

Standard techniczny w PGE Dystrybucja S.A. Wyłączniki 110 kV

Wersja 01-2026

PGE Dystrybucja S.A.


Wiceprezes Zarządu
Mariusz Podkański




SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	3
2	ZAKRES STOSOWANIA	3
3	NORMY I PRZEPISY	4
4	DEFINICJE	4
5	ŚRODOWISKOWE WARUNKI PRACY WYŁĄCZNIKÓW W SIECI 110 kV	5
6	SYSTEMOWE WARUNKI PRACY WYŁĄCZNIKÓW W SIECI 110 kV	6
7	WYMAGANIA DLA WYŁĄCZNIKÓW 110 kV	6
7.1	Wymagania ogólne	6
7.2	Wymagania techniczne dla obwodów pierwotnych wyłączników 110 kV	7
7.3	Pozostałe wymagania dla wyłączników 110 kV	8
7.4	Wymagania techniczne dla napędu i obwodów wtórnych wyłączników 110 kV	9
7.5	Pozostałe wymagania dla napędu i obwodów wtórnych wyłączników 110 kV	10
7.6	Wymagania dotyczące danych na tabliczce znamionowej wyłącznika	11
8	WYMAGANE DOKUMENTY	12
8.1	Dokumenty wymagane do oferty	12
8.2	Dokumenty wymagane do dostawy	13
9	DODATKOWE WYMAGANIA	14
9.1	Usługi w ramach zamówienia	14

1 WSTĘP

Celem opracowania „Standard techniczny w PGE Dystrybucja S.A. Wyłączniki 110 kV” jest ujednolicenie opisu parametrów i budowy urządzeń stosowanych w sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A. Dokument zawiera podstawowe wymagania techniczne, które powinny spełniać wyłączniki 110 kV stosowane na terenie działania PGE Dystrybucja S.A.

Należy stosować urządzenia elektroenergetyczne:

- a) spełniające wymagania norm i obowiązujących przepisów zawartych w niniejszym opracowaniu,
- b) posiadające niezbędne dokumenty np. Deklaracje Zgodności CE – wyrób spełnia wymagania Dyrektyw „Nowego Podejścia Unii Europejskiej”, protokoły z badań typu, atesty, oceny techniczne, potwierdzające podane przez producenta właściwości techniczne, wydane przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku niezbędne jest potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Parametry techniczne wyłączników 110 kV określone w Standardzie technicznym są wymaganiami minimalnymi.

2 ZAKRES STOSOWANIA

- 1) Standard techniczny obejmuje wymagania dotyczące wyłączników 110 kV.
- 2) Niniejsze opracowanie obejmuje wyłączniki 110 kV z napędem silnikowym zasobnikowo-sprężynowym, przeznaczone do stosowania w rozdzielniach napowietrznych 110 kV.
- 3) Rozwiązania konstrukcyjne powinny zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa służbom PGE Dystrybucja S.A. Ponadto powinny zapewniać wysoki poziom niezawodności pracy.
- 4) Projektowanie i budowa urządzeń powinny być każdorazowo oparte na aktach prawnych oraz zgodne z uznaną wiedzą techniczną.
- 5) Jeżeli wymagania Standardu technicznego są bardziej rygorystyczne niż wymagania wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących oraz norm, to należy stosować wymagania zawarte w niniejszym dokumencie.
- 6) PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo sprawdzenia (samodzielnie lub poprzez zlecenie stronie trzeciej) zgodności wyrobu z wymaganiami norm, dyrektyw, rozporządzeń jak również niniejszego Standardu technicznego.
- 7) Rozwiązania odbiegające od wymagań zawartych w Standardzie technicznym powinny uzyskać akceptację komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji w PGE Dystrybucja S.A. zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie procedurami.

3 NORMY I PRZEPISY

Korzystając ze Standardu technicznego należy zawsze sprawdzić jego aktualność, każdorazowo stosując się do najnowszego opracowania.

Wykaz norm z zakresu objętego w niniejszym Standardzie technicznym:

- 1) **PN-EN IEC 62271-100:2022-04** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
- 2) **PN-EN 62271-1:2018-02E** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 1: Postanowienia wspólne dla aparatury rozdzielczej i sterowniczej prądu przemiennego.
- 3) **PKN-IEC/TR 62271-301:2020-07** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 301: Normalizacja zacisków aparatów wysokiego napięcia.
- 4) **PN-EN IEC 62271-4:2023-04** Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 4: Procedury postępowania z gazami stosowanymi do izolacji i/lub procesów łączeniowych.
- 5) **PN-EN IEC 60071-1:2020-04** Koordynacja izolacji - Część 1: Definicje, zasady i reguły.
- 6) **PN-EN IEC 60071-2:2024-02** Koordynacja izolacji - Część 2: Wytyczne stosowania.
- 7) **PN-EN ISO 1461:2023-02** Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
- 8) **PN-EN 60529:2003** Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy.
- 9) **PN-IEC 60050-441:2003** Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki.
- 10) **PN-EN ISO/IEC 17050-1** Ocena zgodności - Deklaracja zgodności składana przez dostawcę - Część 1: Wymagania ogólne.
- 11) **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2024/573 z dnia 7 lutego 2024 r.** w sprawie fluorkowych gazów cieplarnianych, zmieniające dyrektywę (UE) 2019/1937 i uchylające rozporządzenie (UE) nr 517/2014.

4 DEFINICJE

Blokada ponownego załączenia – układ, który zapobiega ponownemu zamykaniu po szeregu przestawieniowym załączenie – wyłączenie, mimo trwania sygnału załączenia.

Cykl łączeniowy – szereg kolejnych przestawień z jednego stanu ustalonego do innego i z powrotem do stanu wyjściowego poprzez wszystkie możliwe stany ustalone przy występowaniu prądu.

Czas własny otwierania – czas między określoną chwilą rozpoczęcia procesu otwierania a chwilą rozejścia się styków opalonych we wszystkich biegunach.

Czas wyłączania – czas między początkiem czasu własnego otwierania łącznika mechanicznego a końcem jego czasu łukowego wyłączeniowego.

Czas załączania – czas między początkiem czynności zamykania a chwilą wystąpienia prądu w obwodzie głównym.

Czas zamykania – czas między początkiem czynności zamykania a chwilą zetknięcia się styków we wszystkich biegunach.

Komora gaszeniowa - część łącznika mechanicznego otaczająca jego zestyki opalne, przeznaczona do ograniczania rozwoju łuku i ułatwiania jego gaszenia.

Poziom izokerauniczny – liczba dni burzowych w roku dla danej lokalizacji, podawana jako ilość dni w okresie rocznym.

Prąd wyłączalny – wartość prądu spodziewanego wyłączeniowego, który łącznik może wyłączyć przy określonym napięciu, w wymaganych warunkach użytkowania.

Prąd wyłączalny zwarciov – prąd wyłączalny w przypadku, gdy przypisane warunki obejmują zwarcie na zaciskach łącznika.

Prąd załączalny – wartość spodziewanego prądu załączania, który łącznik może załączyć przy określonym napięciu, w przepisanych warunkach użytkowania.

Prąd załączalny zwarciov – prąd załączany w przypadku, gdy wymagane warunki obejmują zwarcie na zaciskach łącznika.

Prąd zwarciov – prąd przetężeniowy występujący w przypadku zwarcia powstałego na skutek uszkodzenia lub połączenia w obwodzie elektrycznym.

Próby fabryczne FAT (ang. Factory Acceptance Test) – kontrola jakości przeprowadzana przez producenta w laboratorium zakładowym przed dostawą swoich produktów przy udziale odbiorcy/klienta.

Szereg przestawieniowy – następstwo określonych przestawień z określonymi przerwami między nimi.

Wyłącznik – łącznik mechaniczny zdolny do załączania, przewodzenia i wyłączania prądów w normalnych warunkach pracy obwodu, a także do załączania, przewodzenia i wyłączania prądów w określonych nienormalnych warunkach pracy obwodu, na przykład podczas zwarcia.

Zestyk sterowniczy (pomocniczy) zwierny, zestyk „a” – zestyk sterowniczy lub pomocniczy będący w stanie zamknięcia, gdy zestyki główne łącznika mechanicznego są w stanie zamknięcia, oraz w stanie otwarcia, gdy zestyki główne są w tym stanie.

Zestyk sterowniczy (pomocniczy) rozwierny, zestyk „b” – zestyk sterowniczy lub pomocniczy będący w stanie otwarcia, gdy zestyki główne łącznika mechanicznego są w stanie zamknięcia, oraz w stanie zamknięcia, gdy zestyki główne są w stanie otwarcia.

5 ŚRODOWISKOWE WARUNKI PRACY WYŁĄCZNIKÓW W SIECI 110 kV

Konstrukcja wyłączników 110 kV powinna być przystosowana do pracy w warunkach środowiskowych określonych w poniżej tabeli:

Wyszczególnienie	Wymagane
Maksymalna temperatura otoczenia	40 °C
Średnia temperatura otoczenia mierzona w okresie 24 godzin nie przekracza	35 °C
Minimalna temperatura otoczenia	-40 °C
Wysokość pracy nad poziomem morza	≤ 1000 m
Grubość warstwy lodu	klasa 10 (10 mm)
Prędkość wiatru	≤ 34 m/s
Parcie wiatru na powierzchniach cylindrycznych przy prędkości wiatru 34 m/s	700 Pa
Poziom izokerauniczny nie wyższy niż	30 dni/rok
Poziom nasłonecznienia	≤ 1000 W/m ²
Poziom narażenia zabrudzeniowego	poziom III - wysoki

6 SYSTEMOWE WARUNKI PRACY WYŁĄCZNIKÓW W SIECI 110 kV

Konstrukcja wyłączników 110 kV powinna gwarantować prawidłową pracę przy następujących parametrach systemu elektroenergetycznego określonych w poniższej tabeli:

Wyszczególnienie	Wymagane
Napięcie znamionowe pracy systemu	110 kV
Najwyższe napięcie robocze systemu	123 kV
Uziemienie punktu zerowego	bezpośrednie
Współczynnik zwarcia doziemnego	$\leq 1,4$
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Czas trwania zwarcia	1 s
Liczba faz	3

7 WYMAGANIA DLA WYŁĄCZNIKÓW 110 kV

7.1 Wymagania ogólne

- 1) Dostarczone do PGE Dystrybucja S.A. wyłączniki 110 kV powinny być fabrycznie nowe, pochodzić z bieżącej produkcji, tj. ich data produkcji nie może być wcześniejsza niż 12 miesięcy przed dniem dostawy. Urządzenia muszą być dostarczone w stanie kompletnym i gotowym do montażu, zgodnie z wymogami określonymi w przedmiocie zamówienia.
- 2) Wyłączniki 110 kV muszą spełniać wymogi określone w niniejszym dokumencie oraz dokumentach normatywnych w nim wymienionych.
- 3) Wyłączniki powinny gwarantować minimum 40 letni okres eksploatacji.
- 4) Stosowanie gazu SF₆ jest dopuszczone pod warunkiem zakończenia montażu urządzenia w miejscu jego docelowej pracy, po wykonaniu badań pomontażowych i potwierdzeniu gotowości urządzenia do załączenia pod napięcie do dnia 31.12.2027r., zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2024/573 z dnia 7 lutego 2024 r.
- 5) Udział materiałów wykorzystanych do wytworzenia wyrobu pochodzących z państw członkowskich Unii Europejskiej lub państw, z którymi Wspólnota Europejska zawarła umowy o równym traktowaniu przedsiębiorców, nie może być mniejszy niż 50% wartości wszystkich materiałów przy jego produkcji.
- 6) Producenci wyłączników 110 kV powinni mieć wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z PN-EN ISO 9001.

7.2 Wymagania techniczne dla obwodów pierwotnych wyłączników 110 kV

Wyłączniki 110 kV powinny spełniać wymagania oraz posiadać parametry znamionowe zgodnie z tabelą poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Wykonanie	napowietrzne
2	Liczba biegunów	3
3	Napięcie znamionowe (U_r)	≥ 145 kV (wartość skuteczna)
4	Znamionowe napięcie wytrzymywane krótkotrwale o częstotliwości sieciowej (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) (U_d)	≥ 230 kV (wartość skuteczna)
5	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe (faza-ziemia, między fazami, wzdłuż otwartego łącznika) (U_p)	≥ 550 kV (wartość szczytowa)
6	Częstotliwość znamionowa (f_r)	50 Hz
7	Znamionowy prąd ciągły (I_r)	≥ 3150 A
8	Czas znamionowy trwania zwarcia (t_k)	3 s
9	Prąd znamionowy krótkotrwale wytrzymywany (I_k)	≥ 40 kA
10	Prąd znamionowy wyłączalny zwarcia	≥ 40 kA
11	Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany (I_p)	≥ 100 kA
12	Prąd znamionowy załączalny zwarcia	≥ 100 kA
13	Prąd znamionowy wyłączalny linii napowietrznej w stanie jałowym	≥ 50 A
14	Prąd znamionowy wyłączalny linii kablowej w stanie jałowym	≥ 160 A
15	Szereg przestawieniowy znamionowy (trójfazowy)	O–0,3 s–CO–3 min–CO
16	Czas znamionowy wyłączania z uwzględnieniem czasu łukowego przy wyłączeniu	≤ 60 ms
17	Niejednoczesność przy otwieraniu	≤ 3 ms
18	Niejednoczesność przy zamykaniu	≤ 3 ms
19	Klasa zdolności wyłączania prądu pojemnościowego	klasa C2
20	Trwałość elektryczna	klasa E1
21	Trwałość mechaniczna (liczba przestawień)	klasa M2 (min. 10000)
22	Maksymalny poziom zakłóceń radioelektrycznych przy 110% napięcia znamionowego na otwartym i zamkniętym łączniku	2500 μ V/m
23	Rodzaj przyłącza prądowego	płaskie
24	Wymagana odległość między osiami biegunów	≥ 1700 mm
25	Siła statyczna pozioma podłużna (F_{thA})	≥ 1250 N
26	Siła statyczna pozioma poprzeczna (F_{thB})	≥ 750 N

27	Siła statyczna pionowa (F_{tv})	$\geq 1000 \text{ N}$
28	Masa wyłącznika bez konstrukcji wsporczych	$\leq 1600 \text{ kg}$
29	Droga upływu izolacji	$\geq 3075 \text{ mm}$
30	Materiał izolatorów	porcelana C130 / kompozyt
31	Izolacja wewnętrzna – czynnik izolujący i gaszący łuk elektryczny	Rozwiązanie technologiczne zapewniające skuteczną izolację i gaszenie łuku elektrycznego, takie jak: próżnia, gaz lub mieszanina gazów - niezaliczane do gazów cieplarnianych ($GWP < 1$) lub gaz SF6
32	Masa gazu SF6 w jednym biegunie	$\leq 4 \text{ kg}$
33	Ubytek gazu (jeżeli dotyczy)	$\leq 0,5 \text{ \%/rok}$ – dla SF6 $\leq 1 \text{ \%/rok}$ – dla pozostałych
34	Liczba komór gazowych na biegun	1

7.3 Pozostałe wymagania dla wyłączników 110 kV

- 1) Budowa trójbiegunowa, w której każdy biegun składa się ze szczelnej komory wraz z izolatorem wsporczym i obudowy napędu wspólnego dla trzech biegunów. Dopuszcza się zastosowanie wyłączników z napędem jednobiegunowym w stacjach do których przyłączone są synchroniczne źródła wytwórcze.
- 2) Wszystkie metalowe części wyłączników, a także ich konstrukcje wsporcze, winny być wykonane z metali niekorodujących lub odpowiednio zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe z powłoką o grubości zgodnej z normą PN-EN ISO 1461. Trwałość powłok antykorozyjnych powinna odpowiadać okresowi eksploatacji wyłącznika, tj. min. 40 lat.
- 3) Wyłączniki powinny mieć konstrukcję modułową, umożliwiającą wymianę wszystkich podzespołów w miejscu zainstalowania urządzenia (m.in.: wymiana bieguna, zespołu napędu, silnika napędu, elementów szafki sterowniczej).
- 4) Kompletny wyłącznik powinien być wyregulowany oraz poddany próbom wyrobu.
- 5) Podstawa wyłącznika powinna być wyposażona w oznaczony zacisk śrubowy do podłączania uziemienia. Zacisk ten powinien zapewniać możliwość podłączenia uziemienia odpowiedniego do warunków zwarciovych wyłącznika.
- 6) Wyłącznik powinien być wyposażony we wskaźnik położenia, który w sposób jednoznaczny będzie wskazywał jego stan wyłączenia i załączenia. Wskaźnik ten powinien być:
 - a) mechanicznie sprzęgnięty z układem przenoszenia napędu na styki główne wyłącznika,
 - b) widoczny dla obsługi,
 - c) odporny na promieniowanie UV.
- 7) Dostawca powinien zagwarantować dostawę części zamiennych w okresie nie krótszym niż 40 lat od daty jego dostawy lub przez 10 lat od momentu zaprzestania jego produkcji.
- 8) Układ gazowy powinien posiadać czujnik gęstości gazu ze wskaźnikiem wartości ciśnienia z zaznaczonymi progami działania. Czujnik ma posiadać kompensację temperatury. Przekroczenie

wartości ciśnienia od wartości wymaganych ma być sygnalizowane na wskaźniku oraz umożliwiać sygnalizację alarmów w obwodach wtórnych. Sygnalizacja ma obejmować:

- a) I stopień - alarm ostrzegawczy, informujący, że gęstość gazu obniżyła się do poziomu ostrzegawczego danego przedziału i należy uzupełnić ubytek gazu,
 - b) II stopień - alarm awaryjny (blokada wyłącznika), informujący, że gęstość gazu obniżyła się do poziomu awaryjnego. Jednocześnie powinna nastąpić wewnętrzna blokada napędu wyłącznika uniemożliwiająca jego załączenie bądź wyłączenie.
- 9) Czujnik gęstości gazu powinien być zamontowany w taki sposób aby był odporny na drgania powstające podczas operacji łączeniowych. Czujnik ma posiadać kompensację temperaturową, uwzględniającą wpływ temperatury otoczenia. Wszystkie elementy czujnika mają być odporne na warunki środowiskowe, np. promieniowanie UV, smar.
 - 10) Układ gazowy wyłącznika powinien być wyposażony w samouszczelniający zawór serwisowy zgodny z przemysłowym interfejsem DILO DN8 lub DILO DN20, umożliwiający opróżnianie i napełnianie wyłącznika gazem. Zawór powinien być wykonany z materiałów odpornych na korozję, wykonany w sposób uniemożliwiający gromadzenie się wilgoci w końcówce przyłączeniowej do pomiaru. Dopuszcza się zastosowanie zaworu innego typu, pod warunkiem wyposażenia każdego wyłącznika w adapter dostosowujący typ zaworu do wymaganych typów zaworów.
 - 11) Wymagania dla konstrukcji wsporczych pod wyłącznik zostaną określone w Specyfikacji Warunków Zamówienia.

7.4 Wymagania techniczne dla napędu i obwodów wtórnych wyłączników 110 kV

Napęd i obwody wtórne szafy sterowniczej wyłączników 110 kV powinny spełniać wymagania oraz posiadać parametry znamionowe zgodnie z tabelą poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie	Wymagane
1	Wykonanie napędu	trójbiegunowe ¹
2	Zasada działania napędu	zasobnikowy – sprężynowy zbrojony silnikiem z możliwością ręcznego zbrojenia
3	Napięcie znamionowe zasilania napędu	220 V DC
4	Czas zbrojenia napędu wyłącznika	≤ 15 s
5	Napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych	220 V DC
6	Napięcie znamionowe cewki załączającej i wyłączającej	220 V DC
7	Zakres napięcia cewki załączającej	0,85 ÷ 1,1 Un
8	Zakres napięcia cewki wyłączającej	0,7 ÷ 1,1 Un
9	Liczba cewek załączających	≥ 1
10	Liczba cewek wyłączających	≥ 3
11	Napięcie znamionowe zasilania grzejnika	230 V AC
12	Minimalna liczba styków pomocniczych położenia wyłącznika (dostępnych do podłączenia obwodów zewnętrznych)	8 „a” + 8 „b”
13	Liczba styków pomocniczych przelotowych (dostępnych do podłączenia obwodów zewnętrznych)	≥ 1

¹ Zastosowanie napędu jednobiegunowego w stacjach do których przyłączone są synchroniczne źródła wytwórcze.

14	Minimalna liczba styków pomocniczych zbrojenia napędu (dostępnych do podłączenia obwodów zewnętrznych)	1 „a” + 1 „b”
15	Minimalna liczba styków pomocniczych obniżenia ciśnienia gazu I stopień (dostępnych do podłączenia obwodów zewnętrznych)	1 „a” + 1 „b”
16	Minimalna liczba styków pomocniczych obniżenia ciśnienia gazu II stopień (dostępnych do podłączenia obwodów zewnętrznych)	1 „a” + 1 „b”
17	Prąd znamionowy ciągły zestyków pomocniczych	2 A/220 V DC (klasa 2)

7.5 Pozostałe wymagania dla napędu i obwodów wtórnych wyłączników 110 kV

- 1) Napęd powinien posiadać możliwość ręcznego zbrojenia w przypadku braku napięcia lub uszkodzenia napędu elektrycznego.
- 2) Układ do ręcznego zbrojenia musi być tak zlokalizowany, aby zbrojenie było możliwe z poziomu terenu oraz możliwe do wykonania przez jedną osobę.
- 3) Wszystkie narzędzia przeznaczone do ręcznego zbrojenia napędu mają być dostarczone razem z urządzeniem i być przechowywane w szafce sterowniczej wyłącznika.
- 4) Napęd powinien zapewnić zdolność wykonania sekwencji łączeniowej O-CO przy braku zasilania układu napędowego.
- 5) Napęd powinien być wyposażony w licznik cykli przestawień. Licznik powinien posiadać blokadę przed jego kasowaniem.
- 6) Wszystkie urządzenia zasilane napięciem stałym biorące udział w operacji załączania wyłącznika, takie jak: silnik elektryczny napędu i inna aparatura pomocnicza powinny być przystosowane do poprawnego działania przy zasileniu jej napięciem w zakresie 85-110% wartości znamionowego napięcia mierzonego na zaciskach urządzenia, natomiast dla operacji wyłączenia wyłącznika urządzenia te powinny działać poprawnie w zakresie 70-110% wartości znamionowego napięcia.
- 7) Napęd powinien być wyposażony w lokalną sygnalizację stanu zazbrojenia sprężyny napędu.
- 8) Układ sterowania wyłącznikiem ma zawierać blokadę przeciw pompowaniu, zabezpieczającą przed ponownym załączeniem wyłącznika po cyklu załącz – wyłącz, w czasie trwania sygnału na załączenie.
- 9) Układ sterowniczy ma blokować możliwości manewrowania wyłącznikiem przy obniżeniu się gęstości gazu w przedziale wyłącznika do alarmu II stopnia. Układ blokowania wyłączenia przy obniżeniu ciśnienia (gęstości) gazu powinien być niezależny dla każdego obwodu wyłączającego.
- 10) Każdy obwód sterowniczy, w tym obwody wyłączające powinny mieć możliwość zasilenia galwanicznie odseparowanym napięciem oraz gwarantować poprawne działanie wyłącznika przy obecności tylko jednego napięcia sterowniczego.
- 11) Obwody sygnalizacyjne, obwody zbrojenia napędu i obwody ogrzewania muszą być odseparowane galwanicznie względem siebie.
- 12) Silnik zbrojenia napędu powinien być wyposażony w zabezpieczenie od przeciążeń termicznych i zwarć. Szafa sterowniczą ma być wyposażona w przełącznik umożliwiający wybór miejsca sterowania wyłącznikiem, z pozycjami:
 - a) sterowanie „LOKALNE” (sterowanie z szafy sterowniczej napędu za pośrednictwem przycisków „ZAŁĄCZ”, „WYŁĄCZ”),
 - b) sterowanie „ZDALNE” (sterowanie poprzez obwody zewnętrzne),

- c) sterowanie „ODSTAWIONE” (uniemożliwia sterowanie elektryczne wyłącznikiem na wszystkich obwodach sterowniczych)
- 13) Wykonanie elektrycznego układu sterowania powinno spełniać następujące wymagania:
- a) przy wszystkich aparatach powinny być zamieszczone trwałe etykiety w języku polskim. Preferowane są tabliczki z materiału nierdzewnego lub z tworzywa z trwale naniesionymi opisami koloru białego na czarnym tle,
 - b) wszystkie przewody powinny być oznaczone trwale i czytelnie na obu końcach zgodnie ze schematem połączeń,
 - c) przewody połączeń elektrycznych obwodów zewnętrznych powinny być przyłączone do listew zaciskowych,
 - d) wszystkie styki pomocnicze, przewidziane do wykorzystania w zewnętrznym układzie sterowania i sygnalizacji, powinny być wyprowadzone bezpotencjałowo, na listwę zaciskową. Listwa zaciskowa powinna umożliwić przyłączenie przewodów o przekroju do 4 mm².
- 14) Układ mechaniczny i elektryczny napędu ma znajdować się we wspólnej obudowie, wykonanej z blachy aluminiowej malowanej proszkowo lub wykonanej ze stali nierdzewnej, gdzie nie wymagane jest malowanie. Szafa sterownicza ma być umiejscowiona tak, aby był do niej dostęp z poziomu terenu.
- 15) Obudowa szafy sterowniczej ma być wentylowana z zachowaniem warunków stopnia ochrony obudowy IP 54. Powinna być wyposażona w zespół grzewczy zapewniający utrzymanie temperatury zapewniającej prawidłowe działanie wyłącznika. Wewnątrz obudowy mają być zabudowane zabezpieczenia przeciwkondensacyjne, zapobiegające powstawaniu skroplin pary wodnej na elementach umieszczonych w obudowie napędu.
- 16) Obudowa i wszystkie części wymagające smarowania powinny być odpowiednio szczelnie zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, kurzem i insektami.
- 17) Obudowa wyposażona w drzwi na zawiasach z blokadą otwartych drzwi, uchwytem do zamykania zapewniający wielopunktowe ryglowanie oraz możliwością zamknięcia na kłódkę. Należy zapewnić możliwość pełnego otwarcia drzwi i swobodnego dostępu do wnętrza szafy.
- 18) Obudowa ma być wyposażona w odpowiednią ilość przepustów kablowych. Kable powinny być wprowadzane do obudowy od dołu poprzez dławnice kablowe wykonane z mosiądzu niklowanego lub ze stali nierdzewnej z zachowaniem wymaganego stopnia szczelności.
- 19) Wewnątrz obudowy ma być oświetlenie załączane łącznikiem drzwiowym, odporne na wstrząsy oraz gniazdo na napięcie 230 V AC do przyłączenia przenośnych urządzeń lub narzędzi. Obwód powinien być wyposażony w zabezpieczenie nadprądowe 16 A.
- 20) W obudowie napędu powinien znajdować się schemat połączeń obwodów elektrycznych wraz z wykazem urządzeń z ich parametrami. Schemat ten powinien być tak wykonany, aby był trwały, odporny na wilgoć i nieblaknący. Przedmiotowy schemat ma być trwale przytwierdzony na wewnętrznej stronie drzwiczek lub znajdować się w specjalnej kieszeni przeznaczonej na dokumentację.

7.6 Wymagania dotyczące danych na tabliczce znamionowej wyłącznika

- 1) Wyłącznik powinien być opatrzony stosowną etykietą informującą, czy wyrób zawiera, czy nie zawiera fluorowane gazy cieplarniane.
- 2) Minimalny zakres danych zawartych na tabliczce znamionowej wyłącznika:
 - a) Producent.

- b) Oznaczenie typu wyłącznika.
- c) Numer fabryczny.
- d) Rok produkcji.
- e) Napięcie znamionowe U_r [kV].
- f) Napięcie znamionowe krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej wytrzymywane U_d [kV].
- g) Napięcie znamionowe udarowe piorunowe wytrzymywane U_p [kV].
- h) Częstotliwość znamionowa f_r [Hz].
- i) Prąd znamionowy ciągły I_r [A].
- j) Prąd znamionowy wyłączalny zwarcia I_{sc} [kA].
- k) Czas trwania zwarcia t_k [s].
- l) Składowa nieokresowa prądu znamionowego wyłączalnego zwarcia [%].
- m) Prąd znamionowy wyłączeniowy linii napowietrznej nieobciążonej I_l [A].
- n) Prąd znamionowy wyłączeniowy linii kablowej nieobciążonej I_c [A].
- o) Współczynnik pierwszego wyłączającego bieguna k_{pp} .
- p) Klasyfikacja (mechaniczna, elektryczna, zdolności rozłączania prądów pojemnościowych).
- q) Minimalna oraz maksymalna dopuszczalna temperatura otoczenia [°C].
- r) Znamionowy szereg przestawieniowy.
- s) Ciśnienie znamionowe napełnienia względne p_{re} [MPa].
- t) Ciśnienie alarmowe względne p_{ae} [MPa].
- u) Ciśnienie minimalne względne (blokada) p_{me} [MPa].
- v) Napięcie zasilania napędu [V].
- w) Napięcie zasilania obwodów pomocniczych [V].
- x) Masa całkowita [kg].
- y) Typ oraz masa gazu izolacyjnego [kg].

8 WYMAGANE DOKUMENTY

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia, w trakcie dostawy, kompletnej dokumentacji technicznej w formie elektronicznej – jako pliki PDF zapisane na nośniku danych (płyta CD, DVD lub pamięć flash) lub w innej formie uzgodnionej z Zamawiającym. Dostarczone pliki muszą umożliwiać odczyt, drukowanie oraz kopiowanie tekstu i grafiki.

8.1 Dokumenty wymagane do oferty

- 1) **Certyfikat zgodności lub protokół z badań typu**² lub kopia, poświadczona za zgodność z oryginałem potwierdzający zgodność z daną przedmiotową normą wykonany przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania

² Wybór właściwego dokumentu zostanie określony w Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ)

udzielanych akredytacji (w takim przypadku należy dostarczyć potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Protokoły z badań typu zgodnie z PN-EN 62271-100:2022-04 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.

PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo sprawdzenia (samodzielnie lub poprzez zlecenie stronie trzeciej) zgodności wyrobu z wymaganiami norm, dyrektyw, rozporządzeń jak również niniejszym Standardem technicznym. Badania typu muszą być przedstawione na żądanie PGE Dystrybucja S.A.

PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie możliwość wzięcia udziału osobiście lub przez upoważnionych przedstawicieli w próbach fabrycznych FAT.

- 2) **Deklaracja zgodności** dla wszystkich zaoferowanych wyrobów, zgodnie z definicją zawartą w Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (t.j. Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087, z późn. zm.), spełniające wymagania określone w PN-EN ISO/IEC 17050-1.

8.2 Dokumenty wymagane do dostawy

- 1) **Dokumentacja Techniczno-Ruchowa (DTR)** sporządzona w języku polskim lub przetłumaczona na język polski, powinna zawierać co najmniej:
- a) szczegółowy opis wyłącznika i jego komponentów: dane techniczne, budowa, wyposażenie, zasada działania,
 - b) rysunki konstrukcyjne,
 - c) schematy, a w szczególności schemat elektryczny układu sterowania napędu elektrycznego i opis jego działania,
 - d) instrukcję napełniania, uzupełniania i odpompowywania gazu oraz kontrolowania czujnika i/lub miernika gęstości gazu,
 - e) instrukcje transportu i magazynowania,
 - f) instrukcje montażu,
 - g) instrukcja użytkowania i konserwacji,
 - h) czasookresy przeglądów, zakres i procedury przeglądów,
 - i) wykaz części zamiennych z numerem katalogowym.

Instrukcja obsługi wyłącznika powinna określać czynności eksploatacyjne (przeglądy, zabiegi eksploatacyjne, itp.), ich zakres, metody oraz warunki ich wykonywania. Poza czynnościami opisanymi w instrukcji obsługi nie mogą być wymagane żadne dodatkowe zabiegi eksploatacyjne.

- 2) **Raport z badania wyrobu**

Próby wyrobu powinny być przeprowadzone przez producenta dla całego aparatu. Raport powinien być sporządzony, dla każdego aparatu, w języku polskim w formie papierowej i elektronicznej. Powinien zawierać wyniki wszystkich pomiarów i sprawdzeń wymaganych przez normę **PN-EN 62271-100:2022-04** oraz ocenę badań.

Raport powinien obejmować co najmniej następujące próby wyrobu:

- a) próby izolacji obwodu głównego w zakresie pomiarów wymaganych odległości między częściami przewodzącymi – między fazami, na otwartym wyłączniku i między częściami przewodzącymi i podstawą,
- b) próby izolacji obwodów sterowniczych i pomocniczych,
- c) pomiar rezystancji obwodu głównego,
- d) próby szczelności,
- e) oględziny i sprawdzenie budowy,
- f) próby działania mechanicznego.

Dodatkowo w raporcie powinny być podane następujące informacje:

- g) nazwa producenta,
- h) oznaczenie typu, rok i miesiąc produkcji, numer seryjny oraz dane znamionowe badanego aparatu.

3) **Karty gwarancyjne**

Wymagane na dostarczane wyłączniki warunki gwarancji: nie krócej niż 60 miesięcy, licząc od daty podpisania przez zamawiającego protokołu odbioru dostawy. Gwarancja producenta udzielona pisemnie w formie odrębnego dokumentu gwarancyjnego, określającego szczegółowe warunki gwarancji i serwisu gwarancyjnego. Gwarancja powinna obejmować elementy składowe wyłączników dostarczone przez producenta.

Gwarancja obejmuje zarówno wady nie wykryte w momencie odbioru danej dostawy, jak również wszelkie inne wady, powstałe z przyczyn niezależnych od Zamawiającego.

9 DODATKOWE WYMAGANIA

9.1 Usługi w ramach zamówienia

W ramach dostawy Wykonawca zobowiązany jest do:

- 1) Pierwszego napełnienia wyłącznika gazem izolacyjnym, uruchomienia wyłącznika oraz wykonania i dostarczenia protokołów z uruchomienia wyłącznika.
- 2) Przeprowadzenia instruktażu z zakresu montażu, uruchomienia i eksploatacji wyłącznika.
- 3) W zależności od zapisów w SWZ, dostarczenia zestawów do napełniania gazem wraz z akcesoriami i czujnikami do kontroli szczelności. Dodatkowo dostarczenie zestawu serwisowego obejmującego: komplet cewek wyłączających, cewkę załączającą, komplet grzałek, silnik napędu wyłącznika.