



Rozdzielnica izolowana gazem (GIS) 110kV

**wydanie czwarte
z dnia 15 lipca 2026 roku**

Spis treści

1.	CEL WPROWADZENIA SPECYFIKACJI I ZAKRES STOSOWANIA	3
2.	DEFINICJE, TERMINOLOGIA I INFORMACJE DODATKOWE	4
3.	OPIS POSTĘPOWANIA	11
3.1.	Wymagania ogólne	11
3.2.	Warunki klimatyczne	14
3.3.	Sieć zasilająca, odbiorcza i ich parametry	15
3.4.	Wymagania techniczne dla rozdzielnicy GIS 110 kV	15
3.5.	Wymagania techniczne dla wyłączników w rozdzielnicy GIS 110 kV	19
3.6.	Wymagania techniczne dla odłączników w rozdzielnicy GIS 110kV	22
3.7.	Wymagania techniczne dla uziemników i uziemników szybkich w rozdzielnicy GIS 110 kV	25
3.8.	Wymagania techniczne dla napędów i szafek sterowniczych w rozdzielnicy GIS 110 kV	28
3.9.	Wymagania techniczne dla przekładników prądowych w rozdzielnicy GIS 110KV	29
3.10.	Wymagania techniczne dla przekładników napięciowych indukcyjnych w rozdzielnicy GIS 110kV	30
3.11.	Wymagania dla przyłączy kablowych rozdzielnicy GIS 110kV	32
3.12.	Przyłącza kablowe	32
3.13.	Wymagania techniczne dla czujnika gęstości gazu i urządzeń do monitoringu rozdzielnicy	32
3.14.	Oznakowanie	33
3.15.	Transport, montaż i eksploatacja rozdzielnicy	34
3.16.	Wymagana dokumentacja techniczna	34
4.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	37
5.	AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE	37
6.	ODPOWIEDZIALNOŚĆ	40

1. CEL WPROWADZENIA SPECYFIKACJI I ZAKRES STOSOWANIA

1.1. Określenie charakterystycznych parametrów technicznych jakie powinny posiadać rozdzielnice 110kV w izolacji gazowej instalowane w sieci Energa-Operator S.A.

1.2. Zakres stosowania:

a) w Centrali:

Biuro Zarządzania Eksploatacją,
Biuro Zarządzania Inwestycjami,
Biuro Przyłączeń i Rozwoju,
Biuro Nadzoru Dostaw

b) w Oddziałach:

Wydział Zarządzania Eksploatacją,
Wydział Zarządzania Inwestycjami,
Wydział Przyłączeń i Rozwoju,
Biuro Usług Sieciowych,
Biuro Usług Specjalistycznych,

c) w Rejonach Dystrybucji:

Dział Zarządzania Eksploatacją,
Dział Zarządzania Inwestycjami.

2. DEFINICJE, TERMINOLOGIA I INFORMACJE DODATKOWE

Aparatura rozdzielcza i sterownicza	Łączniki i ich kombinacje z aparatami sterowniczymi, zabezpieczeniowymi, regulacyjnymi i przyrządami pomiarowymi oraz zespołów utworzonych z tych aparatów wraz z odpowiednimi połączeniami, urządzeniami pomocniczymi, osłonami i konstrukcjami wsporczymi.
Aparatura rozdzielcza	Łączniki i ich kombinacje z aparatami sterowniczymi, zabezpieczeniowymi, regulacyjnymi i przyrządami pomiarowymi oraz zespołów utworzonych z tych aparatów wraz z odpowiednimi połączeniami, urządzeniami pomocniczymi, osłonami i konstrukcjami wsporczymi, przeznaczonych głównie do użytkowania w dziedzinie wytwarzania, przesyłu, rozdziatu i przetwarzania energii elektrycznej.
Aparatura sterownicza	Łączniki i ich kombinacje z aparatami sterowniczymi, zabezpieczeniowymi, regulacyjnymi i przyrządami pomiarowymi oraz zespołów utworzonych z tych aparatów wraz z odpowiednimi połączeniami, urządzeniami pomocniczymi, osłonami i konstrukcjami wsporczymi, przeznaczonych głównie do sterowania urządzeniami wykorzystującymi energię elektryczną.
Aparatura rozdzielcza i sterownicza napowietrzna	Aparatura rozdzielcza i sterownicza przeznaczona do instalowania na wolnym powietrzu, tj. odporna na wpływ wiatru, deszczu, śniegu, zanieczyszczeń, kondensacji, lodu i szadzi w zakresie prawidłowego działania.
Aparatura rozdzielcza i sterownicza wewnątrzowa	Aparatura rozdzielcza i sterownicza przeznaczona do instalowania tylko w budynku lub w innym pomieszczeniu, gdzie jest chroniona przed wiatrem, deszczem, śniegiem, nienormalnymi zanieczyszczeniami środowiska, nienormalną kondensacją, lodem i szadzią.
Czas do przeglądu	Czas, po którym wymagany jest przegląd, w którego skład wchodzi otwarcie przedziałów gazowych.
Ciśnienie zadziałania urządzeń rozładowujących ciśnienie	Ciśnienie względne (różnica ciśnień) wybrane dla operacji otwarcia urządzeń rozładowujących ciśnienie.
Dane znamionowe	Wartości liczbowe wielkości, które definiują pracę rozdzielnic w warunkach wymienionych w normie i na których oparte są próby i gwarancja wytwórcy.

Izolator przepustowy	Układ konstrukcyjny umożliwiający przeprowadzenie przez przegrodę typu ściana lub zbiornik jednego albo kilku przewodów i odizolowanie ich od tej przegrody; zamocowanie (kołnierz lub urządzenie mocujące) do przegrody stanowi część izolatora przepustowego.
Klasa dokładności	Oznaczenie związane z dopuszczalnymi błędami przekładnika prądowego lub napięciowego w określonych warunkach pracy.
Łącznik (elektryczny)	Aparat przeznaczony do załączania lub wyłączania prądu w jednym obwodzie lub większej liczbie obwodów elektrycznych.
Łącznik mechanizmowy	Łącznik przeznaczony do zamykania i otwierania jednego obwodu lub większej liczby obwodów elektrycznych za pomocą zestyków rozłącznych.
Łącznik sterowniczy (do obwodów pomocniczych i sterowniczych)	Łącznik mechanizmowy służący do sterowania działaniem aparatury rozdzielczej i sterowniczej, łącznie z sygnalizacją, blokadą elektryczną itp.
Moc znamionowa przekładnika	Wartość mocy pozornej (w woltoamperach przy określonym współczynniku mocy), którą przekładnik jest zdolny zasilać obwód wtórny przy znamionowym prądzie lub napięciu wtórnym i obciążeniu znamionowym.
Medium gaszące	Gaz o GWP < 1, próżnia.
Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia	Największa skuteczna wartość napięcia międzyprzewodowego, dla którego urządzenie jest przeznaczone ze względu na jego izolację.
Należy, powinien	Słowa należy lub powinien należy rozumieć jako musi lub wymaga się.
Napięcie niskie (nn)	Napięcie nie wyższe od 1 kV.
Napięcie wysokie (WN)	Napięcie 110 kV.
Obwód główny (łącznika)	Wszystkie części przewodzące łącznika włączone do obwodu, do którego zamykania lub otwierania łącznik jest przeznaczony.
Obwód główny (rozdzielniczy)	Wszystkie części przewodzące rozdzielniczy z izolacją gazową w obudowie metalowej, włączone w obwód przeznaczony do przenoszenia energii elektrycznej.

Obwód pomocniczy (rozdzielniczy)	Wszystkie przewodzące części rozdzielniczy z izolacją gazową w obudowie metalowej włączone w obwód (inny niż obwód główny) przeznaczony do sterowania, pomiaru, sygnalizacji i regulacji.
Obwód sterowniczy	Wszystkie części przewodzące (nie wchodzące w skład obwodu głównego) łącznika, które są włączone do obwodu używanego do zamykania lub otwierania łącznika lub do obu przestawień łącznika.
Obwód uziemiający	Połączenie każdego uziemnika lub punktów przewidzianych do uziemienia z zaciskiem przeznaczonym do przyłączenia zewnętrznej instalacji uziemiającej.
Obwód wtórny przekładnika	Obwód zewnętrzny zasilany przez uzwojenie wtórne przekładnika.
Odłącznik	Łącznik mechanizmowy, który w stanie otwarcia tworzy przerwę izolacyjną zgodnie z odpowiednimi wymaganiami.
Odłącznik klasy M0	Odłącznik o trwałości mechanicznej 1.000 cykli przedstawieniowych, odpowiedni do stosowania w sieciach rozdzielczych i przesyłowych spełniający ogólne wymagania.
Odłącznik klasy M1	Odłącznik o rozszerzonej trwałości mechanicznej 2.000 cykli przedstawieniowych, głównie do stosowania z wyłącznikiem równorzędnej klasy.
Odłącznik klasy M2	Odłącznik o rozszerzonej trwałości mechanicznej 10.000 cykli przedstawieniowych, głównie do stosowania z wyłącznikiem równorzędnej klasy.
Obudowa rozdzielniczy z izolacją gazową	Część rozdzielniczy w obudowie metalowej z izolacją gazową utrzymująca gaz izolacyjny w przypisanych warunkach niezbędnych do zachowania bezpiecznego poziomu izolacji, chroniąca wyposażenie przed wpływami zewnętrznymi oraz zapewniająca odpowiedni stopień ochrony personelu obsługującego.
Podzespół	Główna część obwodu głównego lub uziemiającego rozdzielniczy z izolacją gazową w obudowie metalowej, spełniająca określone funkcje (na przykład: wyłącznik, odłącznik, rozłącznik, bezpiecznik topikowy, przekładnik, przepust, szyny zbiorcze, itd.)
Pole (rozdzielniczy)	Część rozdzielniczy, zawierająca wszystkie komponenty obwodów głównych i pomocniczych biorących udział w wykonywaniu tylko jednej funkcji.
Prąd przetężeniowy (przetężenie)	Prąd większy niż prąd znamionowy.

Prąd zwarciov	Prąd przetężeniowy występujący w przypadku zwarcia powstałego na skutek uszkodzenia lub niewłaściwego połączenia w obwodzie elektrycznym.
Przeciążenie	Warunki pracy nieuszkodzonego obwodu elektrycznego, powodującego przetężenie
Przestawienie (łącznika mechanizmowego)	Przemieszczenie styku(-ów) ruchomego(-ych) z jednego położenia granicznego w graniczne drugie.
Przedział	Cześć rozdzielnicy z izolacją gazową w obudowie metalowej, całkowicie zamknięta, z wyjątkiem otworów niezbędnych do wewnętrznych połączeń i sterowania, posiadająca swój układ kontroli gazu izolującego.
Przegroda gazoszczelna	Izolator wsporczy rozdzielnicy z izolacją gazową w obudowie metalowej oddzielający jeden przedział od innych przedziałów.
Przekładnia rzeczywista przekładnika	Stosunek rzeczywistego prądu lub napięcia pierwotnego do rzeczywistego prądu lub napięcia wtórnego przekładnika.
Przekładnia znamionowa przekładnika	Stosunek znamionowego prądu lub napięcia pierwotnego do znamionowego prądu lub napięcia wtórnego przekładnika.
Przekładnik	Przetwornik przeznaczony do zasilania przyrządów pomiarowych, mierników, przekaźników i innych podobnych aparatów, bądź przekładnik małej mocy, przekształcający wartość napięcia lub prądu po stronie pierwotnej na proporcjonalną wartość napięciowego sygnału analogowego po stronie wtórnej.
Przekładnik do pomiarów	Przekładnik przeznaczony do zasilania przyrządów wskazujących, liczników i podobnych aparatów, podający sygnał proporcjonalny do wartości mierzonej.
Przekładnik do zabezpieczeń	Przekładnik do zasilania przekaźników zabezpieczających.
Przekładnik napięciowy	Przekładnik, w którym napięcie wtórne, w normalnych warunkach pracy, jest praktycznie proporcjonalne do napięcia pierwotnego, a jego faza różni się od fazy napięcia pierwotnego o kąt, który jest bliski zeru w przypadkach odpowiedniego połączenia lub przekładnik małej mocy spełniający tę funkcję.
Przekładnik prądowy	Przekładnik, w którym prąd wtórny, w normalnych warunkach pracy, jest praktycznie proporcjonalny do prądu pierwotnego, a jego faza różni się od jego fazy prądu pierwotnego o kąt, który jest

	bliski zeru w przypadku odpowiedniego połączenia lub przekładnik małej mocy spełniający tę funkcję.
Przepust	Konstrukcja wiodąca jeden lub więcej przewodów przez osłonę i izolująca je od niej, zawierająca także środki do mocowania np. przepust powietrzny.
Rozdzielnica w obudowie metalowej z izolacją gazową (GIS)	Zespół aparatury rozdzielczej w obudowie metalowej, w którym izolację stanowi choćby częściowo, gaz izolacyjny inny niż powietrze o ciśnieniu atmosferycznym.
Rozpad	Uszkodzenie obudowy spowodowane wzrostem ciśnienia, któremu towarzyszy wyrzucenie materiałów stałych.
Sieć z trwale uziemionym punktem neutralnym	Sieć, w której punkt(y) neutralny(e) jest(są) bezpośrednio uziemiony(e).
Sieć z uziemionym punktem neutralnym	Sieć, w której punkt neutralny jest uziemiony z ziemią bezpośrednio albo przez rezystancję lub reaktancję o wystarczająco małej wartości w celu istotnego zmniejszenia oscylacji przejściowych i zapewniające prąd do selektywnego działania zabezpieczeń ziemnozwarciowych: a) Sieć trójfazowa ze skutecznie uziemionym punktem neutralnym jest to sieć charakteryzująca się współczynnikiem uziemienia w tym miejscu nie przekraczającym 1,4; b) Sieć trójfazowa z nieskutecznie uziemionym punktem neutralnym jest to sieć charakteryzująca się współczynnikiem uziemienia w tym miejscu mogącym przekroczyć 1,4;
Sterowanie automatyczne	Sterowanie przestawieniami bez interwencji człowieka, będącego skutkiem powstania przewidzianych warunków.
Sterowanie ręczne	Sterowanie przestawieniami bezpośrednio przez człowieka.
Sterowanie miejscowe (lokalne)	Sterowanie przestawieniami z miejsca położonego na sterowanym łączniku lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie.
Sterowanie zdalne	Sterowanie przestawieniami z miejsca oddalonego od sterowanego łącznika.
Stopień ochrony (IP)	Stopień ochrony, zapewniany przez obudowę, przed dostępem od niebezpiecznych części, przed przedostaniem się (do wnętrza) ciał stałych i/lub przed przedostaniem się wody i potwierdzony według znormalizowanych metod probierczych.

Stopień ochrony przed uderzeniem mechanicznym (IK)	Stopień ochrony rozdzielnicy przed szkodliwym uderzeniem mechanicznym zapewniany przez obudowę rozdzielnicy i potwierdzony według znormalizowanych metod probierczych.
Stycznik	Łącznik mechanizmowy przestawiany w inny sposób niż ręcznie, o tylko jednym położeniu spoczynkowym styków ruchomych, zdolny do załączania, przewodzenia i wyłączenia prądów w normalnych warunkach pracy obwodu, także przy przeciążeniach mogących powstawać w roboczych warunkach pracy.
Stycznik pomocniczy	Stycznik używany jako łącznik sterowniczy.
Styk	Jedna z części przewodzących stanowiących zestyk. Łącznik mechanizmowy stosowany do uziemiania części obwodu prądowego, zdolny do wytrzymywania przez określony czas prądu w nienormalnych warunkach pracy, np. podczas zwarcia, ale nie przeznaczony do przewodzenia prądu w normalnych warunkach pracy obwodu.
Uziemnik	
Uziemnik klasy E0	Uziemnik odpowiedni do zastosowań w sieciach rozdzielczych i przesyłowych spełniający ogólne wymagania.
Uziemnik klasy E1	Uziemnik klasy E0 ze zdolnością załączania na zwarcie.
Uziemnik klasy E2	Uziemnik klasy E1 wymagający minimalnych zabiegów konserwacyjnych, o zwiększonej zdolności załączania na zwarcie.
Uzwojenie pierwotne przekładnika	Uzwojenie, przez które płynie prąd transformowany lub do którego jest doprowadzone transformowane napięcie
Uzwojenie wtórne przekładnika	Uzwojenie, które zasila obwody prądowe lub napięciowe przyrządów pomiarowych, mierników, przekaźników lub podobnych aparatów.
Wartość znamionowa	Wartość liczbowa danej wielkości, przypisana na ogół przez wytwórcę w celu określenia warunków pracy rozdzielnicy z izolacją gazową w obudowie metalowej.
Wskaźnik stanu łącznika	Element łącznika mechanizmowego przeznaczony do wskazywania czy łącznik jest w stanie otwarcia, zamknięcia czy, w razie potrzeby, uziemienia.
Współczynnik uziemienia	Stosunek najwyższej wartości skutecznej napięcia fazowego w rozpatrywanym miejscu sieci trójfazowej podczas zwarcia z ziemią jednej lub wielu faz w dowolnym miejscu sieci, do wartości skutecznej napięcia fazowego o częstotliwości sieciowej, które wystąpiłoby w tym miejscu po usunięciu zwarcia.

**Wyładowanie
niezupętne (wnz)**

Lokalne wyładowanie elektryczne, które tylko częściowo zwiera izolację między elementami przewodnikami i które może być przyległe lub nie do przewodnika.

Wyłącznik

Łącznik mechaniczny zdolny do załączania, przewodzenia i wyłączania prądów w normalnych warunkach pracy obwodu, a także do załączania, przewodzenia przez określony czas i wyłączania prądów w określonych nienormalnych warunkach pracy obwodu, na przykład podczas zwarcia.

Wyłącznik klasy E1

Wyłącznik o podstawowej trwałości elektrycznej nie należący do klasy E2.

Wyłącznik klasy E2

Wyłącznik nie wymagający konserwacji elementów obwodu głównego wyłączających prąd przez oczekiwany czas życia, przy minimalnej konserwacji pozostałych elementów (wyłącznik o zwiększonej trwałości elektrycznej).

**Wyłącznik klasy
M1**

Wyłącznik o normalnej trwałości mechanicznej (2000 przestawień podczas badania typu) nie spełniający wymagań klasy M2.

**Wyłącznik klasy
M2**

Wyłącznik działający często, przeznaczony do specjalnych wymagań eksploatacyjnych, o konstrukcji wymagającej jedynie nieznacznej konserwacji (wyłącznik o zwiększonej trwałości mechanicznej; 10000 przestawień podczas badania typu).

**Zacisk (jako
komponent)**

Komponent przewidziany do przyłączania łącznika do przewodów zewnętrznych.

**Zestyk (łącznika
mechanizmowego)**

Części przewodzące, przeznaczone w stanie zetknięcia do utrzymania ciągłości obwodu, które dzięki ich ruchom względem siebie podczas przestawiania otwierają lub zamykają obwód albo w przypadkach zestyków ślizgowych, utrzymują jego ciągłość.

Zestyk główny

Zestyk stanowiący część obwodu głównego łącznika mechanizmowego, przeznaczony do przewodzenia w stanie zamknięcia prądu obwodu głównego.

Zestyk sterowniczy

Zestyk stanowiący część obwodu sterowniczego łącznika mechanizmowego i działający wskutek powiązania mechanicznego z tym łącznikiem.

**Zestyk
pomocniczy**

Zestyk stanowiący część obwodu pomocniczego łącznika mechanizmowego i działający wskutek powiązania mechanicznego z tym łącznikiem.

**Zestyk sterowniczy
(pomocniczy)
zwierny
Zestyk „a” (NZ)**

Zestyk sterowniczy lub pomocniczy będący w stanie zamknięcia, gdy zestyki główne łącznika mechanizmowego są w stanie zamknięcia, w stanie otwarcia, gdy zestyki główne są w tym stanie.

Zestyk sterowniczy (pomocniczy) rozwierny Zestyk „b” (NO)	Zestyk sterowniczy lub pomocniczy będący w stanie otwarcia, gdy zestyki główne łącznika mechanizmowego są w stanie zamknięcia, w stanie zamknięcia, gdy zestyki główne są w tym stanie.
Znamionowy poziom izolacji	Kombinacja wartości napięć, które charakteryzują izolację urządzenia pod względem jego wytrzymałości dielektrycznej.
Gaz izolacyjny	Gaz lub mieszanina gazów o GWP < 1 wykorzystana w rozdzielnicy GIS jako medium izolacyjne i/lub medium gaszące łuk elektryczny.

3. OPIS POSTĘPOWANIA

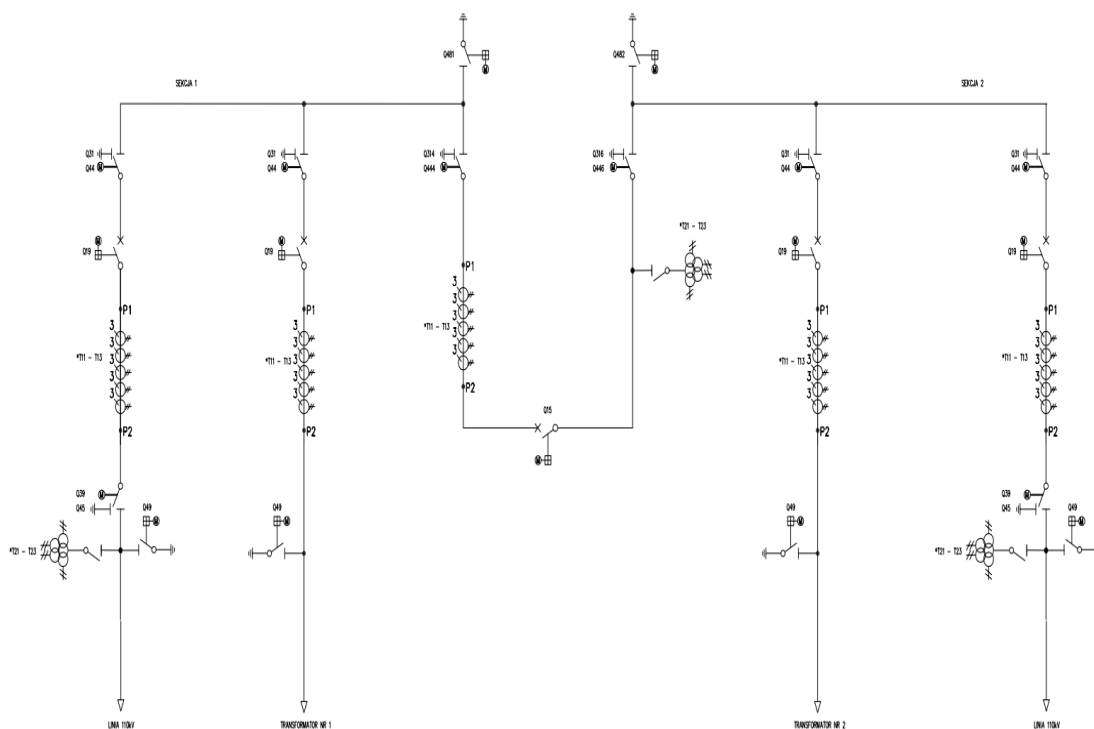
3.1. Wymagania ogólne

- 3.1.1. Rozdzielnica 110 kV izolowana gazem, zwana dalej rozdzielnicą GIS 110kV musi być fabrycznie nowa, pochodzić z bieżącej produkcji i nie może być starsza niż rok.
- 3.1.2. Rozdzielnica GIS 110kV musi spełniać warunki określone w niniejszej specyfikacji i dokumentach normatywnych w niej wymienionych. W przypadku, gdy wymagania podane w niniejszej specyfikacji są bardziej rygorystyczne od wymagań zawartych w dokumentach normatywnych, należy wówczas stosować się do wymagań zawartych w specyfikacji.
- 3.1.3. Dostawca ma gwarantować jakość i zgodność z dokumentami odniesienia rozdzielnic GIS 110kV. Okres gwarancji rozdzielnic GIS 110kV i wszystkich opisanych w niniejszej specyfikacji elementów składowych nie może być krótszy niż 5 lat. Dostawca powinien gwarantować dostawę części zamiennych w okresie nie krótszym niż 40 lat od daty dostawy rozdzielnic GIS 110kV. Dostawca jest zobowiązany poinformować użytkownika o zamiarze wycofania z produkcji danego typu urządzenia.
- 3.1.4. Dostawca zobowiązany jest zapewnić, aby „Rozdzielnice izolowane gazem (GIS) 110 kV” pochodziły z państw członkowskich Unii Europejskiej lub państw trzecich będących stronami Porozumienia Światowej Organizacji Handlu w sprawie zamówień rządowych lub innych umów międzynarodowych, których stroną jest Unia Europejska, gwarantujących na zasadzie wzajemności i równości dostęp do rynku zamówień publicznych.
Pochodzenie materiałów, produktów lub urządzeń ustala się zgodnie z art. 60 ust. 1 i 2 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 z dnia 9 października 2013 r. ustanawiającego unijny kodeks celny, który stanowi:
„Nabywanie pochodzenia

1. Towar całkowicie uzyskany w danym kraju lub na danym terytorium uznawany jest za pochodzący z tego kraju lub terytorium.

2. Towar, w produkcję którego zaangażowane są więcej niż jeden kraj lub więcej niż jedno terytorium, uznaje się za pochodzący z kraju lub terytorium, w którym towar ten został poddany ostatniemu istotnemu, ekonomicznie uzasadnionemu przetwarzaniu lub obróbce, w przedsiębiorstwie przystosowanym do tego celu, co spowodowało wytworzenie nowego produktu lub stanowiło istotny etap wytwarzania.”

- 3.1.5. Rozdzielnica GIS 110 kV ma być tak wykonana, aby pracować niezawodnie bez potrzeby wykonywania przeglądów wewnętrznych w okresie co najmniej 15 lat lub po wykonaniu cykli przedstawieniowych łączników albo po wyłączeniu przez wyłączniki prądów skumulowanych podanych w DTR rozdzielnicy. Zakresy i warunki zabiegów eksploatacyjnych i przeglądów powinny być określone wymaganiami w instrukcji obsługi dostarczonej przez dostawcę. Poza czynnościami określonymi w instrukcji obsługi nie powinny być wymagane żadne czynności dotyczące obsługi rozdzielnicy GIS 110 kV, w szczególności gazu izolacyjnego. Producent gwarantuje, w całym okresie eksploatacji rozdzielnicy, możliwość dopełniania ubytków gazu/mieszaniny gazów. Powyższe, nie może spowodować pogorszenia parametrów wyłącznika, w tym szczególnie właściwości izolacyjnych i gaszących łuk elektryczny.
- 3.1.6. Rozdzielnica GIS 110 kV ma być wykonana w wersji wewnętrznej lub w uzasadnionych przypadkach w wykonaniu napowietrznym po uzyskaniu odstępstwa zgodnie z regulaminem Rady Technicznej, przystosowana do pracy ciągłej w warunkach klimatycznych i systemowych, podanych poniżej, istniejących w miejscu zainstalowania.
- 3.1.7. Rozdzielnica GIS 110 kV ma być dostarczona jako kompletna umożliwiająca uzyskanie opisywanej funkcjonalności m.in. z wewnętrznym okablowaniem pomiędzy modułami i zintegrowaną szafką sterowniczą, z konstrukcjami wsporczymi potrzebnymi do montażu rozdzielnicy GIS 110 kV łącznie z elementami mocującymi. W przypadku konieczności dostawy rozdzielnicy z szafkami sterowniczymi zostanie to określone w SIWZ. Schemat przykładowej rozdzielnicy GIS 110 kV w układzie H5 został przedstawiony na rysunku poniżej.



* Istot: rysunek, wartości prądu i masy przewodów podlegają liczącej wyliczaniu w zależności od wytypu i możliwości technicznych wykonania

- 3.1.8. Rozdzielnica GIS 110 kV ma być dostarczona zgodnie ze schematem, otrzymanym od Energa-Operator S.A., który musi określać: układ rozdzielnicy, liczbę wyłączników, liczbę uziemników szybkich, liczbę łączników trzypołożeniowych (trzyzpozycyjnych) z funkcjami: zamknięty, otwarty, uziemiony, ze wskazaniem strony uziemienia, liczbę rdzeni przekładników prądowych oraz liczbę uzwojeń przekładnika napięciowego. Uziemniki szybkie w polach liniowych muszą być w wykonaniu izolowanym. Dopuszcza się rezygnację z uziemników szybkich w polach transformatorowych, w przypadku wykonania mostu szynowego umożliwiające założenie uziemiaczy przenośnych.
- 3.1.9. Wszystkie elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie lub odporne na korozję, poprzez wykonanie z metali nie ulegających korozji lub ze stali zabezpieczonej przez cynkowanie ogniowe, zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011. Trwałość powłok malarskich przed korozją powinna być zgodna z normą PN-EN ISO 12944-5 klasa H dla wykonania wewnętrznego i klasa VH dla wykonania napowietrznego oraz normą PN-EN 62271-203.

3.1.10. Dostawca w porozumieniu z producentem, w miejscu zainstalowania rozdzielnic GIS 110kV zapewni szkolenia z budowy, działania, eksploatacji i obsługi dla przedstawicieli Energa-Operator S.A., w szczególności dla personelu obsługi.

3.2. Warunki klimatyczne

3.2.1. Wykonanie wewnętrzne normalne*:

- a) maksymalna temperatura otoczenia: +40°C,
- b) minimalna temperatura otoczenia: -5 °C *
- c) wysokość pracy: ≤ 1000 m n.p.m.,
- d) średnia wilgotność względna powietrza w okresie 24 godz.: ≤95%
- e) występowanie kondensacji pary wodnej w ww. warunkach: sporadycznie

3.2.2. Wykonanie napowietrzne normalne*:

- a) maksymalna temperatura otoczenia: +40°C,
- b) minimalna temperatura otoczenia: -30°C
- c) wysokość pracy: ≤ 1000 m n.p.m.,
- d) średnia wilgotność względna powietrza w okresie 24 godz.: ≤100%
- e) występowanie kondensacji pary wodnej w ww. warunkach: tak.
- f) grubość warstwy lodu: 10 mm
- g) parcie wiatru odpowiadające prędkości od 34 m/s
- h) poziom zanieczyszczenia: C**
- i) poziom nasłonecznienia: ≤ 1000 W/m²,

*) dopuszcza się wykonania specjalne, wówczas zostanie to podane w SIWZ

**) według normy IEC/TS 60815-1 Ed.1 2008-10

3.3. Sieć zasilająca, odbiorcza i ich parametry

3.3.1. Konstrukcja i wykonanie rozdzielnicy GIS 110kV musi gwarantować jej prawidłową pracę przy następujących parametrach systemu elektroenergetycznego:

- a) najwyższe robocze napięcie systemu: 123 kV,
- b) napięcie znamionowe systemu: 110 kV,
- c) współczynnik zwarcia doziemnego: $\leq 1,4$,
- d) liczba faz: 3,
- e) rodzaj sieci: z bezpośrednio, skutecznie uziemionym punktem neutralnym,
- f) częstotliwość znamionowa: 50 Hz.

3.4. Wymagania techniczne dla rozdzielnicy GIS 110 kV

- 3.4.1. Rozdzielnica GIS 110 kV ma posiadać obudowę trójfazową, modułową, łączoną poprzez skręcane połączenia kołnierzowe, umożliwiającą jej rozbudowę. Przewidywany zakres rozbudowy zostanie podany przez Energa-Operator S.A.
- 3.4.2. Rozdzielnica GIS 110kV powinna posiadać konstrukcję umożliwiającą demontaż jej elementów w celu przeprowadzenia: prób, zabiegów eksploatacyjnych, napraw, wymian i rozbudowy.
- 3.4.3. Rozdzielnica GIS 110kV powinna umożliwiać łatwy dostęp do m.in.: napędów, wzierników, skrzynek zaciskowych przekładników. W przypadku urządzeń, do których ze względu na cylindryczną budowę, dostęp jest utrudniony, należy zabudować na rozdzielnicy podest technologiczny. W sytuacji braku możliwości technicznych zamontowania takiego podestu, dopuszcza się wyposażenie rozdzielnicy w mobilny podest technologiczny.
- 3.4.4. Rozdzielnica GIS 110kV powinna być odporna na naprężenia powstające we wszystkich elementach napowietrznych, spowodowane: wiatrem, trzęsieniem ziemi, śniegiem, lodem, rozszerzalnością cieplną. Rozdzielnica powinna być wyposażona w elementy kompensacyjne do eliminowania naprężeń powstałych na skutek zmian temperatury otoczenia.
- 3.4.5. Obudowa rozdzielnicy GIS 110kV ma być gazoszczelna. Powierzchnia obudowy powinna być odporna na działanie korozji zgodnie z punktem 3.1.9.
- 3.4.6. Obudowa rozdzielnicy GIS 110kV ma być wypełniona gazem lub mieszaniną gazów o wynikowym GWP < 1 jako medium izolacyjne i/lub do gaszenia łuku elektrycznego. Stosowane na pokrycia wewnętrznych powierzchni wyłącznika materiały nie mogą zawierać substancji, które mogłyby zanieczyścić gaz izolacyjny lub wpłynąć na jego właściwości

w całym jego okresie eksploatacji. Po przeprowadzeniu montażu i rozruchu rozdzielnicy GIS niewykorzystany nadmiar gazu musi zostać zabrany przez dostawcę urządzenia. Dopuszczane jest gaszenie łuku w komorach próżniowych.

- 3.4.7. Wszystkie połączone części obudowy muszą tworzyć powierzchnię ekwipotencjalną.
- 3.4.8. Każde pole rozdzielnicy GIS 110kV ma być podzielone gazoszczelnymi przegrodami na kilka oddzielonych od siebie przedziałów gazowych, z własnym systemem kontroli gazu. Nie dopuszcza się połączeń rurowych między różnymi przedziałami gazowymi. Typowe pole rozdzielnicy rozumie się jako np.: pole linii napowietrznej, pole kablowe, pole sprzęgła, pole bezpośredniego przyłączenia transformatora.
- 3.4.9. Przegrody powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby wytrzymywały maksymalną różnicę ciśnień, jaka może powstać po obu stronach przegrody tj. maksymalne ciśnienie robocze po jednej stronie i podciśnienie o wartości wymaganej przy odpompowywaniu po drugiej stronie, ich wytrzymałość ciśnieniowa nie może być jednak mniejsza niż trzykrotna wartość maksymalnego ciśnienia roboczego dla danego przedziału.
- 3.4.10. Szyny zbiorcze powinny znajdować się w osobnych przedziałach gazowych
- 3.4.11. Każdy przedział gazowy ma być wyposażony w absorbenty do pochłaniania wilgoci i produktów rozkładu gazu. Zastosowane absorbenty nie powinny wymagać wymiany w okresie pomiędzy przeglądami określonymi w dokumentacji techniczno-ruchowej rozdzielnicy.
- 3.4.12. Każdy przedział gazowy ma posiadać zewnętrzne urządzenie rozładowujące ciśnienie, zapobiegające rozerwaniu obudowy przy ewentualnym wystąpieniu nadmiernego wzrostu ciśnienia gazu (membrany lub zawory nadmiarowo ciśnieniowe charakteryzowane ciśnieniem otwierającym i zamykającym). W przypadku zastosowania membran dopuszcza się tylko membrany metalowe. Urządzenia rozładowujące ciśnienie powinny posiadać osłony (ekrany) kierujące gaz w przeciwnym kierunku, zapewniając ochronę personelu przed obrażeniami. Nie dopuszcza się stosowania wewnętrznych urządzeń rozładowujących ciśnienie.
- 3.4.13. Każdy przedział gazowy ma posiadać czujnik gęstości gazu ze wskaźnikiem. Odchylenia od zadanych wartości mają być sygnalizowane z możliwością zdalnego przestania sygnałów. Nie dopuszcza się wspólnych czujników dla różnych przedziałów.
- 3.4.14. Każdy przedział gazowy powinien być wyposażony w znormalizowany, samouszczelniający zawór, umożliwiający ewakuację i napełnienie gazem. Zewnętrzne elementy zaworu muszą być wykonane z materiałów

odpornych na korozję. Zawory te muszą być jednakowego typu w całej rozdzielnicy.

- 3.4.15. Rozdzielnica GIS 110kV powinna posiadać odporność na łuk elektryczny wewnętrzny. Obudowa powinna być zaprojektowana i wykonana w taki sposób, że nie wystąpią skutki zewnętrzne inne niż zadziałania odpowiednich urządzeń do rozładowania ciśnienia w czasie trwania zwarcia 0.1 s, przy jego znamionowej wartości. Obudowa musi być zaprojektowana i wykonana w taki sposób, że nie nastąpi rozpad obudowy, tzn. nie nastąpi wybuch przedziału oraz żadne stałe części nie zostaną wyrzucone z przedziału (wyjątkiem są: fragmenty urządzeń rozładowujących ciśnienie oraz rozżarzone cząstki i roztopiony metal powstały wskutek wypalenia otworu w obudowie) w czasie trwania zwarcia 0,3 s, przy jego znamionowej wartości. Ww. wymagania mają zostać potwierdzone protokołem próby typu, udostępnianym na żądanie zamawiającego zgodnie z normą PN-EN 62271-203:2012 E. Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 203: Rozdzielnice z izolacją gazową w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 52 kV.
- 3.4.16. Rozdzielnica GIS 110kV powinna być dostarczona wraz z gazem, w ilości wystarczającej do napełnienia, do wymaganego ciśnienia znamionowego. Nie dopuszcza się pozostawiania nadmiaru butli z gazem lub pustych butli po gazie.
- 3.4.17. Gaz przewidziany do napełniania wyłącznika 110 kV powinien spełniać wymagania normy PN-EN IEC 63360:2026-02 Ciecze do zastosowań elektrotechnicznych -- Specyfikacja gazów alternatywnych dla SF₆ do stosowania w urządzeniach elektrycznych. Gaz użyty do napełniania przedziałów gazowych rozdzielnicy GIS 110 kV nie może posiadać zanieczyszczeń na wyższym poziomie niż określono to w ww. normie.
- 3.4.18. Wszystkie uszczelnienia rozdzielnicy GIS 110 kV muszą zabezpieczać przed wyciekami gazu oraz przedostawaniem się wilgoci w warunkach normalnej pracy. Materiał użyty do wykonania uszczelnień musi być odporny na działanie zastosowanego gazu izolacyjnego oraz produktów jego rozpadu i posiadać trwałość taką samą jak żywotność rozdzielnicy GIS 110 kV .
- 3.4.19. Rozdzielnica GIS 110 kV musi być tak zaprojektowana i wykonana, aby roczny ubytek gazu był mniejszy lub równy 0,1% całkowitej ilości gazu.
- 3.4.20. Konstrukcja rozdzielnicy GIS 110kV z podwójnym systemem szyn zbiorczych powinna zapewnić możliwość przeprowadzenia prac, przy pracującym co najmniej jednym systemie szyn zbiorczych, w przypadku wystąpienia wewnętrznych uszkodzeń przekładnika napięciowego zainstalowanego w polu pomiaru napięcia.
- 3.4.21. Rozdzielnica GIS 110 kV ma być sterowana z lokalnej szafy sterowniczej, wyposażonej m.in. w: elementy sterowania wyłączników, odłączników

- i uziemników oraz wyposażona w komplet wskaźników, tablicę synoptyczną, przyrządy pomiarowe oraz sygnalizację alarmów.
- 3.4.22. Rozdzielnica GIS 110kV powinna posiadać fabryczne gniazda do zabudowy czujników (w przyszłości) systemu monitoringu wyładowań niezupełnych.
- 3.4.23. Rozdzielnica GIS 110 kV powinna posiadać nie gorsze parametry niż podane poniżej:
- a) typ rozdzielnic - wewnątrzowa, napowietrzna
 - b) układ szyn zbiorczych – zgodny ze schematem jednokreskowym, podanym przez Energa-Operator S.A.
 - c) rodzaj obudowy - trójfazowa,
 - d) napięcie znamionowe (U_r): 123 kV,
 - e) poziom znamionowy izolacji:
 - napięcie wytrzymywane, krótkotrwałe, o częstotliwości sieciowej do ziemi, wzdłuż otwartego łącznika i między fazami (U_d): 230 kV (wartość skuteczna),
 - napięcie wytrzymywane, krótkotrwałe, o częstotliwości sieciowej wzdłuż przerwy izolacyjnej (U_d) – 265 kV (wartość skuteczna)
 - napięcie wytrzymywane, udarowe piorunowe do ziemi i między fazami (U_p): 550 kV (wartość szczytowa),
 - napięcie wytrzymywane, udarowe piorunowe wzdłuż przerwy izolacyjnej (U_p): 630 kV (wartość szczytowa).
 - f) częstotliwość znamionowa: 50 Hz,
 - g) prąd znamionowy ciągły (I_r): 3150 A,
 - h) prąd znamionowy krótkotrwały, wytrzymywany (I_k) obwodów głównych i uziemiających: 40 kA,
 - i) prąd znamionowy szczytowy, wytrzymywany (I_p) obwodów głównych i uziemiających: 100 kA,
 - j) czas znamionowy trwania zwarcia: 1s,
 - k) ubytek gazu na rok każdego przedziału gazowego $\leq 0.1\%$
 - l) wartość wyładowań niezupełnych :
 - przy napięciu $1,2U_n/\sqrt{3}$ (faza-ziemia) ≤ 5 pC,
 - przy napięciu $1,2U_n$ (faza-faza) ≤ 5 pC.
- 3.4.24. Rozdzielnica GIS 110 kV musi przejść badania (próby): typu i wyrobu z wynikiem pozytywnym zgodnie z normą PN-EN 62271-203:2012 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 203: Rozdzielnice z izolacją gazową w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 52 kV.
- 3.4.25. Rozdzielnica GIS 110 kV musi przejść badania (próby) odbiorcze (FAT) w miejscu wytwarzania przeprowadzone w obecności przedstawicieli Energa-Operator S.A. Szczegóły udziału przedstawicieli Energa-

Operator S.A. w w/w badaniach zostaną określone w SIWZ. Zakres prób powinien być wcześniej uzgodniony z Energa-Operator S.A. i obejmować co najmniej zakres badania (próby) wyrobu zgodnie z normą PN EN PN-EN 62271-203:2012 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 203: Rozdzielnice z izolacją gazową w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 52 kV. Podczas przeprowadzania badań (prób) odbiorczych przedstawiciele Energa-Operator S.A. powinni być zaznajomieni z technologią stosowaną przez producenta i systemem zapewnienia jakości.

3.5. Wymagania techniczne dla wyłączników w rozdzielnicy GIS 110 kV

- 3.5.1. Wyłączniki zainstalowane w rozdzielnicy są sterowane z lokalnej szafy sterowniczej wyposażonej w:
 - Przetątnik wyboru miejsca sterowania „LOKALNE/BEZ STEROWANIA/ZDALNE”
 - przetątnik (przyciski) sterowania „OTWIERANIE,ZAMYKANIE”
- 3.5.2. Wyłączniki wraz z napędami powinny być kompletnie zmontowane, wyregulowane oraz przetestowane u producenta. Wyłączniki powinny być wyposażone we właściwie działające napędy, gwarantujące prawidłowe wykonywanie operacji „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”. Każdy wyłącznik powinien być wyposażony w co najmniej dwa niepołączone galwanicznie obwody otwierające wyposażone w cewki*. Napęd powinien być przystosowany do realizacji sekwencji łączeniowych zgodnie z pkt. 3.5.13.
- 3.5.3. Wszystkie wyłączniki powinny być przystosowane do wykonania cyklu samoczynnego ponownego załączenia (trójfazowego).
- 3.5.4. Wszystkie urządzenia zasilane napięciem elektrycznym, biorące udział w operacji zamykania i otwierania wyłącznika, takie jak: silnik elektryczny napędu i inna aparatura pomocnicza, powinny być przystosowane do poprawnego działania, przy zasileniu jej napięciem w zakresie 85-110% wartości znamionowego napięcia mierzonego na zaciskach danego urządzenia. Cewki otwierające powinny działać poprawnie w zakresie 70-110% wartości znamionowego napięcia.
- 3.5.5. Napęd ma być sprężynowy, wspólny dla wszystkich biegunów, zbrojony silnikiem. Powinien być kompletny, wraz z wszystkimi urządzeniami sterowania. Nie dopuszcza się stosowania napędów hydraulicznych.
- 3.5.6. Napęd powinien posiadać możliwość ręcznego zbrojenia, w przypadku braku napięcia lub uszkodzenia napędu elektrycznego.
- 3.5.7. Napęd powinien być wyposażony w mechaniczne urządzenie, wskazujące stan zazbrojenia sprężyny, z możliwością zdalnego przekazywania informacji o stanie braku zazbrojenia sprężyny.
- 3.5.8. Napęd powinien być wyposażony w blokadę załączenia wyłącznika w warunkach:

- a) braku zazbrojenia wyłącznika,
 - b) ciągłego impulsu wyłączającego (tzw. blokada przed pompowaniem wyłącznika),
 - c) obniżenia się gęstości gazu przedziału wyłącznika do drugiego poziomu.
- 3.5.9. Układ sterowania wyłącznika powinien posiadać sygnalizację lokalną i zdalną braku napięcia zasilania silnika i wyłączenia obwodu zasilania silnika.
- 3.5.10. Wyłączniki powinny być wyposażone we wskaźniki położenia, które w sposób jednoznaczny będą wskazywały stan otwarcia i zamknięcia wyłącznika.
- 3.5.11. Wyłączniki powinny być wyposażone w liczniki cykli przestawieniowych napędu, które mogą być zainstalowany w szafie LCC
- 3.5.12. Każdy wyłącznik powinien posiadać 8 wolnych zestyków pomocniczych zwiernych typu „a” (NZ) i nie mniej niż 8 wolnych zestyków pomocniczych rozwiernych typu „b” (NO), przeznaczonych do dyspozycji użytkownika. Zestyki pomocnicze powinny odwzorowywać stan położenia styków głównych wyłącznika.
- 3.5.13. Wyłączniki powinny posiadać nie gorsze parametry niż podane poniżej:
- a) liczba biegunów: 3,
 - b) napięcie znamionowe (U_r): 123 kV,
 - c) poziom znamionowy izolacji:
 - napięcie wytrzymywane, krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi, wzdłuż otwartego łącznika i między fazami (U_d): 230 kV (wartość skuteczna),
 - napięcie wytrzymywane, udarowe piorunowe do ziemi i między fazami (U_p): 550 kV (wartość szczytowa),
 - napięcie wytrzymywane, udarowe piorunowe wzdłuż przerwy izolacyjnej (U_p): 630 kV (wartość szczytowa).
 - d) częstotliwość znamionowa: 50 Hz,
 - e) prąd znamionowy ciągły (I_r): 3150 A,
 - f) prąd znamionowy zwarcia wyłączalny: 40 kA,
 - g) prąd znamionowy zwarcia załączalny: 100 kA,
 - h) prąd znamionowy krótkotrwały, wytrzymywany (I_k): 40 kA,
 - i) prąd znamionowy szczytowy, wytrzymywany (I_p): 100 kA,
 - j) czas znamionowy trwania zwarcia: 1s,
 - k) współczynnik pierwszego wyłączającego bieguna:
 - 10%: 1,5,
 - 30-100%: 1,3,
 - wyłączenie przy niezgodności (opozycji) faz: 2,0,
 - l) znamionowa sekwencja łączeniowa:
 - normalna – CO – 15s – CO,
 - szybkie ponowne załączenie – O – 0,3s – CO – 1 min – CO,
 - m) czasy znamionowe:

- czas wyłączenia ≤ 50 ms,
- czas własny otwierania ≤ 40 ms,
- niejednoczesność otwierania ≤ 3 ms,
- niejednoczesność zamykania ≤ 3 ms,
- n) znamionowe parametry przejściowe napięć powrotnych dla zwarć na zaciskach, zwarć pobliskich i wyłączenia w warunkach niezgodności (opozycji) faz i szeregów probierczych T10, T30, T60, T110 – zgodnie z Tabelą 1B i Tabelą 14 normy PN EN 62271-100:2009 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego (oryg.),
- o) minimalny prąd wyłączalny indukcyjny – 10 A,
- p) prąd znamionowy wyłączalny w stanie jałowym, pojemnościowy:
 - linii napowietrznej – 31,5 A,
 - linii kablowej – 140 A,
- q) klasa zdolności wyłączania prądów pojemnościowych – C2,
- r) klasa wytrzymałości elektrycznej – E1,
- s) klasa trwałości mechanicznej – M2,
- t) ubytek gazu na rok $< 0,1\%$,
- u) zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych:
 - napięcie znamionowe zasilania cewki zamykającej – 220 V DC,
 - zakres napięcia cewki zamykającej – 0,85-1,1 Un,
 - napięcie znamionowe zasilania cewek otwierających – 220 V DC,
 - zakres napięcia cewek otwierających 0,7-1,1 Un,
 - napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych – 220 V DC,
 - napięcie znamionowe zasilania obwodów ogrzewania – 400/230 V AC,
 - napięcie znamionowe zbrojenia napędu – 220 V DC,
- v) liczba cewek:
 - liczba cewek zamykających – 1,
 - liczba cewek otwierających – 2*

* w oddziałach, w których stosuje się zabezpieczenie autonomiczne w polach transformatora, dopuszcza się określenie w SIWZ wymogu posiadania przez wyłącznik 3 cewek otwierających

3.5.14. Napęd wyłącznika powinien posiadać nie gorsze parametry i właściwości niż podane poniżej:

- a) rodzaj napędu: trójbiegunowy,
- b) zasada działania napędu: sprężynowy
- c) dodatkowe wymagania:

- napięcie znamionowe silnika – 220VDC, 230 VAC,
- liczba wolnych zestyków pomocniczych zwiernych typu „a” (NZ)- nie mniej niż 8,
- liczba wolnych zestyków pomocniczych rozwiernych typu „b” (NO)- nie mniej niż 8,
- prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych – 2,5A/220VDC/20ms,
- stała czasowa obwodu prądu stałego ≤ 20 ms.

3.5.15. Wyłącznik 110 kV musi przejść badania (próby): typu i wyrobu z wynikiem pozytywnym, zgodnie z normą PN-EN 62271-100:2009+A1:2013-07E Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego (oryg.).

3.5.16. Wyłącznik 110 kV musi przejść pozytywnie pomontażowe badania odbiorcze, zgodnie z normą PN-E-04700:1998+Az1:2000P Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.

3.6. Wymagania techniczne dla odłączników w rozdzielnicy GIS 110kV

3.6.1. Odłączniki zainstalowane w rozdzielnicy są sterowane z lokalnej szafy sterowniczej wyposażonej np. w:

- przełącznik wyboru miejsca sterowania: „LOKALNE/BEZ STEROWANIA/ZDALNE”,
- przełącznik (przyciski) sterowania: „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”.

3.6.2. Każdy odłącznik wraz z napędem powinien być kompletnie zmontowany, wyregulowany oraz przetestowany u producenta. Odłączniki powinny być wyposażone we właściwie działające napędy, gwarantujące prawidłowe wykonywanie operacji „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”

3.6.3. Każdy odłącznik powinien być wyposażony w zewnętrzne, mechanicznie połączone wskaźniki położenia, w celu wskazywania pozycji całkowicie otwartej lub całkowicie zamkniętej styków głównych. Wskaźniki położenia powinny być przełączane w obu kierunkach przez końcową fazę ruchu styków głównych wykonywanego przez napęd. Zainstalowane wskaźniki położenia powinny być wyraźnie widoczne dla personelu obsługi.

3.6.4. Odłączniki 110 kV powinny posiadać możliwość awaryjnej ręcznej operacji otwierania i zamykania, a potrzebne do tej operacji oddzielne dźwignie lub korby powinny zostać dostarczone wraz z aparatem. Manewrowanie dźwignią lub korbą powinno odbywać się z poziomu roboczego. Konstrukcja odłącznika powinna uniemożliwiać ręczne manipulowanie odłącznikiem w przypadku zablokowania odłącznika przez blokady elektryczne. Przystąpienie do sterowania ręcznego powinno być sygnalizowane stykiem pomocniczym, dającym taką

informacje do systemu nadrzędnego. Łączenie przy wykorzystaniu ręcznego manipulowania powinno być możliwe podczas uruchamiania i konserwacji oraz w trybie awaryjnym w czasie przerwy w dopływie napięć sterowniczych lub w przypadku uszkodzenia np. napędu silnika. Ręczne manipulowanie odbywa się z pominięciem blokad funkcjonalnych. Zasilanie napięciem sterowniczym napędu silnikowego uziemnika powinno być galwanicznie odizolowane podczas wykonywania łączenia, przy wykorzystaniu ręcznego manipulowania

- 3.6.5. Obwody sterowania odłącznika powinny być tak zaprojektowane i wykonane, że każda zapoczątkowana przy użyciu napędu operacja łączeniowa odłącznika i uziemnika musi zostać zakończona, o ile nie będzie przerwy w zasilaniu lub nie zadziała zabezpieczenie silnika napędu.
- 3.6.6. Jeżeli w trakcie operacji łączeniowej odłącznika nastąpi zanik napięcia zasilania silnika, to po powrocie napięcia, odłącznik lub uziemnik nie może samoczynnie, bez ponownego sterowania, kontynuować operacji łączeniowej
- 3.6.7. Wszystkie urządzenia zasilane napięciem elektrycznym, biorące udział w operacji zamykania i otwierania odłącznika, takie jak: silnik elektryczny napędu i inna aparatura pomocnicza, powinny być przystosowane do poprawnego działania przy zasileniu jej napięciem w zakresie 85-110% wartości znamionowego napięcia mierzonego na zaciskach danego urządzenia.
- 3.6.8. Silnik elektryczny napędu powinien być zasilany napięciem stałym.
- 3.6.9. Wszystkie odłączniki powinny umożliwiać ujęcie w system blokad łączeniowych, współpracujących z nimi wyłącznikami, odłącznikami i uziemnikami, aby zapewnić bezpieczną pracę urządzeń we wszystkich warunkach pracy.
- 3.6.10. Każdy odłącznik powinien posiadać 8 wolnych zestyków pomocniczych zwiernych typu „a” (NZ) i nie mniej niż 8 wolnych zestyków pomocniczych rozwiernych typu „b” (NO), przeznaczonych do dyspozycji użytkownika. Zestyki pomocnicze powinny odwzorowywać stan położenia styków głównych odłącznika. Dodatkowo każdy odłącznik szynowy powinien być wyposażony w dwie pary zestyków specjalnych do zabezpieczenia różnicowego szyn zbiorczych i lokalnej rezerwy wyłącznikowej.
- 3.6.11. Odłącznik 110 kV powinien posiadać nie gorsze parametry niż podane poniżej:
 - a) liczba biegunów: 3,
 - b) napięcie znamionowe (U_r): 123 kV,
 - c) poziom znamionowy izolacji:
 - napięcie wytrzymywane, krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi, wzdłuż otwartego łącznika i między fazami (U_d): 230 kV (wartość skuteczna),

- napięcie wytrzymywane, krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej wzdłuż przerwy izolacyjnej (U_d): 265 kV (wartość skuteczna),
 - napięcie wytrzymywane, udarowe piorunowe do ziemi i między fazami (U_p): 550 kV (wartość szczytowa),
 - napięcie wytrzymywane, udarowe piorunowe wzdłuż przerwy izolacyjnej (U_p): 630 kV (wartość szczytowa).
- d) częstotliwość znamionowa: 50 Hz,
 - e) prąd znamionowy ciągły (I_r): 3150 A
 - f) prąd znamionowy krótkotrwały, wytrzymywany (I_k): 40 kA,
 - g) prąd znamionowy szczytowy, wytrzymywany (I_p): 100 kA,
 - h) czas znamionowy trwania zwarcia: 1s,
 - i) prąd znamionowy/napięcie znamionowe przetaczania szyn: 1600 A/10 V,
 - j) klasa trwałości mechanicznej odłącznika: M2
 - k) zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych:
 - napięcie znamionowe zasilania styczników zamykających i otwierających: 220 VDC,
 - zakres napięcia styczników: 0,85-1,1 U_n ,
 - napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych: 220 V DC,
 - napięcie znamionowe zasilania grzejników: 230 V AC.

3.6.12. Napęd odłącznika w rozdzielnicy GIS110kV powinien posiadać nie gorsze parametry i właściwości niż podane poniżej:

- a) rodzaj napędu: trójbiegunowy,
- b) zasada działania napędu odłącznika: silnikowy,
- c) możliwość ręcznego sterowania, w przypadku braku napięcia lub uszkodzenia napędu elektrycznego
- d) możliwość ujęcia w system wzajemnych blokad łączeniowych, współpracujących z innymi łącznikami,
- e) dodatkowe wymagania:
 - napięcie znamionowe silnika: 220 V DC,
 - zakres napięcia silnika – 0,85-1,1 U_n ,
 - liczba wolnych zestyków pomocniczych zwiernych typu „a” (NZ): ≥ 8
 - liczba wolnych zestyków pomocniczych rozwiernych typu „b” (NO): ≥ 8
 - prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych – 2 A/230 V AC/20 ms, 2 A/220 V DC/20 ms,
 - stała czasowa obwodu prądu stałego ≤ 20 ms.

3.6.13. Odłącznik dla rozdzielnicy wielopolowej 110 kV powinien przejść badania (próby) typu obowiązkowe i opcjonalne oraz wyrobu, z wynikiem pozytywnym, zgodnie z normą: PN-EN IEC 62271-102:2018-10 lub jej

nowszymi aktualizacjami. Dostawca musi dostarczyć certyfikat zgodności wystawiony przez akredytowaną jednostkę potwierdzający wykonanie prób typu. Zamawiający zastrzega sobie możliwość wglądu w próby typu.

- 3.6.14. Odłącznik 110 kV musi przejść pozytywnie, pomontażowe badania odbiorcze zgodnie z normą PN-E-04700:1998+Az1:2000P Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.

3.7. Wymagania techniczne dla uziemników i uziemników szybkich w rozdzielnicy GIS 110 kV

- 3.7.1. Uziemniki i uziemniki szybkie, zwane dalej uziemnikami, zainstalowane w rozdzielnicy, są sterowane z lokalnej szafy sterowniczej, wyposażonej m.in. w: przetącnik wyboru miejsca sterowania: „LOKALNE/BEZ STEROWANIA/ZDALNE”, przetącnik (przyciski) sterowania: „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”
- 3.7.2. Każdy uziemnik wraz z napędem powinien być kompletnie zmontowany, wyregulowany oraz przetestowany u producenta, wyposażony we właściwie działający napęd, gwarantujący prawidłowe wykonywanie operacji „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”
- 3.7.3. Każdy uziemnik powinien być wyposażony w zewnętrzne, mechaniczne połączone wskaźniki położenia, w celu wskazywania pozycji całkowicie otwartej lub całkowicie zamkniętej styków głównych. Wskaźniki położenia powinny być przetączane w obu kierunkach przez końcową fazę ruchu styków głównych wykonywanego przez napęd. Zainstalowane wskaźniki położenia powinny być wyraźnie widoczne dla personelu obsługi.
- 3.7.4. Uziemniki 110 kV powinny posiadać możliwość awaryjnej, ręcznej operacji otwierania i zamykania, a potrzebne do tej operacji oddzielne dźwignie lub korby powinny zostać dostarczone wraz z aparatem. Manewrowanie dźwignią lub korbą powinno odbywać się z poziomu roboczego. Konstrukcja uziemnika powinna uniemożliwiać ręczne manipulowanie uziemnikiem w przypadku zablokowania uziemnika przez blokady elektryczne. Łączenie przy wykorzystaniu ręcznego manipulowania powinno być możliwe podczas uruchamiania i konserwacji oraz w trybie awaryjnym, w czasie przerwy w dośływie napięć sterowniczych lub w przypadku uszkodzenia np. napędu silnika. Ręczne manipulowanie odbywa się z pominięciem blokad funkcjonalnych. Zasilanie napięciem sterowniczym napędu silnikowego uziemnika powinno być galwanicznie odizolowane podczas wykonywania łączenia, przy wykorzystaniu ręcznego manipulowania
- 3.7.5. Obwody sterowania uziemników powinny być tak zaprojektowane i wykonane, że każda zapoczątkowana przy użyciu napędu operacja

- łączeniowa musi zostać zakończona, o ile nie będzie przerwy w zasilaniu lub nie zadziała zabezpieczenie silnika napędu.
- 3.7.6. Jeżeli w trakcie operacji łączeniowej uziemnika nastąpi zanik napięcia zasilania silnika, to po powrocie napięcia, uziemnik nie może samoczynnie, bez ponownego sterowania, kontynuować operacji łączeniowej.
- 3.7.7. Wszystkie urządzenia zasilane napięciem elektrycznym, biorące udział w operacji zamykania i otwierania uziemnika, takie jak: silnik elektryczny napędu i inna aparatura pomocnicza powinny być przystosowane do poprawnego działania, przy zasileniu jej napięciem w zakresie 85-110% wartości znamionowego napięcia mierzonego na zaciskach danego urządzenia.
- 3.7.8. Silnik elektryczny napędu musi być zasilany napięciem stałym.
- 3.7.9. Wszystkie uziemniki powinny umożliwiać ujęcie w system blokad łączeniowych, współpracujących z nimi wyłącznikami, odłącznikami, aby zapewnić bezpieczną pracę urządzeń we wszystkich warunkach pracy.
- 3.7.10. Styki robocze uziemnika nie powinny zmieniać położenia pod wpływem działania sił grawitacji lub innych czynników, nawet jeżeli napęd ulegnie uszkodzeniu.
- 3.7.11. Każdy uziemnik powinien posiadać 8 wolnych zestyków pomocniczych zwiernych typu „a” (NZ) i nie mniej niż 8 wolnych zestyków pomocniczych rozwiernych typu „b” (NZ), przeznaczonych do dyspozycji użytkownika. Zestyki pomocnicze powinny odwzorowywać stan położenia styków głównych uziemnika.
- 3.7.12. Uziemniki liniowe i uziemniki systemu szyn zbiorczych muszą być wykonane jako uziemniki szybkie.
- 3.7.13. Uziemnik 110 kV powinien posiadać nie gorsze parametry niż podane poniżej:
- a) liczba biegunów: 3,
 - b) napięcie znamionowe (U_r): 123 kV,
 - c) poziom znamionowy izolacji:
 - napięcie wytrzymywane, krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi, wzdłuż otwartego łącznika i między fazami (U_d): 230kV (wartość skuteczna),
 - napięcie wytrzymywane, krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej wzdłuż przerwy izolacyjnej (U_d): 265 kV (wartość skuteczna),
 - napięcie wytrzymywane, udarowe piorunowe do ziemi i między fazami (U_p): 550 kV (wartość szczytowa),
 - napięcie wytrzymywane, udarowe piorunowe wzdłuż przerwy izolacyjnej (U_p): 630 kV (wartość szczytowa).
 - d) częstotliwość znamionowa: 50 Hz,
 - e) prąd znamionowy krótkotrwały, wytrzymywany (I_k): 40 kA,

- f) prąd znamionowy szczytowy, wytrzymywany (I_p): 100 kA,
- g) czas znamionowy trwania zwarcia: 1s,
- h) prąd znamionowy łączeniowy indukcji elektromagnetycznej/napięcie znamionowe uziemnika szybkiego: 80 A/2 kV (klasa B),
- i) prąd znamionowy łączeniowy indukcji elektrostatycznej /napięcie znamionowe uziemnika: 2 A/6 kV (klasa B),
- j) klasa trwałości elektrycznej uziemnika: E0,
- k) klasa trwałości elektrycznej uziemnika szybkiego: E1,
- l) klasa trwałości mechanicznej uziemnika szybkiego: M1,
- m) klasa trwałości mechanicznej uziemnika: M2,
- n) zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych:
 - napięcie znamionowe zasilania styczników zamykających i otwierających 220 VDC,
 - zakres napięcia styczników: 0,85-1,1 U_n ,
 - napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych: 220 VDC,
 - napięcie znamionowe zasilania grzejników: 230 V AC.

3.7.14. Napęd uziemnika szybkiego w rozdzielnicy GIS110kV powinien posiadać nie gorsze parametry i właściwości niż podane poniżej

- a) rodzaj napędu - trójbiegunowy,
- b) zasada działania napędu - silnikowy z możliwością ręcznego otwarcia i zamknięcia,
- c) dodatkowe wymagania:
 - napięcie znamionowe silnika - 220VDC,
 - zakres napięcia silnika - 0,85-1,1 U_n ,
 - liczba wolnych zestyków pomocniczych zwiernych typu „a” (NZ) – nie mniej niż 8,
 - liczba wolnych zestyków pomocniczych rozwiernych typu „b” (NO) – nie mniej niż 8,
 - prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych - 0,25A/220VDC/20 ms,

3.7.15. Uziemnik 110 kV powinien przejść badania (próby) typu oraz wyrobu z wynikiem pozytywnym, zgodnie z normą: PN-EN 62271-102:2005 lub jej nowszymi aktualizacjami. Dostawca musi dostarczyć certyfikat zgodności, wystawiony przez akredytowaną jednostkę, potwierdzający wykonanie prób typu. Zamawiający zastrzega sobie możliwość wglądu w próby typu.

3.7.16. Uziemnik 110 kV musi przejść pozytywnie pomontażowe badania odbiorcze, zgodnie z normą PN-E-04700:1998+Az1:2000P Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych.

3.8. Wymagania techniczne dla napędów i szafek sterowniczych w rozdzielnicy GIS 110 kV

3.8.1. Szafy sterowania lokalnego mają posiadać parametry i właściwości jak podane poniżej:

- a) materiał szafki: blacha AlZn,
- b) stopień ochrony dla wykonania wewnętrznego IP4X
- c) stopień ochrony dla wykonania napowietrznego IP54 ,
Trwałość powłok malarskich przed korozją powinna być zgodna z normą PN-EN ISO 12944-5 klasa H dla wykonania wewnętrznego i klasa VH dla wykonania napowietrznego, a ostre krawędzie zaokrąglone.
- d) przewody połączeniowe szafki sterowniczej napędu powinny być zakończone tulejkami zaciskowymi, odpowiednio dobranymi do przekroju przewodu i przyłączone do listew zaciskowych. Bezpośrednie połączenia między elementami są zabronione,
- e) wyposażenie szafki sterowniczej napędu:
 - przełącznik miejsca sterowania: „LOKALNE/ODSTAWIONE BEZ STEROWANIA/ZDALNE”
 - przełącznik (przyciski) sterowania „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”,
 - sygnalizacja miejscowa (lokalna) i zdalna stanu zbrojenia (informacja o stanie zbrojenia wyprowadzona na listwę zaciskową w celu wykorzystania do blokad np. SPZ),
 - sygnalizacja miejscowa (lokalna) i zdalna: braku napięcia zasilania silnika, wyłączenia wyłącznika obwodu zasilania,
 - zaciski śrubowe lub sprężynowe do przyłączania przewodów: zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych o maksymalnych przekrojach 6 mm², produkcji Phoenix, Weidmuller lub Wago albo innej firmy o równoważnej konstrukcji i nie gorszych parametrach i właściwościach,
 - dla wykonania napowietrznego higrotermostat z funkcją nastawy wilgotności i temperatury w funkcji „lub” (załączający styk grzałki po przekroczeniu nastawy wilgotności lub po obniżeniu się temperatury w stosunku do jej nastawy), wyposażony w grzałkę o mocy dostosowanej do kubatury oraz współczynnika przewodności cieplnej szafki lub grzałki antykondensacyjne
 - oświetlenie wewnętrzne załączane wyłącznikiem drzwiowym,
 - dla rozdzielnicy w wykonaniu napowietrznym szafka powinna być zakończona na górze daszkiem.

- schemat rozdzielnicy
 - jednofazowe gniazdo wtykowe 230 V
- 3.8.2. Szafka sterowania napędu powinna posiadać możliwość zamknięcia klamką, umożliwiającą zablokowanie kłódką
- 3.9. Wymagania techniczne dla przekładników prądowych w rozdzielnicy GIS 110KV
- 3.9.1. Przekładnik prądowy musi być tak zaprojektowany, skonstruowany i wykonany, aby można było dokonać jego sprawdzenia.
- 3.9.2. Uzwojenia pierwotne przekładników prądowych mają być wykonane z miedzi a uzwojenia wtórne mają być wykonane z przewodów miedzianych o dopuszczalnym współczynniku wzrostu temperatury zgodnym z normą PN-EN 61869-2:2013-06E przekładniki - Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych.
- 3.9.3. Uzwojenie wtórne każdego przekładnika prądowego powinno mieć możliwość uziemienia zarówno od strony zacisku S1 jak i S2 (SN)
- 3.9.4. Zaciski wtórne śrubowe lub sprężynowe muszą umożliwić przyłączanie przewodów o przekroju do 6mm²
- 3.9.5. Rozwiązanie konstrukcyjne i wykonanie skrzynki zaciskowej muszą umożliwić dodatkowo osłonięcie zacisków uzwojeń pomiarowych i zabezpieczenie osłony plombą
- 3.9.6. Skrzynka zaciskowa przekładnika prądowego musi być usytuowana w miejscu dostępnym dla służb eksploatacyjnych Energa-Operator S.A.
- 3.9.7. Skrzynka zaciskowa przekładnika prądowego powinna być uziemiona
- 3.9.8. Przekładnik prądowy ma posiadać nie gorsze parametry niż podane poniżej:
- a) najwyższe napięcie robocze przekładnika prądowego - 123 kV,
 - b) częstotliwość znamionowa – 50Hz,
 - c) znamionowy poziom izolacji uzwojeń pierwotnych:
 - znamionowe napięcie probiercze udarowe piorunowe (wartość szczytowa) – udar pełny – 550kV
 - znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej (wartość skuteczna 230kV)
 - d) znamionowy poziom izolacji uzwojeń wtórnych
 - znamionowe napięcie probiercze: izolacja międzyzwojowa: 4.5kV (wartość szczytowa),
 - znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej
 - izolacja uzwojeń wtórnych – 3 kV (wartość skuteczna),
 - izolacja międzysekcyjna – 3 kV (wartość skuteczna),
 - e) poziom wyładowań niezupełnych ≤ 5 pC dla Um,

- f) znamionowy prąd pierwotny – zostanie podany w SIWZ,
- g) znamionowy prąd wtórny – 1 A,
- h) liczba rdzeni – 5 lub 6 (2 lub 3 pomiarowe i 3 zabezpieczeniowe)
- i) moc, klasa dokładności rdzeni pomiarowych i zabezpieczeniowych – zostanie podana w SIWZ,
- j) znamionowy prąd przeciążeniowy pierwotny – 150%
- k) znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (I_{th}) – 40kA,
- l) znamionowy prąd dynamiczny (I_{dyn}) – 100 kA

3.9.9. Przekładniki prądowe mają przejść badania (próby): typu i specjalne oraz wyrobu z wynikiem pozytywnym zgodnie z z normą PN-EN 61869-2:2009 przekładniki Część 1: Wymagania ogólne oraz PN-EN 61869-2:2013-06E przekładniki Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych.

3.9.10. Przekładniki prądowe mają przejść pozytywnie pomontażowe badania odbiorcze, zgodnie z normą PN-E-04700:1998P+Az1:2000P urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych

3.10. Wymagania techniczne dla przekładników napięciowych indukcyjnych w rozdzielnicach GIS 110kV

3.10.1. Uzwojenia przekładników napięciowych muszą być wykonane z przewodów miedzianych, o dopuszczalnym współczynniku wzrostu temperatury zgodnym z normą PN-EN 61869-3:2011E przekładniki - Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych.

3.10.2. Neutralny koniec uzwojenia pierwotnego ma umożliwić uziemienie przez odłączany kabel lub zworę.

3.10.3. Zaciski wtórne śrubowe lub sprężynujące muszą umożliwić przyłączanie przewodów o przekroju do 6mm².

3.10.4. Uzwojenia wtórne muszą posiadać zabezpieczenie od zwarć i przeciążeń (Wkładka topikowa lub wyłącznik instalacyjny), umieszczone w kablowej rozdzielnicie szafowej, w skrzynce na przekładniku lub w szafie sterowania lokalnego.

3.10.5. Rozwiązanie konstrukcyjne i wykonanie skrzynki zaciskowej musi umożliwić dodatkowo osłonięcie zacisków uzwojeń pomiarowych i zabezpieczenie osłony plombą

3.10.6. Skrzynka zaciskowa przekładnika napięciowego musi znajdować się w miejscu dostępnym dla służb eksploatacyjnych.

3.10.7. Dostawca musi zastosować rozwiązania przeciwdziałające powstaniu ferrerezonansu i uzgodnić je z Energa-Operator S.A.

3.10.8. Przekładnik napięciowy ma posiadać nie gorsze parametry niż podane poniżej:

- a) najwyższe napięcie robocze przekładnika prądowego - 123 kV,
- b) częstotliwość znamionowa – 50Hz,
- c) liczba przekładników w polu – 3
- d) znamionowy poziom izolacji uzwojeń pierwotnych:
 - znamionowe napięcie probiercze udarowe piorunowe (wartość szczytowa) – udar pełny – 550kV
 - znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej (wartość skuteczna) – 230kV,
 - znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej uzwojeń wtórnych:
 - izolacja uzwojeń wtórnych – 3 kV (wartość skuteczna),
 - izolacja międzysekcyjna – 3 kV (wartość skuteczna),
- e) poziom wyładowań niezupełnych ≤ 5 pC dla U_m ,
- f) znamionowe napięcie pierwotne – $110/\sqrt{3}$ kV
- g) znamionowe napięcie wtórne
 - dla uzwojeń nr I – IV : $110/\sqrt{3}$ V
 - dla uzwojenia V - $110/3$ V,
- h) liczba uzwojeń – 5,
- i) moc, klasa dokładności rdzeni pomiarowych i zabezpieczeniowych zostanie podana w SIWZ,
- j) przekładnik napięciowy powinien posiadać łącznik ręczny, umożliwiający odseparowania go od głównego toru prądowego

3.10.9. Przekładniki napięciowe mają przejść badania (próby): typu i specjalne oraz wyrobu z wynikiem pozytywnym zgodnie z normą PN-EN 61869-2:2009E

Przekładniki - Część 1: Wymagania ogólne oraz PN-EN 61869-3:2011

Przekładniki - Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników indukcyjnych.

3.10.10. Przekładniki napięciowe mają przejść pozytywnie pomontażowe badania odbiorcze, zgodnie z normą PN-E-04700:1998P/Az1:2000 urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych

3.11. Wymagania dla przyłączy kablowych rozdzielnic GIS 110kV

- 3.11.1. Izolatory przepustowe gaz/powietrze w rozdzielnicy GIS 110 kV mają być, kondensatorowe o izolacji zewnętrznej kompozytowej, zaciski do podłączenia przewodów.
- 3.11.2. Izolatory przepustowe kompozytowe mają posiadać nie gorsze parametry niż podane poniżej:
 - a) maksymalne robocze napięcie sieci – 123 KV
 - b) Prąd znamionowy – 3150 A
 - c) Wytrzymałość izolacyjna: znamionowe napięcie krótkotrwałe wytrzymywane o częstotliwości sieciowej (Ud wartość skuteczna) – 230kV
 - d) minimalna droga upływu – 3075mm,
 - e) obudowa wykonana z rury szkłoepoksydowej, z zewnętrzną osłoną z kłoszami, wykonaną z gumy silikonowej HCR lub LSR
- 3.11.3. Izolatory przepustowe mają przejść badania (próby) typu oraz wyrobu, z wynikiem pozytywnym, zgodnie z normą PN-EN 60137:2018-02 Izolatory przepustowe na napięcie przemienne powyżej 1000V

3.12. Przyłącza kablowe

- 3.12.1. Przyłącze kablowe powinno być wykonane za pośrednictwem trójfazowego modułu wyposażonego w gniazda wtykowe, przystosowane do podłączenia głowic kablowych konektorowych suchych zgodnie z normą.
- 3.12.2. Konstrukcja rozdzielnic powinna umożliwić montaż głowic kablowych w gniazdach wtykowych, bez ingerencji w przedział gazowy modułu przyłącza kablowego

3.13. Wymagania techniczne dla czujnika gęstości gazu i urządzeń do monitoringu rozdzielnic GIS 110kV

- 3.13.1. Czujniki gęstości gazu zastosowane w wyłączniku nie powinny w żaden sposób pogarszać pewności i niezawodności działania wyłącznika.
- 3.13.2. Czujniki gęstości gazu powinny być przystosowane do współpracy ze sterownikami systemu dyspozytorskiego SCADA.
- 3.13.3. Wymagania szczegółowe dla czujników gęstości gazu izolacyjnego:
 - a) każdy przedział gazowy rozdzielnicy GIS 110 kV ma posiadać jeden czujnik gęstości gazu, skompensowany temperaturowo,
 - b) odchylenia od zadanych wartości mają być sygnalizowane przez co najmniej 2 poziomy alarmu gęstości gazu, np. wynikające z ciśnienia ostrzegawczego i minimalnego ciśnienia pracy,

- c) dostawca rozdzielnic 110 kV jest zobowiązany do podania poziomów działania czujników gęstości gazu oraz zasad współpracy ze sterownikami systemu dyspozytorskiego SCADA.
- d) czujniki gęstości gazu powinny generować następujące alarmy:
 - alarm ostrzegawczy, informujący, że gęstość gazu obniżyła się do poziomu ostrzegawczego – powinien generować sygnał do sterownika systemu dyspozytorskiego SCADA,
 - alarm awaryjny, informujący, że gęstość gazu obniżyła się do poziomu awaryjnego – powinien generować sygnał do sterownika systemu dyspozytorskiego SCADA, w celu natychmiastowego podjęcia dalszych działań przez personel obsługi oraz dodatkowo zablokować możliwość sterowania wyłącznikiem.

3.14. Oznakowanie

- 3.14.1. Wszystkie znaki oraz napisy (wyłącznie w języku polskim), powinny być wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji.
- 3.14.2. Rozdzielnica napowietrzna izolowana gazem GIS 110kV powinna być zaopatrzone w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe, wykonane zgodnie z normą: PN-EN IEC 62271–Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 3.14.3. Tabliczki znamionowe powinny być grawerowane, zamontowane w miejscu wyraźnie widocznym dla personelu obsługi.
- 3.14.4. Wymagane są jednoznaczne oznaczenia systemów szyn, każdej fazy, przedziałów gazowych, czujników gęstości gazu, szafek sterowniczych i obwodów wtórnych każdego bieguna, szafek sterowniczych i obwodów wtórnych.
- 3.14.5. Tabliczki powinny uwzględniać wymagania Rozporządzenia (WE) nr 842/2006.

3.15. Transport, montaż i eksploatacja rozdzielnic

3.15.1. W zakresie dostawy rozdzielnic GIS 110kV, za którą odpowiada producent rozdzielnic wchodzi: transport, rozładunek, montaż, badania (próby) w miejscu zainstalowania rozdzielnic GIS 110kV, nadzór nad uruchomieniem oraz naprawy gwarancyjne.

W czasie montażu rozdzielnic GIS 110kV zapewnić warunki, które wyeliminują możliwość jakiegokolwiek pogorszenia stanu technicznego rozdzielnic GIS 110 kV i infrastruktury energetycznej zamawiającego. Dostarczane i sprawdzone u producenta moduły powinny być montowane w stacji przy pomocy skręcanych połączeń kołnierzowych. Spawanie elementów rozdzielnic na stacji podczas montażu jest zabronione.

Moduły mają być pakowane i dostarczane w pozycji i ułożeniu gotowym do montażu.

3.16. Wymagana dokumentacja techniczna

3.16.1. Dokumentacja Techniczno-Ruchowa (DTR) napisana w języku polskim (w wersji papierowej i elektronicznej), zawierająca m.in.:

- a) podstawowe dane techniczne,
- b) schemat jednokreskowy,
- c) rysunek gabarytowy rozdzielnic,
- d) rysunek gabarytowy wszystkich szafek sterowniczych,
- e) minimalne wymiary budynku rozdzielni,
- f) rysunki konstrukcyjne z naniesionymi wartościami obciążeń statycznych i dynamicznych działających na: zaciski, podpory i konstrukcje, i fundamenty,
- g) rysunki lub tabelaryczne zestawienie zawierające wymagania odnośnie do wewnętrznych wymiarów pomieszczeń budynku rozdzielni (w tym odległości od ścian i sufitu) z uwzględnieniem przestrzeni niezbędnej do:
 - transportu elementów rozdzielnic (wymiarów wejść i korytarzy),
 - montażu (w tym składowania elementów, wysokości niezbędnej do wykonania prac montażowych),
 - prac eksploatacyjnych/przeglądów,
 - montażu aparatów, sprzętu i wyposażenia do wykonania prób, zabudowy pól rezerwowych, przy czym przestrzeń dla pól rezerwowych nie może być wliczona do przestrzeni niezbędnej dla realizacji ww. prac,
- h) schemat przedziałów gazowych rozdzielnic z podaniem wartości masy i ciśnienia gazu izolacyjnego w poszczególnych przedziałach,

- i) schemat systemu gazowego z podanymi wartościami alarmów czujników gęstości gazu,
- j) schemat rozmieszczenia czujników do pomiaru wyładowań niezupętnych
- k) schemat elektryczny, zasadniczy i montażowy, napędów łączników, przekładników prądowych i napięciowych rozdzielnicy GIS 110 kV,
- l) wymiary i masy największego i najcięższego transportowanego elementu,
- m) wykaz wymagań dotyczących: kanałów i podejść kablowych, systemu uziemień, sprzętu i urządzeń do transportu, w tym dźwigów i suwnic,
- n) instrukcje napełniania, uzupełniania, odpompowywania gazu izolacyjnego,
- o) instrukcję rozdzielnicy zawierającą m.in. opis rozdzielnicy, warunków transportu i przechowywania, montażu, konserwacji, przeglądów, napraw, nastaw,
- p) instrukcję obsługi rozdzielnicy GIS 110kV, w tym ręcznego sterowania łącznikami.

3.16.2. Kopie certyfikatów zgodności, wystawionych przez akredytowaną jednostkę, potwierdzający wykonanie prób typu. Zamawiający zastrzega sobie możliwość wglądu w próby typu, z niżej wymienionymi normami:

- a) PN-EN IEC 62271 -1 - norma wieloarkuszowa
- b) PN-EN 62155:2005 Ceramiczne i szklane izolatory ostonowe do urządzeń elektrycznych na znamionowe napięcia powyżej 1000 V.
- c) PN-EN 61462:2009 Kompozytowe izolatory ostonowe - Izolatory ciśnieniowe i bezciśnieniowe do urządzeń elektrycznych na znamionowe napięcie powyżej 1000V - Definicje, metody badań, kryteria oceny i zalecenia konstrukcyjne

3.16.3. Deklaracje zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera z niżej wymienionymi normami:

- a) PN-EN 61869-1:2009E Przekładniki – Część 1: Wymagania ogólne, PN-EN 61869-6:2017-03E Przekładniki – Część 6 Dodatkowe wymagania ogólne dla przekładników małej mocy oraz PN-EN 61869-11:2018-07E Dodatkowe wymagania dla małej mocy pasywnych przekładników napięciowych, lub PN-EN 61869-3:2011E Przekładniki - Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych
- b) PN-EN 61869-1:2009E Przekładniki – Część 1: Wymagania ogólne, PN-EN 61869-6:2017-03E Przekładniki – Część 6 Dodatkowe wymagania ogólne dla przekładników małej mocy oraz PN-EN 61869-10:2018-07E Przekładniki – Część 10: Dodatkowe wymagania dotyczące pasywnych przekładników prądowych małej

mocy, lub PN-EN 61869-2:2013-06 Przekładniki - Część 2:
Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych

3.16.4. Wymagane dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań technicznych dostarczane z każdą dostawą:

- a) oryginały protokołów badania (próby wyrobu) rozdzielnic 110kV wykonanych zgodnie z normą wieloarkusową PN-EN 62271,
- b) oryginały protokołów z przeprowadzonych prób odbiorczych (FAT) w miejscu wytwarzania przeprowadzonych w obecności przedstawicieli Energa-Operator S. A.,
- c) kopie protokołów badań, poświadczonych za zgodność z oryginałem, dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń gazu izolacyjnego użytego do napełniania rozdzielnicy GIS 110 kV.

Certyfikaty zgodności z normami wydane przed datą publikacji ww. norm, w oparciu o normy wówczas obowiązujące, są traktowane na równi z certyfikatami zgodności z ww. normami, do daty wskazanej przez jednostkę certyfikującą.

Certyfikaty zgodności muszą być wydane przez niezależne, akredytowane jednostki certyfikujące w tym zakresie, na podstawie badań wykonanych w niezależnych laboratoriach akredytowanych w tym zakresie.

Certyfikaty zgodności z Dyrektywami Europejskimi Nowego Podejścia (dokumenty niewymagane przez Energa-Operator S.A.) muszą być wydane przez niezależne notyfikowane jednostki certyfikujące w zakresie odpowiednich dyrektyw, na podstawie badań w niezależnych notyfikowanych laboratoriach w zakresie odpowiednich dyrektyw.

Protokoły badania typu zgodnie z normą muszą być wydane przez niezależne laboratoria akredytowane w tym zakresie.

Protokoły badania typu wydane przed datą publikacji ww. norm, w oparciu o normy wówczas obowiązujące, są traktowane na równi z protokołami badania typu, poświadczającymi zgodność z ww. normami, do daty wskazanej przez laboratorium.

Oceny techniczne wydawane przez niezależne akredytowane polskie laboratoria są traktowane na równi z protokołem badania typu.

Energa-Operator S.A. zastrzega sobie prawo wglądu w oryginały certyfikatów zgodności oraz raporty badań typu na zgodność z normami.

Normy równoważne są traktowane na równi z normami zatwierdzonymi przez Polski Komitet Normalizacyjny. Za normę równoważną uważa się normę, zawierającą w całości treść normy EN lub dokumentu harmonizacyjnego HD, zatwierdzonej przez krajowy komitet normalizacyjny członka CENELEC Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego Elektrotechniki lub normę zatwierdzonej przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną, która bez jakichkolwiek zmian została wprowadzona jako norma EN lub dokument harmonizacyjny HD.

Definicje: akredytowane jednostki certyfikujące, notyfikowane jednostki certyfikujące, laboratoria akredytowane, laboratoria notyfikowane, certyfikaty, badanie (typu), deklaracja zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela – zgodnie z ustawą z pkt. 5.1.

W specyfikacji przywołano normy aktualne na dzień wydania. W dniu stosowania specyfikacji należy sprawdzić aktualny status normy i zastanowić się nad uwzględnieniem ewentualnych zmian zgodnie z procedurą Załącznik nr 2 do Zarządzenia Prezesa Zarządu Energa-Operator S.A. nr 3/2018 z dnia 12 kwietnia 2018 (tekst jednolity na dzień 19 września 2018 roku).

4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik nr 1 Historia wprowadzonych zmian.

5. AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2023 poz. 215 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. 2015 poz. 1483 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.U. 2025 poz. 180 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2016 poz. 806 z późn. zm.).
5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych (Dz.U. UE L 2014.150.195).
6. 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).
7. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (Dz.U. UE L 2014.96.357).
8. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.U. UE L 2014.96.79).
9. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. UE L 2011.174.88).

10. PN-EN ISO 1461:2011P Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
11. PN-EN ISO 14713-1:2017-08
12. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010P Ocena zgodności - Deklaracja zgodności składana przez dostawcę - Część 1: Wymagania ogólne.
13. PN-EN 50052:2017-05 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Ostony odlewane ze stopu aluminium napętniane gazem
14. PN-EN 50064:2019-04 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Ostony z plastycznego aluminium i jego stopów napętniane gazem
15. PN-EN 50069:2019-04 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Ostony kompozytowe spawane z odlewanych i plastycznych stopów aluminium napętniane gazem
16. PN-EN 50089:2002E Części odlewane z żywic do metalowych osłon do wysokonapięciowych rozdzielnic napętnianych gazem.
17. PN-EN 50102:2001P/AC:2011P Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (kod IK).
18. PN-EN 50274:2004P/AC:2011P Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
19. PN-EN 60038:2012P Napięcia znormalizowane CENELEC.
20. PN-EN 60044-3:2006
21. PN-IEC 60050 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki (norma wieloarkuszowa).
22. PN-EN 60059:2002P+A1:2010E Znormalizowane prądy znamionowe IEC.
23. PN-EN 60060-1:2011E Wysokonapięciowa technika probiercza - Część 1: Ogólne definicje i wymagania probiercze.
24. PN-EN 60060-2:2011E Wysokonapięciowa technika probiercza - Część 2: Układy pomiarowe.
25. PN-EN 60060-3:2008P Wysokonapięciowa technika probiercza - Część 3: Definicje i wymagania dotyczące prób w miejscu zainstalowania.
26. PN-EN 60068-1:2002
27. PN-EN 60068-2-11:2002E Badania środowiskowe - Część 2-11: Próby - Próba Ka: Mgła solna.
28. PN-EN 60071-2:2018-07 Koordynacja izolacji -- Część 2: Wytyczne stosowania
29. PN-EN 60099-5:2018-08 Ograniczniki przepięć -- Część 5: Zalecenia wyboru i stosowania
30. PN-EN 60137:2018-02 Izolatory przepustowe na napięcia przemienne powyżej 1000V
31. PN-EN 60270:2003/A1:2016-04
32. PN-EN 60437:2007P Badania zakłóceń radioelektrycznych emitowanych przez izolatory wysokonapięciowe.
33. PN-EN 60529:2003P Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
34. PN-EN 60695-11-10:2014-02

35. PN-EN 60721-1:2002E Klasyfikacja warunków środowiskowych – Część 1: Czynniki środowiskowe i ich ostrości.
36. 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.
37. 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
38. 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
39. IEC 60840 Ed. 4.0b: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.
40. 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
41. PN-EN 60865-1:2012E Obliczanie skutków działania prądów zwarciovych - Część 1: Definicje i metody obliczania.
42. PN-EN 60909-0:2016-09 Prądy zwarciovie w sieciach trójfazowych prądu przemiennego -- Część 0: Obliczanie prądów
43. PN-EN 60909-3:2010E Prądy zwarciovie w sieciach trójfazowych prądu przemiennego – Część 3: Prądy podwójnych, jednoczesnych i niezależnych, zwarc doziemnych i częściowe prądy zwarciovie płynące w ziemi.
44. PN-EN IEC 61000-6-3:2021-08 - wersja angielska
45. PN-IEC 61128:1999P Odłączniki prądu przemiennego - Łączenie odłącznikami prądu przelączazania szyn.
46. PN-EN 61462:2009P Kompozytowe izolatory ostonowe - Izolatory ciśnieniowe i bezciśnieniowe do urządzeń elektrycznych na znamionowe napięcie powyżej 1 000 V - Definicje, metody badań, kryteria oceny i zalecenia konstrukcyjne.
47. 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.
48. PN-EN 61869-1:2009E Przekładniki - Część 1: Wymagania ogólne.
49. PN-EN 61869-2:2013-06E Przekładniki - Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników prądowych.
50. PN-EN 61869-3:2011E Przekładniki - Część 3: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych indukcyjnych.
51. PN-EN 61869-5:2011E Przekładniki - Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące przekładników napięciowych pojemnościowych.
52. PN-EN 61936-1:2011E+AC:2011E+AC:2012E Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV - Część 1: Postanowienia ogólne.

- 53. PN-EN 62271 norma wieloarkuszowa - Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza
- 54. PN-HD 632 S3:2017-03 Kable energetyczne o izolacji wytłaczanej i ich osprzęt na napięcie znamionowe powyżej 36 kV ($U_m = 42$ kV) do 150 kV ($U_m = 170$ kV)
- 55. PN-E-04700:1998P+Az1:2000P Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- 56. PN-E-06303:1998P Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
- 57. PN-EN ISO 12944
- 58. PN-EN IEC 60376:2019-06E

6. ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Opracował: Pion Zarządzania Majątkiem Sieciowym

Zatwierdził: Rada Techniczna

Zaopiniował: Biuro Zarządzania Korporacyjnego

HISTORIA WPROWADZONYCH ZMIAN

Numer wydania	Opis wprowadzonej zmiany
01	Wprowadzenie specyfikacji
02	Przeniesienie zadań pomiędzy procesami ze względu na zmianę Regulaminu Organizacyjnego Energa-Operator S.A.
03	Zaktualizowano parametry wyłączników i odłączników zgodnie ze wcześniej przyjętymi standardami. Zaktualizowano normy. Połączono w jeden dokument wymagania Załącznika nr 14 – Rozdzielnica w izolacji gazowej (GIS) 110 kV i Załącznika nr 24 – Rozdzielnica napowietrzna izolowana gazem (GIS) 110 kV do Standardów technicznych w Energa-Operator S.A.
04	Wprowadzono zapis dotyczący ochrony rynku unijnego. Dostosowano specyfikację pod dopuszczenie rozwiązania zgodnego z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/573. Zaktualizowano zapisy oraz wymagania odnośnie do przekładników prądowych i napięciowych dopuszczające stosowanie przekładników małej mocy. Zaktualizowano akty prawne i dokumenty normatywne.