b>9</b>
11.1. Osłony .....	9
11.2. Izolacja gazowa .....	10
11.3. Przedziały gazowe.....	11
11.4. Lokalna szafa sterownicza.....	11
11.5. Wyłączniki .....	11
11.6. Odłączniki.....	14
11.7. Uziemniki / uziemniki szybkie .....	15
11.8. Przekładniki prądowe .....	18
11.9. Przekładniki napięciowe .....	19
11.10. Przyłącze napowietrzne - izolatory przepustowe gaz SF <sub>6</sub> /powietrze .....	20
<b>12. Tabliczki znamionowe. Opisy.</b> .....	<b>20</b>
<b>13. Transport, montaż, eksploatacja.</b> .....	<b>21</b>
<b>14. Dokumentacja techniczna</b> .....	<b>22</b>
<b>15. Uwagi końcowe.</b> .....	<b>22</b>
<b>16. Wykaz załączników</b> .....	<b>22</b>

## **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 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. <sup>1</sup> (wersja pierwsza) (dalej: Standard) zawiera podstawowe wymagania techniczne, które powinny spełniać budowane, rozbudowywane oraz przebudowywane zintegrowane pola rozdzielcze 110 kV w izolacji gazowej, wykonane w technologii DT 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 budowy lub przebudowy rozdzielnic 110 kV w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja SA przy zastosowaniu zintegrowanych pól rozdzielczych 110 kV w izolacji gazowej, wykonanych w technologii DT.
- 2.3. Rozwiązania odbiegające od wymagań zawartych w Standardzie powinny uzyskać akceptację Biura Standaryzacji TAURON Dystrybucja S.A. zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie procedurami.
- 2.4. Zmiana treści Załączników do niniejszego Standardu jest dokonywana 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 wewnątrz korporacyjnych. Wskazane zmiany nie są traktowane, jako zmiana samego Standardu. Projekty zmian Załączników opracowuje i przedstawia w/w Dyrektorowi Departamentu Biuro Standaryzacji. Kierownik lub upoważniony przez niego pracownik Biura 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 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 niniejszego Standardu.

## **3. Cel opracowania**

Opracowanie ma na celu określenie wymagań technicznych, które powinny spełniać budowane, rozbudowywane oraz przebudowywane zintegrowane pola rozdzielcze 110 kV w izolacji gazowej, wykonane w technologii DT 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”.

---

<sup>1</sup> zmiana numeru standardu technicznego wprowadzona Zarządzeniem nr 42/2017 z dnia pierwszego sierpnia 2017 roku

## 5. Definicje

**Rozdzielnica 110 kV w wykonaniu napowietrznym hybrydowym (technologia – DT<sup>2</sup>)** – rozdzielnica wyposażona jest w zintegrowane pola w izolacji gazowej sześćsielfluorku siarki (SF<sub>6</sub>) 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 SF<sub>6</sub>. 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.



## 6. Środowiskowe warunki pracy zintegrowanych pól DT

Konstrukcja pól powinna być przystosowana do pracy w warunkach środowiskowych określonych w poniższej tabeli:

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
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 (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 zanieczyszczenia powietrza	I, II, III strefa (*)
10	Zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki	32 µg/m <sup>3</sup>
11	Poziom nasłonecznienia	1000 W/m <sup>2</sup>

(\*) Wartość będzie sprecyzowana na etapie zamówienia.

<sup>2</sup> Dead Tank (tłumaczenie – moduł kompaktowy w izolacji gazowej)

## 7. Systemowe warunki pracy zintegrowanych pól DT

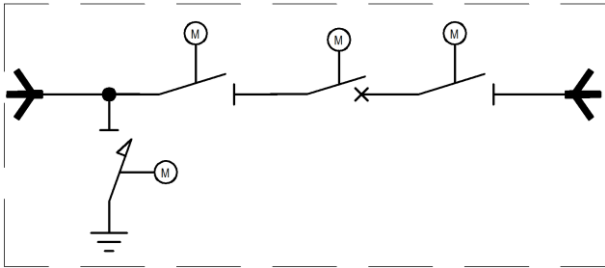
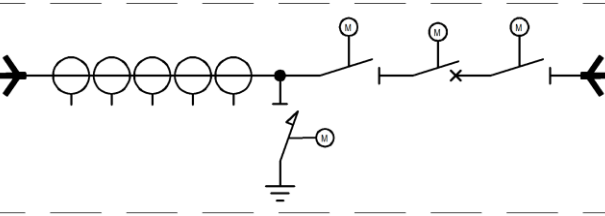
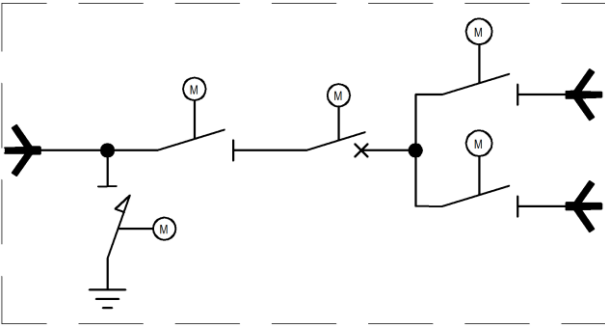
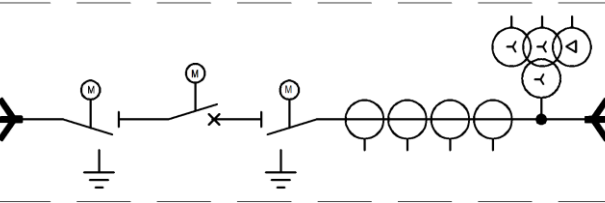
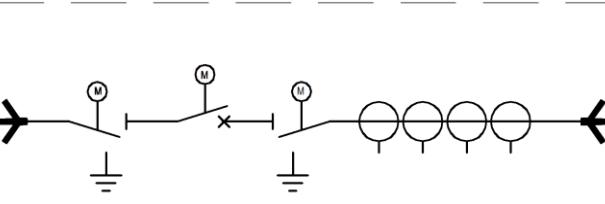
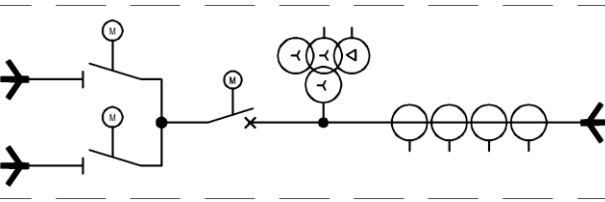
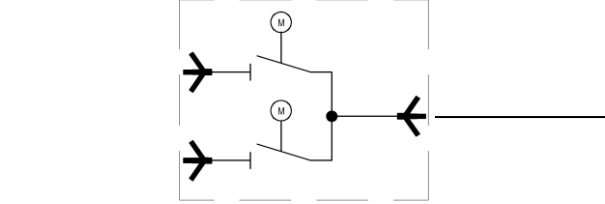
Konstrukcja rozdzielnic oraz szynoprzewody muszą gwarantować prawidłową pracę przy następujących parametrach systemu elektroenergetycznego:

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	$\leq 1,4$
5	Częstotliwość znamionowa	50 Hz
6	Liczba faz	3

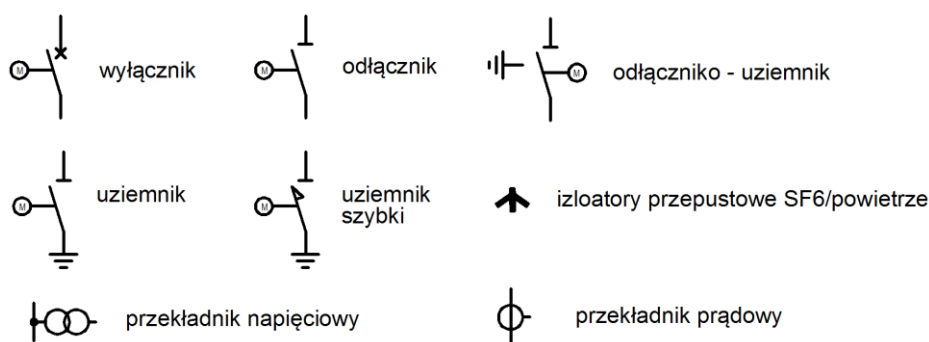
## 8. Konfiguracje (typy) zintegrowanych pól DT

W poniższej tabeli przedstawiono standardowe konfiguracje - typy zintegrowanych pól rozdzielczych DT:

Typ	Schemat	Zastosowanie wg standardów: (* ) - 4/DTS/2014 [T5] (** ) - 7/DTS/2015 [T9]
DT1		Pole transformatorowe – układ L-T (*)
DT2		Pole transformatorowe – układ H5, 1S (*)
DT3		Pole transformatorowe – układ 2S (*)

DL1		Pole liniowe – układ H5, 1S (*)
DL2		Pole liniowe – układ 3W (**)
DL3		Pole liniowe – układ 2S (*)
DL1		Pole łącznika szyn – układ H5 (*)
DL2		Pole łącznika szyn – układ 1S, H5 (*)
DL3		Pole łącznika szyn – układ 2S (*)
DL4		

gdzie:



**UWAGA:** Kolejność aparatów w polach może ulec zmianie w zależności od producenta rozdzielnic i zastosowanej przez niego technologii.

## 9. **Wymagania ogólne dla zintegrowanych pól DT**

- 9.1. Zintegrowane pole DT (dalej pole DT), powinno być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji.
- 9.2. Pole DT powinno 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.
- 9.3. Okres używalności pola DT wraz z wszystkimi jego elementami powinien być nie mniejszy niż 35 lat.
- 9.4. Okres gwarancji pola DT i wszystkich jego elementów składowych nie może być krótszy niż 5 lat. Dostawca musi zagwarantować dostawę części zamiennych oraz serwis fabryczny w okresie nie krótszym niż 35 lat od momentu dostawy pola, albo 10 lat od momentu zaprzestania jego produkcji.
- 9.5. Wymaga się aby udział elementów składowych w polu DT pochodzących z państw członkowskich Unii Europejskiej lub państw, z którymi Wspólnota Europejska zawarła umowy o równym traktowaniu przedsiębiorców, był nie niższy niż 50 %.
- 9.6. Pole DT powinno być tak wykonane, aby mogło pracować niezawodnie bez potrzeby wykonywania przeglądów wewnętrznych w okresie co najmniej 15 lat lub po wykonaniu znamionowych cykli przestawieniowych łączników albo po wyłączeniu przez wyłączniki prądów skumulowanych podanych w Dokumentacji Techniczno - Ruchowej pola. Zakresy, czasookresy i warunki zabiegów eksploatacyjnych, pomiarów oraz przeglądów powinny być określone w instrukcji obsługi dostarczonej przez dostawcę. Poza czynnościami określonymi w instrukcji obsługi nie powinny być wymagane żadne czynności dotyczące obsługi pola DT, w szczególności gazu SF<sub>6</sub>.
- 9.7. Pole DT powinno być dostosowane do zabudowy napowietrznej i przystosowane do pracy ciągłej w warunkach klimatycznych i systemowych, podanych powyżej, istniejących w miejscu jego zainstalowania.
- 9.8. Pole DT powinno być dostarczone:
  - jako kompletne umożliwiające uzyskanie opisywanej funkcjonalności m.in. z wewnętrznym okablowaniem, itp.,
  - wraz z konstrukcjami wsporczymi niezbędnymi do jego zamontowania, łącznie z elementami mocującymi takimi jak kotwy, belki, itp.
- 9.9. Pole DT powinno być wykonana zgodnie ze schematem strukturalnym, dostarczonym przez TAURON Dystrybucja S.A.



## 10. Wymagane parametry techniczne dla pola DT

Pole DT powinno posiadać parametry techniczne, nie gorsze niż podane poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Typ pola	DT1, DT2, DT3, DL1, DL2, DL3, DŁ1, DŁ2, DŁ3, DŁ4 (*)
2	Rodzaj osłony	jednofazowa
3	Napięcie znamionowe ( $U_r$ )	123 kV (wartość skuteczna)
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) ( $U_d$ )	230 kV (wartość skuteczna)
5	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (wzdłuż przerwy izolacyjnej) ( $U_d$ )	265 kV (wartość skuteczna)
6	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) ( $U_p$ )	550 kV (wartość szczytowa)
7	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (wzdłuż przerwy izolacyjnej) ( $U_p$ )	630 kV (wartość szczytowa)
8	Częstotliwość znamionowa ( $f_r$ )	50 Hz
9	Prąd znamionowy ciągły pola łącznika szyn i pola zasilającego ( $I_r$ )	1000 ÷ 2500 A (*)
10	Prąd znamionowy ciągły pola liniowego i pola transformatorowego ( $I_r$ )	400 ÷ 1250 A (*)
11	Czas znamionowy trwania zwarcia ( $t_k$ )	3 s
12	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany ( $I_k$ )	16 ÷ 50 kA (*)
13	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany ( $I_p$ )	40 ÷ 125 kA (*)
14	Ubytek gazu SF <sub>6</sub> dla każdego przedziału gazowego	≤ 0,1 %/rok
15	Wartość wyładowań niepełnych przy napięciu $1.2U_n/\sqrt{3}$ (faza - ziemia)	≤ 5 pC
16	Wartość wyładowań niepełnych przy napięciu $1.2U_n$ (faza - faza)	≤ 5 pC
17	Stopień ochrony obudów napędów i skrzynek zaciskowych	IP55

(\*) Wartość będzie sprecyzowana na etapie zamówienia.

## 11. Wymagania konstrukcyjne i techniczne dla pola DT

### 11.1. Osłony

- 11.1.1. Pole DT powinno posiadać dla każdej fazy, odrębną osłonę gazową (przedział gazowy). Części składowe osłony powinny być łączone poprzez skręcane połączenia kołnierzone. Nie dopuszcza się połączeń spawanych.
- 11.1.2. Elementy składowe osłony powinny być wykonane ze stopów aluminium, a ich powierzchnie powinny być chronione systemem powłok antykorozyjnych.
- 11.1.3. Osłona powinna być odporna na naprężenia powstające we wszystkich jej elementach spowodowane: wiatrem, śniegiem, lodem, rozszerzalnością cieplną.

- 11.1.4. Wszystkie połączone części osłony powinny tworzyć powierzchnię ekwipotencjalną. Punkty podłączenia obudowy pola do uziemienia stacji powinny być wyraźnie oznakowane.
- 11.1.5. Pole DT powinno posiadać konstrukcję umożliwiającą demontaż jej elementów w celu przeprowadzenia: prób, zabiegów eksploatacyjnych, napraw, wymian i rozbudowy.
- 11.1.6. Elementy składowe osłon oraz zintegrowane z nimi urządzenia powinny posiadać zespolone z ich konstrukcją uchwyty do podnoszenia.
- 11.1.7. Wewnętrzne powierzchnie osłon powinny charakteryzować się odpowiednią gładkością w celu zminimalizowania natężenia pola elektrycznego co zapobiega powstawaniu wyładowań niezupełnych. W celu wygładzenia nierówności, wewnętrzne powierzchnie mogą być np. pokryte warstwą specjalnego lakieru nie wydzielającego substancji lotnych. Pokrycie wewnętrznych powierzchni osłon nie może ulegać degradacji w kontakcie z gazem SF<sub>6</sub>. Stosowane materiały na pokrycia wewnętrznych powierzchni osłon nie mogą zawierać substancji, które mogłyby zanieczyścić gaz SF<sub>6</sub> lub wpłynąć na jego właściwości w całym jego okresie eksploatacji.
- 11.1.8. Osłona powinna tak być zaprojektowana, aby umożliwiać łatwy dostęp do m.in.: napędów, skrzynek zaciskowych, przekładników, itp.
- 11.1.9. Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie lub odporne na korozję poprzez wykonanie z metali nie ulegających korozji lub ze stali zabezpieczonej przez cynkowanie ogniowe powłoką o grubości zgodnie z normą [N29]<sup>3</sup>. Trwałość powłok zabezpieczających przed korozją powinna odpowiadać czasowi eksploatacji pola DT – co najmniej 35 lat.
- 11.1.10. Pole DT powinno posiadać odporność na łuk wewnętrzny.  
Osłona powinna być zaprojektowana i wykonana w taki sposób, że:
- przy czasie trwania zwarcia  $t_k = [0 \div 0,2 \text{ s}]$  i znamionowym prądzie zwarcia  $I_k < 40 \text{ kA}$  lub przy  $t_k = [0 \div 0,1 \text{ s}]$  i  $I_k \geq 40 \text{ kA}$  nie wystąpią skutki zewnętrzne inne niż zadziałanie odpowiednich urządzeń do rozładowania ciśnienia,
  - przy czasie trwania zwarcia  $t_k = (0,2 \div 0,5 \text{ s})$  i znamionowym prądzie zwarcia  $I_k < 40 \text{ kA}$  lub przy  $t_k = (0,1 \div 0,3 \text{ s})$  i  $I_k \geq 40 \text{ kA}$  nie wystąpi rozpad osłony, tzn. nie nastąpił wybuch przedziału oraz żadne stałe części nie zostały wyrzucone z przedziału (wyjątkiem są: fragmenty urządzeń rozładowujących ciśnienie oraz rozżarzone cząstki i roztopiony metal powstały wskutek wypalenia otworu w osłonie).
- 11.1.11. Wszystkie uszczelnienia osłony powinny zabezpieczać przed wyciekami gazu oraz przedostawaniem się wilgoci w warunkach normalnej pracy. Materiał użyty do wykonania uszczelnień musi być odporny na działanie gazu SF<sub>6</sub> i produkty jego rozpadu oraz posiadać trwałość taką samą jak żywotność pola DT (w przypadku otwierania przedziału gazowego, uszczelki należy wymienić na nowe).
- 11.1.12. Pole DT powinno być tak zaprojektowane i wykonane, aby ubytek gazu był mniejszy niż 0,1% ilości gazu w każdym przedziale gazowym na rok.

## 11.2. Izolacja gazowa

- 11.2.1. Osłona powinna być wypełniona czystym gazem SF<sub>6</sub> jako medium izolacyjnym oraz do gaszenia łuku elektrycznego.
- 11.2.2. Pole DT powinno być dostarczone wraz z gazem SF<sub>6</sub> w ilości wystarczającej do napełnienia całego pola DT do wymaganego ciśnienia znamionowego.

---

<sup>3</sup> Oznaczenie odwołania do dokumentów wyspecyfikowanych w Załączniku nr 1: litera oznacza rodzaj dokumentu, numer oznacza kolejną pozycję w spisie dla danego rodzaju dokumentu

- 11.2.3. Gaz przewidziany do napełniania pola DT powinien spełniać wymagania normy [N24]. Gaz ten nie może posiadać zanieczyszczeń na wyższym poziomie niż określono to w ww. normie.
- 11.2.4. Z dostawą pól DT należy dostarczyć kompletny zestaw do napełniania gazem (zawory, manometry, elementy łączące przystosowane do różnego rodzaju zbiorników transportowych z gazem SF<sub>6</sub>).
- 11.2.5. Pola DT zainstalowane od dnia 1 stycznia 2017 r. powinny być wyposażone w system wykrywania wycieków gazu [U1].

### **11.3. Przedziały gazowe**

- 11.3.1. Każdy przedział gazowy (osłona jednofazowa) powinien zawierać aparaty łączeniowe (odłączniki, uziemniki, wyłącznik) dla jednej fazy.
- 11.3.2. Każdy przedział gazowy powinien posiadać czujnik gęstości gazu ze wskaźnikiem wartości ciśnienia skompensowanego temperaturowo. 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 danego przedziału i należy natychmiast podjąć działania przez personel obsługi oraz dodatkowo zablokować sterowanie wyłącznikiem.

Dostawca pola DT powinien podać wartości poziomów działania czujników gęstości gazu.

Nie dopuszcza się wspólnych czujników gęstości gazu dla różnych przedziałów gazowych.

- 11.3.3. Każdy przedział gazowy powinien posiadać zewnętrzne urządzenia rozładowujące ciśnienie zapobiegające rozerwaniu osłony przy ewentualnym wystąpieniu nadmiernego wzrostu ciśnienia gazu (membrany lub zawory nadmiarowe ciśnieniowe charakteryzowane ciśnieniem otwierającym i zamykającym). W przypadku zastosowania membran dopuszcza się tylko membrany metalowe. Urządzenia rozładowujące ciśnienie powinny posiadać osłony (ekrany) kierujące gaz poza pole obsługi i drogi ewakuacyjne, zapewniając ochronę personelu przed obrażeniami.
- 11.3.4. Każdy przedział gazowy powinien być wyposażony w samouszczelniający zawór umożliwiający odpompowanie i napełnienie gazem. Zewnętrzne elementy zaworu muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Zawory te muszą być jednakowego typu dla całego pola DT.
- 11.3.5. Każdy przedział gazowy ma być wyposażony w absorbenty do pochłaniania wilgoci i produktów rozkładu gazu. Zastosowane absorbenty nie powinny wymagać wymiany w okresie pomiędzy przeglądami określonymi w dokumentacji techniczno-ruchowej pola DT.

### **11.4. Lokalna szafa sterownicza**

- 11.4.1. Lokalna szafa sterownicza powinna być wyposażona w elementy sterowania wyłączników, odłączników i uziemników oraz wyposażona w komplet wskaźników, tablicę synoptyczną oraz sygnalizację alarmów.
- 11.4.2. Sygnalizacja wszystkich połączeń przełącznika wyboru miejsca sterowania LOKALNE/ZDALNE (również w przypadku większej ilości połączeń przełącznika) powinna być wyprowadzona na listwę zaciskową obwodów wtórnych.
- 11.4.3. Szafa sterowania lokalnego powinna być zabudowana na konstrukcji wsporczej pola DT.

### **11.5. Wyłączniki**

- 11.5.1. Wyłącznik powinien posiadać jeden wspólny napęd dla wszystkich faz.
- 11.5.2. Trzy wyłączniki jednofazowe wraz z jednym napędem powinny być kompletnie zmontowane, wyregulowane oraz przetestowane u producenta. Powinny gwarantować prawidłowe wykonywanie operacji „WYŁĄCZANIE/ ZAŁĄCZANIE”.
- 11.5.3. Szafa napędu wraz z układem sterowania powinna być umiejscowiona tak by możliwy był do niej dostęp z poziomu terenu. Dlatego też każdy napęd należy wyposażyć w dodatkowe elementy do montażu pośredniego (np.: dźwignie, wsporniki, wał pośredniczący, przekładnia korbowa, konstrukcja wsporcza pod zabudowę szafy napędu, itp.).
- 11.5.4. Wszystkie wyłączniki powinny być przystosowane do wykonania cyklu samoczynnego ponownego załączenia (trójfazowego).
- 11.5.5. Wszystkie urządzenia zasilane napięciem stałym, biorące udział w operacji załączania i wyłączenia wyłącznika, takie jak: silnik elektryczny napędu i inna aparatura pomocnicza powinny być przystosowane do poprawnego działania przy zasileniu jej napięciem w zakresie 85-110% wartości znamionowego napięcia mierzonego na zaciskach danego urządzenia. Cewki otwierające powinny działać poprawnie w zakresie 70-110% wartości znamionowego napięcia.
- 11.5.6. Napęd powinien być sprężynowy lub hydromechaniczno-sprężynowy, zbrojony silnikiem oraz kompletny wraz ze wszystkimi urządzeniami sterowania.
- 11.5.7. Napęd powinien posiadać możliwość ręcznego zbrojenia, w przypadku braku napięcia lub uszkodzenia napędu elektrycznego.
- 11.5.8. Napęd powinien być wyposażony w urządzenie wskazujące stan zazbrojenia sprężyny z możliwością zdalnego przekazywania informacji o stanie braku zazbrojenia sprężyny.
- 11.5.9. Układ sterowania wyłącznikiem powinien zawierać blokadę przeciw pompowaniu oraz blokowanie możliwości manewrowania wyłącznikiem przy obniżeniu się gęstości gazu do alarmu drugiego stopnia.
- 11.5.10. Układ sterowania wyłącznika powinien generować sygnalizację lokalną i zdalną braku napięcia zasilania silnika i wyłączenia obwodu zasilania silnika.
- 11.5.11. Wyłączniki powinny być wyposażone we wskaźniki położenia, które w sposób jednoznaczny będą wskazywały jego stan wyłączenia i załączenia.
- 11.5.12. Wyłączniki powinny być wyposażone w liczniki cykli przestawieniowych napędu.
- 11.5.13. Wyłączniki powinny być sterowane z lokalnej szafy sterowniczej wyposażonej m.in. w:
  - przełącznik wyboru miejsca sterowania: „LOKALNE/ODSTAWIONE/ZDALNE”,
  - przełącznik (przyciski) sterowania: „WYŁĄCZANIE/ ZAŁĄCZANIE”.
- 11.5.14. Ponadto wyłączniki powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Ilość biegunów jednofazowych	3
2	Napięcie znamionowe ( $U_r$ )	123 kV (wartość skuteczna)
3	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) ( $U_d$ )	230 kV (wartość skuteczna)
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (wzdłuż przerwy izolacyjnej) ( $U_d$ )	265 kV (wartość skuteczna)
5	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika)	550 kV (wartość szczytowa)

	(U <sub>p</sub> )	
6	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (wzdłuż przerwy izolacyjnej) (U <sub>p</sub> )	630 kV (wartość szczytowa)
7	Częstotliwość znamionowa (f <sub>r</sub> )	50 Hz
8	Znamionowy prąd ciągły (I <sub>r</sub> )	400 ÷ 2500 A (*)
9	Czas znamionowy trwania zwarcia (t <sub>k</sub> )	3 s
10	Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovym (I <sub>sc</sub> )	16 ÷ 50 kA (*)
11	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (I <sub>r</sub> )	16 ÷ 50 kA (*)
12	Prąd znamionowy załączalny zwarciovym	40 ÷ 125 kA (*)
13	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (I <sub>p</sub> )	40 ÷ 125 kA (*)
14	Prąd znamionowy wyłączalny linii napowietrznej nieobciążonej	31,5 A
15	Prąd znamionowy wyłączalny linii kablowej nieobciążonej	140 A
16	Szereg przestawieniowy znamionowy (trójfazowy)	O–0,3s–CO–180s–CO
17	Czas znamionowy wyłączania	≤ 50 ms
18	Niejednoczesność zamykania	≤ 3 ms
19	Niejednoczesność otwierania	≤ 3 ms
20	Trwałość elektryczna	klasa E1
21	Trwałość mechaniczna (liczba przestawień)	klasa M2 (10 tys. przestawień)
22	Napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych	220 V DC
23	Napięcie znamionowe zasilania grzejników	230/400 V AC
24	Napięcie znamionowe cewki zamykającej i otwierającej	220 V DC
25	Zakres napięcia cewki zamykającej	0,85 ÷ 1,1U <sub>n</sub>
26	Zakres napięcia cewki otwierającej	0,7 ÷ 1,1U <sub>n</sub>
27	Liczba cewek zamykających	1
28	Liczba cewek otwierających	2, 3 (*)
29	Rodzaj napędu	trójbiegunowy
30	Zasada działania napędu	sprężynowy lub hydromechaniczno – sprężynowy zbrojony silnikiem
31	Napięcie znamionowe zasilania napędu	220 V DC
32	Liczba styków pomocniczych położenia (niewykorzystanych w układach wewnętrznych sterowania)	8"a"(NO) + 8"b"(NC)
33	Prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych	2 A/220 V DC (klasa 2)

(\*) Wartość będzie sprecyzowana na etapie zamówienia.

## 11.6. Odłączniki

- 11.6.1. Każdy z odłączników powinien posiadać jeden wspólny napęd dla wszystkich faz
- 11.6.2. Trzy odłączniki jednofazowe wraz z jednym napędem powinny być kompletnie zmontowane, wyregulowane oraz przetestowane u producenta. Powinny gwarantować prawidłowe wykonywanie operacji „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”.
- 11.6.3. Odłączniki powinny być wyposażone w zewnętrzne, mechaniczne wskaźniki położenia w celu wskazywania pozycji całkowicie otwartej lub całkowicie zamkniętej styków głównych. Wskaźniki położenia powinny być napędzane w obu kierunkach przez końcową fazę ruchu styków głównych wykonywanego przez napęd tych łączników. Zainstalowane wskaźniki położenia powinny być wyraźnie widoczne dla personelu obsługi.
- 11.6.4. Odłączniki powinny posiadać możliwość ręcznego manewrowania, a potrzebne do tej operacji dźwignie lub korby powinny zostać dostarczone wraz z aparatem. Konstrukcja odłącznika powinna uniemożliwić elektryczne sterowanie odłącznikiem w przypadku ręcznego manewrowania, a napięcie zasilania napędu odłącznika powinno być galwanicznie odizolowane podczas wykonywania ręcznych operacji łączeniowych. Ponadto układ sterowania napędem powinien uniemożliwiać ręczne manewrowanie korbą w przypadku zablokowania łącznika przez blokady elektryczne.
- 11.6.5. Szafa napędu wraz z układem sterowania powinna być umiejscowiona tak, by możliwy był do niej dostęp z poziomu terenu. Dlatego też każdy napęd należy wyposażyć w dodatkowe elementy do montażu pośredniego (np.: dźwignie, wsporniki, wał pośredniczący, przekładnia korbowa, konstrukcja wsporcza pod zabudowę szafy napędu, itp.).
- 11.6.6. Dla zintegrowanych pól typu DT3, DL3, DŁ3 i DŁ4 nie dopuszcza się sterowania dwóch odłączników szynowych jednym napędem silnikowym.
- 11.6.7. Układ sterowania napędem powinien być tak zaprojektowany, aby każda zapoczątkowana operacja łączeniowa odłącznikiem była zakończona jego zamknięciem albo otwarciem. Natomiast, jeżeli w trakcie operacji łączeniowej odłącznika nastąpi zanik napięcia zasilania silnika, to po powrocie napięcia, odłącznik nie może samoczynnie, bez ponownego sterowania, kontynuować operacji łączeniowej.
- 11.6.8. Wszystkie urządzenia zasilane napięciem elektrycznym, biorące udział w operacji zamykania i otwierania odłącznika, takie jak: silnik elektryczny napędu i inna aparatura pomocnicza powinny być przystosowane do poprawnego działania przy zasileniu jej napięciem w zakresie 85-110% wartości znamionowego napięcia mierzonego na zaciskach danego urządzenia. Silnik elektryczny napędu powinien być zasilany napięciem 230 V AC, a jeżeli nie ma takiej możliwości to napięciem 220 V DC.
- 11.6.9. Odłączniki powinny być sterowane z lokalnej szafy sterowniczej wyposażonej m.in. w:
  - przełącznik rodzaju pracy z pozycjami:
    - sterowanie „LOKALNE” (umożliwia wyłącznie sterowanie z szafy sterowniczej za pośrednictwem przycisków „OTWÓRZ”, „ZAMKNIJ”),
    - sterowanie „ZDALNE” (umożliwia wyłącznie sterowanie z innych miejsc poza szafą sterowniczą),
    - sterowanie „ODSTAWIONE” (uniemożliwia sterowanie „ZDALNE” lub „LOKALNE”, umożliwia natomiast sterowanie ręczne korbą).
  - Wszystkie trzy stany położenia należy wyprowadzić na listwę zaciskową z przeznaczeniem wykorzystania ich w Systemie Sterowania i Nadzoru (SSiN),
  - przyciski sterownicze „OTWÓRZ”, „ZAMKNIJ”.
- 11.6.10. Odłączniki powinny być wyposażone w liczniki cykli działania napędu. Liczniki te powinny umożliwiać kasowanie wskazań.

11.6.11. Ponadto odłączniki powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Ilość biegunów jednofazowych	3
2	Napięcie znamionowe ( $U_r$ )	123 kV (wartość skuteczna)
3	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) ( $U_d$ )	230 kV (wartość skuteczna)
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej (wzdłuż przerwy izolacyjnej) ( $U_d$ )	265 kV (wartość skuteczna)
5	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) ( $U_p$ )	550 kV (wartość szczytowa)
6	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (wzdłuż przerwy izolacyjnej) ( $U_p$ )	630 kV (wartość szczytowa)
7	Częstotliwość znamionowa ( $f_r$ )	50 Hz
8	Znamionowy prąd ciągły ( $I_r$ ) (w polu łącznika szyn i polu zasilającym)	1000 ÷ 2500 A (*)
9	Znamionowy prąd ciągły (w polu liniowym i transformatorowym) ( $I_r$ )	400 ÷ 1250 A (*)
10	Czas znamionowy trwania zwarcia ( $t_k$ )	3 s
11	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany ( $I_r$ )	16 ÷ 50 kA (*)
12	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany ( $I_p$ )	40 ÷ 125 kA (*)
13	Trwałość mechaniczna (liczba przestawień)	klasa M2 (10 tys. przestawień)
14	Napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych	220 V DC
15	Napięcie znamionowe zasilania grzejników	230/400 V AC
16	Rodzaj napędu	trójbiegunowy
17	Napięcie znamionowe zasilania napędu	230 V AC lub 220 V DC
18	Liczba styków pomocniczych położenia (niewykorzystanych w układach wewnętrznych sterowania)	8"a"(NO) + 8"b"(NC), dodatkowo w odłącznikach szynowych 1"a"(NO) + 1"b"(NC) do zabezpieczenia szyn
19	Prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych	2 A/220 V DC (klasa 2)

(\*) Wartość będzie sprecyzowana na etapie zamówienia.

## 11.7. Uziemniki / uziemniki szybkie

11.7.1. Każdy z uziemników powinien posiadać jeden wspólny napęd dla wszystkich faz.

11.7.2. Trzy uziemniki jednofazowe wraz z jednym napędem powinny być kompletnie zmontowane, wyregulowane oraz przetestowane u producenta. Powinny gwarantować prawidłowe wykonywanie operacji „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”.

11.7.3. Uziemniki powinny być wyposażone w zewnętrzne, mechaniczne wskaźniki położenia w celu wskazywania pozycji całkowicie otwartej lub całkowicie zamkniętej styków głównych. Wskaźniki położenia powinny być napędzane w obu kierunkach przez końcową fazę ruchu styków głównych wykonywanego przez napęd tych łączników.

Zainstalowane wskaźniki położenia powinny być wyraźnie widoczne dla personelu obsługi.

- 11.7.4. Uziemniki powinny posiadać możliwość ręcznego manewrowania, a potrzebne do tej operacji dźwignie lub korby powinny zostać dostarczone wraz z aparatem. Konstrukcja uziemnika powinna uniemożliwić elektryczne sterowanie uziemnikiem w przypadku ręcznego manewrowania, a napięcie zasilania napędu uziemnika powinno być galwanicznie odizolowane podczas wykonywania ręcznych operacji łączeniowych. Ponadto układ sterowania napędem powinien uniemożliwiać ręczne manewrowanie korbą w przypadku zablokowania łącznika przez blokady elektryczne.
- 11.7.5. Układ sterowania napędem powinien być tak zaprojektowany, aby każda zapoczątkowana operacja łączeniowa uziemnikiem była zakończona jego zamknięciem albo otwarciem. Natomiast, jeżeli w trakcie operacji łączeniowej uziemnika nastąpi zanik napięcia zasilania silnika, to po powrocie napięcia, uziemnik nie może samoczynnie, bez ponownego sterowania, kontynuować operacji łączeniowej. Powyższe nie dotyczy uziemnika szybkiego.
- 11.7.6. Szafa napędu wraz z układem sterowania powinna być umiejscowiona tak, by możliwy był do niej dostęp z poziomu terenu. Dlatego też każdy napęd należy wyposażyć w dodatkowe elementy do montażu pośredniego (np.: dźwignie, wsporniki, wał pośredniczący, przekładnia korbowa, konstrukcja wsporcza pod zabudowę szafy napędu, itp.).
- 11.7.7. Wszystkie urządzenia zasilane napięciem elektrycznym, biorące udział w operacji zamykania i otwierania uziemnika, takie jak: silnik elektryczny napędu i inna aparatura pomocnicza powinny być przystosowane do poprawnego działania przy zasileniu jej napięciem w zakresie 85-110% wartości znamionowego napięcia mierzonego na zaciskach danego urządzenia. Silnik elektryczny napędu powinien być zasilany napięciem 230 V AC, a jeżeli nie ma takiej możliwości to napięciem 220 V DC.
- 11.7.8. Styki robocze uziemnika nie powinny zmieniać położenia pod wpływem działania sił grawitacji lub innych czynników nawet, jeżeli napęd ulegnie uszkodzeniu.
- 11.7.9. Styki robocze uziemnika wyprowadzone na zewnątrz obudowy powinny być od niej izolowane. (Konstrukcja uziemnika powinna zapewniać, między innymi, możliwość wykonania pomiarów transformatora / linii kablowej z zacisków uziemnika z wyłączeniem pomiarów wysokonapięciowych (tj. napięciem nie większym niż 5kV DC), bez konieczności rozłączania gniazd przyłączonych kabli jak też konieczności opróżniania przedziałów z gazu SF<sub>6</sub>. Preferowanym rozwiązaniem jest wykonanie poza przedziałem gazowym SF<sub>6</sub> demontowalnych mostków umożliwiających odziemienie normalnie uziemionych styków uziemnika, bez konieczności naruszania szczelności danego przedziału).
- 11.7.10. Uziemniki powinny być sterowane z lokalnej szafy sterowniczej wyposażonej m.in. w:
  - przełącznik rodzaju pracy z pozycjami:
    - sterowanie „LOKALNE” (umożliwia wyłącznie sterowanie z szafy sterowniczej za pośrednictwem przycisków „OTWÓRZ”, „ZAMKNIJ”),
    - sterowanie „ZDALNE” (umożliwia wyłącznie sterowanie z innych miejsc poza szafą sterowniczą),
    - sterowanie „ODSTAWIONE” (uniemożliwia sterowanie „ZDALNE” lub „LOKALNE”, umożliwia natomiast sterowanie ręczne korbą).Wszystkie trzy stany położenia należy wyprowadzić na listwę zaciskową z przeznaczeniem wykorzystania ich w SSiN,
  - przyciski sterownicze „OTWÓRZ”, „ZAMKNIJ”.
- 11.7.11. Ponadto uziemniki robocze powinny spełniać następujące wymagania techniczne:



Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Ilość biegunów jednofazowych	3
2	Napięcie znamionowe ( $U_r$ )	123 kV (wartość skuteczna)
3	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) ( $U_d$ )	230 kV (wartość skuteczna)
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) ( $U_p$ )	550 kV (wartość szczytowa)
5	Częstotliwość znamionowa ( $f_r$ )	50 Hz
6	Czas znamionowy trwania zwarcia ( $t_k$ )	3 s
7	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany ( $I_r$ )	16 ÷ 50 kA (*)
8	Trwałość elektryczna	klasa E0
9	Trwałość mechaniczna	klasa M1 (2 tys. przestawień)
10	Napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych	220 V DC
11	Napięcie znamionowe zasilania grzejników	230/400 V AC
12	Rodzaj napędu	trójbiegunowy
13	Napięcie znamionowe zasilania napędu	230 V AC lub 220 V DC
14	Liczba styków pomocniczych położenia (niewykorzystanych w układach wewnętrznych sterowania)	8"a"(NO) + 8"b"(NC)
15	Prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych	2 A/220 V DC (klasa 2)

(\*) Wartość będzie sprecyzowana na etapie zamówienia.

11.7.12. Ponadto uziemniki szybkie powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Ilość biegunów jednofazowych	3
2	Napięcie znamionowe ( $U_r$ )	123 kV (wartość skuteczna)
3	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) ( $U_d$ )	230 kV (wartość skuteczna)
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) ( $U_p$ )	550 kV (wartość szczytowa)
5	Częstotliwość znamionowa ( $f_r$ )	50 Hz
6	Czas znamionowy trwania zwarcia ( $t_k$ )	3 s
7	Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany ( $I_r$ )	16 ÷ 50 kA (*)
8	Prąd znamionowy załączalny	40 ÷ 125 kA (*)
9	Łączenie prądów i napięć indukowanych (sprzężenie elektromagnetyczne)	klasa A (50 A, 0.5 kV) klasa B (80 A, 2 kV) (*)

10	Łączenie prądów i napięć indukowanych (sprężenie elektrostatyczne)	klasa A (0.4 A, 3 kV) klasa B (2 A, 6 kV) (*)
11	Trwałość elektryczna	klasa E1 (2 załączenia na zwarcie)
12	Trwałość mechaniczna	klasa M0 (1000 przestawień)
13	Napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych	220 V DC
14	Napięcie znamionowe zasilania grzejników	230/400 V AC
15	Rodzaj napędu	trójbiegunowy
16	Napięcie znamionowe zasilania napędu	230 V AC lub 220 V DC
17	Liczba styków pomocniczych położenia (niewykorzystanych w układach wewnętrznych sterowania)	8"a"(NO) + 8"b"(NC)
18	Prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych	2 A/220 V DC (klasa 2)

(\*) Wartość będzie sprecyzowana na etapie zamówienia.

## 11.8. Przekładniki prądowe

- 11.8.1. Przekładniki prądowe powinny być w wykonaniu konwencjonalnym, indukcyjnym.
- 11.8.2. Uzwojenia wtórne przekładników prądowych powinny być wykonane z przewodów miedzianych o dopuszczalnym współczynniku wzrostu temperatury wg normy [N9].
- 11.8.3. Uzwojenie wtórne każdego rdzenia przekładnika powinno mieć możliwość jego uziemienia od strony zacisku S1 lub S2.
- 11.8.4. Zaciski wtórne powinny umożliwić przyłączenie przewodów o przekroju do 6 mm<sup>2</sup> i być wyposażone w element sprężynujący, aby poprzez zaciśnięcie się na przewodzie zapewniał odpowiedni kontakt nawet w przypadku obluźowania śrub. Rozwiązanie konstrukcyjne listwy zaciskowej powinno umożliwiać jej osłonięcie oraz zabezpieczenie osłony plombą.
- 11.8.5. Listwa zaciskowa przekładnika prądowego powinna być usytuowana w lokalnej szafce sterowniczej.
- 11.8.6. Ponadto przekładniki prądowe powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Napięcie znamionowe ( $U_r$ )	123 kV (wartość skuteczna)
2	Liczba przekładników w polu	3 lub 6 (**)
3	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	230 kV (wartość skuteczna)
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe	550 kV (wartość szczytowa)
5	Czas znamionowy trwania zwarcia ( $t_k$ )	3 s
6	Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny ( $I_{th}$ )	16 ÷ 50 kA (*)
7	Znamionowy prąd dynamiczny ( $I_{dyn}$ )	40 ÷ 125 kA (*)
8	Częstotliwość znamionowa ( $f_r$ )	50 Hz
9	Znamionowy prąd pierwotny	200 A, 400 A, 800 A,

		1000 A, 1500 A, 1600A, 3000 A (*)
10	Rozszerzony zakres prądu znamionowego pierwotnego	120%
11	Znamionowy prąd wtórny	1 A
12	Liczba rdzeni	4, 5 (*)
13	Moc znamionowa strony wtórnej rdzeni	5 VA ÷ 30 VA (*)
14	Klasa dokładności rdzeni pomiarowych (rozliczeniowy i bilansujący pomiar energii elektrycznej) oraz współczynnik bezpieczeństwa przyrządu	0,2S FS5
15	Klasa dokładności rdzeni pomiarowych (pomiar lokalny) oraz współczynnik bezpieczeństwa przyrządu	0,5 FS5
16	Klasa dokładności rdzeni zabezpieczeniowych oraz współczynnik graniczny dokładności	5P 20

(\*) Wartość będzie sprecyzowana na etapie zamówienia.

(\*\*) W uzasadnionych przypadkach względami technicznymi, dopuszcza się możliwość zabudowy dwóch przekładników prądowych w jednej fazie.

### 11.9. Przekładniki napięciowe

- 11.9.1. Przekładniki napięciowe powinny być w wykonaniu indukcyjnym.
- 11.9.2. Uzwojenia przekładników napięciowych muszą być wykonane z przewodów miedzianych o dopuszczalnym współczynniku wzrostu temperatury zgodnym z normą [N10].
- 11.9.3. Zaciski wtórne powinny umożliwić przyłączenie przewodów o przekroju do 6 mm<sup>2</sup> i być wyposażone w element sprężynujący, aby poprzez zaciśnięcie się na przewodzie zapewniał odpowiedni kontakt nawet w przypadku obluźnienia śrub. Rozwiązanie konstrukcyjne listwy zaciskowej powinno umożliwiać jej osłonięcie oraz zabezpieczenie osłony plombą.
- 11.9.4. Listwa zaciskowa przekładnika napięciowego powinna być usytuowana w lokalnej szafce sterowniczej.
- 11.9.5. W pobliżu przekładników napięciowych, w obwodach wtórnych, powinno się zabudować zabezpieczenie od zwarć i przeciążeń w postaci wyłącznika instalacyjnego z przełączalnym stykiem pomocniczym sygnalizującym jego położenie.
- 11.9.6. Ponadto przekładniki napięciowe powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Najwyższe napięcie znamionowe (U <sub>r</sub> )	123 kV (wartość skuteczna)
2	Liczba przekładników w polu	3
3	Znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej	230 kV (wartość skuteczna)
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe	550 kV (wartość szczytowa)
5	Znamionowy współczynnik napięcia ciągły	1,2
6	Znamionowy współczynnik napięcia 30-sekundowy	1,5
7	Częstotliwość znamionowa (f <sub>r</sub> )	50 Hz
8	Znamionowe napięcie pierwotne	110/√3 kV

9	Znamionowe napięcie wtórne faza - ziemia	$100/\sqrt{3} \text{ V}$
10	Znamionowe napięcie wtórne uzwojenia otwartego trójkąta	100/3 V
11	Liczba uzwojeń wtórnych połączonych w gwiazdę	2
12	Liczba uzwojeń wtórnych otwartego trójkąta	1
13	Znamionowa wartość mocy	10 VA ÷ 100 VA (*)
14	Klasa dokładności uzwojeń pomiarowych (rozliczeniowy i bilansujący pomiar energii elektrycznej)	0,2
15	Klasa dokładności uzwojeń pomiarowych (pomiar lokalny)	0,5
16	Klasa dokładności uzwojeń zabezpieczeniowych połączonych w gwiazdę	0,5
17	Klasa dokładności uzwojenia zabezpieczeniowego otwartego trójkąta	3P

(\*) Wartość będzie sprecyzowana na etapie zamówienia.

### 11.10. Przyłącze napowietrzne - izolatory przepustowe gaz SF<sub>6</sub>/powietrze

- 11.10.1. Izolatory przepustowe gaz SF<sub>6</sub>/powietrze powinny być wykonane jako kompozytowe z:
- izolacją zewnętrzną: rdzeń włókno szklane impregnowane żywicą, osłona rdzenia i klosze – guma silikonowa LSR lub HTV, wulkanizowana bezpośrednio na rdzeniu,
  - izolacją wewnętrzną - czysty gaz SF<sub>6</sub>,  
i zakończone zaciskami prądowymi płaskimi.
- 11.10.2. Nie dopuszcza się stosowania izolatorów przepustowych z osłoną silikonową w postaci spirali.
- 11.10.3. Konstrukcja izolatorów przepustowych powinna zapewniać odpowiednie wewnętrzne i zewnętrzne sterowanie rozkładem pola elektrycznego.
- 11.10.4. Ponadto izolatory przepustowe gaz SF<sub>6</sub>/powietrze powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Napięcie znamionowe (U <sub>n</sub> )	123 kV (wartość skuteczna)
2	Znamionowe napięcie wytrzymałowe przemienne o częstotliwości sieciowej w deszczu (U <sub>nwd</sub> )	230 kV (wartość skuteczna)
3	Znamionowe napięcie wytrzymałowe udarowe piorunowe (U <sub>pru</sub> )	550 kV (wartość szczytowa)
4	Prąd znamionowy	400 ÷ 2500 A (*)
5	Minimalna znamionowa droga upływu	20 mm/kV (dla strefy zabrudzeniowej II) 25 mm/kV (dla strefy zabrudzeniowej III) (*)

(\*) Wartość będzie sprecyzowana na etapie zamówienia.

## 12. Tabliczki znamionowe. Opisy.

- 12.1. Wszystkie znaki oraz napisy (wyłącznie w języku polskim), powinny być wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji.

- 12.2. Tabliczki znamionowe powinny być zamontowane w miejscu wyraźnie widocznym dla personelu obsługi co najmniej w każdym polu i na każdym podzespołe.
- 12.3. Tabliczki znamionowe poszczególnych podzespołów mogą być uproszczone, a wspólne informacje dotyczące rozdzielnic podane na jednej tabliczce znamionowej.
- 12.4. Pole DT powinno posiadać tablicę informacyjną o zawartości gazu SF<sub>6</sub>.
- 12.5. Pole DT powinno być opatrzone stosowną etykietą zgodnie z [U1] informującą, że wyrób zawiera fluorowane gazy cieplarniane.
- 12.6. Zgodnie z dokumentacją projektową powinny być jednoznacznie oznaczone systemy szyn zbiorczych, sekcje, aparaty i elementy obwodów wtórnych.
- 12.7. Pomieszczenia i obiekty, w których znajdują się urządzenia z gazem SF<sub>6</sub> powinny być oznaczone zgodnie z instrukcją [T10].

### **13. Transport, montaż, eksploatacja.**

- 13.1. W zakres dostawy pola DT wchodzi: transport, rozładunek, montaż, badania (próby) na miejscu zainstalowania oraz nadzór nad uruchomieniem.
- 13.2. Poszczególne pola DT powinny być dostarczone z kompletnie zmontowanymi obwodami pierwotnymi – nie dopuszcza się otwierania przedziałów gazowych w celu dokonania montażu obwodów pierwotnych w miejscu ich zainstalowania.
- 13.3. W czasie transportu należy przestrzegać następujących zasad:
  - dopuszcza się transport pola DT napełnionego suchym powietrzem i napełnianie gazem SF<sub>6</sub> w miejscu zainstalowania,
  - na czas transportu elementy pola DT, wrażliwe na wstrząsy, powinny być wyposażone w czujniki wstrząsów. Producent pola powinien określić dopuszczalne wartości tych wstrząsów,
  - dostawca pola DT po jego dostarczeniu do miejsca zainstalowania przedstawi protokół odczytu czujników wstrząsów i w przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości wstrząsów określi zakres niezbędnych do wykonania badań i działań w miejscu zainstalowania.
- 13.4. W czasie montażu pola DT należy przestrzegać następujących zasad:
  - w czasie przechowywania, montażu należy zapewnić warunki, które wyeliminują możliwości jakiegokolwiek pogorszenia stanu technicznego pola DT, w szczególności powierzchni kołnierzy i uszczelnień gazowych oraz mocowań na skutek wpływu warunków zewnętrznych,
  - dostarczane i sprawdzone u producenta moduły powinny być montowane na terenie stacji przy pomocy skręcanych połączeń kołnierzowych. Spawanie obudów na terenie stacji podczas montażu jest zabronione.
- 13.5. Osoby wykonujące na terenie stacji czynności montażowe oraz serwisowe związane z gazem SF<sub>6</sub> powinny posiadać niezbędne certyfikaty – o ile dla danej czynności są one wymagane przepisami dotyczącymi fluorowanych gazów cieplarnianych [U1].
- 13.6. Aparatura łączeniowa powinna być przystosowana do bezawaryjnego wykonania cykli przestawień określonych powyżej, a poszczególne elementy wyposażenia rozdzielnic powinny pracować niezawodnie, bez potrzeby wykonywania przeglądów wewnętrznych, przez okres co najmniej 15 lat pod warunkiem nie przekroczenia liczby normatywnych operacji łączeniowych.
- 13.7. W instrukcji obsługi pola DT należy określić terminy, zakresy i warunki zabiegów eksploatacyjnych oraz przeglądów. Poza czynnościami określonymi w instrukcji obsługi nie powinny być wymagane żadne dodatkowe czynności dotyczące obsługi pola DT.

- 13.8. Dostawca w porozumieniu z producentem, w miejscu zainstalowania pola DT, zapewni szkolenia dla przedstawicieli TAURON Dystrybucja S.A., w szczególności dla personelu obsługi, w zakresie budowy, działania i eksploatacji.
- 13.9. Dostawca pól DT powinien dostarczyć części zamienne, które zostaną określone na etapie zamówienia.

#### **14. Dokumentacja techniczna.**

- 14.1. Wraz z przekazaniem do eksploatacji polem DT dostawca powinien dostarczyć komplet dokumentacji w języku polskim, zarówno w wersji papierowej jak i cyfrowej – na płycie CD (wersja nieedytowalna – pliki „pdf” oraz wersja edytowalna – pliki „dwg” i „doc”).
- 14.2. Wyżej wymieniona dokumentacja techniczna powinna zawierać:
- a) gwarantowane dane znamionowe i parametry techniczne,
  - b) schemat strukturalny jednokreskowy pola,
  - c) rysunki gabarytowe pola,
  - d) rysunki szafek napędów i szaf sterowniczych,
  - e) rysunki rozmieszczenia szafek sterowniczych oraz zabudowanych czujników,
  - f) rysunki konstrukcyjne z naniesionymi wartościami obciążeń statycznych i dynamicznych działających na: zaciski, podpory, konstrukcje i fundamenty,
  - g) wymiary i masę transportowanego elementu,
  - h) schemat przedziałów gazowych pola DT z podaniem wartości masy i ciśnienia gazu SF<sub>6</sub> w poszczególnych przedziałach oraz wartości alarmów czujników gęstości gazu,
  - i) schematy zasadnicze sterowania i montażowe napędów łączników, przekładników prądowych i napięciowych oraz czujników pomiarowych,
  - j) instrukcję napełniania, uzupełniania, odpompowywania gazu SF<sub>6</sub>,
  - k) instrukcję obsługi sterowania łącznikami (w tym sterowania ręcznego).
  - l) wykaz rekomendowanych urządzeń do gospodarki gazem SF<sub>6</sub>,
  - m) wykaz rekomendowanych części rezerwowych,
  - n) wykaz specjalnych narzędzi do montażu i eksploatacji pól,
  - o) wykaz czynności wymaganych przy przeglądach i instrukcję przeglądu, czasookres przeglądu. Wykaz podstawowych części eksploatacyjnych (z kodami producenta – dostawcy) które podlegają wymianie w czasie przeglądu,
  - p) zestawienie wszystkich zastosowanych uszczelnień pomiędzy przedziałami gazowymi ze szczegółowymi wymiarami.

#### **15. Uwagi końcowe.**

- 15.1. Urządzenia objęte zakresem niniejszego Standardu i przewidziane do zabudowy w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. powinny posiadać wymagane dokumenty jakości zgodnie z Załącznikiem nr 2.
- 15.2. Użyte w niniejszym Standardzie pojęcia „należy” lub „powinien” - oznacza obowiązek zastosowania się do treści, której pojęcie to dotyczy.
- 15.3. Wprowadzone do Standardu zdjęcia/rysunki/schematy stanowią własność TAURON Dystrybucja S.A.

#### **16. Wykaz załączników**

- Załącznik nr 1. Normy i dokumenty związane.  
Załącznik nr 2. Wymagania jakościowe.