

Departament Eksploatacji

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**Numer kodowy:**

**PSE-ST.MTS 110\_220\_kV/2014**

**TYTUŁ:**

**MODUŁOWE POLA ROZDZIELCZE MTS  
DO SIECI 110 kV i 220 kV**

**ZATWIERDZAM  
DO STOSOWANIA**

DYREKTOR  
Departamentu Eksploatacji  
*Gregorz Tomasiak*

05.11.2014r

**Konstancin-Jeziorna, listopad 2014 r.**

## SPIS TREŚCI

|   |    |
|---|----|
| 1. Zakres specyfikacji .....                      | 3  |
| 2. Normy i inne przepisy ... ..                   | 3  |
| 3. Wymagania ogólne .....                         | 8  |
| 4. Parametry i wymagania konstrukcyjne .....      | 9  |
| 5. Wymagania dodatkowe .....                      | 24 |
| 6. Transport i montaż .....                       | 26 |
| 7. Próby i instruktaże .....                      | 27 |
| 8. Dokumentacja dostarczana przez Wykonawcę ..... | 31 |
| 9. Gwarancja i serwis gwarancyjny .....           | 34 |
| 10. Dane gwarantowane przez Wykonawcę .....       | 35 |

### Załączniki:

|   |    |
|---|----|
| 1. Dane techniczne modułowego pola rozdzielczego MTS 123 kV<br>gwarantowane przez Wykonawcę ..... | 36 |
| 2. Dane techniczne modułowego pola rozdzielczego MTS 245 kV<br>gwarantowane przez Wykonawcę ..... | 47 |

## **1. Zakres specyfikacji**

Specyfikacja zawiera wymagania techniczne, które powinny spełniać modułowe pola rozdzielcze wykonane w technice MTS (Mixed Technologies Switchgear), na napięcia znamionowe 123 kV i 245 kV, przeznaczone do zainstalowania w krajowych sieciach 110 kV i 220 kV. Specyfikacja obejmuje wymagania techniczne dla pól rozdzielczych oraz ich wyposażenia. Wymagania niniejszej specyfikacji dotyczą projektowania, produkcji, nadzoru i prób, warunków dostawy oraz montażu i uruchomienia modułowych pól rozdzielczych MTS.

## **2. Normy i inne przepisy**

- 2.1. Wymagania wynikające z norm, ustaw i rozporządzeń, wymienionych w niniejszym rozdziale są aktualne w czasie opracowywania specyfikacji. Każdorazowo podczas korzystania ze specyfikacji należy sprawdzić aktualność przepisów i norm oraz uwzględnić wymagania zawarte w ich najnowszych wydaniach.
- 2.2. Aparatura modułowych pól rozdzielczych MTS powinna spełniać wymagania techniczne przedstawione w niniejszej specyfikacji oraz wymagania zawarte w najnowszych wersjach norm i Standardowych Specyfikacjach Technicznych PSE S.A.
- 2.3. Jeżeli w jakimkolwiek punkcie wymagania specyfikacji są ostrzejsze aniżeli wymagania wynikające z przytoczonych przepisów i norm, to należy stosować się do wymagań specyfikacji.
- 2.4. Normy krajowe i międzynarodowe
  - 1) PN-EN 50052:2002E; Osłony odlewane ze stopu aluminium do wysokonapięciowych rozdzielnic napełnianych gazem.
  - 2) PN-EN 50064:2002E; Obudowy ze stopów aluminiowych do aparatów rozdzielczych i sterowniczych wysokonapięciowych gazowych.
  - 3) PN-EN 50068:2002E; Osłony ze stali plastycznej do wysokonapięciowych rozdzielnic napełnianych gazem.
  - 4) PN-EN 50069:2002E; Obudowy spawane i aluminiowe aparatów rozdzielczych i sterowniczych wysokonapięciowych gazowych.
  - 5) PN-EN 50089:2002E; Części odlewane z żywicy do metalowych osłon do wysokonapięciowych rozdzielnic napełnianych gazem.
  - 6) PN-EN 50102:2001P+AC:2011P; Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (kod IK).
  - 7) PN-EN 50110-1:2013-05E; Eksploatacja urządzeń elektrycznych – Część 1: Wymagania ogólne.
  - 8) PN-EN 50274:2004P+AC:2011P; Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
  - 9) PN-EN 60038:2012P; Napięcia znormalizowane CENELEC.

- 10) PN-EN 60044-3:2006P; Przekładniki – Część 3: Przekładniki kombinowane.
- 11) IEC 60050; International Electrotechnical Vocabulary (norma wieloarkuszowa).
- 12) PN-EN 60059:2002P+A1:2010E; Znormalizowane prądy znamionowe IEC.
- 13) PN-EN 60060-1:2011E; Wysokonapięciowa technika probiercza – Część 1: Ogólne definicje i wymagania probiercze.
- 14) PN-EN 60060-2:2011E; Wysokonapięciowa technika probiercza – Część 2: Układy pomiarowe.
- 15) PN-EN 60060-3:2008P; Wysokonapięciowa technika probiercza – Część 3: Definicje i wymagania dotyczące prób w miejscu zainstalowania.
- 16) PN-EN 60068-1:2005P; Badania środowiskowe – Część 1: Postanowienia ogólne i wytyczne.
- 17) PN-EN 60068-2-11:2002E; Badania środowiskowe – Część 2-11: Próby – Próba Ka: Mgła solna.
- 18) PN-EN 60068-2-30:2008P; Badania środowiskowe – Część 2-30: Próby – Próba Db: Wilgotne gorąco cykliczne (cykl 12 h +12 h).
- 19) PN-EN 60071-1:2008P+A1:2010E; Koordynacja izolacji – Część 1: Definicje, zasady i reguły.
- 20) PN-EN 60071-2:2000P; Koordynacja izolacji – Przewodnik stosowania.
- 21) PN-EN 60099-4:2009P+A2:2009E; Ograniczniki przepięć – Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
- 22) PN-EN 60099-5:2014-01P; Ograniczniki przepięć – Zalecenia wyboru i stosowania.
- 23) PN-EN 60137:2010P; Izolatory przepustowe na napięcia przemienne powyżej 1000V.
- 24) PN-EN 60270:2003P; Wysokonapięciowa technika probiercza – Pomiary wyładowań niezupełnych.
- 25) PN-EN 60376:2007P; Wymagania dotyczące technicznego sześćiofluorku siarki (SF<sub>6</sub>) stosowanego w urządzeniach elektrycznych.
- 26) PN-EN 60437:2007P; Badania zakłóceń radioelektrycznych emitowanych przez izolatory wysokonapięciowe.
- 27) PN-EN 60480:2005E; Wytyczne do kontroli i postępowania z sześćiofluorkiem siarki (SF<sub>6</sub>) pobranym z urządzeń elektrycznych oraz wymagania techniczne dla SF<sub>6</sub>, przeznaczonego do ponownego użycia.
- 28) IEC 60507 Ed. 3.0; Artificial pollution tests on high-voltage ceramic and glass insulators to be used on a.c. systems.
- 29) PN-EN 60529:2003P; Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- 30) PN-EN 60695-11-10:2002P+A1:2005P; Badanie zagrożenia ogniowego – Część 11-10: Płomienie probiercze – Metody badania płomieniem probierczym 50 W przy poziomym i pionowym ustawieniu próbki.

- 31) PN-EN 60721-1:2002E; Klasyfikacja warunków środowiskowych – Część 1: Czynniki środowiskowe i ich ostrości.
- 32) IEC/TS 60815-1 Ed. 1.0:2008-10; Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles.
- 33) IEC/TS 60815-2 Ed. 1.0:2008-10; Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 2: Ceramic and glass insulators for a.c. systems.
- 34) IEC/TS 60815-3 Ed. 1.0:2008-10; Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems.
- 35) IEC 60840 Ed. 4.0:2011; Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV ( $U_m=36$  kV) up to 150 kV ( $U_m=170$  kV) – Test methods and requirements.
- 36) IEC 60859 Ed. 2.0b:1999; Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above. Part 1. Fluid filled cable terminations for fluid filled and extruded insulation cables.
- 37) PN-EN 61000P; Kompatybilność elektromagnetyczna EMC (norma wieloarkuszowa).
- 38) PN-EN 61166:2000E; Wyłączniki prądu przemiennego, przewodnik oceny wyłączników pod względem sejsmicznym.
- 39) PN-EN 61462:2009P; Kompozytowe izolatory osłonowe – Izolatory ciśnieniowe i bezciśnieniowe do urządzeń elektrycznych na znamionowe napięcie powyżej 1000 V – Definicje, metody badań, kryteria oceny i zalecenia konstrukcyjne.
- 40) IEC 61639 Ed. 1.0:1996; Direct connection between power transformers and gas- insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above.
- 41) PN-EN 61869-1:2009E; Przekładniki – Część 1: Wymagania ogólne.
- 42) PN-EN 61869-2:2013-06E; Przekładniki – Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych.
- 43) PN-EN 61869-3:2011E; Przekładniki – Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych.
- 44) PN-EN 61869-5:2011E; Przekładniki – Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych pojemnościowych.
- 45) PN-EN 61936-1:2011E+AC:2011E+AC:2012E; Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV – Część 1: Postanowienia ogólne.
- 46) PN-EN 62271-1:2009E+A1:2011E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia wspólne.
- 47) PN-EN 62271-3:2007E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 3: Interfejsy cyfrowe na podstawie normy IEC 61850.
- 48) IEC 62271-4 Ed. 1.0: 2013-08; High-voltage switchgear and controlgear – Part 4: Handling procedures for sulphur hexafluoride ( $SF_6$ ) and its mixtures.

- 49) PN-EN 62271-100:2009E+A1:2013-07E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
- 50) PN-EN 62271-101:2013-06E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 101: Badania syntetyczne.
- 51) PN-EN 62271-102:2005P+A1:2011E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
- 52) PN-EN 62271-110:2013-06E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 110: Łączenie obciążenia indukcyjnego.
- 53) PN-EN 62271-204:2011E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 204: Wysokonapięciowe linie przesyłowe w izolacji gazowej na napięcia znamionowe 52 kV i wyższe.
- 54) PN-EN 62271-205:2008E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 205: Kompaktowe zestawy aparatury rozdzielczej na napięcia znamionowe powyżej 52 kV.
- 55) PN-EN 62271-207:2013-02E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 207: Ocena odporności sejsmicznej zestawów aparatury rozdzielczej z izolacją gazową na napięcia znamionowe wyższe niż 52 kV.
- 56) PN-EN 62271-209:2008E; Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 209: Przyłącza kablowe do rozdzielnic z izolacją gazową w osłonach metalowych na napięcia znamionowe wyższe niż 52 kV – Kable o izolacji olejowej, gazowej oraz wytłaczanej – Głowice kablowe olejowe, gazowe i suche.
- 57) IEC 62271-301 Ed. 2.0:2009; High voltage switchgear and controlgear – Part 301: Dimensional standardization of high-voltage terminals.
- 58) PN-E-04700:1998P+Az1:2000P; Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- 59) PN-E-06303:1998P; Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
- 60) PN-E-08501:1988P; Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- 61) PN-EN ISO 14713-1:2010E; Powłoki cynkowe – Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji ze stopów żelaza – Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej.
- 62) PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010P; Ocena zgodności – Deklaracja zgodności składana przez dostawcę – Część 1: Wymagania ogólne.

#### 2.5. Ustawy, rozporządzenia , dyrektywy

- 1) Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach. (Dz.U.2001.63.636 z późniejszymi zmianami).
- 2) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.2002.166.1360 z późniejszymi zmianami).

- 3) Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U.2002.169.1386 z późniejszymi zmianami).
- 4) Ustawa z dnia 28 kwietnia 2011 r. o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (Dz.U.2011.122.695).
- 5) Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.U.2007.82.556).
- 6) Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U.2007.155.1089).
- 7) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 1 kwietnia 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczeń wykorzystywaniu w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym niektórych substancji mogących negatywnie oddziaływać na środowisko (Dz.U.2009.63.525).
- 8) Rozporządzenie (WE) nr 842/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie niektórych fluorowanych gazów cieplarnianych (Dz.U. UE L 2006.161.1).
- 9) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.U. UE L 2011.88.5).
- 10) Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (Dz.U. UE L 2006.374.10).
- 11) Dyrektywa 2004/108/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej oraz uchylająca dyrektywę 89/336/EWG (Dz.U. UE L 2004.390.24).
- 12) Dyrektywa 2002/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. UE L 2003.37.19) oraz Dyrektywa 2008/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 marca 2008 r. zmieniająca dyrektywę 2002/95/WE w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, w odniesieniu do uprawnień wykonawczych przyznanych Komisji (Dz.U. UE L 2008.81.67).

#### 2.6. Specyfikacje i wymagania funkcjonalne PSE S.A.

- 1) Standardowa specyfikacja funkcjonalna. 1. Krajowy System Elektroenergetyczny.
- 2) Standardowa specyfikacja funkcjonalna. 2.1. Stacje elektroenergetyczne najwyższych napięć.
- 3) Standardowa specyfikacja funkcjonalna. 2.2. Urządzenia i aparatura wysokiego napięcia.

- 4) Standardowa specyfikacja funkcjonalna. 2.3. Zabezpieczenia, automatyka, pomiary i układy obwodów wtórnych.
- 5) Standardowe wymagania funkcjonalne dla systemów telekomunikacyjnych obiektów stacyjnych PSE Operator SA
- 6) Standard budowy systemu sterowania i nadzoru (SSiN) w stacjach elektroenergetycznych WN.
- 7) Specyfikacje techniczne. Zasady ochrony od przepięć i koordynacja izolacji sieci elektroenergetycznych.
- 8) Standardowa specyfikacja funkcjonalna. Sposób oznaczeń rozdzielni i jej elementów w stacjach elektroenergetycznych 750, 400, 220 i 110 kV.
- 9) Standardowa specyfikacja funkcjonalna. Algorytmy blokad łączeniowych w stacjach elektroenergetycznych 750, 400, 220 i 110 kV.
- 10) Standardowa specyfikacja funkcjonalna. Algorytmy sekwencji łączeniowych w stacjach elektroenergetycznych 750, 400, 220 i 110 kV.
- 11) Standardowa specyfikacja funkcjonalna. Lista sygnałów dla stacji elektroenergetycznych 750, 400, 220 i 110 kV.
- 12) Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych.

### **3. Wymagania ogólne**

- 3.1. Wykonawca (producent) powinien potwierdzić w przypadku dostaw, że udział podzespołów w modułowym polu rozdzielczym MTS pochodzących z państw członkowskich Unii Europejskiej lub państw, z którymi Unia Europejska zawarła umowy o równym traktowaniu przedsiębiorców nie jest niższy niż 50%.
- 3.2. Zastosowane w niniejszej specyfikacji określenie „powinien” i jego odmiany oznaczają obligatoryjność spełnienia postawionych wymagań.
- 3.3. Konstrukcje i wykonanie modułowych pól rozdzielczych MTS powinny zapewniać ich prawidłową pracę w warunkach środowiskowych podanych poniżej:
  - 1) miejsce zainstalowania: wykonanie napowietrzne,
  - 2) maksymalna temperatura otoczenia: +40 °C,
  - 3) minimalna temperatura otoczenia: -30 °C lub -40 °C (doprecyzowane w SIWZ)
  - 4) średnia temperatura otoczenia w okresie 24 godzin: +35 °C,
  - 5) wysokość nad poziomem morza: ≤ 1000 m,
  - 6) średnia wilgotność względna powietrza w okresie 24 godzin: ≤ 95 %,
  - 7) średnie ciśnienie pary wodnej w okresie 24 godzin: ≤ 22 hPa,
  - 8) średnia wilgotność względna powietrza w okresie 1 miesiąca: ≤ 90 %,
  - 9) średnie ciśnienie pary wodnej w okresie 1 miesiąca: ≤ 18 hPa,
  - 10) występowanie kondensacji pary wodnej w ww. warunkach: sporadycznie,

- 11) ciśnienie atmosferyczne: 920 ÷ 1020 hPa,
- 12) grubość warstwy lodu: 10 mm (klasa 10),
- 13) parcie wiatru odpowiadające prędkości 34 m/s: 700 Pa,
- 14) poziom izokerauniczny: 27 dni/rok,
- 15) poziom zabrudzenia: III strefa,
- 16) zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki: 32 µg/m<sup>3</sup>,
- 17) poziom nasłonecznienia: 1000 W/m<sup>2</sup>,
- 18) aktywność sejsmiczna: strefa 1.

### 3.4. Warunki systemowe

3.4.1. Konstrukcje i wykonania modułowych pól rozdzielczych MTS powinny zapewniać ich prawidłową pracę przy parametrach systemu elektroenergetycznego wskazanych poniżej:

- 1) najwyższe robocze napięcia systemów: 121 kV lub 245 kV,
- 2) napięcia znamionowe systemów: 110 kV lub 220 kV,
- 3) rodzaje sieci: z bezpośrednio uziemionym punktem neutralnym,
- 4) współczynnik zwarcia doziemnego:
  - a) dla sieci 110 kV: ≤ 1,4,
  - b) dla sieci 220 kV: ≤ 1,3,
- 5) częstotliwość znamionowa: 50 Hz,
- 6) liczba faz: 3.

3.4.2. Konstrukcje i wykonanie pól MTS powinny umożliwiać przyłączenie i uwzględniać wpływ źródeł wytwórczych, których lokalizację podano w SIWZ. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia prawidłowej pracy wyłączników w polach linii blokowych oraz wyłączników w polach łączników szyn przystosowanych do zastępowania pól linii blokowych, w tym zapewnienia spełnienia przez wyłączniki w tych polach wymagań w zakresie znamionowych poziomów izolacji.

3.4.3. Konstrukcje i wykonanie pól MTS powinny spełniać warunki pracy wynikające z zastosowania linii kablowych o długościach określonych w SIWZ.

## 4. Parametry i wymagania konstrukcyjne

### 4.1. Modułowe pola rozdzielcze MTS

4.1.1. Modułowe pola rozdzielcze MTS powinny być tak skonstruowane i wykonane, aby ich parametry techniczne spełniały wymagania podane w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagane parametry modułowego pola rozdzielczego MTS

| Lp. | Wyszczególnienie                                    | Wymagane                     |        |
|-----|---|------------------------------|--------|
|     |   | 3                            | 4      |
| 1.  | Typ wykonania                                       | napowietrzne SF <sub>6</sub> |        |
| 2.  | Rodzaj budowy pola                                  | podany w SIWZ                |        |
| 3.  | Rodzaj obudowy                                      | jednofazowa                  |        |
| 4.  | Napięcie znamionowe U <sub>r</sub>                  | 123 kV                       | 245 kV |
| 5.  | Częstotliwość znamionowa f <sub>r</sub>             | 50 Hz                        |        |
| 6.  | Prąd znamionowy ciągły I <sub>r</sub> <sup>1)</sup> | 2500 A, 3150 A, 4000 A       |        |

|    |   |              |
|----|---|--------------|
| 7. | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_k$ <sup>1)</sup> | 40 kA, 50 kA |
|----|---|--------------|

cd. Tabeli 1

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane       |         |
|-----|---|----------------|---------|
|     |   | 3              | 4       |
| 8.  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_p$ <sup>1)</sup>  | 100 kA, 125 kA |         |
| 9.  | Czas znamionowy trwania zwarcia   | 1s             |         |
| 10. | Znamionowy poziom izolacji:   |                |         |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami                     | 230 kV         | 460 kV  |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej otwartego łącznika i/lub przerwy izolacyjnej | 265 kV         | 530 kV  |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami   | 550 kV         | 1050 kV |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe otwartego łącznika i/lub przerwy izolacyjnej                       | 630 kV         | 1200 kV |
| 11. | Stopień ochrony szafek sterowniczych, zaciskowych i napędów   | IP54           |         |
| 12. | Poziom wyładowań niezupełnych przy napięciu $1,2 \cdot U_r / \sqrt{3}$ (faza-ziemia)                          | < 5 pC         |         |
| 13. | Poziom wyładowań niezupełnych przy napięciu $1,2 \cdot U_r$ (faza-faza)                                       | < 5 pC         |         |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

- 4.1.2. Modułowe pole rozdzielcze MTS powinno być wykonane w szczelnych obudowach metalowych, posiadających konstrukcję modułową wyposażoną w kołnierze skręcane śrubami. Nie dopuszcza się spawanych połączeń modułów.
- 4.1.3. Konstrukcja modułowego pola rozdzielczego MTS powinna być przystosowana do pracy ciągłej w warunkach środowiskowych i systemowych podanych w pkt. 3.1 i 3.2.
- 4.1.4. Konstrukcja modułowego pola rozdzielczego MTS powinna umożliwiać przeprowadzenie prób, zabiegów eksploatacyjnych i doraźnych napraw. Elementy przewidziane do demontażu powinny być określone w DTR.
- 4.1.5. Obudowa modułowego pola rozdzielczego MTS powinna być gazoszczelna, odlewana ze stopów aluminium. Powierzchnie obudowy powinny być odporne na działanie korozji. Nie dopuszcza się spawanej obudowy modułu.
- 4.1.6. Modułowe pole rozdzielcze MTS powinno być podzielone na przedziały gazowe, ze szczelnymi przegrodami między przedziałami. Przedziały powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby:
- 1) minimalizować zakres niezbędnych wyłączeń operacyjnych w przypadku zmniejszenia gęstości gazu wskutek nieszczelności lub dla wykonania wymaganych zabiegów eksploatacyjnych,
  - 2) minimalizować ilość gazu, który musi zostać odpompowany, a następnie uzupełniony podczas wykonywania zabiegów eksploatacyjnych,
  - 3) każde pole wyłącznikowe powinno być podzielone na kilka przedziałów gazowych np.
    - a) wyłącznika,
    - b) przekładnika napięciowego,

- c) odłącznika / uziemnika systemu,
  - 4) nie dopuszcza się rozwiązania konstrukcyjnego bez przedziałów gazowych. Każda przedział powinien być wyposażony w zawory pozwalające na odpompowanie lub napełnienie gazem bez konieczności opróżniania innego przedziału. Zewnętrzne elementy zaworów powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję
  - 5) schemat przedziałów gazowych podlega uzgodnieniu z PSE S.A. na etapie akceptacji danych gwarantowanych.
- 4.1.7. Modułowe pole rozdzielcze MTS powinno być dostarczone jako kompletne, umożliwiające uzyskanie opisywanej funkcjonalności m.in. z wewnętrznym okablowaniem pomiędzy modułami i zintegrowaną szafką sterowniczą lub z okablowaniem pomiędzy modułami i zewnętrzną szafką automatyki zabezpieczeniowej i sterownikiem systemu SSiN oraz z konstrukcjami wsporczymi potrzebnymi do jego montażu.
- 4.1.8. Wszystkie metalowe konstrukcje wsporcze i elementy pomocnicze powinny być cynkowane na gorąco oraz malowane zgodnie ze Standardową Specyfikacją PSE S.A. dotyczącą zabezpieczenia konstrukcji stalowych.
- 4.1.9. Modułowe pole rozdzielcze MTS powinno być zgodne ze schematem uzgodnionym z PSE S.A.
- 4.1.10. Modułowe pole rozdzielcze MTS powinno być odporne na naprężenia powstające we wszystkich elementach napowietrznych spowodowane: wiatrem, trzęsieniami ziemi, śniegiem, lodem, rozszerzalnością cieplną.
- 4.1.11. Konstrukcja modułowego pola rozdzielczego MTS powinna umożliwiać łatwy dostęp do m.in.: napędów, wzierników, skrzynek zaciskowych przekładników.
- 4.1.12. Jako medium izolacyjne i do gaszenia łuku elektrycznego powinien być stosowany czysty sześćsiomfluorek siarki (SF<sub>6</sub>). Dopuszcza się zastosowanie mieszaniny gazu SF<sub>6</sub> dla temperatury zewnętrznej niższej niż -30°C.
- 4.1.13. Pokrycia wewnętrznych powierzchni obudów nie mogą ulegać degradacji w kontakcie z gazem SF<sub>6</sub> oraz produktami jego rozpadu. Stosowane na pokrycie wewnętrznych powierzchni obudów materiały nie mogą zawierać substancji, które mogłyby zanieczyścić gaz SF<sub>6</sub> lub wpłynąć na jego właściwości w całym okresie eksploatacji.
- 4.1.14. Obudowa powinna być wyposażona we wzierniki umożliwiające sprawdzenie położenia styków odłączników, uziemników.
- 4.1.7. Każdy napęd musi posiadać własną niezależną obudowę, która powinna być wyposażona między innymi w następujące elementy:
- 1) wskaźnik stanu zamknięcia/otwarcia odłącznik i uziemników,
  - 2) wskaźnik stanu otwarcia/zamknięcia wyłączników,
  - 3) wskaźnik stanu zablożenia/rozblożenia sprężyny,

Wymienione wskaźniki powinny być widoczne dla obsługi bez konieczności demontażu obudów.

- 4.1.8. Konstrukcja modułowego pola rozdzielczego MTS w tym usytuowanie napędów powinny umożliwiać:
  - 1) swobodny dostęp do wszystkich napędów,
  - 2) swobodne otwarcie szafki napędu,
  - 3) swobodne wykonanie ręcznego zbrojenia napędu. Wraz z MTS należy dostarczyć narzędzia niezbędne do wykonania ręcznego zbrojenia napędu.
- 4.1.15. Wszystkie połączone części obudowy muszą tworzyć powierzchnię ekwipotencjalną. Punkty podłączenia obudowy do uziemienia stacji powinny być wyraźnie oznakowane.
- 4.1.16. Poszczególne fazy pola MTS powinny tworzyć oddzielne przedziały gazowe z własnymi systemami kontroli gazu.
- 4.1.17. W układach z podwójnym systemem szyn zbiorczych odłączniki i uziemniki systemowe powinny być zainstalowane w oddzielnych przedziałach gazowych wyposażonych w przegrody izolacyjne zabezpieczające przed przeniesieniem się zwarcia na sąsiedni system.
- 4.1.18. Każdy przedział gazowy powinien być wyposażony w urządzenia rozładowujące ciśnienie (membrany lub zawory nadmiarowe ciśnieniowe scharakteryzowane ciśnieniem otwierającym i zamykającym), zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i chroniące przed rozerwaniem obudowy. Urządzenia rozładowujące ciśnienie powinny być wyposażone w odpowiednie ekrany (osłony) w celu zabezpieczenia personelu przed zagrożeniem spowodowanym przez wydmuch sprężonego gazu i/lub rozerwaniem membrany. W przypadku zastosowania membran dopuszczalne są tylko membrany metalowe. Wewnętrzne urządzenia rozładowujące ciśnienie gazu nie będą akceptowane.
- 4.1.19. Przedziały gazowe powinny być wyposażone w absorbenty do pochłaniania wilgoci i produktów rozkładu gazu. Zastosowany absorbent nie powinien wymagać wymiany w okresie pomiędzy przeglądami określonymi w dokumentacji techniczno-ruchowej.
- 4.1.20. Przedziały gazowe powinny posiadać czujniki gęstości gazu ze wskaźnikiem. Odchylenia od zadanych wartości mają być sygnalizowane z możliwością zdalnego przesłania sygnałów. Nie dopuszcza się połączeń rurowych między różnymi przedziałami gazowymi i wspólnych dla różnych przedziałów czujników gęstości gazu.
- 4.1.21. Każdy przedział gazowy powinien być wyposażony w samozamykający zawór umożliwiający odpompowanie i napełnienie gazem. Zewnętrzne elementy zaworu muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję.
- 4.1.22. Przyłącza kablowe powinny być typu konektorowego i wykonane zgodnie z normą PN-EN 62271-209:2009E.
- 4.1.23. Głowice kablowe powinny tworzyć oddzielny przedział gazowy wyposażony w system kontroli gazu.

- 4.1.24. Przyłącza kablowe powinny zapewniać możliwość przeprowadzenia prób napięciowych kabli bez konieczności ich odłączania i spuszczenia gazu. Zaproponowane przez Wykonawcę rozwiązanie przy prowadzeniu prób napięciowych kabli powinno wytrzymywać napięcie równe trzykrotnej wartości napięcia znamionowego pracy kabla oraz nie będzie wymagało odłączania dodatkowych elementów takich jak przekładniki i ograniczniki przepięć. Przyłącza kablowe powinny być wyposażone w niezbędne elementy rozłączne umożliwiające przyłączenie odpowiednich przepustów probierczych do wykonania prób napięciowych.
- 4.1.25. Modułowe pole rozdzielcze MTS powinno charakteryzować się odpornością na łuk wewnętrzny. Obudowa powinna być zaprojektowana i wykonana tak, aby zapewniała bezpieczeństwo i niezawodność pracy pola. Zastosowane materiały, konstrukcje oraz technologie powinny zapewniać, że obudowa wytrzyma bez przetopienia okres czasu potrzebny do wyłączenia uszkodzonego miejsca przez zabezpieczenie tj. do 150 ms przy znamionowym prądzie zwarcia. Ponadto, obudowa musi być zabezpieczona przed eksplozją w taki sposób, aby w przypadku nagłego wzrostu ciśnienia wewnątrz obudowy nastąpiło jego zmniejszenie bez jakiegokolwiek zagrożenia dla personelu i aparatury znajdującej się w sąsiedztwie pola. Konstrukcja i budowa MTS powinna zapewniać, że nie pojawiają się skutki zewnętrzne inne niż wynikające z działania właściwego urządzenia rozładowującego ciśnienie oraz nie wystąpi odrywanie się fragmentów obudowy przed wyłączeniem zwarcia w okresie czasu do 300 ms przy znamionowym prądzie zwarcia. Spełnienie powyższych wymagań musi być potwierdzone pozytywnymi wynikami prób typu wykonanymi zgodnie z normą PN-EN 62271-205:2008E. Raporty z tych prób muszą być dostarczone razem z danymi gwarantowanymi.
- 4.1.26. Modułowe pole rozdzielcze MTS powinno być dostarczone łącznie z ilością gazu SF<sub>6</sub> (lub mieszaniny gazów) wystarczającą do napełnienia całego pola do wymaganego ciśnienia znamionowego.
- 4.1.27. Gaz przewidziany do napełniania MTS powinien spełniać wymagania normy PN-EN 60376:2007P. Dostawca powinien dostarczyć certyfikat potwierdzający własności techniczne gazu. Gaz należy użytkować zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 60480:2005E oraz IEC 62271-4 Ed.1:2013-08.
- 4.1.28. Modułowe pole rozdzielcze MTS powinno być tak zaprojektowane i wykonane aby ubytek gazu w każdym przedziale był nie większy 0,5% ilości gazu na rok
- 4.1.29. Wszystkie uszczelnienia modułowego pola rozdzielczego MTS powinny zabezpieczać przed wyciekami gazu oraz przedostawaniem się wilgoci w warunkach normalnej pracy. Materiały użyte do wykonania uszczelnień powinny być odporne na działanie gazu SF<sub>6</sub> i produkty jego rozkładu oraz posiadać trwałość taką samą jak żywotność pola.

4.1.9. Lokalna szafa sterownicza powinna być wyposażona w elementy sterowania wyłączników, odłączników i uziemników oraz w komplet wskaźników, tablicę synoptyczną, przyrządy pomiarowe oraz sygnalizację alarmów.

Szafa powinny posiadać stopień ochrony IP54 oraz powinna być wyposażona co najmniej w:

- 1) przełączniki wyboru miejsca sterowania LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE
- 2) przyciski sterowania „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”,
- 3) przyciski awaryjnego wyłączenia,
- 4) sygnalizację lokalną (w szafce sterowniczej) i zdalną stanu położenia łącznika,
- 5) sygnalizację lokalną i zdalną braku napięcia zasilania silnika,
- 6) zaciski śrubowe lub sprężynowe do przyłączania przewodów: zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych o przekrojach do 6 mm<sup>2</sup>,
- 7) ogrzewanie antykondensacyjne łącznie z układem kontroli poprawności działania,
- 8) oświetlenie wewnętrzne załączane wyłącznikiem drzwiowym,
- 9) gniazdo wtykowe o napięciu znamionowym 230 V AC.

4.1.30. Sygnalizacja wszystkich położzeń przełącznika wyboru miejsca sterowania LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE (również w przypadku większej liczby położzeń przełącznika) powinna być wyprowadzona na listwę zaciskową obwodów wtórnych

4.1.31. Szafki sterownicze napędów łącznie z drzwiczkami powinny być uziemione i posiadać możliwość zamknięcia, np. nietypową kłódką.

4.1.32. Szafki sterownicze napędów powinny spełniać wymagania normy PN-EN 50274:2004P+AC:2011P oraz dyrektyw nowego podejścia: Dyrektywy LVD 2006/95/WE, Dyrektywy EMC kompatybilność elektromagnetyczna 2004/108/WE, Dyrektywy RoHS 2002/95/WE (Ograniczenie użycia substancji niebezpiecznych) oraz Dyrektywy 2008/35/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 marca 2008 r.

## 4.2. Wyłączniki w modułowych polach rozdzielczych MTS

4.2.1. Wyłączniki powinny być tak skonstruowane i wykonane, aby ich parametry techniczne spełniały wymagania określone w pkt. 3 i 4.1 oraz w Tabeli 2.

Tabela 2. Wymagane parametry wyłączników

| Lp. | Wyszczególnienie                                   | Wymagane               |                        |
|-----|--|------------------------|------------------------|
|     |  | 3                      | 4                      |
| 1.  | Liczba biegunów                                    | 3                      |                        |
| 2.  | Napięcie znamionowe $U_r$                          | 123 kV                 | 245 kV                 |
| 3.  | Prąd znamionowy ciągły $I_r$ <sup>1)</sup>         | 2500 A, 3150 A, 4000 A | 2500 A, 3150 A, 4000 A |
| 4.  | Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovy <sup>1)</sup> | 40 kA, 50 kA           |                        |
| 5.  | Prąd znamionowy załączalny zwarciovy <sup>1)</sup> | 100 kA, 125 kA         |                        |
| 6.  | Współczynnik pierwszego wyłączającego bieguna      |                        |                        |
|     | a) przy 10% prądu wyłączalnego                     | 1,5                    |                        |
|     | b) przy 30% - 100% prądu wyłączalnego              | 1,3                    |                        |
|     | c) przy niezgodności faz                           | 2,0                    |                        |

cd. Tabeli 2

| Lp. | Wyszczególnienie   | Wymagane                               |                                   |
|-----|--|--|-----------------------------------|
|     |  | 3                                      | 4                                 |
| 7.  | Znamionowa sekwencja łączeniowa  |  |                                   |
|     | a) normalna  | CO(3f)-15s-CO(3f)                      |                                   |
|     | b) szybkie ponowne załączanie (trójfazowe)   | O(3f)-0,3s-CO(3f)-1min-CO(3f)          | -                                 |
|     | c) szybkie ponowne załączanie (jednofazowe)  | -                                      | O(1f)-0,3s-C(1f)O(3f)-1min-CO(3f) |
| 8.  | Czas znamionowy  |  |                                   |
|     | a) znamionowy czas wyłączenia  | ≤ 50 ms                                |                                   |
|     | b) niejednoczesność otwierania   | ≤ 3 ms                                 |                                   |
|     | c) niejednoczesność zamykania  | ≤ 3 ms                                 |                                   |
| 9.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_k$ <sup>1)</sup>  | 40 kA, 50 kA, 63 kA                    |                                   |
| 10. | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_p$ <sup>1)</sup>   | 100 kA, 125 kA, 160 kA                 |                                   |
| 11. | Czas znamionowy trwania zwarcia $t_k$  | 1s                                     |                                   |
| 12. | Znamionowe parametry przejściowych napięć powrotnych w warunkach wyłączenia zwarć na zaciskach, zwarć pobliskich oraz niezgodności faz | Wg PN-EN 62271-100:2009E + A1:2013-07E |                                   |
| 13. | Minimalny prąd wyłączalny indukcyjny   | 10 A                                   |                                   |
| 14. | Prąd znamionowy wyłączalny nieobciążonej linii napowietrznej   | 31,5 A                                 | 125 A                             |
| 15. | Prąd znamionowy wyłączalny nieobciążonej linii kablowej  | 140 A                                  | 250 A                             |
| 16. | Zdolność łączenia prądów pojemnościowych   | Klasa C2                               |                                   |
| 17. | Trwałość elektryczna   | Klasa E1                               |                                   |
| 18. | Trwałość mechaniczna   | Klasa M2                               |                                   |
| 19. | Znamionowy poziom izolacji:  |  |                                   |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między biegunami <sup>2)</sup>                             | 230 kV/275 kV <sup>3)</sup>            | 460 kV/520 kV <sup>3)</sup>       |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej otwartego wyłącznika  | 230 kV/275 kV <sup>3)</sup>            | 460 kV/675 kV <sup>3)</sup>       |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między biegunami wyłącznika <sup>2)</sup>  | 550 kV/650 kV <sup>3)</sup>            | 1050 kV/1175 <sup>3)</sup>        |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe otwartego wyłącznika  | 550 kV/650 kV <sup>3)</sup>            | 1050 kV/ 1175(+205) <sup>3)</sup> |
|     | e) napięcie wytrzymywane udarowe łączeniowe do ziemi   | -                                      | - /950 kV <sup>3)</sup>           |
|     | f) napięcie wytrzymywane udarowe łączeniowe otwartego wyłącznika   | -                                      | - /800(+295) kV <sup>3)</sup>     |
| 20. | Napęd <sup>1)</sup>  | Trójbiegunowy lub jednobiegunowy       | Jednobiegunowy                    |
|     | a) rodzaj  | silnikowo - sprężynowy                 |                                   |
|     | b) napięcie zasilania silnika  | 230 V AC                               |                                   |
|     | c) prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych/stała czasowa obwodu DC  | 2 A/220 V/20 ms                        |                                   |
| 21. | Liczba cewek zamykających  | 1                                      |                                   |
| 22. | Liczba cewek otwierających   | 2                                      |                                   |
| 23. | Napięcie znamionowe cewek zamykających i otwierających   | 220 V DC                               |                                   |
| 24. | Napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych   | 220 V DC                               |                                   |
| 25. | Napięcie znamionowe zasilania grzejników   | 230 V AC                               |                                   |
| 26. | Monitoring pracy wyłącznika <sup>1)</sup>  | Tak                                    |                                   |
| 27. | Układ do kontrolowanego (synchronizowanego) łączenia <sup>1)</sup>   | Tak                                    |                                   |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

- 4.2.2. Wyłączniki zainstalowane w modułowych polach rozdzielczych MTS powinny być wyposażone m.in. w:
- 1) przełącznik wyboru miejsca sterowania LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE,
  - 2) przełącznik (przyciski) sterowania OTWIERANIE/ZAMYKANIE,
  - 3) przycisk AWARYJNEGO WYŁĄCZANIA.
- 4.2.3. Wyłączniki wraz z napędami powinny być kompletnie zmontowane, wyregulowane oraz sprawdzone u Producenta. Wyłączniki powinny być wyposażone we właściwie działające napędy gwarantujące poprawne wykonywanie operacji wyłączania i załączania. Układ sterowania wyłącznika powinien być wyposażony w dwa niezależne, galwanicznie odseparowane obwody wyłączające z wszystkimi niezależnymi blokadami. Każdy wyłącznik powinien być wyposażony w niezależny napęd z możliwością jego blokady mechanicznej i elektrycznej w pozycji otwarcia styków. Napęd powinien być przystosowany do realizacji sekwencji łączeniowych zgodnie z Tabelą 2 niniejszej specyfikacji.
- 4.2.4. Wszystkie urządzenia zasilane napięciem elektrycznym, biorące udział w procesie zamykania i otwierania wyłącznika takie jak: silnik elektryczny napędu i inna aparatura pomocnicza powinny być przystosowane do poprawnego działania przy zasilaniu ich napięciem sterowniczym w zakresie od 85% do 110% wartości znamionowego napięcia sterowniczego mierzonego na zaciskach danego urządzenia. Cewki otwierające powinny działać poprawnie w zakresie od 70% do 110% wartości znamionowego napięcia sterowniczego.
- 4.2.5. Układ sterowania wyłącznika powinien być objęty systemem wzajemnych blokad łączeniowych współpracujących z nim łączników oraz dodatkowo wyposażony w blokadę uniemożliwiającą załączenie w warunkach: braku zazbrojenia napędu, zmniejszenia gęstości gazu w przedziale wyłącznikowym poniżej drugiego poziomu lub wystąpienia ciągłego impulsu wyłączającego (blokada przeciw pompowaniu).
- 4.2.6. Napęd powinien być wyposażony w mechaniczne urządzenie wskazujące stan zazbrojenia sprężyny. Konstrukcja napędu powinna umożliwiać zdalne przekazanie informacji, o stanie braku zazbrojenia sprężyny. Zastosowanie sprężenia hydraulicznego wymaga wyposażenia w sygnalizację lokalną i zdalną wycieku oleju.
- 4.2.7. Napęd powinien posiadać możliwość ręcznego zbrojenia, w przypadku braku napięcia zasilania lub uszkodzenia silnika.
- 4.2.8. Układ sterowania powinien być wyposażony w blokadę przeciw pompowaniu.
- 4.2.9. W przypadku zastosowania napędu jednobiegowego zabezpieczenie od niezgodności biegunów powinno być zrealizowane poprzez wykorzystanie zestyków przełączników pomocniczych.

- 4.2.10. Wyłącznik powinien być wyposażony w sygnalizację lokalną i zdalną braku napięcia zasilania silnika oraz wyłączenia obwodu zasilania silnika.
- 4.2.11. Każdy wyłącznik powinien być wyposażony w układ monitorowania stanu zużycia styków realizowany np. poprzez zliczanie prądów wyłączanych lub poprzez sumowanie wartości iloczynów kwadratów prądów wyłączanych oraz czasów łukowych –  $I^2t$ . Układ powinien posiadać podtrzymanie pamięci i działać przy braku napięcia zasilania oraz w żadnej sytuacji nie może blokować działania wyłącznika.
- 4.2.12. Wyłączniki powinny być wyposażone we wskaźniki położenia styków, jednoznacznie wskazujące stan otwarcia i zamknięcia wyłącznika.
- 4.2.13. Wyłączniki powinny być wyposażone w liczniki cykli działania napędu. Liczniki powinny zliczać cykle działania przez cały czas życia napędu, bez możliwości kasowania wskazań. Liczniki te powinny zliczać cykle działania przez cały czas życia napędu, nawet wtedy gdy napęd zostanie przeniesiony do innego pola.
- 4.2.14. Każdy napęd wyłącznika powinien posiadać co najmniej 8 wolnych zestyków pomocniczych normalnie otwartych (NO) i co najmniej 8 wolnych zestyków pomocniczych normalnie zamkniętych (NZ) przeznaczonych do dyspozycji użytkownika. Zestyki pomocnicze powinny odwzorowywać stan położenia styków głównych wyłącznika. Wolne zestyki pomocnicze nie mogą być wykorzystywane dla technologicznych obwodów fabrycznych.

### 4.3. Odłączniki w modułowych polach rozdzielczych MTS

- 4.3.1. Odłączniki powinny być tak skonstruowane i wykonane, aby spełniały wymagania określone w pkt. 3 i 4.1 oraz w Tabeli 3.

Tabela 3. Wymagane parametry odłączników

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                          |                                   |
|-----|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
|     |   | 3                                 | 4                                 |
| 1.  | Liczba biegunów   | 3                                 |                                   |
| 2.  | Napięcie znamionowe $U_r$                                     | 123 kV                            | 245 kV                            |
| 3.  | Prąd znamionowy ciągły $I_r$ <sup>1)</sup>                    | 1600 A, 2500 A, 3150A,<br>4000 A  | 1600 A, 2500 A, 3150 A,<br>4000 A |
| 4.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_k$ <sup>1)</sup> | 40 kA, 50 kA                      |                                   |
| 5.  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_p$ <sup>1)</sup>    | 100 kA, 125 kA                    |                                   |
| 6.  | Zdolność łączeniowa prądu przełączania szyn:                  |                                   |                                   |
|     | a) prąd znamionowy <sup>1)</sup>                              | 1280 A, 1600 A                    |                                   |
|     | b) napięcie znamionowe  | 10 V                              | 20 V                              |
| 7.  | Zdolność łączeniowa prądu ładowania szyn:                     |                                   |                                   |
|     | a) szereg probierczy 1  | Wg PN-EN 62271-102:2005P+A1:2011E |                                   |
|     | b) szereg probierczy 2  |                                   |                                   |
|     | c) szereg probierczy 3  |                                   |                                   |
| 8.  | Trwałość mechaniczna  | Klasa M2                          |                                   |
| 9.  | Znamionowy poziom izolacji:                                   |                                   |                                   |

|     |   |  |         |
|-----|---|--|---------|
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami   | 230 kV   | 460 kV  |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej wzdłuż przerwy izolacyjnej | 265 kV   | 530 kV  |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                         | 550 kV   | 1050 kV |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe wzdłuż przerwy izolacyjnej                       | 630 kV   | 1200 kV |
| 10. | Napęd   | trójbiegunowy  |         |
|     | a) rodzaj   | silnikowy, z możliwością ręcznego otwierania i zamykania |         |
|     | b) napięcie znamionowe silnika  | 220 V DC   |         |
|     | c) prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych/stała czasowa obwodu DC                 | 2 A/220 V/20 ms  |         |
| 11. | Napięcie znamionowe zasilania styczników  | 220 V DC   |         |
| 12. | Napięcie znamionowe zasilania obwodów   | 220 V DC   |         |
| 13. | Napięcie znamionowe zasilania grzejników  | 230 V AC   |         |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

4.3.2. Odłączniki zainstalowane w modułowych polach rozdzielczych MTS powinny być wyposażone w następujące urządzenia:

- 1) przełącznik wyboru miejsca sterowania LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE,
- 2) przełącznik (przyciski) sterowania OTWIERANIE/ZAMYKANIE,
- 3) przełącznik BLOKADA.

4.3.3. Odłączniki powinny być wyposażone w zewnętrzne, mechanicznie połączone wskaźniki położenia, jednoznacznie wskazujące pozycję całkowitego otwarcia lub całkowitego zamknięcia styków głównych. Konstrukcja odłączników powinna zapewniać, że w przypadku, gdy odłącznik nie osiągnął pozycji całkowitego otwarcia lub pozycji całkowitego zamknięcia zostanie wysłany sygnał do SSiN oraz nastąpi blokada operacji elektrycznych z udziałem tego odłącznika. Wskaźniki położenia powinny być napędzane w obu kierunkach przez końcową fazę ruchu styków głównych wykonywanego przez napęd tych łączników. Zainstalowane wskaźniki powinny być wyraźnie widoczne dla personelu obsługi.

4.3.4. Każdy odłącznik wraz z napędem powinien być kompletnie zmontowany, wyregulowany oraz sprawdzony u Producenta.

4.3.5. Odłączniki powinny umożliwiać awaryjne ręczne otwieranie, a potrzebne do tej operacji stosowne dźwignie lub korby powinny zostać dostarczone wraz z aparatem. Konstrukcja odłącznika powinna uniemożliwiać ręczne sterowanie odłącznikiem w przypadku zablokowania odłącznika przez blokady elektryczne. Łączenie przy wykorzystaniu ręcznego sterowania powinno być możliwe tylko podczas uruchamiania i konserwacji oraz w trybie awaryjnym w czasie przerwy w dopływie napięć sterowniczych lub w przypadku uszkodzenia napędu silnika. Ręczne sterowanie odbywa się z uwzględnieniem blokad funkcjonalnych zabezpieczających przed podaniem napięcia.

- 4.3.6. Każda zapoczątkowana przy użyciu napędu operacja łączeniowa odłącznika musi zostać zakończona. Jeżeli w trakcie operacji łączeniowej odłącznika nastąpi zanik napięcia zasilania silnika, to po przywróceniu napięcia odłącznik nie może samoczynnie, bez ponownego sterowania, kontynuować operacji łączeniowej.
- 4.3.7. Wszystkie urządzenia zasilane napięciem elektrycznym, biorące udział w procesie zamykania i otwierania odłącznika takie jak: silnik elektryczny napędu i inne urządzenia pomocnicze powinny być przystosowane do poprawnego działania przy zasilaniu ich napięciem sterowniczym w zakresie od 85% do 110% wartości znamionowego napięcia sterowniczego mierzonego na zaciskach danego urządzenia.
- 4.3.8. Wszystkie odłączniki powinny być objęte systemem blokad łączeniowych współpracujących z nimi wyłącznikami, odłącznikami i uziemnikami, tak aby zapewnić bezpieczną pracę urządzeń we wszystkich warunkach pracy.
- 4.3.9. Każdy odłącznik powinien posiadać nie mniej niż 8 wolnych zestyków pomocniczych normalnie otwartych NO i nie mniej niż 8 wolnych zestyków pomocniczych normalnie zamkniętych NZ przeznaczonych do dyspozycji użytkownika. Zestyki pomocnicze powinny odwzorowywać stan położenia styków głównych odłącznika.
- 4.3.10. Odłączniki powinny być wyposażone w liczniki cykli działania napędu. Liczniki powinny zliczać cykle działania przez cały czas życia napędu, bez możliwości kasowania wskazań.

#### 4.4. Uziemniki, uziemniki szybkie i uziemniki zewnętrzne w modułowych polach rozdzielczych MTS

- 4.4.1. Uziemniki, uziemniki szybkie i uziemniki zewnętrzne powinny być tak skonstruowane i wykonane, aby spełniały wymagania określone w pkt. 3 i 4.1 oraz w Tabeli 4.

Tabela 4. Wymagane parametry uziemników

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane       |        |
|-----|---|----------------|--------|
|     |   | 3              | 4      |
| 1.  | Liczba biegunów   | 3              |        |
| 2.  | Napięcie znamionowe $U_r$                                     | 123 kV         | 245 kV |
| 3.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_k$ <sup>1)</sup> | 40 kA, 50 kA   |        |
| 4.  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_p$ <sup>1)</sup>    | 100 kA, 125 kA |        |
| 5.  | Zdolność łączeniowa prądów indukowanych: <sup>2)</sup>        | Klasa B        |        |
|     | a) sprzężenie elektromagnetyczne                              |                |        |
|     | • prąd znamionowy indukowany                                  | 80 A           | 80 A   |
|     | • napięcie znamionowe indukowane                              | 2 kV           | 2 kV   |
|     | b) sprzężenie elektrostatyczne                                |                |        |
|     | • prąd znamionowy indukowany                                  | 2 A            | 3 A    |
|     | • napięcie znamionowe indukowane                              | 6 kV           | 12 kV  |
| 6.  | Trwałość mechaniczna  | Klasa M1       |        |
| 7.  | Trwałość elektryczna <sup>2)</sup>                            | Klasa E1       |        |

cd. Tabeli 4

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane   |         |
|-----|---|--|---------|
|     |   | 3  | 4       |
| 8.  | Znamionowy poziom izolacji:   |  |         |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami | 230 kV   | 460 kV  |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej otwartego uziemnika      | 265 kV   | 530 kV  |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                       | 550 kV   | 1050 kV |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe otwartego uziemnika                            | 630 kV   | 1200 kV |
| 9.  | Napęd   | trójbiegunowy  |         |
|     | a) rodzaj   | silnikowy, z możliwością ręcznego otwierania i zamykania |         |
|     | b) napięcie znamionowe silnika  | 220 V DC   |         |
|     | c) prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych/stała czasowa obwodu DC               | 2 A/220 V/20 ms  |         |
| 10. | Napięcie znamionowe zasilania styczników zamykających i otwierających                     | 220 V DC   |         |
| 11. | Napięcie znamionowe zasilania obwodów   | 220 V DC   |         |
| 12. | Napięcie znamionowe zasilania grzejników  | 230 V AC   |         |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

<sup>2)</sup> - dotyczy uziemników szybkich i uziemników zewnętrznych

4.4.2. Wszystkie uziemniki zainstalowane w modułowych polach rozdzielczych MTS powinny być wyposażone w następujące urządzenia:

- 1) przełącznik wyboru miejsca sterowania LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE,
- 2) przełącznik (przyciski) sterowania OTWIERANIE/ZAMYKANIE,
- 3) przełącznik BLOKADA.

4.4.3. Wszystkie uziemniki łącznie z napędami powinny być kompletnie zmontowane, wyregulowane oraz sprawdzone u Producenta.

4.4.4. Wszystkie uziemniki powinny być wyposażone w zewnętrzne mechanicznie połączone wskaźniki położenia zapewniające wskazywanie pozycji całkowicie otwartej lub całkowicie zamkniętej styków głównych. Konstrukcja uziemników powinna zapewniać, że w przypadku, gdy uziemnik nie osiągnie pozycji całkowitego otwarcia lub pozycji całkowitego zamknięcia zostanie wysłany sygnał do SSiN oraz nastąpi blokada operacji elektrycznych z udziałem tego uziemnika. Wskaźniki położenia powinny być napędzane w obu kierunkach przez końcową fazę ruchu styków głównych wykonywanego przez napęd tych łączników. Zainstalowane wskaźniki powinny być wyraźnie widoczne dla personelu obsługi.

4.4.5. Wszystkie uziemniki powinny być wyposażone we wskaźniki położenia styków odwzorowujące stan otwarcia lub zamknięcia uziemnika oraz w blokady uniemożliwiające uziemienie obwodu będącego pod napięciem.

- 4.4.6. Styki robocze uziemników nie powinny zmieniać położenia pod wpływem działania sił grawitacji lub innych czynników nawet, jeżeli ulegną uszkodzeniu.
- 4.4.7. Każda zapoczątkowana przy użyciu napędu operacja otwarcia lub zamknięcia uziemnika powinna zostać zakończona.
- 4.4.8. Uziemienie nie może być realizowane poprzez inne elementy rozłączne jak np. wyłącznik.
- 4.4.9. Wszystkie urządzenia zasilane napięciem elektrycznym, biorące udział w procesie zamykania i otwierania uziemnika/uziemnika szybkiego takie jak: silnik elektryczny napędu i inne urządzenia pomocnicze powinny być przystosowane do poprawnego działania przy zasilaniu ich napięciem sterowniczym w zakresie od 85% do 110% wartości znamionowego napięcia sterowniczego mierzonego na zaciskach tego urządzenia.
- 4.4.10. W sytuacjach awaryjnych powinno być zapewnione ręczne sterowanie uziemnikami. W tym celu powinna zostać dostarczona odpowiednia dźwignia lub korba. Konstrukcja uziemnika powinna uniemożliwiać ręczne sterowanie uziemnikiem w przypadku zablokowania uziemnika przez blokady elektryczne. Zasilanie napięciem sterowniczym napędów uziemników powinno być galwanicznie odizolowane podczas wykonywania ręcznych operacji łączeniowych.
- 4.4.11. Wszystkie uziemniki powinny być objęte systemem blokad łączeniowych ze współpracującymi z nimi wyłącznikami i odłącznikami.
- 4.4.12. Każdy uziemnik powinien posiadać nie mniej niż 8 wolnych zestyków pomocniczych normalnie otwartych (NO) i nie mniej niż 8 wolnych zestyków pomocniczych normalnie zamkniętych (NZ) przeznaczonych do dyspozycji użytkownika. Zestyki pomocnicze powinny odwzorowywać stan położenia styków łącznika.
- 4.4.13. Wszystkie uziemniki powinny być wyposażone w liczniki cykli działania napędu. Liczniki powinny zliczać cykle działania przez cały czas życia napędu, bez możliwości kasowania wskazań.

#### 4.5. Przekładniki prądowe w modułowych polach rozdzielczych MTS

- 4.5.1. Przekładniki prądowe powinny być tak skonstruowane i wykonane, aby spełniały wymagania określone w pkt. 3 i 4.1 oraz w Tabeli 5.

Tabela 5. Wymagane parametry przekładników prądowych

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                 |         |
|-----|---|--------------------------|---------|
|     |   | 3                        | 4       |
| 1.  | Najwyższe napięcie robocze przekładnika                   | 123 kV                   | 245 kV  |
| 2.  | Częstotliwość znamionowa                                  | 50 Hz                    |         |
| 3.  | Napięcie wytrzymywane piorunowe (udar pełny)              | 550 kV                   | 1050 kV |
| 4.  | Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej (1 min.) |                          |         |
|     | a) uzwojenia pierwotnego                                  | 230 kV                   | 460 kV  |
|     | b) uzwojeń wtórnych do ziemi i między uzwojeniami         | 3 kV                     |         |
|     | c) między uzwojeniami pierwotnym i wtórnymi               | 4 kV (wartość szczytowa) |         |

cd. Tabeli 5

| Lp. | Wyszczególnienie                                   | Wymagane   |   |
|-----|--|--|---|
|     |  | 3  | 4   |
| 5.  | Prąd znamionowy pierwotny <sup>1)</sup>            | 300 – 600A<br>600 – 1200 A<br>1000 – 2000 A<br>1500 – 3000 A | 600 – 1200A<br>800 – 1600 A<br>1000 – 2000 A<br>1500 – 3000 A |
| 6.  | Prąd znamionowy wtórny                             | 1 A  |   |
| 7.  | Liczba rdzeni                                      |  |   |
|     | a) pomiarowe                                       | 2 rdzenie (nr 1 i 2)   |   |
|     | b) zabezpieczeniowe                                | 3 rdzenie (nr 3, 4 i 5)                                      |   |
| 8.  | Parametry znamionowe rdzeni pomiarowych            |  |   |
|     | a) rdzeń nr 1                                      |  |   |
|     | • moc znamionowa                                   | 5 VA   |   |
|     | • klasa dokładności                                | 0,2  |   |
|     | • przeciążalność                                   | 150%   |   |
|     | • współczynnik bezpieczeństwa                      | FS ≤ 5   |   |
|     | b) rdzeń nr 2                                      |  |   |
|     | • moc znamionowa                                   | 10 VA  |   |
|     | • klasa dokładności                                | 0,2  |   |
|     | • przeciążalność                                   | 150%   |   |
|     | • współczynnik bezpieczeństwa                      | FS ≤ 5   |   |
| 9.  | Parametry znamionowe rdzeni zabezpieczeniowych     |  |   |
|     | a) rdzeń nr 3                                      |  |   |
|     | • moc znamionowa                                   | 25 VA  |   |
|     | • klasa dokładności                                | 5P20   |   |
|     | b) rdzeń nr 4                                      |  |   |
|     | • moc znamionowa                                   | 25 VA  |   |
|     | • klasa dokładności                                | 5P20   |   |
|     | c) rdzeń nr 5                                      |  |   |
|     | • moc znamionowa                                   | 25 VA  |   |
|     | • klasa dokładności                                | 5P20   |   |
| 10. | Prąd znamionowy przeciążeniowy pierwotny           | 150%   |   |
| 11. | Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny <sup>1)</sup> | 40 kA, 50 kA   |   |
| 12. | Znamionowy prąd dynamiczny <sup>1)</sup>           | 100 kA, 125 kA   |   |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

- 4.5.2. Przekładnik prądowy powinien być tak skonstruowany i wykonany aby można było dokonać jego sprawdzenia.
- 4.5.3. Przekładniki pomiarowe powinny posiadać klasę dokładności 0,2 dla każdej przekładni znamionowej.
- 4.5.4. Uzwojenia przekładników powinny być wykonane z przewodów miedzianych o dopuszczalnym współczynniku wzrostu temperaturowego zgodnym z normą PN-EN 61869-2:2013-06E.
- 4.5.5. Zaciski wtórne przekładników powinny umożliwiać przyłączenie przewodów o przekroju do 6 mm<sup>2</sup> oraz być wyposażone w element sprężynujący, tak aby poprzez zaciśnięcie się na przewodzie zapewniał odpowiedni kontakt nawet w przypadku obluźnienia się śrub.

4.5.6. Rozwiązanie konstrukcyjne i wykonanie skrzynki zaciskowej powinno umożliwiać dodatkowo osłonięcie zacisków uzwojeń pomiarowych i zabezpieczenie osłony plombą.

4.5.7. Skrzynka zaciskowa przekładnika prądowego powinna być skutecznie uziemiona.

4.5.8. Uzwojenia wtórne każdego przekładnika prądowego powinny mieć możliwość uziemiania od strony zacisku S1 lub S2 (Sn).

#### 4.6. Przekładniki napięciowe indukcyjne w modułowych polach rozdzielczych MTS

4.6.1. Przekładniki napięciowe muszą być tak skonstruowane i wykonane, aby spełniały wymagania określone w pkt. 3 i 4.1 oraz w Tabeli 6.

Tabela 6. Wymagane parametry przekładników napięciowych indukcyjnych

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                             |                                      |
|-----|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
|     |   | 3                                    | 4                                    |
| 1.  | Liczba przekładników w polu                               | 3                                    |                                      |
| 2.  | Najwyższe napięcie robocze przekładnika                   | 123 kV                               | 245 kV                               |
| 3.  | Częstotliwość znamionowa                                  | 50 Hz                                |                                      |
| 4.  | Napięcie wytrzymywane piorunowe                           |                                      |                                      |
|     | a) udar pełny   | 550 kV                               | 1050 kV                              |
|     | b) udar ucięty  | 650 kV                               | 1200 kV                              |
| 5.  | Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej (1 min.) |                                      |                                      |
|     | a) uzwojenia pierwotnego                                  | 230 kV                               | 460 kV                               |
|     | b) uzwojeń wtórnych do ziemi i między uzwojeniami         | 3 kV                                 |                                      |
| 6.  | Znamionowy współczynnik napięcia                          |                                      |                                      |
|     | a) ciągły   | 1,2                                  |                                      |
|     | b) 30 s   | 1,5                                  |                                      |
| 7.  | Napięcie znamionowe pierwotne                             | $110/\sqrt{3}$ kV                    | $220/\sqrt{3}$ kV                    |
| 8.  | Liczba uzwojeń wtórnych                                   | 5                                    |                                      |
| 9.  | Napięcie znamionowe wtórne                                |                                      |                                      |
|     | a) uzwojeń nr I – III                                     | $100/\sqrt{3}$ V                     |                                      |
|     | b) uzwojenia nr IV  | $100/3$ V                            |                                      |
| 10. | Liczba uzwojeń wtórnych                                   | 4                                    |                                      |
| 11. | Parametry znamionowe uzwojeń                              |                                      |                                      |
|     | a) Uzwojenie nr I   |                                      |                                      |
|     | • przekładnia znamionowa                                  | $110000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3}$ V/V | $220000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3}$ V/V |
|     | • moc znamionowa  | 5 VA                                 |                                      |
|     | • klasa dokładności                                       | 0,2                                  |                                      |
|     | b) Uzwojenie nr II  |                                      |                                      |
|     | • przekładnia znamionowa                                  | $110000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3}$ V/V | $220000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3}$ V/V |
|     | • moc znamionowa  | 10 VA                                |                                      |
|     | • klasa dokładności                                       | 0,2 i 3P                             |                                      |
|     | c) Uzwojenie nr III                                       |                                      |                                      |
|     | • przekładnia znamionowa                                  | $110000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3}$ V/V | $220000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3}$ V/V |
|     | • moc znamionowa  | 50 VA                                |                                      |
|     | • klasa dokładności                                       | 3P                                   |                                      |
|     | d) Uzwojenie nr IV  |                                      |                                      |
|     | • przekładnia znamionowa                                  | $110000:\sqrt{3} / 100:3$ V/V        | $220000:\sqrt{3} / 100:3$ V/V        |
|     | • moc znamionowa  | 25 VA                                |                                      |
|     | • klasa dokładności                                       | 3P                                   |                                      |

- 4.6.2. Uzwojenia przekładników powinny być wykonane z przewodów miedzianych o dopuszczalnym współczynniku przyrostu temperaturowego zgodnym z normą PN-EN 61869-3: 2011E.
- 4.6.3. Zaciski wtórne przekładników powinny umożliwiać przyłączenie przewodów o przekroju do 6 mm<sup>2</sup> i muszą być wyposażone w element sprężynujący, tak by poprzez zaciśnięcie się na przewodzie zapewniał odpowiedni kontakt nawet w przypadku obluźnienia się śrub. Zaciski wtórne powinny być wyposażone w wymienny bezpiecznik, a neutralny koniec uzwojenia powinien być uziemiony poprzez usuwalną zworę.
- 4.6.4. Rozwiązanie konstrukcyjne i wykonanie skrzynki zaciskowej powinno umożliwiać dodatkowo osłonięcie zacisków uzwojeń pomiarowych i zabezpieczenie osłony plombą.
- 4.6.5. Skrzynka zaciskowa powinna być usytuowana w miejscu dostępnym podczas eksploatacji.

#### 4.7. Izolatory przepustowe SF<sub>6</sub>/powietrze w modułowych polach rozdzielczych MTS

- 4.7.1. Izolatory przepustowe powinny być tak skonstruowane i wykonane, aby spełniały wymagania określone w pkt. 3 i 4.1 oraz w Tabeli 7.

Tabela 7. Wymagane parametry techniczne izolatorów przepustowych

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane  |                        |
|-----|---|---|------------------------|
|     |   | 3   | 4                      |
| 1.  | Rodzaj izolatora  | Kompozytowy - z zewnętrzną osłoną wykonaną z gumy silikonowej lub porcelanowy z masy C130 |                        |
| 2.  | Napięcie znamionowe   | 123 kV  | 245 kV                 |
| 3.  | Prąd znamionowy <sup>1)</sup>   | 2500 A, 3150 A, 4000 A  | 2500 A, 3150 A, 4000 A |
| 4.  | Znamionowy poziom izolacji  |   |                        |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami | 230 kV  | 460 kV                 |
|     | b) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                       | 550 kV  | 1050 kV                |
| 5.  | Minimalna droga upływu <sup>1)</sup>  | ≥ 25 mm/kV lub ≥ 31 mm/kV   |                        |
| 6.  | Kolor izolatora   | Kompozytowy – szary<br>Porcelanowy - brązowy  |                        |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

## 5. Wymagania dodatkowe

- 5.1. Wymagania funkcjonalne
- 5.1.1. Wszystkie łączniki zainstalowane w modułowych polach rozdzielczych MTS powinny być wyposażone we własne indywidualne napędy. Nie dopuszcza się stosowania łączników ze wspólnymi napędami. Wyjątek stanowią kombinowane trójpołożeniowe odłączniko-uziemniki ze wspólnym napędem.
- 5.1.2. Napęd każdego łącznika zainstalowanego w modułowych polach rozdzielczych MTS można niezależnie zablokować. Nie dopuszcza się rozwiązań konstrukcyjnych ze wspólnymi blokadami napędów.

- 5.1.3. Wszystkie pola liniowe rozdzielni MTS powinny być wyposażone w odłączniki od strony linii (odłączniki liniowe).
- 5.1.4. Wszystkie pola transformatorowe rozdzielni MTS powinny być wyposażone w odłączniki od strony transformatora (odłączniki transformatorowe).
- 5.1.5. Pola rozdzielcze MTS w wykonaniu dwuwyłłącznikowym powinny być wyposażone w:
  - 1) odłącznik mostka od strony linii – dotyczy pól liniowych,
  - 2) odłącznik mostka od strony transformatora – dotyczy pól transformatorowych.
- 5.2. Kontrola metrologiczna przekładników
  - 5.2.1. Przekładniki pomiarowe prądowe i napięciowe zainstalowane w modułowych polach rozdzielczych MTS powinny być poddane ocenie zgodności parametrów metrologicznych z wymaganiami norm, odpowiednio: PN-EN 61869-2:2013-06E i PN-EN 61869-3:2011E oraz przepisami (Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach z późniejszymi zmianami). Pozytywny wynik tej oceny potwierdzony protokołem zgodności jest warunkiem dopuszczenia przekładników do eksploatacji.
- 5.3. Monitoring gazu SF<sub>6</sub>
  - 5.3.1. Czujniki gęstości gazu zastosowane w modułowych polach rozdzielczych MTS nie powinny w żaden sposób pogarszać pewności i niezawodności działania tych pól.
  - 5.3.2. Czujniki gęstości gazu powinny być przystosowane do współpracy z systemem sterowania i nadzoru w stacji, zgodnie z PN-EN 62271-3:2007E.
  - 5.3.3. Każdy przedział gazowy powinien być wyposażony w czujnik gęstości gazu ze wskaźnikiem wartości ciśnienia skompensowanym temperaturowo. Nie dopuszcza się wspólnych dla różnych przedziałów czujników gęstości gazu. Dla pól MTS o napięciu znamionowym 123 kV dopuszcza się wspólny dla całego pola przedział gazowy wyposażony w jeden czujnik gęstości gazu.
  - 5.3.4. Wykonawca modułowych pól rozdzielczych MTS powinien podać poziomy działania czujników gęstości gazu oraz zasady ich współpracy z systemem sterowania i nadzoru stacji.
  - 5.3.5. Odchylenia od nastawionych gęstości gazu powinny być sygnalizowane przez co najmniej 2 poziomy alarmu, np. wynikające z ciśnienia ostrzegawczego i minimalnego ciśnienia pracy.
  - 5.3.6. Czujniki gęstości gazu powinny generować następujące alarmy:
    - 1) alarm ostrzegawczy, informujący, że gęstość gazu obniżyła się do poziomu ostrzegawczego danego przedziału – sygnał powinien być przekazany do SSiN stacji w celu podjęcia działań przez personel obsługi,
    - 2) alarm awaryjny, informujący, że gęstość gazu obniżyła się do poziomu awaryjnego danego przedziału – sygnał powinien być przekazany do SSiN stacji, w celu niezwłocznego podjęcia działań przez personel obsługi oraz dodatkowo, w przypadku przedziału wyłącznika, zablokować sterowanie wyłącznika.

- 5.4. Oznakowanie
- 5.4.1. Wszystkie znaki oraz napisy (wyłącznie w języku polskim), powinny być wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji.
- 5.4.2. Tabliczki znamionowe powinny być zgodne z aktualnymi normami. Powinny być one zamontowane w każdym polu oraz na przekładnikach, napędach i głównych podzespołach, w miejscu wyraźnie widocznym dla personelu obsługi. Dopuszcza się zastosowanie na podzespołach tabliczek uproszczonych i jednej tabliczki znamionowej dotyczącej całego pola. Ich treść podlega uzgodnieniu z PSE S.A.
- 5.4.3. Wymagane są jednoznaczne oznaczenia systemów szyn, każdej fazy, przedziałów gazowych, czujników gęstości gazu, szafek sterowniczych i obwodów wtórnych.
- 5.4.4. Etykiety na urządzeniach zawierających gaz SF<sub>6</sub> powinny uwzględniać wymagania Rozporządzenia (WE) nr 842/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie niektórych fluorowanych gazów cieplarnianych oraz być zgodne ze wzorem obowiązującym w PSE S.A.
- 5.5. Sprzęt bhp
- 5.5.1. Wykonawca powinien dostarczyć sprzęt bhp do prac elektrycznych wymagany instrukcją eksploatacji modułowych pól rozdzielczych MTS oraz podstawowy sprzęt bhp przy obsłudze gazu SF<sub>6</sub> taki jak: maski, rękawice i kombinezony. Jeżeli będzie wymagany dodatkowy sprzęt bhp, to zostanie on określony w SIWZ.
- 5.6. Osprzęt do gospodarki gazem SF<sub>6</sub>
- 5.6.1. Wykonawca modułowych pól rozdzielczych MTS powinien dostarczyć urządzenia do napełniania i odpompowywania gazu kompletnie wyposażone we wszelkie rury, złącza z końcówkami kompatybilnymi z DILO, zawory, komplet węży o odpowiedniej długości, przekroju i liczbie, niezbędnych do przyłączenia tych urządzeń do pól rozdzielczych.
- 5.6.2. Ponadto Wykonawca powinien dostarczyć:
- 1) manometr kontrolny klasy 0,5 lub wyższej,
  - 2) detektor ulotu gazu SF<sub>6</sub> o czułości 3,5g SF<sub>6</sub>/rok lub wyższej
  - 3) zestaw urządzeń kompatybilnych z DILO do gospodarki gazem pozwalający na uzyskanie podciśnienia gazu SF<sub>6</sub> mniejszego od 1 mbar (wymaganie określone w dokumentacji SIWZ).

## **6. Transport i montaż**

- 6.1. W zakres dostawy modułowych pól rozdzielczych MTS wchodzi transport, rozładunek, montaż, próby pomontażowe, nadzór nad uruchomieniem oraz serwis w okresie gwarancji.
- 6.2. Transport

- 6.2.1. Dopuszcza się transport modułowych pól rozdzielczych MTS napełnionych azotem i napełnianie ich na stacji gazem SF<sub>6</sub>.
- 6.2.2. W czasie transportu wrażliwe na wstrząsy elementy modułowych pól rozdzielczych MTS powinny być wyposażone w czujniki wstrząsów.
- 6.2.3. Wykonawca po dostarczeniu pól na stację przedstawi protokół odczytu czujników i w przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości wstrząsów określi zakres koniecznych do przeprowadzenia prób na stacji oraz stosownych działań.
- 6.3. Montaż
- 6.3.1. W trakcie przechowywania oraz montażu należy zapewnić warunki, które wyeliminują możliwość jakiegokolwiek pogorszenia stanu technicznego modułowych pól rozdzielczych MTS wskutek wpływu warunków zewnętrznych.

## **7. Próby i instruktaże**

- 7.1. Ogólne
- 7.1.1. Koszt wszystkich koniecznych do przeprowadzenia prób, analiz i instruktaży ponosi Wykonawca.
- 7.1.2. Wszystkie próby i badania powinny być przeprowadzone zgodnie z aktualnymi normami przedmiotowymi dotyczącymi modułowych pól rozdzielczych MTS: PN-EN 62271-205:2008E i PN-EN 62271-1:2009E+A1:2011E oraz ich komponentów: PN-EN 62271-100:2009E+A1:2013-07E, PN-EN 62271-102:2005P+A1:2011E, PN-EN 61869-1:2009E, PN-EN 61869-2:2009E, PN-EN 61869-3:2009E, PN-EN 60137:2010P, PN-EN 60099-4:2009P+A2:2009E i PN-EN 60376:2007P.
- 7.2. Próby typu
- 7.2.1. Wykonawca dostarczy raporty z prób typu oraz prób specjalnych (o ile takie występują) modułowych pól rozdzielczych MTS łącznie z raportami dotyczącymi poszczególnych jej komponentów i certyfikaty zgodności z normami.
- 7.2.2. Próby typu i certyfikaty zgodności powinny wykazać, że wszystkie parametry znamionowe i charakterystyki wymagane w niniejszej specyfikacji oraz gwarantowane zostały potwierdzone.
- 7.2.3. Ilekroć w niniejszej Specyfikacji jest mowa o przeprowadzeniu badań lub prób typu dla określonych urządzeń, aparatów lub materiałów należy przez to rozumieć badania lub próby przeprowadzone przez niezależne jednostki badawcze posiadające ważną akredytację nadawaną przez krajowe jednostki akredytujące na zasadach określonych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008r. ustanawiającym wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzenia produktów do obrotu i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 339/93, zakończone wydaniem przez te akredytowane jednostki odpowiednich certyfikatów, raportów, protokołów lub sprawozdań. Raporty z prób typu i certyfikaty

zgodności w języku polskim lub angielskim, Wykonawca dostarczy do PSE S.A. w terminie określonym w SIWZ.

### 7.3. Próby wyrobu

7.3.1. Raport z prób wyrobu powinien zawierać wyniki wszystkich pomiarów i sprawdzeń wymaganych przez normy przedmiotowe oraz spostrzeżenia i ustalenia z przeprowadzonych badań.

7.3.2. Wykonawca dostarczy pełną charakterystykę magnesowania wszystkich rdzeni przekładników.

7.3.3. Wykonawca powinien dostarczyć protokoły prób wyrobu wszystkich komponentów modułowego pola rozdzielczego MTS dostarczanych przez poddostawców takich jak: przekładniki, ograniczniki przepięć, głowice kablowe itp.

7.3.4. Raport z prób wyrobu w języku polskim lub angielskim, Wykonawca dostarczy do PSE S.A. przed przewidywanym terminem wykonywania prób odbiorczych w fabryce.

### 7.4. Próby odbiorcze u producenta

7.4.1. Producent zapewni przeprowadzenie prób odbiorczych (FAT) w miejscu wytwarzania w obecności przedstawicieli PSE S.A.

7.4.2. Próby odbiorcze (FAT) powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami aktualnych norm i standardów PSE S.A.

7.4.3. Próby odbiorcze (FAT) muszą być przeprowadzone na kompletnym polu wskazanym przez PSE.SA. Wymagana jest instalacja i wykonanie prób wraz z szafą lokalnego sterowania polem (LCC).

7.4.4. Zakres prób odbiorczych (program) powinien być wcześniej uzgodniony z PSE S.A. i obejmować co najmniej:

- 1) przeprowadzenie oględziny badanego urządzenia i potwierdzenie, że badane będzie zamówione urządzenie,
- 2) weryfikację obwodów pierwotnych, oznaczeń przedziałów symbolami urządzeń i zgodności ze schematami,,
- 3) weryfikację napędów i sterowania (sprawdzenie wymaganych wolnych zestyków pomocniczych) i zgodności ze schematami,
- 4) weryfikację schematu przedziałów gazowych z podaniem wartości masy i ciśnienia gazu SF<sub>6</sub> w poszczególnych przedziałach oraz rozmieszczenie zaworów serwisowych i zgodności ze schematami,
- 5) weryfikację rozmieszczenia sond i czujników do pomiaru wyładowań niezupełnych i zgodności ze schematami,
- 6) weryfikację sterowania i blokad (elektrycznych i mechanicznych), dostępności wskaźników i zgodności ze schematami,

- 7) sprawdzenie zapisów instrukcji MTS (DTR). Wymagane jest dostarczenie tych instrukcji wraz z przywołanymi załącznikami przez Wykonawcę przed próbami odbiorczymi (FAT),
- 8) kryteria oceny wyników badań fabrycznych, tolerancje,
- 9) kryteria oceny wyników badań eksploatacyjnych, tolerancje,
- 10) kryteria oceny wyników badań gazu SF<sub>6</sub> (zawilgocenie, zanieczyszczenia),
- 11) charakterystyki pracy badanych napędów tj.:
  - wyłącznika,
  - odłączniko-uziemnika,
  - uziemnika szybkiego,
  - oraz charakterystyk pracy wyłączników (z jednym oraz z 3 napędami) po jednej z badanych m.in. Z f(U), O f(U)), ZO, pełny cykl.Charakterystyki będą traktowane jako wzorcowe (odniesienia) podczas badań eksploatacyjnych,
- 12) charakterystyki magnesowania przekładników,
- 13) maksymalne założone długości kabli zasilających napędy (zastosowane przekroje),
- 14) próby działania mechanicznego aparatury łączeniowej,
- 15) pomiar rezystancji obwodów głównych,
- 16) próby izolacji obwodów pomocniczych napięciem 2 kV,
- 17) próby przekładników,
- 18) próby wzdłuż przerwy wyłącznika napięciem wytrzymywanym udarowym łączeniowym (dotyczy pól blokowych),
- 19) próby napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej,
- 20) pomiar poziomu wyładowań niezupełnych,
- 21) próby szczelności gazowej,
- 22) próby ciśnieniowe obudów lub przedstawienie stosownych protokołów z prób wyrobu,
- 23) badania poziomów gęstości (ciśnienia) generacji/zaniku sygnałów i blokad z czujników gęstości SF<sub>6</sub> oraz dostępności wskaźników gęstości gazu,
- 24) weryfikację możliwości demontażu czujników/wskaźników gęstości gazu bez konieczności ewakuacji gazu z przedziału,
- 25) sprawdzenie zgodności wyników badań z protokołami prób wyrobu. Wymagane jest dostarczenie tych protokołów przez Wykonawcę przed próbami odbiorczymi (FAT),
- 26) działanie i dostępność napędów urządzeń serwisowych np. MID (jeśli dotyczy),
- 27) sprawdzenie ręcznego zbrojenia napędów w sytuacji zaniku napięcia oraz sprawdzenie umiejscowienia i dostępności do tych napędów,

- 28) sprawdzenie zapisów instrukcji zastosowanych systemów monitoringu. Wymagane jest dostarczenie tych instrukcji wraz z opisem interpretacji wyników przez Wykonawcę przed próbami odbiorczymi (FAT),
  - 29) działanie układu monitorowania wyłącznika,
  - 30) sprawdzenie zapisów instrukcji zastosowanych urządzeń do układu synchronizowanego łączenia. Wymagane jest dostarczenie tych instrukcji wraz z opisem interpretacji wyników przez Wykonawcę przed próbami odbiorczymi (FAT),
  - 31) działanie układu synchronizowanego łączenia,
  - 32) brak wpływu działania ww. układów „wspomagających” na poprawną pracę MTS,
  - 33) schematy układów probierczych,
  - 34) zestaw aparatury pomiarowej wraz z aktualną kalibracją,
  - 35) zapoznanie z technologią produkcji, wprowadzonymi modyfikacjami rozwiązań.
- 7.4.5. Podczas prób odbiorczych przedstawiciele PSE S.A. powinni zostać zaznajomieni z technologią stosowaną przez Producenta i jego systemem zapewnienia jakości.
- 7.4.6. Raport z przeprowadzenia prób odbiorczych w języku polskim lub angielskim, Wykonawca dostarczy do PSE S.A.
- 7.5. Próby i badania pomontażowe
- 7.5.1. Próby pomontażowe powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami aktualnych norm i standardów PSE S.A.
- 7.5.2. Zakres prób pomontażowych powinien być wcześniej uzgodniony z PSE S.A. i obejmować w szczególności:
- 1) próby izolacji obwodów pierwotnych,
  - 2) próby obwodów pomocniczych i sterowniczych,
  - 3) pomiar rezystancji obwodów pierwotnych,
  - 4) próby działania mechanicznego
  - 5) sprawdzenie budowy i oględziny,
  - 6) pomiar stanu gazu SF<sub>6</sub> (w tym pomiar punktu rosy),
  - 7) próby szczelności gazowej,
  - 8) pomiar poziomu wyładowań niezupełnych,
  - 9) sprawdzenie systemu monitoringu,
  - 10) sprawdzenie systemu kontrolowanego załączania
  - 11) próby napięciowe i obciążeniowe.
- 7.5.3. Protokół z prób pomontażowych w języku polskim Wykonawca dostarczy do PSE S.A.
- 7.6. Instruktaże
- 7.6.1. Wykonawca, w miejscu zainstalowania pól rozdzielczych MTS, zapewni personelowi eksploatacyjnemu szkolenia w zakresie budowy, działania i obsługi pól rozdzielczych.

## 8. Dokumentacja dostarczana przez Wykonawcę

Należy przedstawić następujące rysunki i dokumenty, wg wymagań SIWZ, zgodnie z poniższym harmonogramem::

8.1. Dokumentacja dostarczana wraz z ofertą:

- 1) Oświadczenie zgodnie z wymaganiem wg punktu 3.1 niniejszej specyfikacji.
- 2) Wypełniony formularz z gwarantowanymi danymi technicznymi i wymaganiami technicznymi, zgodnie z punktem 10.1 niniejszej specyfikacji,
- 3) Aktualny Certyfikat Systemu Jakości Producenta pól MTS według normy PN-ISO 9001: 2009P lub adekwatnej normy międzynarodowej, w zakresie zapewnienia jakości przy projektowaniu, w pracach rozwojowych, produkcji, montażu i serwisie,
- 4) Aktualny Certyfikat stosowania ISO 14000 dotyczący systemów zarządzania środowiskowego.
- 5) Listę referencyjną zawierającą co najmniej 50 modułowych pól rozdzielczych MTS wyprodukowanych przez Producenta i odebranych przez klientów w ciągu ostatnich 3 lat, według poniższej tabeli:

| Producent | Typ | Napięcie znamionowe [kV] | Adres klienta | Liczba dostarczonych pól | Rok odbioru | Uwagi |
|-----------|-----|--------------------------|---------------|--------------------------|-------------|-------|
|           |     |                          |               |                          |             |       |

8.2. Dokumentacja dostarczana do uzgodnienia danych gwarantowanych:

Należy przedstawić dokumenty określone w pkt 8.1 oraz:

- 1) Oświadczenie zgodnie z wymaganiem wg punktu 3.1 niniejszej specyfikacji.
- 2) Raporty z prób typu i/lub certyfikaty zgodności z normami oferowanych pól rozdzielczych i ich komponentów w języku polskim lub angielskim.
- 3) Schemat jednokreskowy pól rozdzielczych.
- 4) Schemat instalacji uziemiającej.
- 5) Rysunki wymiarowe pól rozdzielczych.
- 6) Rysunki szafek napędów i szaf sterowniczych.
- 7) Rysunki konstrukcyjne podestów i pomostów,
- 8) Rysunki konstrukcyjne z naniesionymi wartościami obciążeń statycznych i dynamicznych działających na:
  - a) zaciski,
  - b) podpory i konstrukcje,
  - c) fundamenty.
- 9) Rysunki i tabelaryczne zestawienie zawierające wymagania odnośnie przestrzeni niezbędnej do:
  - a) transportu elementów pól,

- b) montażu,
  - c) prac eksploatacyjnych i przeglądów,
  - d) montażu sprzętu i wyposażenia do wykonania prób,
- 10) Schemat przedziałów pól z podaniem wartości masy i ciśnienia gazu SF<sub>6</sub> w poszczególnych przedziałach oraz rozmieszczenie zaworów serwisowych.
  - 11) Schemat sterowania i blokad (elektrycznych i mechanicznych).
  - 12) Wymiary i ciężar największego i najcięższego transportowanego elementu.
  - 13) Wykaz wymagań dotyczących:
    - a) kanałów i podejść kablowych,
    - b) systemu uziemień,
    - c) urządzeń transportowych.
  - 14) Kalkulację kosztów przy założeniu, że okres życia modułowego pola rozdzielczego MTS wynosi 40 lat, z uwzględnieniem:
    - a) podstawowych zabiegów eksploatacji, bez pełnych przeglądów pól,
    - b) pełnego przeglądu koniecznego na skutek zużycia elementów pól,
    - c) utylizacji po zakończeniu okresu życia pola rozdzielczego.
  - 15) Wykaz cen jednostkowych za zabiegi diagnostyczne wykonywane przez autoryzowany serwis zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Należy podać również całkowity koszt prac serwisowych w okresie gwarancji.
  - 16) Wykaz rekomendowanej aparatury i urządzeń do przeprowadzenia prób pomontażowych.
  - 17) Wykaz rekomendowanej aparatury urządzeń do pomiaru, diagnostyki, gospodarki gazu SF<sub>6</sub>.
  - 18) Wykaz rekomendowanych części rezerwowych i narzędzi niezbędnych do prawidłowego uruchomienia i eksploatacji MTS wraz z ich cenami.
  - 19) Instrukcja dotycząca napełniania, uzupełniania, odpompowywania gazu z pól rozdzielczych w języku polskim.
  - 20) Procedura przeprowadzenia prób w miejscu zainstalowania.
  - 21) Instrukcje zawierające m.in. opis modułowych pól rozdzielczych MTS, warunki transportu i przechowywania, montażu, konserwacji, przeglądów, napraw - w języku polskim i angielskim.
  - 22) Dokumentację należy przedłożyć w PSE S.A. nie później niż 14 dni przed terminem uzgadniania danych gwarantowanych. Na tym etapie instrukcje i rysunki mogą być dostarczone jako poglądowe.

8.3. Dokumentacja dostarczana na etapie uzgadniania projektu.

Należy przedstawić dokumenty określone w pkt 8.1 i 8.2 oraz następujące dokumenty:

- 1) Szczegółowa dokumentacja wymieniona w punktach 8.2.4) do 8.2.22).

- 2) Uzgodnione z PSE S.A. rysunki konstrukcyjne z naniesionymi wartościami obciążeń statycznych i dynamicznych działających na:
  - a) zaciski,
  - b) podpory i konstrukcje,
  - c) fundamenty.
- 3) Uzgodniony z PSE S.A. schemat sterowania i blokad pól rozdzielczych MTS.
- 4) Uzgodniony z PSE S.A. rysunek skrzynek zaciskowych przekładników napięciowych i prądowych.
- 5) Uzgodnione z PSE S.A. rysunki tabliczek znamionowych, w tym tabliczki znamionowe:
  - a) pól rozdzielczych,
  - b) przekładników napięciowych,
  - c) przekładników prądowych,
  - d) wyłączników,
  - e) odłączników,
  - f) uziemników,
  - g) innych komponentów.
- 6) Uzgodnione z PSE S.A. opisy identyfikujące:
  - a) każdą fazę,
  - b) systemy szyn,
  - c) przedziały gazowe,
  - d) szafki sterownicze,
  - e) etykiety SF<sub>6</sub>.
- 7) Dokumentacje Techniczno-Ruchowe (DTR) dostarczanych pól rozdzielczych MTS w języku polskim (w wersji papierowej i elektronicznej), zawierającą między innymi:
  - a) dane techniczne pól,
  - b) schemat jednokreskowy,
  - c) rysunki wymiarowe pól,
  - d) rysunki szafek napędów i szaf sterowniczych oraz ich rozmieszczenie,
  - e) rysunki konstrukcyjne z naniesionymi wartościami obciążeń statycznych i dynamicznych działających na: zaciski, podpory i konstrukcje, fundamenty,
  - f) schemat systemu gazowego z podanymi wartościami alarmów czujników gęstości gazu oraz masą i ciśnieniem gazu SF<sub>6</sub> w przedziałach gazowych,
  - g) schemat elektryczny, zasadniczy i montażowy, napędów łączników przekładników prądowych i napięciowych,
  - h) schemat sterowania i blokad (elektrycznych i mechanicznych),
  - i) wymiary i masę największego i najcięższego transportowanego elementu,
  - j) procedurę przeprowadzenia prób w miejscu zainstalowania,

- k) instrukcję napełniania, uzupełniania i odpompowania gazu SF<sub>6</sub>,
- l) instrukcję obsługi modułowych pól rozdzielczych MTS, uwzględniającą między innymi ręczne sterowanie łącznikami,
- m) zalecenia w zakresie granicznych dopuszczalnych parametrów technicznych umożliwiających dalszą eksploatację urządzenia,
- n) instrukcję dotyczącą warunków transportu i przechowywania, montażu, konserwacji, przeglądów, napraw.

8.4. Dokumentacja dostarczana wraz z odbiorem pól rozdzielczych MTS:

- 1) Protokoły prób wyrobu (pól rozdzielczych, przekładników napięciowych i prądowych, ograniczników przepięć, izolatorów przepustowych, itd.).
- 2) Protokoły prób fabrycznych (FAT).
- 3) Protokoły prób pomontażowych.
- 4) Certyfikaty na urządzenia i materiały dostarczone łącznie z polami rozdzielczymi MTS takie jak: gaz SF<sub>6</sub>, konstrukcje wsporcze, zbiorniki gazowe itp.
- 5) Protokoły oceny zgodności parametrów metrologicznych przekładników pomiarowych po dostarczeniu do miejsca przeznaczenia z wymaganiami norm przytoczonych w punkcie 2.4.
- 6) Protokoły prób wyrobu kondensatorów sterujących jeśli są stosowane.

8.5. Wszystkie parametry powinny być wyrażone w jednostkach układu SI.

## 9. Gwarancja. Serwis gwarancyjny

- 9.1. Wymagania gwarancyjne zgodne z umową są określone w Specyfikacji Przedmiotu Zamówienia w SIWZ.
- 9.2. Jeżeli wystąpi naprawa to należy dostarczyć kartę gwarancyjną dla naprawianego podzespołu. Okres gwarancji na wymieniane podzespoły powinien wynosić co najmniej 2 lata i nie może być krótszy od okresu gwarancji określonego w umowie na podstawie której nastąpiła dostawa. Karta gwarancyjna musi zawierać nazwę i opis przedmiotu objętego gwarancją po naprawie, opis rodzaju naprawy/wymiany, okres udzielonej gwarancji i rękojmi z zachowaniem warunków wynikających z umowy, zakres gwarancji i rękojmi, datę zakończenia gwarancji i rękojmi.
- 9.3. Wykonawca odpowiada za wszelkie następstwa niedotrzymania wymagań niniejszej specyfikacji. W sytuacji powtórnego wystąpienia wady tego samego rodzaju (materiałowej, konstrukcyjnej, montażowej lub technologicznej) użytych podzespołów lub materiałów modułowego pola rozdzielczego MTS, Wykonawca zobowiązany jest do wymiany części, podzespołów lub kompletnego pola rozdzielczego. Efektem wyżej wymienionych napraw musi być wyeliminowanie wad i uzyskanie poprawnie działającego pola rozdzielczego MTS dostarczonego w ramach zamówienia.
- 9.4. Wymagania serwisu gwarancyjnego zgodne z umową są określone w Specyfikacji Przedmiotu Zamówienia w SIWZ.

- 9.5. Wykonawca przekaze PSE S.A. informacje dotyczące kompetencji oraz danych kontaktowych do autoryzowanych przez Producenta firm zajmujących się serwisem urządzeń. W okresie gwarancji wady zostaną usunięte przez Wykonawcę własnym staraniem i na swój koszt.

#### **10. Dane gwarantowane przez Wykonawcę**

- 10.1. Wykonawca dostarczy PSE S.A. wypełniony formularz zawierający dane techniczne oferowanych pól rozdzielczych MTS, wg wzorów podanych w Załącznikach 1 lub 2.
- 10.2. Wypełniony formularz należy wydrukować i dostarczyć w wersji papierowej oraz w postaci elektronicznej (na płycie CD). Obie wersje muszą być identyczne pod względem treści. W kolumnie „gwarantowane” należy wpisać oferowaną wartość.
- 10.3. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszystkie wymagania niniejszej specyfikacji przypisane Producentowi (na podstawie zawartej Umowy).

**Dane techniczne modułowego pola rozdzielczego 123 kV gwarantowane przez Wykonawcę**

**Z1.1. Modułowe pole rozdzielcze MTS**

| Lp.  | Wyszczególnienie  | Wymagane                     | Gwarantowane |
|--|---|------------------------------|--------------|
| 1  | 2   | 3                            | 4            |
| <b>Warunki środowiskowe</b>                |   |                              |              |
| 1.   | Miejsce zainstalowania  | napowietrzne                 |              |
| 2.   | Maksymalna temperatura otoczenia.   | + 40° C                      |              |
| 3.   | Średnia temperatura otoczenia mierzona w okresie 24 godzin                                  | + 35° C                      |              |
| 4.   | Minimalna temperatura otoczenia <sup>1)</sup>   | -30° C lub -40° C            |              |
| 5.   | Wysokość nad poziomem morza   | ≤ 1000 m                     |              |
| 6.   | Średnia wilgotność powietrza w okresie 24 godzin  | ≤ 95%                        |              |
| 7.   | Średnia 24-godzinna wartość ciśnienia pary wodnej   | 22 hPa                       |              |
| 8.   | Średnia miesięczna wilgotność względna  | ≤ 90%                        |              |
| 9.   | Średnia miesięczna wartość ciśnienia pary wodnej  | ≤ 18 hPa                     |              |
| 10.  | Ciśnienie atmosferyczne   | 920 ÷ 1020 hPa               |              |
| 11.  | Grubość warstwy lodu  | 10 mm                        |              |
| 12.  | Parcie wiatru odpowiadające prędkości 34 m/s  | 700 Pa                       |              |
| 13.  | Poziom izokerauniczny   | 27 dni/rok                   |              |
| 14.  | Poziom zabrudzenia <sup>1)</sup>  | III lub IV                   |              |
| 15.  | Zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki   | 32 µg/m <sup>3</sup>         |              |
| 16.  | Poziom nasłonecznienia  | 1000 W/m <sup>2</sup>        |              |
| 17.  | Aktywność sejsmiczna  | strefa 1                     |              |
| <b>Warunki systemowe</b>                   |   |                              |              |
| 18.  | Najwyższe napięcie robocze systemu  | 121 kV                       |              |
| 19.  | Napięcie znamionowe systemu   | 110 kV                       |              |
| 20.  | Uziemienie punktu zerowego  | bezpośrednie                 |              |
| 21.  | Współczynnik zwarcia doziemnego   | 1,4                          |              |
| 22.  | Częstotliwość znamionowa  | 50 Hz                        |              |
| <b>Wymagania i parametry konstrukcyjne</b> |   |                              |              |
| 23.  | Typ wykonania   | napowietrzne SF <sub>6</sub> |              |
| 24.  | Rodzaj budowy pola  | wg SIWZ                      |              |
| 25.  | Rodzaj obudowy  | jednofazowa                  |              |
| 26.  | Napięcie znamionowe U <sub>r</sub>  | 123 kV                       |              |
| 27.  | Częstotliwość znamionowa f <sub>r</sub>   | 50 Hz                        |              |
| 28.  | Prąd znamionowy ciągły I <sub>r</sub> <sup>2)</sup>   | 2500 A, 3150 A,<br>4000 A    |              |
| 29.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I <sub>k</sub> <sup>2)</sup>                      | 40 kA, 50 kA                 |              |
| 30.  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I <sub>p</sub> <sup>2)</sup>                         | 100 kA, 125 kA               |              |
| 31.  | Czas znamionowy trwania zwarcia   | 1s                           |              |
| 32.  | Znamionowy poziom izolacji:   |                              |              |
|  | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami   | 230 kV                       |              |
|  | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej wzdłuż przerwy izolacyjnej | 265 kV                       |              |
|  | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                         | 550 kV                       |              |
|  | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe wzdłuż przerwy izolacyjnej                       | 630 kV                       |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                                   | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 33. | Szafy sterownicze dla aparatury łączeniowej   |  |              |
|     | a) wyposażenie wyłączników (minimum)  |  |              |
|     | • przycisk lokalnego otwierania i zamykania   | tak  |              |
|     | • przełącznik wyboru trybu sterowania lokalne/zdalne/odstawione   | tak  |              |
|     | • przycisk awaryjnego wyłączenia  | tak  |              |
|     | • ogrzewanie antykondensacyjne  | tak  |              |
|     | b) wyposażenie odłączników i uziemników   |  |              |
|     | • przełącznik wyboru trybu sterowania lokalne/zdalne/odstawione   | tak  |              |
|     | • ogrzewanie antykondensacyjne  | tak  |              |
| 34. | Stopień ochrony obudowy napędów, skrzynek zaciskowych   | IP54                                       |              |
| 35. | Ubytek gazu SF <sub>6</sub> na rok  | ≤ 0.5 %                                    |              |
| 36. | Wartość wyładowań niezupełnych przy napięciu 1,2*U <sub>r</sub> /√3 (faza - ziemia)   | < 5 pC                                     |              |
| 37. | Wartość wyładowań niezupełnych przy napięciu 1,2*U <sub>r</sub> (faza - faza)   | < 5 pC                                     |              |
| 38. | Ciśnienie napełniania przy temp. 20°C   | kPa (abs)                                  |              |
| 39. | Minimalne ciśnienie robocze przy temp. 20°C   | kPa (abs)                                  |              |
| 40. | Maksymalne ciśnienie robocze przy temp. 20°C  | kPa (abs)                                  |              |
| 41. | Ciśnienie obliczeniowe (konstrukcyjne)  | kPa (abs)                                  |              |
| 42. | Ciśnienie gazu podczas prób fabrycznych   | kPa (abs)                                  |              |
| 43. | Ciśnienie niszczące obudowę   | kPa (abs)                                  |              |
| 44. | Rodzaj urządzenia rozładowującego ciśnienie   | membrany lub zawory nadmiarowe ciśnieniowe |              |
| 45. | Ciśnienie otwierające (dotyczy membrany lub zaworu nadmiarowego ciśnieniowego)  | kPa (abs)                                  |              |
| 46. | Ciśnienie zamykające (dotyczy zaworu nadmiarowego ciśnieniowego)  | kPa (abs)                                  |              |
| 47. | Czas, w którym obudowa wytrzyma bez przetopienia znamionowy prąd zwarcia  | 150ms                                      |              |
| 48. | Czas, w którym w obudowie nie wystąpią skutki zewnętrzne inne niż zadziałanie urządzenia rozładowującego ciśnienie przy znamionowym prądzie zwarcia | 300ms                                      |              |
| 49. | Poziom alarmu przy temp. 20 °C  |  |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy - spadek ciśnienia gazu I stopień   | kPa (abs)                                  |              |
|     | b) alarm ostrzegawczy dodatkowy - wzrost ciśnienia gazu   | kPa (abs)                                  |              |
|     | c) alarm awaryjny - spadek ciśnienia gazu II stopień  | kPa (abs)                                  |              |
| 50. | Dopuszczalna wilgotność gazu  | %  |              |
| 51. | Dopuszczalne zanieczyszczenie gazu  | %  |              |
| 52. | Dopuszczalny wzrost temperatury przy prądzie znamionowym i przy temperaturze otoczenia + 40°C   |  |              |
|     | a) na stykach   | °C   |              |
|     | b) na obudowie  | °C   |              |
| 62. | Obudowa pola  | stop aluminium                             |              |
| 63. | Wzierniki   | tak  |              |
| 64. | Minimalny czas życia MTS  | 40 lat                                     |              |
| 65. | Trwałość pokryć antykorozyjnych   | min. 25 lat                                |              |

<sup>1)</sup> – szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

<sup>2)</sup> - dopuszcza się określenie niższej minimalnej temperatury otoczenia – wg dokumentacji SIWZ

## Z1.2. Wyłączniki w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie   | Wymagane                                       | Gwarantowane |
|-----|--|--|--------------|
| 1   | 2  | 3  | 4            |
| 1.  | Liczba biegunów  | 3  |              |
| 2.  | Napięcie znamionowe $U_r$  | 123 kV   |              |
| 3.  | Prąd znamionowy ciągły $I_r$ <sup>1)</sup>   | 2500 A, 3150 A,<br>4000 A                      |              |
| 4.  | Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovy <sup>1)</sup>   | 40 kA, 50 kA                                   |              |
|     | a) udział składowej nieokresowej   | %  |              |
| 5.  | Prąd znamionowy załączalny zwarciovy <sup>1)</sup>   | 100 kA, 125 kA                                 |              |
| 6.  | Współczynnik pierwszego wyłączającego bieguna  |  |              |
|     | a) przy 10% prądu wyłączalnego   | 1,5  |              |
|     | b) przy 30% - 100% prądu wyłączalnego  | 1,3  |              |
|     | c) przy niezgodności faz   | 2,0  |              |
| 7.  | Znamionowa sekwencja łączeniowa  |  |              |
|     | a) normalna  | CO(3f)-15s-CO(3f)                              |              |
|     | b) szybkie ponowne załączenie (trójfazowe)   | O(3f)-0,3s-CO(3f)-<br>1min-CO(3f)              |              |
| 8.  | Czas znamionowy  |  |              |
|     | a) czas wyłączania   | ≤ 50 ms  |              |
|     | b) czas zamykania  | ms   |              |
|     | c) czas otwierania   | ms   |              |
|     | d) niejednoczesność otwierania   | ≤ 3 ms   |              |
|     | e) niejednoczesność zamykania  | ≤ 3 ms   |              |
| 9.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_k$ <sup>1)</sup>  | 40 kA, 50 kA                                   |              |
| 10. | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_n$ <sup>1)</sup>   | 100 kA, 125 kA                                 |              |
| 11. | Czas znamionowy trwania zwarcia $t_k$  | 1 s  |              |
| 12. | Maksymalny poziom hałasu w odległości 1 m  | dB (A)   |              |
| 13. | Znamionowe parametry przejściowych napięć powrotnych w warunkach wyłączania zwarć na zaciskach, zwarć pobliskich oraz niezgodności faz | wg PN-EN 62271-<br>100:2009E + A1:2013-<br>07E |              |
| 14. | Minimalny prąd wyłączalny, indukcyjny  | 10 A   |              |
| 15. | Prąd znamionowy wyłączalny nieobciążonej linii napowietrznej   | 31,5 A   |              |
| 16. | Prąd znamionowy wyłączalny nieobciążonej linii kablowej  | 140 A  |              |
| 17. | Zdolność łączenia prądów pojemnościowych   | klasa C2                                       |              |
| 18. | Trwałość elektryczna   | klasa E1                                       |              |
| 19. | Trwałość mechaniczna   | klasa M2                                       |              |

| Lp. | Wyszczególnienie   | Wymagane                         | Gwarantowane |
|-----|--|----------------------------------|--------------|
| 1   | 2  | 3                                | 4            |
| 20. | Znamionowy poziom izolacji:  |                                  |              |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i <u>między biegunami wyłącznika</u> <sup>2)</sup> | 230 kV/275 kV <sup>3)</sup>      |              |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej otwartego wyłącznika  | 230 kV/275 kV <sup>3)</sup>      |              |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i <u>między biegunami wyłącznika</u> <sup>2)</sup>                       | 550 kV/650 kV <sup>3)</sup>      |              |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe otwartego wyłącznika  | 550 kV/650 kV <sup>3)</sup>      |              |
|     | e) napięcie wytrzymywane udarowe łączeniowe do ziemi   | -                                |              |
|     | f) napięcie wytrzymywane udarowe łączeniowe otwartego wyłącznika   | -                                |              |
| 21. | Zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych   |                                  |              |
|     | a) napięcie znamionowe zasilania cewki zamykającej i cewek otwierających   | 220 V DC                         |              |
|     | b) zakres napięcia cewki zamykającej   | 0,85 - 1,1 U <sub>n</sub>        |              |
|     | c) zakres napięcia cewek otwierających   | 0,7 - 1,1 U <sub>n</sub>         |              |
|     | b) napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych  | 220 V DC                         |              |
|     | c) napięcie znamionowe zasilania grzejników  | 230 V AC                         |              |
| 22. | Liczba cewek   |                                  |              |
|     | a) liczba cewek zamykających   |                                  | 1            |
|     | b) liczba cewek otwierających  |                                  | 2            |
|     | c) liczba dodatkowych cewek zamykających   |                                  |              |
|     | d) liczba dodatkowych cewek otwierających  |                                  |              |
| 23. | Napęd <sup>1)</sup>  | jednobiegunowy lub trójbiegunowy |              |
|     | a) rodzaj  | silnikowo - sprężynowy           |              |
|     | b) wyposażenie   |                                  |              |
|     | • napięcie zasilania silnika   | 230 V AC                         |              |
|     | • napięcie znamionowe silnika  | informacja                       |              |
|     | • sposób sprzężenia silnika ze sprężyną  | informacja                       |              |
|     | • zakres napięcia AC zasilania silnika   | 0,85 - 1,1                       |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NO <sup>1), 4)</sup>  | ≥ 8                              |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NZ <sup>1), 4)</sup>  | ≥ 8                              |              |
|     | • prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych   | 2 A/220 V DC/20 ms               |              |
| 24. | Stała czasowa obwodu prądu stałego   | ≤ 20ms                           |              |
| 23. | Dwa niezależne, galwanicznie odseparowane obwody   | tak                              |              |
| 24. | Separacja galwaniczna obwodów blokad od gęstości gazu  | tak                              |              |
| 25. | Blokada przeciw pompowaniu   | tak                              |              |
| 26. | Zabezpieczenie od niezgodności biegunów  | tak                              |              |
| 27. | Zabezpieczenie od przekroczenia czasu zbrojenia napędu   | tak                              |              |
| 28. | Zabezpieczenia od przeciążeń termicznych silników napędów  | tak                              |              |
| 29. | Zabezpieczenie od przeciążeń termicznych obwodów   | tak                              |              |
| 30. | Monitoring pracy wyłącznika <sup>1)</sup>  | tak                              |              |
| 31. | Ciśnienie napełniania przy temp. 20 °C   | kPa (abs)                        |              |
| 32. | Minimalne ciśnienie robocze przy 20 °C   | kPa (abs)                        |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane    | Gwarantowane |
|-----|---|-------------|--------------|
| 1   | 2   | 3           | 4            |
| 33. | Poziom alarmu przy 20 °C  |             |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy - spadek ciśnienia gazu I stopień               | kPa (abs)   |              |
|     | b) alarm awaryjny - spadek ciśnienia gazu II stopień - blokada        | kPa (abs)   |              |
| 34. | Dopuszczalna zawartość wilgoci w gazie SF <sub>6</sub>                | ppm         |              |
| 35. | Dopuszczalny poziom zanieczyszczenia gazu                             | %           |              |
| 36. | Wyposażenie:  |             |              |
|     | a) przełącznik wyboru miejsca sterowania<br>LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE | tak         |              |
|     | b) przyciski (przełącznik) sterowania<br>OTWIERANIE/ZAMYKANIE         | tak         |              |
|     | c) przycisk AWARYJNEGO WYŁĄCZANIA                                     | tak         |              |
| 37. | Wskaźnik położenia  | tak         |              |
| 38. | Układ do kontrolowanych (synchronizowanych) łączeń <sup>1)</sup>      | tak (opcja) |              |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

<sup>2)</sup> - dotyczy wyłączników do obudowach trójfazowych

<sup>3)</sup> - dotyczy pól linii blokowych określonych w SIWZ

<sup>4)</sup> - przy indywidualnych napędach na biegun jest wymagana jedna wolna para zestyków dla każdego bieguna

### Z1.3. Odłączniki w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                              | Gwarantowane |
|-----|---|---------------------------------------|--------------|
| 1   | 2   | 3                                     | 4            |
| 1.  | Liczba biegunów   | 3                                     |              |
| 2.  | Napięcie znamionowe U <sub>r</sub>  | 123 kV                                |              |
| 3.  | Prąd znamionowy ciągły <sup>1)</sup>  | 1600 A, 2500 A,<br>3150 A, 4000A      |              |
| 4.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I <sub>k</sub> <sup>1)</sup>                    | 40 kA, 50 kA                          |              |
| 5.  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I <sub>p</sub> <sup>1)</sup>                       | 100 kA, 125 kA                        |              |
| 6.  | Zdolność łączeniowa prądu przełączania szyn   |                                       |              |
|     | a) prąd znamionowy  | 1280 A, 1600 A                        |              |
|     | b) napięcie znamionowe  | 10 V                                  |              |
| 7.  | Zdolność łączeniowa prądu ładowania szyn:   |                                       |              |
|     | a) szereg probierczy 1  | wg PN-EN 62271-<br>102:2005P+A1:2011E |              |
|     | b) szereg probierczy 2  |                                       |              |
|     | c) szereg probierczy 3  |                                       |              |
| 8.  | Trwałość mechaniczna  | klasa M2                              |              |
| 9.  | Znamionowy poziom izolacji:   |                                       |              |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami | 230 kV                                |              |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej otwartego odłącznika     | 265 kV                                |              |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                       | 550 kV                                |              |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe otwartego odłącznika                           | 630 kV                                |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane   | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 10. | Zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych  |  |              |
|     | a) napięcie znamionowe zasilania styczników zamykających i otwierających                          | 220 V DC   |              |
|     | • zakres napięcia styczników  | 0,85 - 1,1 U <sub>n</sub>                                    |              |
|     | b) napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych   | 220 V DC   |              |
|     | c) napięcie znamionowe zasilania grzejników   | 230 V AC   |              |
| 11. | Czas otwierania   |  | s            |
| 12. | Czas zamykania  |  | s            |
| 13. | Napęd   | trójbiegunowy  |              |
|     | a) rodzaj   | silnikowy z<br>możliwością ręcznego<br>otwarcia i zamknięcia |              |
|     | b) wyposażenie  |  |              |
|     | • napięcie znamionowe silnika   | 220 V DC   |              |
|     | • zakres napięcia znamionowego silnika  | 0,85 - 1,1 U <sub>n</sub>                                    |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NO <sup>1)</sup>   | ≥ 8  |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NZ <sup>1)</sup>   | ≥ 8  |              |
|     | • liczba zestyków specjalnych do zabezpieczenia różnicowego szyn i lokalnej rezerwy wyłącznikowej | 2 typu A, 2 typu B   |              |
|     | • prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych  | 2 A/220 V DC/20 ms   |              |
| 14. | Minimalne ciśnienie robocze 20 °C   |  | kPa (abs)    |
| 15. | Poziom alarmu przy 20 °C  |  |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy - spadek ciśnienia gazu I stopień   |  | kPa (abs)    |
|     | b) alarm ostrzegawczy dodatkowy - wzrost ciśnienia gazu   |  | kPa (abs)    |
|     | c) alarm awaryjny - spadek ciśnienia gazu II stopień  |  | kPa (abs)    |
| 16. | Wyposażenie   |  |              |
|     | a) przełącznik wyboru miejsca sterowania<br>LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE                             |  | tak          |
|     | b) przyciski (przełącznik) sterowania<br>OTWIERANIE/ZAMYKANIE                                     |  | tak          |
|     | c) przełącznik BLOKADA  |  | tak          |
| 17. | Możliwość awaryjnego ręcznego otwarcia  |  | tak          |
| 18. | Wskaźnik położenia styków   |  | tak          |
| 19. | Wzierniki umożliwiające sprawdzenie położenia styków  |  | tak          |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

#### Z1.4. Uziemniki, uziemniki szybkie i uziemniki zewnętrzne w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane   | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 1.  | Liczba biegunów   | 3  |              |
| 2.  | Napięcie znamionowe $U_r$   | 123 kV   |              |
| 3.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany $I_k^{1)}$                                      | 40 kA, 50 kA   |              |
| 4.  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany $I_p^{1)}$   | 100 kA, 125 kA   |              |
| 5.  | Zdolność łączeniowa prądów indukowanych $^{2)}$   | klasa B  |              |
|     | a) sprzężenie elektromagnetyczne  |  |              |
|     | • prąd znamionowy indukowany  | 80 A   |              |
|     | • napięcie znamionowe indukowane  | 2 kV   |              |
|     | b) sprzężenie elektrostatyczne  |  |              |
|     | • prąd znamionowy indukowany  | 3 A  |              |
|     | • napięcie znamionowe indukowane  | 12 kV  |              |
| 6.  | Trwałość mechaniczna  | Klasa M1   |              |
| 7.  | Trwałość elektryczna $^{2)}$  | Klasa E1   |              |
| 8.  | Znamionowy poziom izolacji:   |  |              |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami | 230 kV   |              |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej otwartego uziemnika      | 265 kV   |              |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                       | 550 kV   |              |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe otwartego uziemnika                            | 650 kV   |              |
| 9.  | Zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych  |  |              |
|     | a) napięcie znamionowe zasilania styczników zamykających i otwierających                  | 220 V DC   |              |
|     | • zakres napięcia styczników  | $0,85 - 1,1 U_n$                                       |              |
|     | b) napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych                                     | 220 V DC   |              |
|     | c) napięcie znamionowe zasilania grzejników   | 230 V AC   |              |
| 10. | Czas otwierania   | s  |              |
| 11. | Czas zamykania  | s  |              |
| 12. | Czas zazbrojenia sprężyny + czas zamykania $^{2)}$  | s  |              |
| 13. | Poziom alarmu przy 20 °C  |  |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy – spadek ciśnienia gazu I stopień                                   | kPa (abs)  |              |
|     | b) alarm ostrzegawczy dodatkowy – wzrost ciśnienia gazu                                   | kPa (abs)  |              |
|     | c) alarm awaryjny – spadek ciśnienia gazu II stopień                                      | kPa (abs)  |              |
| 14. | Napęd   | trójbiegunowy lub jednobiegunowy                       |              |
|     | a) rodzaj   | silnikowy z możliwością ręcznego otwarcia i zamknięcia |              |
|     | b) mechanizm otwierający $^{2)}$  | silnikowy  |              |
|     | c) mechanizm zamykający $^{2)}$   | silnikowy ze sprężyną                                  |              |
|     | 2 wyposażenie   |  |              |
|     | • napięcie znamionowe silnika   | 220 V DC   |              |
|     | • zakres napięcia znamionowego silnika  | $0,85 - 1,1 U_n$                                       |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NO $^{1)}$   | $\geq 8$   |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NZ $^{1)}$   | $\geq 8$   |              |
|     | • prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych  |  |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane | Gwarantowane |
|-----|---|----------|--------------|
| 1   | 2   | 3        | 4            |
| 15. | Wyposażenie   |          |              |
|     | a) przełącznik wyboru miejsca sterowania<br>LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE | tak      |              |
|     | b) przyciski (przełącznik) sterowania<br>OTWIERANIE/ZAMYKANIE         | tak      |              |
|     | c) przełącznik BLOKADA  | tak      |              |
| 16. | Wskaźnik położenia styków   | tak      |              |
| 17. | Wzierniki umożliwiające sprawdzenie położenia styków                  | tak      |              |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

<sup>2)</sup> - dotyczy uzemienników szybkich i uzemienników zewnętrznych

### Z1.5. Przekładniki prądowe w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane   | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 1.  | Liczba przekładników w polu                               | 3  |              |
| 2.  | Najwyższe napięcie robocze przekładnika                   | 123 kV   |              |
| 3.  | Napięcie wytrzymywane piorunowe (udar pełny)              | 550 kV   |              |
| 4.  | Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej (1 min.) |  |              |
|     | a) uzwojenia pierwotnego                                  | 230 kV   |              |
|     | b) uzwojeń wtórnych do ziemi i między uzwojeniami         | 3 kV   |              |
|     | c) między uzwojeniami pierwotnym i wtórnymi               | 4 kV<br>(wartość szczytowa)                                  |              |
| 5.  | Prąd znamionowy pierwotny <sup>1)</sup>                   | 300 – 600A<br>600 – 1200 A<br>1000 – 2000 A<br>1500 – 3000 A |              |
| 6.  | Znamionowy prąd wtórny                                    | 1 A  |              |
| 7.  | Liczba rdzeni   |  |              |
|     | a) pomiarowe  | 2 rdzenie (nr 1 i 2)   |              |
|     | b) zabezpieczeniowe                                       | 3 rdzenie (nr 3, 4 i 5)                                      |              |
| 8.  | Parametry znamionowe rdzeni pomiarowych                   |  |              |
|     | a) rdzeń nr 1   |  |              |
|     | • moc znamionowa  | 5 VA   |              |
|     | • klasa dokładności                                       | 0,2  |              |
|     | • przeciążalność  | 150%   |              |
|     | • współczynnik bezpieczeństwa                             | FS ≤ 5   |              |
|     | b) rdzeń nr 2   |  |              |
|     | • moc znamionowa  | 10 VA  |              |
|     | • klasa dokładności                                       | 0,2  |              |
|     | • przeciążalność  | 150%   |              |
|     | • współczynnik bezpieczeństwa                             | FS ≤ 5   |              |
| 9.  | Parametry znamionowe rdzeni zabezpieczeniowych            |  |              |
|     | a) rdzeń nr 3   |  |              |
|     | • moc znamionowa  | 25 VA  |              |
|     | • klasa dokładności                                       | 5P20   |              |
|     | b) rdzeń nr 4   |  |              |
|     | • moc znamionowa  | 25 VA  |              |
|     | • klasa dokładności                                       | 5P20   |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane       | Gwarantowane |
|-----|---|----------------|--------------|
| 1   | 2   | 3              | 4            |
|     | c) rdzeń nr 5 <ul style="list-style-type: none"> <li>• moc znamionowa</li> <li>• klasa dokładności</li> </ul> | 25 VA<br>5P20  |              |
| 10. | Prąd znamionowy przeciążeniowy pierwotny  | 150%           |              |
| 11. | Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny <sup>1)</sup>  | 40 kA, 50 kA   |              |
| 12. | Znamionowy prąd dynamiczny <sup>1)</sup>  | 100 kA, 125 kA |              |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

### Z1.6. Przekładniki napięciowe w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie                                   | Wymagane              | Gwarantowane |
|-----|--|-----------------------|--------------|
| 1   | 2  | 3                     | 4            |
| 1.  | Liczba przekładników w polu                        | 3                     |              |
| 2.  | Najwyższe napięcie znamionowe robocze przekładnika | 123kV                 |              |
| 3.  | Częstotliwość znamionowa                           | 50 Hz                 |              |
| 4.  | Napięcie wytrzymywane piorunowe                    |                       |              |
|     | a) udar pełny                                      | 550 kV                |              |
|     | b) udar ucięty                                     | 630 kV                |              |
| 5.  | Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej   |                       |              |
|     | a) uzwojenia pierwotnego                           | 230 kV                |              |
|     | b) uzwojeń wtórnych do ziemi i między uzwojeniami  | 3 kV                  |              |
| 6.  | Znamionowy współczynnik napięcia                   |                       |              |
|     | a) ciągły  | 1,2                   |              |
|     | b) 30 s  | 1,5                   |              |
| 7.  | Napięcie znamionowe pierwotne                      | 110/√3 kV             |              |
| 8.  | Liczba uzwojeń wtórnych                            | 4                     |              |
| 9.  | Napięcie znamionowe wtórne                         |                       |              |
|     | a) uzwojeń nr I -III                               | 100/√3 V              |              |
|     | b) uzwojenia IV                                    | 100/3 V               |              |
| 10. | Parametry znamionowe uzwojeń                       |                       |              |
|     | a) Uzwojenie nr I                                  |                       |              |
|     | • przekładnia znamionowa                           | 110000:√3 /100:√3 V/V |              |
|     | • moc znamionowa                                   | 5 VA                  |              |
|     | • klasa dokładności                                | 0,2                   |              |
|     | b) Uzwojenie nr II                                 |                       |              |
|     | • przekładnia znamionowa                           | 110000:√3 /100:√3 V/V |              |
|     | • moc znamionowa                                   | 10 VA                 |              |
|     | • klasa dokładności                                | 0,2 i 3P              |              |
|     | c) Uzwojenie nr III                                |                       |              |
|     | • przekładnia znamionowa                           | 110000:√3 /100:√3 V/V |              |
|     | • moc znamionowa                                   | 50 VA                 |              |
|     | • klasa dokładności                                | 3P                    |              |
|     | d) Uzwojenie nr IV                                 |                       |              |
|     | • przekładnia znamionowa                           | 110000:√3 /100:3 V/V  |              |
|     | • moc znamionowa                                   | 25 VA                 |              |
|     | • klasa dokładności                                | 3P                    |              |

### Z1.7. Izolatory przepustowe SF<sub>6</sub>/powietrze

| Lp. | Wyszczególnienie   | Wymagane  | Gwarantowane |
|-----|--|---|--------------|
| 1   | 2  | 3   | 4            |
| 1.  | Rodzaj izolatora   | Kompozytowy - z zewnętrzną osłoną wykonaną z gumy silikonowej lub porcelanowy z masy C130 |              |
| 2.  | Napięcie znamionowe  | 123 kV  |              |
| 3.  | Prąd znamionowy <sup>1)</sup>  | 2500 A, 3150 A, 4000 A  |              |
| 4.  | Znamionowy poziom izolacji   |   |              |
|     | a) napięcie wytrzymałwane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami | 230 kV  |              |
|     | b) napięcie wytrzymałwane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                       | 550 kV  |              |
| 5.  | Minimalna droga upływu <sup>1)</sup>   | ≥ 25 mm/kV lub<br>≥ 31 mm/kV  |              |
| 6.  | Kolor izolatora  | Kompozytowy – szary<br>Porcelanowy - brązowy  |              |
| 7.  | Poziom alarmu przy 20 °C   |   |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy – spadek ciśnienia gazu I stopień                                    | kPa (abs)   |              |
|     | b) alarm ostrzegawczy dodatkowy – wzrost ciśnienia gazu                                    | kPa (abs)   |              |
|     | c) alarm awaryjny – spadek ciśnienia gazu II stopień                                       | kPa (abs)   |              |
| 8.  | Maksymalne obciążenie robocze (statyczne i dynamiczne)                                     | N   |              |
| 9.  | Wytrzymałość na zginanie   | N   |              |

<sup>1)</sup> – szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

### Z1.8. Inne wymagania

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                                 | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 1.  | Sprzęt bhp  |  |              |
|     | a) do prac elektrycznych  | tak, wg instrukcji eksploatacji pola MTS |              |
|     | b) do obsługi SF <sub>6</sub>   |  |              |
| 2.  | Osprzęt do gospodarki gazem SF <sub>6</sub>   | podać wykaz                              |              |
| 3.  | Narzędzia specjalne do prac eksploatacyjnych I serwisowych  | komplet                                  |              |
| 4.  | Manometr kontrolny  | klasa 0,5 lub wyższa                     |              |
| 5.  | Detektor ulotu gazu SF <sub>6</sub>   | tak                                      |              |
|     | • czułość   | 3,5g SF <sub>6</sub> /rok lub wyższa     |              |
| 6.  | Zestaw urządzeń kompatybilnych z DILO do gospodarki gazem pozwalający na uzyskanie podciśnienia gazu SF <sub>6</sub> mniejszego od 1 mbar <sup>1)</sup> | tak                                      |              |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

## Z1.9. Transport, montaż

| Lp. | Wyszczególnienie      | Wymagane   | Gwarantowane |
|-----|-----------------------|------------|--------------|
| 1   | 2                     | 3          | 4            |
| 1.  | Transport             |            |              |
|     | a) rodzaj transportu  | informacja |              |
|     | b) czujniki wstrząsów | tak        |              |
| 2.  | Montaż                | tak        |              |

## Z1.10. Próby i instruktaże

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane           | Gwarantowane |
|-----|---|--------------------|--------------|
| 1   | 2   | 3                  | 4            |
| 1.  | Próby odbiorcze w miejscu produkcji   |                    |              |
|     | a) pomiar rezystancji obwodów głównych  | tak                |              |
|     | b) próby działania mechanicznego aparatury łączeniowej  | tak                |              |
|     | c) próby izolacji napięciem 2 kV obwodów pomocniczych   | tak                |              |
|     | d) próby szczelności gazowej  | tak                |              |
|     | e) próby ciśnieniowe obudów lub stosowne protokoły z prób   | tak lub informacja |              |
|     | f) próby napięciem wytrzymywanym udarowym łączeniowym wzdłuż przerwy wyłącznika (dotyczy pól blokowych)                       | tak                |              |
|     | g) badania poziomów gęstości (ciśnienia) generacji/zaniku sygnałów i blokad z czujników gęstości SF <sub>6</sub> wyrobu       | tak                |              |
|     | h) badanie ręcznego zbrojenia napędów w sytuacji zaniku napięcia oraz sprawdzenie umiejscowienia i dostępności do tego napędu | tak                |              |
|     | i) sprawdzenie działania układu monitorowania wyłącznika – jeśli jest   | tak                |              |
|     | j) sprawdzenie działania sterowań i blokad w szafie LCC   | tak                |              |
|     | k) próby przekładników  | tak                |              |
|     | l) próby napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej   | tak                |              |
|     | m) próby wyładowań niepełnych   | tak                |              |
|     | n) weryfikacja schematów  | tak                |              |
|     | o) weryfikacja instrukcji   | tak                |              |
|     | p) inne wymagane w pkt. 7.4 specyfikacji  | tak                |              |
|     | r) dodatkowe  | informacja         |              |
| 2.  | Próby i badania pomontażowe   |                    |              |
|     | a) próby izolacji obwodów pierwotnych   | tak                |              |
|     | b) próby obwodów pomocniczych i sterowniczych   | tak                |              |
|     | c) pomiar rezystancji obwodów pierwotnych   | tak                |              |
|     | d) sprawdzenie budowy i oględziny   | tak                |              |
|     | e) próby działania mechanicznego  | tak                |              |
|     | f) próby szczelności gazowej  | tak                |              |
|     | g) pomiar stanu gazu SF <sub>6</sub> (w tym pomiar punktu rosy)   | tak                |              |
|     | h) pomiar poziomu wyładowań niepełnych  | tak                |              |
|     | i) uruchomienie systemu monitoringu   | tak                |              |
|     | j) próby napięciowe i obciążeniowe  | tak                |              |
|     | k) inne   | informacja         |              |
| 3.  | Instruktaże   |                    |              |
|     | a) instruktaże z budowy, działania i eksploatacji w miejscu wytwarzania   | wg SIWZ            |              |
|     | b) instruktaże z budowy, działania i obsługi w miejscu zainstalowania   | wg SIWZ            |              |
|     | c) instruktaże z budowy i obsługi systemu monitoringu wyładowań   | wg SIWZ            |              |

**Dane techniczne modułowego pola rozdzielczego 245 kV gwarantowane przez Wykonawcę**

**Z2.1. Modułowe pole rozdzielcze MTS**

| Lp.  | Wyszczególnienie  | Wymagane                     | Gwarantowane |
|--|---|------------------------------|--------------|
| 1  | 2   | 3                            | 4            |
| <b>Warunki środowiskowe</b>                |   |                              |              |
| 1.   | Miejsce zainstalowania  | napowietrzne                 |              |
| 2.   | Maksymalna temperatura otoczenia.   | + 40° C                      |              |
| 3.   | Średnia temperatura otoczenia mierzona w okresie 24 godzin                                  | + 35° C                      |              |
| 4.   | Minimalna temperatura otoczenia <sup>1)</sup>   | -30° C lub -40° C            |              |
| 5.   | Wysokość nad poziomem morza   | ≤ 1000 m                     |              |
| 6.   | Średnia wilgotność powietrza w okresie 24 godzin  | ≤ 95%                        |              |
| 7.   | Średnia 24-godzinna wartość ciśnienia pary wodnej   | 22 hPa                       |              |
| 8.   | Średnia miesięczna wilgotność względna  | ≤ 90%                        |              |
| 9.   | Średnia miesięczna wartość ciśnienia pary wodnej  | ≤ 18 hPa                     |              |
| 10.  | Ciśnienie atmosferyczne   | 920 ÷ 1020 hPa               |              |
| 11.  | Grubość warstwy lodu  | 10 mm                        |              |
| 12.  | Parcie wiatru odpowiadające prędkości 34 m/s  | 700 Pa                       |              |
| 13.  | Poziom izokerauniczny   | 27 dni/rok                   |              |
| 14.  | Poziom zabrudzenia  | III lub IV                   |              |
| 15.  | Zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki   | 32 µg/m <sup>3</sup>         |              |
| 16.  | Poziom nasłonecznienia  | 1000 W/m <sup>2</sup>        |              |
| 17.  | Aktywność sejsmiczna  | strefa 1                     |              |
| <b>Warunki systemowe</b>                   |   |                              |              |
| 18.  | Najwyższe napięcie robocze systemu  | 245 kV                       |              |
| 19.  | Napięcie znamionowe systemu   | 220 kV                       |              |
| 20.  | Uziemienie punktu zerowego  | bezpośrednie                 |              |
| 21.  | Współczynnik zwarcia doziemnego   | 1,3                          |              |
| 22.  | Częstotliwość znamionowa  | 50 Hz                        |              |
| <b>Wymagania i parametry konstrukcyjne</b> |   |                              |              |
| 23.  | Typ wykonania   | napowietrzne SF <sub>6</sub> |              |
| 24.  | Rodzaj budowy pola  | wg SIWZ                      |              |
| 25.  | Rodzaj obudowy  | jednofazowa                  |              |
| 26.  | Napięcie znamionowe U <sub>r</sub>  | 245 kV                       |              |
| 27.  | Częstotliwość znamionowa f <sub>r</sub>   | 50 Hz                        |              |
| 28.  | Prąd znamionowy ciągły I <sub>r</sub> <sup>2)</sup>   | 2500 A, 3150 A,<br>4000 A    |              |
| 29.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I <sub>k</sub> <sup>2)</sup>                      | 40 kA, 50 kA                 |              |
| 30.  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I <sub>p</sub> <sup>2)</sup>                         | 100 kA, 125 kA               |              |
| 31.  | Czas znamionowy trwania zwarcia   | 1s                           |              |
| 32.  | Znamionowy poziom izolacji:   |                              |              |
|  | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami   | 460 kV                       |              |
|  | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej wzdłuż przerwy izolacyjnej | 530 kV                       |              |
|  | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                         | 1050 kV                      |              |
|  | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe wzdłuż przerwy izolacyjnej                       | 1200 kV                      |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                                   | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 33. | Szafki sterownicze dla aparatury łączeniowej (mogą być wspólne z obudową napędu)  |  |              |
|     | a) wyposażenie wyłączników (minimum)  |  |              |
|     | • przycisk lokalnego otwierania i zamykania   | tak  |              |
|     | • przełącznik wyboru trybu sterowania lokalne/zdalne/odstawione   | tak  |              |
|     | • przycisk awaryjnego wyłączenia  | tak  |              |
|     | • ogrzewanie antykondensacyjne  | tak  |              |
|     | b) wyposażenie odłączników i uziemników   |  |              |
|     | • przełącznik wyboru trybu sterowania lokalne/zdalne/odstawione   | tak  |              |
|     | • ogrzewanie antykondensacyjne  | tak  |              |
| 34. | Stopień ochrony obudowy napędów, skrzynek zaciskowych   | IP54                                       |              |
| 35. | Ubytek gazu SF <sub>6</sub> na rok  | ≤ 0.5 %                                    |              |
| 36. | Wartość wyładowań niezupełnych przy napięciu 1,2*U <sub>r</sub> /√3 (faza - ziemia)   | < 5 pC                                     |              |
| 37. | Wartość wyładowań niezupełnych przy napięciu 1,2*U <sub>r</sub> (faza - faza)   | < 5 pC                                     |              |
| 38. | Ciśnienie napełniania przy temp. 20°C   | kPa (abs)                                  |              |
| 39. | Minimalne ciśnienie robocze przy temp. 20°C   | kPa (abs)                                  |              |
| 40. | Maksymalne ciśnienie robocze przy temp. 20°C  | kPa (abs)                                  |              |
| 41. | Ciśnienie obliczeniowe (konstrukcyjne)  | kPa (abs)                                  |              |
| 42. | Ciśnienie gazu podczas prób fabrycznych   | kPa (abs)                                  |              |
| 43. | Ciśnienie niszczące obudowę   | kPa (abs)                                  |              |
| 44. | Rodzaj urządzenia rozładowującego ciśnienie   | membrany lub zawory nadmiarowe ciśnieniowe |              |
| 45. | Ciśnienie otwierające (dotyczy membrany lub zaworu nadmiarowego ciśnieniowego)  | kPa (abs)                                  |              |
| 46. | Ciśnienie zamykające (dotyczy zaworu nadmiarowego ciśnieniowego)  | kPa (abs)                                  |              |
| 47. | Czas, w którym obudowa wytrzyma bez przetopienia znamionowy prąd zwarcia  | 150ms                                      |              |
| 48. | Czas, w którym w obudowie nie wystąpią skutki zewnętrzne inne niż zadziałanie urządzenia rozładowującego ciśnienie przy znamionowym prądzie zwarcia | 300ms                                      |              |
| 49. | Poziom alarmu przy temp. 20 °C  |  |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy - spadek ciśnienia gazu I stopień   | kPa (abs)                                  |              |
|     | b) alarm ostrzegawczy dodatkowy - wzrost ciśnienia gazu   | kPa (abs)                                  |              |
|     | c) alarm awaryjny - spadek ciśnienia gazu II stopień  | kPa (abs)                                  |              |
| 50. | Dopuszczalna wilgotność gazu  | %  |              |
| 51. | Dopuszczalne zanieczyszczenie gazu  | %  |              |
| 52. | Dopuszczalny wzrost temperatury przy prądzie znamionowym i przy temperaturze otoczenia + 40°C   |  |              |
|     | a) na stykach   | °C   |              |
|     | b) na obudowie  | °C   |              |
| 62. | Obudowa pola  | stop aluminium                             |              |
| 63. | Wzierniki   | tak  |              |

<sup>1)</sup> – szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

<sup>2)</sup> - dopuszcza się określenie niższej minimalnej temperatury otoczenia – wg dokumentacji SIWZ

## Z2.2. Wyłączniki w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie   | Wymagane                                       | Gwarantowane |
|-----|--|--|--------------|
| 1   | 2  | 3  | 4            |
| 1.  | Liczba biegunów  | 3  |              |
| 2.  | Napięcie znamionowe $U_r$  | 245 kV   |              |
| 3.  | Prąd znamionowy ciągły $I_r$ <sup>1)</sup>   | 2500 A, 3150 A,<br>4000 A                      |              |
| 4.  | Prąd znamionowy wyłączalny zwarciovy <sup>1)</sup>   | 40 kA, 50 kA                                   |              |
|     | a) udział składowej nieokresowej   | %  |              |
| 5.  | Prąd znamionowy załączalny zwarciovy <sup>1)</sup>   | 100 kA, 125 kA                                 |              |
| 6.  | Współczynnik pierwszego wyłączającego bieguna  |  |              |
|     | a) przy 10% prądu wyłączalnego   | 1,5  |              |
|     | b) przy 30% - 100% prądu wyłączalnego  | 1,3  |              |
|     | c) przy niezgodności faz   | 2,0  |              |
| 7.  | Znamionowa sekwencja łączeniowa  |  |              |
|     | a) normalna  | CO(3f)-15s-CO(3f)                              |              |
|     | b) szybkie ponowne załączenie (jednofazowe)  | O(1f)-0,3s-C(1f)O(3f)-<br>1min-CO(3f)          |              |
| 8.  | Czas znamionowy  |  |              |
|     | a) czas wyłączenia   | ≤ 50 ms  |              |
|     | b) czas zamykania  | ms   |              |
|     | c) czas otwierania   | ms   |              |
|     | d) niejednoczesność otwierania   | ≤ 3 ms   |              |
|     | e) niejednoczesność zamykania  | ≤ 3 ms   |              |
| 9.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymawany $I_k$ <sup>1)</sup>  | 40 kA, 50 kA                                   |              |
| 10. | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymawany $I_b$ <sup>1)</sup>   | 100 kA, 125 kA                                 |              |
| 11. | Czas znamionowy trwania zwarcia $t_k$  | 1 s  |              |
| 12. | Maksymalny poziom hałasu w odległości 1 m  | dB (A)   |              |
| 13. | Znamionowe parametry przejściowych napięć powrotnych w warunkach wyłączania zwarć na zaciskach, zwarć pobliskich oraz niezgodności faz | wg PN-EN 62271-<br>100:2009E + A1:2013-<br>07E |              |
| 14. | Minimalny prąd wyłączalny, indukcyjny  | 10 A   |              |
| 15. | Prąd znamionowy wyłączalny nieobciążonej linii napowietrznej   | 125 A  |              |
| 16. | Prąd znamionowy wyłączalny nieobciążonej linii kablowej  | 250 A  |              |
| 17. | Zdolność łączenia prądów pojemnościowych   | klasa C2                                       |              |
| 18. | Trwałość elektryczna   | klasa E1                                       |              |
| 19. | Trwałość mechaniczna   | klasa M2                                       |              |
| 20. | Znamionowy poziom izolacji:  |  |              |
|     | a) napięcie wytrzymawane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami  | 460 kV   |              |
|     | b) napięcie wytrzymawane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej otwartego wyłącznika  | 460 kV   |              |
|     | c) napięcie wytrzymawane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami  | 1050 kV  |              |
|     | d) napięcie wytrzymawane udarowe piorunowe otwartego wyłącznika  | 1050 kV  |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                  | Gwarantowane |
|-----|---|---------------------------|--------------|
| 1   | 2   | 3                         | 4            |
| 21. | Znamionowy poziom izolacji: <sup>2)</sup>   |                           |              |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi             | 520 kV                    |              |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej otwartego wyłącznika | 675 kV                    |              |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi                                   | 1175 kV                   |              |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe otwartego wyłącznika                       | 1175(+205) kV             |              |
|     | e) napięcie wytrzymywane udarowe łączeniowe do ziemi                                  | 950 kV                    |              |
|     | f) napięcie wytrzymywane udarowe łączeniowe otwartego wyłącznika                      | 800(+295) kV              |              |
| 22. | Zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych  |                           |              |
|     | a) napięcie znamionowe zasilania cewki zamykającej i cewek otwierających              | 220 V DC                  |              |
|     | b) zakres napięcia cewki zamykającej  | 0,85 - 1,1 U <sub>n</sub> |              |
|     | c) zakres napięcia cewek otwierających  | 0,7 - 1,1 U <sub>n</sub>  |              |
|     | d) napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych                                 | 220 V DC                  |              |
|     | e) napięcie znamionowe zasilania grzejników   | 230 V AC                  |              |
| 23. | Liczba cewek  |                           |              |
|     | a) liczba cewek zamykających  | 1                         |              |
|     | b) liczba cewek otwierających   | 2                         |              |
|     | c) liczba dodatkowych cewek zamykających  |                           |              |
|     | d) liczba dodatkowych cewek otwierających   |                           |              |
| 24. | Napęd <sup>1)</sup>   | jednobiegunowy            |              |
|     | a) rodzaj   | silnikowo - sprężynowy    |              |
|     | b) wyposażenie  |                           |              |
|     | • napięcie zasilania silnika  | 230 V AC                  |              |
|     | • napięcia znamionowe silnika   | informacja                |              |
|     | • sposób sprzężenia silnika ze sprężyną   | informacja                |              |
|     | • zakres napięcia AC zasilającego silnik  | 0,85 - 1,1                |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NO <sup>1)</sup>                               | ≥ 8                       |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NZ <sup>1)</sup>                               | ≥ 8                       |              |
|     | • prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych                                    | 2 A/220 V DC/20 ms        |              |
| 25. | Stała czasowa obwodu prądu stałego  | ≤ 20ms                    |              |
| 26. | Dwa niezależne, galwanicznie odseparowane obwody                                      | tak                       |              |
| 27. | Separacja galwaniczna obwodów blokad od gęstości gazu                                 | tak                       |              |
| 28. | Blokada przeciw pompowaniu  | tak                       |              |
| 29. | Zabezpieczenie od niezgodności biegunów   | tak                       |              |
| 30. | Zabezpieczenie od przekroczenia czasu zbrojenia napędu                                | tak                       |              |
| 31. | Zabezpieczenia od przeciążeń termicznych silników napędów                             | tak                       |              |
| 32. | Zabezpieczenie od przeciążeń termicznych obwodów                                      | tak                       |              |
| 33. | Monitoring pracy wyłącznika <sup>1)</sup>   | tak                       |              |
| 34. | Ciśnienie napełniania przy temp. 20 °C  | kPa (abs)                 |              |
| 35. | Minimalne ciśnienie robocze przy 20 °C  | kPa (abs)                 |              |
| 36. | Poziom alarmu przy 20 °C  |                           |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy - spadek ciśnienia gazu I stopień                               | kPa (abs)                 |              |

|     |   |           |  |
|-----|---|-----------|--|
|     | b) alarm awaryjny - spadek ciśnienia gazu II stopień - blokada        | kPa (abs) |  |
| 37. | Dopuszczalna zawartość wilgoci w gazie SF <sub>6</sub>                | ppm       |  |
| 38. | Dopuszczalny poziom zanieczyszczenia gazu                             | %         |  |
| 39. | Wyposażenie:  |           |  |
|     | a) przełącznik wyboru miejsca sterowania<br>LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE | tak       |  |
|     | b) przyciski (przełącznik) sterowania<br>OTWIERANIE/ZAMYKANIE         | tak       |  |
|     | c) przycisk AWARYJNEGO WYŁĄCZANIA                                     | tak       |  |
| 40. | Wskaźnik położenia  | tak       |  |
| 41. | Układ do kontrolowanych (synchronizowanych) łączeń <sup>1)</sup>      | tak       |  |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

### Z2.3. Odłączniki w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                              | Gwarantowane |
|-----|---|---------------------------------------|--------------|
| 1   | 2   | 3                                     | 4            |
| 1.  | Liczba biegunów   | 3                                     |              |
| 2.  | Napięcie znamionowe U <sub>r</sub>  | 245 kV                                |              |
| 3.  | Prąd znamionowy ciągły <sup>1)</sup>  | 1600 A, 2500 A,<br>3150 A, 4000A      |              |
| 4.  | Prąd znamionowy krótkotrwałe wytrzymywany I <sub>k</sub> <sup>1)</sup>                    | 40 kA, 50 kA                          |              |
| 5.  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I <sub>p</sub> <sup>1)</sup>                       | 100 kA, 125 kA                        |              |
| 6.  | Zdolność łączeniowa prądu przełączania szyn   |                                       |              |
|     | a) prąd znamionowy  | 1280 A, 1600 A                        |              |
|     | b) napięcie znamionowe  | 20 V                                  |              |
| 7.  | Zdolność łączeniowa prądu ładowania szyn:   |                                       |              |
|     | a) szereg probierczy 1  | wg PN-EN 62271-<br>102:2005P+A1:2011E |              |
|     | b) szereg probierczy 2  |                                       |              |
|     | c) szereg probierczy 3  |                                       |              |
| 8.  | Trwałość mechaniczna  | klasa M2                              |              |
| 9.  | Znamionowy poziom izolacji:   |                                       |              |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami | 460 kV                                |              |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej otwartego odłącznika     | 530 kV                                |              |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                       | 1050 kV                               |              |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe otwartego odłącznika                           | 1200 kV                               |              |
| 10. | Zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych  |                                       |              |
|     | a) napięcie znamionowe zasilania styczników zamykających i otwierających                  | 220 V DC                              |              |
|     | • zakres napięcia styczników  | 0,85 - 1,1U <sub>n</sub>              |              |
|     | b) napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych                                     | 220 V DC                              |              |
|     | c) napięcie znamionowe zasilania grzejników   | 230 V AC                              |              |
| 11. | Czas otwierania   | s                                     |              |
| 12. | Czas zamykania  | s                                     |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane   | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 13. | Napęd   | trójbiegunowy  |              |
|     | a) rodzaj   | silnikowy z<br>możliwością ręcznego<br>otwarcia i zamknięcia |              |
|     | b) wyposażenie  |  |              |
|     | • napięcie znamionowe silnika   | 220 V DC   |              |
|     | • zakres napięcia znamionowego silnika  | 0,85 - 1,1 U <sub>n</sub>                                    |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NO <sup>1)</sup>   | ≥ 8  |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NZ <sup>1)</sup>   | ≥ 8  |              |
|     | • liczba zestyków specjalnych do zabezpieczenia różnicowego szyn i lokalnej rezerwy wyłącznikowej | 2 typu A, 2 typu B   |              |
|     | • prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych  | 2 A/220 V DC/20 ms   |              |
| 14. | Minimalne ciśnienie robocze 20 °C   | kpa (abs)  |              |
| 15. | Poziom alarmu przy 20 °C  |  |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy - spadek ciśnienia gazu I stopień   | kPa (abs)  |              |
|     | b) alarm ostrzegawczy dodatkowy - wzrost ciśnienia gazu   | kPa (abs)  |              |
|     | c) alarm awaryjny - spadek ciśnienia gazu II stopień  | kPa (abs)  |              |
| 16. | Wyposażenie   |  |              |
|     | a) przełącznik wyboru miejsca sterowania<br>LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE                             | tak  |              |
|     | b) przyciski (przełącznik) sterowania<br>OTWIERANIE/ZAMYKANIE                                     | tak  |              |
|     | c) przełącznik BLOKADA  | tak  |              |
| 17. | Możliwość awaryjnego ręcznego otwarcia  | tak  |              |
| 18. | Wskaźnik położenia styków   | tak  |              |
| 19. | Wzierniki umożliwiające sprawdzenie położenia styków  | tak  |              |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

#### Z2.4. Uziemniki, uziemniki szybkie i uziemniki zewnętrzne w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie   | Wymagane       | Gwarantowane |
|-----|--|----------------|--------------|
| 1   | 2  | 3              | 4            |
| 1.  | Liczba biegunów  | 3              |              |
| 2.  | Napięcie znamionowe U <sub>r</sub>                                     | 245 kV         |              |
| 3.  | Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany I <sub>k</sub> <sup>1)</sup> | 40 kA, 50 kA   |              |
| 4.  | Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany I <sub>p</sub> <sup>1)</sup>    | 100 kA, 125 kA |              |
| 5.  | Zdolność łączeniowa prądów indukowanych <sup>2)</sup>                  | klasa B        |              |
|     | a) sprzężenie elektromagnetyczne                                       |                |              |
|     | • prąd znamionowy indukowany   | 80 A           |              |
|     | • napięcie znamionowe indukowane                                       | 2 kV           |              |
|     | b) sprzężenie elektrostatyczne   |                |              |
|     | • prąd znamionowy indukowany   | 3 A            |              |
|     | • napięcie znamionowe indukowane                                       | 12 kV          |              |
| 6.  | Trwałość mechaniczna   | Klasa M1       |              |
| 7.  | Trwałość elektryczna <sup>2)</sup>                                     | Klasa E1       |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane   | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 8.  | Znamionowy poziom izolacji:   |  |              |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami | 460 kV   |              |
|     | b) napięcie wytrzymywane krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej otwartego uziemnika      | 530 kV   |              |
|     | c) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                       | 1050 kV  |              |
|     | d) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe otwartego uziemnika                            | 1200 kV  |              |
| 9.  | Zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych  |  |              |
|     | a) napięcie znamionowe zasilania styczników zamykających i otwierających                  | 220 V DC   |              |
|     | • zakres napięcia styczników  | 0,85 – 1,1U <sub>n</sub>                               |              |
|     | b) napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych                                     | 220 V DC   |              |
|     | c) napięcie znamionowe zasilania grzejników   | 230 V AC   |              |
| 10. | Czas otwierania   | s  |              |
| 11. | Czas zamykania  | s  |              |
| 12. | Czas zablokowania sprężyny + czas zamykania <sup>2)</sup>                                 | s  |              |
| 13. | Poziom alarmu przy 20 °C  |  |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy –spadek ciśnienia gazu I stopień                                    | kPa (abs)  |              |
|     | b) alarm ostrzegawczy dodatkowy – wzrost ciśnienia gazu                                   | kPa (abs)  |              |
|     | c) alarm awaryjny – spadek ciśnienia gazu II stopień                                      | kPa (abs)  |              |
| 14. | Napęd   | trójbiegunowy lub jednobiegunowy                       |              |
|     | a) rodzaj   | silnikowy z możliwością ręcznego otwarcia i zamknięcia |              |
|     | b) mechanizm otwierający <sup>2)</sup>  | silnikowy  |              |
|     | c) mechanizm zamykający <sup>2)</sup>   | silnikowy ze sprężyną                                  |              |
|     | d) wyposażenie  |  |              |
|     | • napięcie znamionowe silnika   | 220 V DC   |              |
|     | • zakres napięcia znamionowego silnika  | 0,85 – 1,1 U <sub>n</sub>                              |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NO <sup>1)</sup>                                   | ≥ 8  |              |
|     | • liczba wolnych zestyków pomocniczych NZ <sup>1)</sup>                                   | ≥ 8  |              |
|     | • prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych  | 2 A/220 V DC/20 ms                                     |              |
| 15. | Wyposażenie   |  |              |
|     | a) przełącznik wyboru miejsca sterowania LOKALNE/ZDALNE/ODSTAWIONE                        | tak  |              |
|     | b) przyciski (przełącznik) sterowania OTWIERANIE/ZAMYKANIE                                | tak  |              |
|     | c) przełącznik BLOKADA  |  |              |
| 16. | Wskaźnik położenia styków   | tak  |              |
| 17. | Wzierniki umożliwiające sprawdzenie położenia styków                                      | tak  |              |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

<sup>2)</sup> – dotyczy uziemników szybkich i uziemników zewnętrznych

## Z2.5. Przekładniki prądowe w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane   | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 1.  | Liczba przekładników w polu                               | 3  |              |
| 2.  | Najwyższe napięcie robocze przekładnika                   | 245 kV   |              |
| 3.  | Napięcie wytrzymywane piorunowe (udar pełny)              | 1050 kV  |              |
| 4.  | Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej (1 min.) |  |              |
|     | a) uzwojenia pierwotnego                                  | 460 kV   |              |
|     | b) uzwojeń wtórnych do ziemi i między uzwojeniami         | 3 kV   |              |
|     | c) między uzwojeniami pierwotnym i wtórnymi               | 4 kV<br>(wartość szczytowa)                                  |              |
| 5.  | Prąd znamionowy pierwotny <sup>1)</sup>                   | 600 – 1200A<br>800 – 1600 A<br>1000 – 2000 A<br>1500 – 3000A |              |
| 6.  | Znamionowy prąd wtórny                                    | 1 A  |              |
| 7.  | Liczba rdzeni   |  |              |
|     | a) pomiarowe  | 2 rdzenie (nr 1 i 2)   |              |
|     | b) zabezpieczeniowe                                       | 3 rdzenie (nr 3, 4 i 5)                                      |              |
| 8.  | Parametry znamionowe rdzeni pomiarowych                   |  |              |
|     | a) rdzeń nr 1   |  |              |
|     | • moc znamionowa  | 5 VA   |              |
|     | • klasa dokładności                                       | 0,2  |              |
|     | • przeciążalność  | 150%   |              |
|     | • współczynnik bezpieczeństwa                             | FS ≤ 5   |              |
|     | b) rdzeń nr 2   |  |              |
|     | • moc znamionowa  | 10 VA  |              |
|     | • klasa dokładności                                       | 0,2  |              |
|     | • przeciążalność  | 150%   |              |
|     | • współczynnik bezpieczeństwa                             | FS ≤ 5   |              |
| 9.  | Parametry znamionowe rdzeni zabezpieczeniowych            |  |              |
|     | a) rdzeń nr 3   |  |              |
|     | • moc znamionowa  | 25 VA  |              |
|     | • klasa dokładności                                       | 5P20   |              |
|     | b) rdzeń nr 4   |  |              |
|     | • moc znamionowa  | 25 VA  |              |
|     | • klasa dokładności                                       | 5P20   |              |
|     | c) rdzeń nr 5   |  |              |
|     | • moc znamionowa  | 25 VA  |              |
|     | • klasa dokładności                                       | 5P20   |              |
| 10. | Prąd znamionowy przeciążeniowy pierwotny                  | 150%   |              |
| 11. | Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny <sup>1)</sup>        | 40 kA, 50 kA   |              |
| 12. | Znamionowy prąd dynamiczny <sup>1)</sup>                  | 100 kA, 125 kA   |              |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

## Z2.6. Przekładniki napięciowe w modułowych polach rozdzielczych MTS

| Lp. | Wyszczególnienie                                   | Wymagane | Gwarantowane |
|-----|--|----------|--------------|
| 1   | 2  | 3        | 4            |
| 1.  | Liczba przekładników w polu                        | 3        |              |
| 2.  | Najwyższe napięcie znamionowe robocze przekładnika | 245kV    |              |
| 3.  | Częstotliwość znamionowa                           | 50 Hz    |              |

| Lp. | Wyszczególnienie                                  | Wymagane              | Gwarantowane |
|-----|---|-----------------------|--------------|
| 1   | 2   | 3                     | 4            |
| 4.  | Napięcie wytrzymywane piorunowe                   |                       |              |
|     | a) udar pełny                                     | 1050 kV               |              |
|     | b) udar ucięty                                    | 1200 kV               |              |
| 5.  | Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej  |                       |              |
|     | a) uzwojenia pierwotnego                          | 460 kV                |              |
|     | b) uzwojeń wtórnych do ziemi i między uzwojeniami | 3 kV                  |              |
| 6.  | Znamionowy współczynnik napięcia                  |                       |              |
|     | a) ciągły   | 1,2                   |              |
|     | b) 30 s   | 1,5                   |              |
| 7.  | Napięcie znamionowe pierwotne                     | 220/√3 kV             |              |
| 8.  | Liczba uzwojeń wtórnych                           | 4                     |              |
| 9.  | Napięcie znamionowe wtórne                        |                       |              |
|     | a) uzwojeń nr I -III                              | 100/√3 V              |              |
|     | b) uzwojenia IV                                   | 100/3 V               |              |
| 10. | Parametry znamionowe uzwojeń                      |                       |              |
|     | a) Uzwojenie nr I                                 |                       |              |
|     | • przekładnia znamionowa                          | 220000:√3 /100:√3 V/V |              |
|     | • moc znamionowa                                  | 5 VA                  |              |
|     | • klasa dokładności                               | 0,2                   |              |
|     | b) Uzwojenie nr II                                |                       |              |
|     | • przekładnia znamionowa                          | 220000:√3 /100:√3 V/V |              |
|     | • moc znamionowa                                  | 10 VA                 |              |
|     | • klasa dokładności                               | 0,2 i 3P              |              |
|     | c) Uzwojenie nr III                               |                       |              |
|     | • przekładnia znamionowa                          | 220000:√3 /100:√3 V/V |              |
|     | • moc znamionowa                                  | 50 VA                 |              |
|     | • klasa dokładności                               | 3P                    |              |
|     | d) Uzwojenie nr IV                                |                       |              |
|     | • przekładnia znamionowa                          | 220000:√3 /100:3 V/V  |              |
|     | • moc znamionowa                                  | 25 VA                 |              |
|     | • klasa dokładności                               | 3P                    |              |

### Z2.7. Izolatory przepustowe SF<sub>6</sub>/powietrze

| Lp. | Wyszczególnienie              | Wymagane  | Gwarantowane |
|-----|-------------------------------|---|--------------|
| 1   | 2                             | 3   | 4            |
| 1.  | Rodzaj izolatora              | Kompozytowy - z zewnętrzną osłoną wykonaną z gumy silikonowej lub porcelanowy z masy C130 |              |
| 2.  | Napięcie znamionowe           | 245 kV  |              |
| 3.  | Prąd znamionowy <sup>1)</sup> | 2500 A, 3150 A, 4000 A  |              |

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                                     | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 4.  | Znamionowy poziom izolacji  |  |              |
|     | a) napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej do ziemi i między fazami | 460 kV                                       |              |
|     | b) napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe do ziemi i między fazami                       | 1050 kV                                      |              |
| 5.  | Minimalna droga upływu <sup>1)</sup>  | > 25mm/kV lub<br>> 31 mm/kV                  |              |
| 6.  | Kolor izolatora   | Kompozytowy – szary<br>Porcelanowy - brązowy |              |
| 7.  | Poziom alarmu przy 20 °C  |  |              |
|     | a) alarm ostrzegawczy - spadek ciśnienia gazu I stopień                                   | kPa (abs)                                    |              |
|     | b) alarm ostrzegawczy dodatkowy - wzrost ciśnienia gazu                                   | kPa (abs)                                    |              |
|     | c) alarm awaryjny - spadek ciśnienia gazu II stopień                                      | kPa (abs)                                    |              |
| 8.  | Maksymalne obciążenie robocze (statyczne i dynamiczne)                                    | N  |              |
| 9.  | Wytrzymałość na zginanie  | N  |              |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

## Z2.8. Inne wymagania

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane                                 | Gwarantowane |
|-----|---|--|--------------|
| 1   | 2   | 3  | 4            |
| 1.  | Sprzęt bhp  |  |              |
|     | a) do prac elektrycznych  | tak, wg instrukcji eksploatacji pola MTS |              |
|     | b) do obsługi SF <sub>6</sub>   |  |              |
| 2.  | Osprzęt do gospodarki gazem SF <sub>6</sub>   | podać wykaz                              |              |
| 3.  | Narzędzia specjalne do prac eksploatacyjnych i serwisowych  | komplet                                  |              |
| 4.  | Manometr kontrolny  | klasa 0,5 lub wyższa                     |              |
| 5.  | Detektor ulotu gazu SF <sub>6</sub>   | tak                                      |              |
|     | • czułość   | 3,5g SF <sub>6</sub> /rok lub wyższa     |              |
| 6.  | Zestaw urządzeń kompatybilnych z DILO do gospodarki gazem pozwalający na uzyskanie podciśnienia gazu SF <sub>6</sub> mniejszego od 1 mbar <sup>1)</sup> | tak                                      |              |

<sup>1)</sup> - szczegółowe dane zamieszczone w dokumentacji SIWZ

## Z2.9. Transport, montaż

| Lp. | Wyszczególnienie      | Wymagane   | Gwarantowane |
|-----|-----------------------|------------|--------------|
| 1   | 2                     | 3          | 4            |
| 1.  | Transport             |            |              |
|     | a) rodzaj transportu  | informacja | informacja   |
|     | b) czujniki wstrząsów | tak        | tak          |
| 2.  | Montaż                | tak        | tak          |

## Z2.10. Próby i instruktaże

| Lp. | Wyszczególnienie  | Wymagane           | Gwarantowane |
|-----|---|--------------------|--------------|
| 1   | 2   | 3                  | 4            |
| 1.  | Próby odbiorcze w miejscu produkcji   |                    |              |
|     | a) pomiar rezystancji obwodów głównych  | tak                |              |
|     | b) próby działania mechanicznego aparatury łączeniowej  | tak                |              |
|     | c) próby izolacji napięciem 2 kV obwodów pomocniczych   | tak                |              |
|     | d) próby szczelności gazowej  | tak                |              |
|     | e) próby ciśnieniowe obudów lub stosowne protokoły z prób   | tak lub informacja |              |
|     | f) próby napięciem wytrzymywanym udarowym łączeniowym wzdłuż przerwy wyłącznika (dotyczy pól blokowych)                       | tak                |              |
|     | g) badania poziomów gęstości (ciśnienia) generacji/zaniku sygnałów i blokad z czujników gęstości SF <sub>6</sub> wyrobu       | tak                |              |
|     | h) badanie ręcznego zbrojenia napędów w sytuacji zaniku napięcia oraz sprawdzenie umiejscowienia i dostępności do tego napędu | tak                |              |
|     | i) sprawdzenie działania układu monitorowania wyłącznika – jeśli jest   | tak                |              |
|     | j) sprawdzenie działania sterowań i blokad w szafie LCC   | tak                |              |
|     | k) próby przekładników  | tak                |              |
|     | l) próby napięciem probierczym o częstotliwości sieciowej   | tak                |              |
|     | m) próby wyładowań niezupełnych   | tak                |              |
|     | n) weryfikacja schematów  | tak                |              |
|     | o) weryfikacja instrukcji   | tak                |              |
|     | p) inne wymagane w pkt. 7.4 specyfikacji  | tak                |              |
|     | r) dodatkowe  | informacja         |              |
| 2.  | Próby i badania pomontażowe   |                    |              |
|     | a) próby izolacji obwodów pierwotnych   | tak                |              |
|     | b) próby obwodów pomocniczych i sterowniczych   | tak                |              |
|     | c) pomiar rezystancji obwodów pierwotnych   | tak                |              |
|     | d) sprawdzenie budowy i oględziny   | tak                |              |
|     | e) próby działania mechanicznego  | tak                |              |
|     | f) próby szczelności gazowej  | tak                |              |
|     | g) pomiar stanu gazu SF <sub>6</sub> (w tym pomiar punktu rosy)   | tak                |              |
|     | h) pomiar poziomu wyładowań niezupełnych  | tak                |              |
|     | i) uruchomienie systemu monitoringu   | tak                |              |
|     | j) próby napięciowe i obciążeniowe  | tak                |              |
|     | k) inne   | informacja         |              |
| 3.  | Analiza występowania ferorezonansu  | tak                |              |
| 4.  | Instruktaże   |                    |              |
|     | a) instruktaże z budowy, działania i eksploatacji w miejscu wytwarzania   | wg SIWZ            |              |
|     | b) instruktaże z budowy, działania i obsługi w miejscu zainstalowania   | wg SIWZ            |              |
|     | c) instruktaże z budowy i obsługi systemu monitoringu wyładowań   | wg SIWZ            |              |