

Załącznik Nr 15a do Procedury „Standardy techniczne w Energa-Operator S.A.”  
w ramach działań pozaprocesowych Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym



## Wyłączniki próżniowe 110 kV

---

Wydanie drugie  
z dnia 10 kwietnia 2026 roku

## Spis treści

<b>1. CEL WPROWADZENIA SPECYFIKACJI I ZAKRES STOSOWANIA</b>	<b>3</b>
<b>2. DEFINICJE, TERMINOLOGIA I INFORMACJE DODATKOWE</b>	<b>3</b>
<b>3. OPIS POSTĘPOWANIA</b>	<b>9</b>
3.1. Wymagania ogólne	9
3.2. Warunki klimatyczne	10
3.3. Sieć zasilająca, odbiorcza i ich parametry	11
3.4. Wymagania techniczne dla wyłącznika 110 kV próżniowego	11
3.5. Oznakowanie	18
3.6. Wymagana dokumentacja techniczna	18
<b>4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW</b>	<b>20</b>
<b>5. AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE</b>	<b>20</b>
<b>6. ODPOWIEDZIALNOŚĆ</b>	<b>23</b>

## 1. CEL WPROWADZENIA SPECYFIKACJI I ZAKRES STOSOWANIA

- 1.1. Określenie charakterystycznych parametrów technicznych jakie powinny posiadać wyłączniki 110 kV z komorą próżniową oraz przedziałem gazowym niezawierającym dodatkowych mediów izolacyjnych w postaci gazów cieplarnianych, instalowane w elektroenergetycznej sieci Energa-Operator S.A.
- 1.2. Zakres stosowania:
- a) w Centrali:
    - Biuro Zarządzania Eksploatacją,
    - Biuro Przyłączeń i Rozwoju,
    - Biuro Zarządzania Inwestycjami,
    - Biuro Nadzoru Dostaw.
  - b) w Oddziałach:
    - Wydział Zarządzania Eksploatacją,
    - Wydział Zarządzania Inwestycjami.

## 2. DEFINICJE, TERMINOLOGIA I INFORMACJE DODATKOWE

<b>Aparatura rozdzielcza i sterownicza</b>	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.
<b>Aparatura rozdzielcza</b>	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.
<b>Aparatura sterownicza</b>	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.

<b>Aparatura rozdzielcza i sterownicza napowietrzna</b>	Aparatura rozdzielcza i sterownicza przeznaczona do instalowania na wolnym powietrzu, tj. zdolna do wytrzymywania wiatru, deszczu, śniegu, zanieczyszczeń, kondensacji, lodu i szadzi.
<b>Dane znamionowe</b>	Wartości liczbowe wielkości, które definiują pracę wyłącznika 110 kV w warunkach wymienionych w normie i na których oparte są próby i gwarancja wytwórcy.
<b>Izolator osłonowy</b>	Ostona izolacyjna wyposażona w elementy montażowe i stosowana jako zewnętrzny element konstrukcyjno-izolacyjny aparatu.
<b>Izolator osłonowy wsporczy</b>	Izolator osłonowy spełniający jednocześnie funkcję izolatora wsporczego.
<b>Łącznik (elektryczny)</b>	Aparat przeznaczony do załączania lub wyłączenia prądu w jednym obwodzie lub większej liczbie obwodów elektrycznych.
<b>Łącznik mechaniczny</b>	Łącznik przeznaczony do zamykania i otwierania jednego obwodu lub większej liczby obwodów elektrycznych za pomocą zestyków rozłącznych.
<b>Łącznik sterowniczy (do obwodów pomocniczych i sterowniczych)</b>	Łącznik mechaniczny służący do sterowania działaniem aparatury rozdzielczej i sterowniczej, łącznie z sygnalizacją, blokadą elektryczną itp.
<b>Media gaszące</b>	Próżnia.
<b>Najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia</b>	Największa skuteczna wartość napięcia międzyprzewodowego, dla którego urządzenie jest przeznaczone ze względu na jego izolację.
<b>Należy, powinien</b>	Słowa należy lub powinien należy rozumieć jako musi lub wymaga się.
<b>Napięcie niskie (nn)</b>	Napięcie nie wyższe od 1 kV.
<b>Napięcie średnie (SN)</b>	Napięcie wyższe od 1 kV i niższe od 110 kV.
<b>Napięcie wysokie (WN)</b>	Napięcie 110 kV.

<b>Obwód główny (łącznika)</b>	Wszystkie części przewodzące łącznika włączone do obwodu, do którego zamykania lub otwierania łącznik jest przeznaczony.
<b>Obwód sterowniczy</b>	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.
<b>Odtłącznik</b>	Łącznik mechanizmowy, który w stanie otwarcia stwarza przerwę izolacyjną zgodnie z odpowiednimi wymaganiami.
<b>Ostona izolacyjna</b>	Izolator z otworem przelotowym z kloszami albo bez kloszy.
<b>Prąd przetężeniowy (przetężenie)</b>	Prąd większy niż prąd znamionowy.
<b>Prąd zwarciovowy</b>	Prąd przetężeniowy występujący w przypadku zwarcia powstałego na skutek uszkodzenia lub niewłaściwego połączenia w obwodzie elektrycznym.
<b>Przeciążenie</b>	Warunki pracy nieuszkodzonego obwodu elektrycznego, powodującego przetężenie
<b>Przestawienie (łącznika mechanizmowego)</b>	Przemieszczenie styku(-ów) ruchomego(-ych) z jednego położenia granicznego w graniczne drugie.
<b>Sieć z trwale uziemionym punktem neutralnym</b>	Sieć, w której punkt(y) neutralny(e) jest(są) bezpośrednio uziemiony(e).
<b>Sieć z uziemionym punktem neutralnym</b>	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sieć trójfazowa ze skutecznie uziemionym punktem neutralnym jest to sieć charakteryzująca się współczynnikiem uziemienia w tym miejscu nie przekraczającym 1,4;</li> <li>b) Sieć trójfazowa z nieskutecznie uziemionym punktem neutralnym jest to sieć charakteryzująca się</li> </ul>

	współczynnikiem uziemienia w tym miejscu mogącym przekroczyć 1,4.
<b>Sterowanie automatyczne</b>	Sterowanie przestawieniami bez interwencji człowieka, będącego skutkiem powstania przewidzianych warunków.
<b>Sterowanie ręczne</b>	Sterowanie przestawieniami bezpośrednio przez człowieka.
<b>Sterowanie miejscowe (lokalne)</b>	Sterowanie przestawieniami z miejsca położonego na sterowanym łączniku lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie.
<b>Sterowanie zdalne</b>	Sterowanie przestawieniami z miejsca oddalonego od sterowanego łącznika.
<b>Stopień ochrony (IP)</b>	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.
<b>Stopień ochrony przed uderzeniem mechanicznym (IK)</b>	Stopień ochrony przed szkodliwym uderzeniem mechanicznym zapewniany przez obudowę i potwierdzony według znormalizowanych metod probierczych.
<b>Stycznik</b>	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.
<b>Stycznik pomocniczy</b>	Stycznik używany jako łącznik sterowniczy.
<b>Styk</b>	Jedna z części przewodzących stanowiących zestyk.
<b>Uziemnik</b>	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.
<b>Wskaźnik stanu łącznika</b>	Element łącznika mechanizmowego przeznaczony do wskazywania czy łącznik jest w stanie otwarcia, zamknięcia, czy w razie potrzeby, uziemienia.

<b>Współczynnik uziemienia</b>	Stosunek najwyższej wartości skutecznej napięcia fazowego o częstotliwości sieciowej w nieuszkodzonej fazie 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.
<b>Wyładowanie niezupełne (wnz)</b>	Lokalne wyładowanie elektryczne, które tylko częściowo zwiera izolację między elementami przewodnikami, i które może być przyległe lub nie do przewodnika.
<b>Wyłącznik</b>	Łącznik mechaniczny zdolny do załączania, przewodzenia i wyłączenia prądów w normalnych warunkach pracy obwodu, a także do załączania, przewodzenia przez określony czas i wyłączenia prądów w określonych nienormalnych warunkach pracy obwodu, na przykład podczas zwarcia. Styki otwierają się i zamykają w medium gaszącym
<b>Wyłącznik klasy E1</b>	Wyłącznik o podstawowej trwałości elektrycznej nie należący do klasy E2.
<b>Wyłącznik klasy E2</b>	Wyłącznik nie wymagający konserwacji elementów obwodu głównego wyłączających prąd przez oczekiwany czas życia, przy minimalnej konserwacji pozostałych elementów (wyłącznik o zwiększonej trwałości elektrycznej).
<b>Wyłącznik klasy M1</b>	Wyłącznik o normalnej trwałości mechanicznej (2000 przestawień podczas badania typu) nie spełniający wymagań klasy M2.
<b>Wyłącznik klasy M2</b>	Wyłącznik działający często, przeznaczony do specjalnych wymagań eksploatacyjnych, o konstrukcji wymagającej jedynie nieznacznej konserwacji (wyłącznik o zwiększonej trwałości mechanicznej; 10000 przestawień podczas badania typu).
<b>Wyłącznik próżniowy</b>	Wyłącznik z przedziałem gazowym niezawierającym gazów cieplarnianych, którego styki otwierają się i zamykają się w komorze próżniowej
<b>Wyłącznik typu „live- tank”</b>	Wyłącznik, którego jednostka przerywająca jest umieszczona w obudowie izolowanej, która jest bezpośrednio połączona do obwodów pod napięciem elektrycznym.

<b>Zacisk (jako komponent)</b>	Komponent przewidziany do przyłączenia łącnika do przewodów zewnętrznych.
<b>Zestyk (łącnika mechanizmowego)</b>	Części przewodzące, przeznaczone w stanie zetknięcia do utrzymania ciągłości obwodu, które dzięki ich ruchom względem siebie podczas przestawiania otwierają lub zamykają obwód albo w przypadków zestyków ślizgowych, utrzymują jego ciągłość.
<b>Zestyk główny</b>	Zestyk stanowiący część obwodu głównego łącnika mechanizmowego, przeznaczony do przewodzenia w stanie zamknięcia prądu obwodu głównego.
<b>Zestyk pomocniczy</b>	Zestyk stanowiący część obwodu pomocniczego łącnika mechanizmowego i działający wskutek powiązania mechanicznego z tym łącnikiem.
<b>Zestyk sterowniczy</b>	Zestyk stanowiący część obwodu sterowniczego łącnika mechanizmowego i działający wskutek powiązania mechanicznego z tym łącnikiem.
<b>Zestyk sterowniczy (pomocniczy) zwierny Zestyk „a” (NZ)</b>	Zestyk sterowniczy lub pomocniczy będący w stanie zamknięcia, gdy zestyki główne łącnika mechanizmowego są w stanie zamknięcia, w stanie otwarcia, gdy zestyki główne są w tym stanie.
<b>Zestyk sterowniczy (pomocniczy) rozwierny Zestyk „b” (NO)</b>	Zestyk sterowniczy lub pomocniczy będący w stanie otwarcia, gdy zestyki główne łącnika mechanizmowego są w stanie zamknięcia, w stanie zamknięcia, gdy zestyki główne są w tym stanie.
<b>Znamionowy poziom izolacji</b>	Kombinacja wartości napięć, które charakteryzują izolację urządzenia pod względem jego wytrzymałości dielektrycznej.

### 3. OPIS POSTĘPOWANIA

#### 3.1. Wymagania ogólne

- 3.1.1. Wyłącznik 110 kV próżniowy musi być fabrycznie nowy i pochodzić z bieżącej produkcji.
- 3.1.2. Wyłącznik 110 kV próżniowy 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 wyłącznika 110 kV próżniowego. Okres gwarancji wyłącznika 110 kV próżniowego i wszystkich opisanych w niniejszej specyfikacji elementów składowych nie może być krótszy niż 5 lat. Dostawca gwarantuje dostawę części zamiennych w okresie nie krótszym niż 25 lat od daty dostawy wyłączników 110 kV próżniowych.
- 3.1.4. Dostawca zobowiązany jest zapewnić, aby „Wyłączniki próżniowe 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 przetworzeniu lub obróbce, w przedsiębiorstwie przystosowanym do tego celu, co spowodowało wytworzenie nowego produktu lub stanowiło istotny etap wytwarzania.*

- 3.1.5. Wyłącznik 110kV próżniowy powinien być dostosowany do zainstalowania na zewnątrz, przystosowany do pracy ciągłej w warunkach środowiskowych i systemowych, istniejących w miejscu zainstalowania.
- 3.1.6. Wyłącznik 110kV próżniowy powinien być dostarczony jako kompletny tj. z wewnętrznym okablowaniem, z szafką sterowniczą.
- 3.1.7. Wyłącznik 110 kV próżniowy ma być tak wykonany, aby pracował niezawodnie, bez potrzeby wykonywania przeglądów wewnętrznych w okresie co najmniej 25 lat lub po wykonaniu cykli przestawieniowych, albo po wyłączeniu prądów skumulowanych podanych w DTR wyłącznika. Zakresy i warunki zabiegów eksploatacyjnych i przeglądów powinny być określone w instrukcji obsługi dostarczonej przez dostawcę. Poza czynnościami określonymi w instrukcji obsługi nie powinny być wymagane żadne czynności dotyczące obsługi wyłącznika 110 kV.
- 3.1.8. 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 zabezpieczających malarskich przed korozją powinna być zgodna z normą PN-EN ISO 12944-5 klasa VH dla wykonania napowietrznego oraz normą PN-EN 62271-203.
- 3.1.9. Dostawca w porozumieniu z producentem, w miejscu zainstalowania Wyłącznika 110kV próżniowego, zapewni szkolenia z budowy, działania, eksploatacji i obsługi dla przedstawicieli Energa-Operator S.A.

### **3.2. Warunki klimatyczne**

- 3.2.1. Środowiskowe warunki pracy Wyłącznika 110 kV próżniowego:
  - a) zainstalowanie napowietrzne,
  - b) maksymalna temperatura otoczenia: +40°C,
  - c) średnia temperatura otoczenia w okresie 24 godz.: +35°C,
  - d) minimalna temperatura otoczenia: -30°C\*,
  - e) wysokość pracy: ≤ 1000 m n.p.m.,
  - f) średnia wilgotność względna powietrza w okresie 24 godz.: ≤ 95%,
  - g) średnie ciśnienie pary wodnej w okresie 24 godz.: ≤ 22 hPa,
  - h) średnia wilgotność względna powietrza w okresie 1 miesiąca: ≤ 90%,
  - i) średnie ciśnienie pary wodnej w okresie 1 miesiąca: ≤ 18 hPa,
  - j) występowanie kondensacji pary wodnej w ww. warunkach: sporadycznie,
  - k) ciśnienie atmosferyczne w zakresie: 920 hPa – 1020 hPa,

- l) grubość warstwy lodu: 10 mm,
  - m) parcie wiatru odpowiadające prędkości do 34 m/s / 700 Pa,
  - n) poziom izokerauniczny: 28 dni/rok,
  - o) poziom zanieczyszczenia powietrza: II strefa zabrudzeniowa\*\* wg PN-E-06303:1998 - Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych,
  - p) zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki:  $\leq 32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
  - q) poziom nasłonecznienia:  $\leq 1200 \text{ W}/\text{m}^2$ .
- \*) dopuszcza się określenie niższej minimalnej temperatury otoczenia – wówczas zostanie to podane w SIWZ.
- \*\*\*) dopuszcza się III strefę zabrudzeniową - wówczas zostanie to podane w SIWZ.

### **3.3. Sieć zasilająca, odbiorcza i ich parametry**

3.3.1. Konstrukcja i wykonanie Wyłącznika 110 kV próżniowego musi gwarantować jego 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 wyłącznika 110 kV próżniowego**

- 3.4.1. Wyłącznik 110 kV ma być w wykonaniu napowietrznym „live tank”, trójbiegunowym, z komorą próżniową.
- 3.4.2. Wyłącznik 110 kV ma posiadać budowę modułową, wyposażony w jeden napęd, a wszystkie podzespoły powinny być wymienne.
- 3.4.3. Jako medium gaszące łuk elektryczny oraz zapewniające izolację międzystykową ma być zastosowana próżnia.
- 3.4.4. Komora próżniowa musi spełniać wymagania bezpieczeństwa związane z emisją promieniowania jonizującego.
- 3.4.5. Komory próżniowe wyłącznika umieszczone w izolacji gazowej powietrza technicznego. W kolumnie wyłącznika należy umieścić sorbent zapobiegający zawilgoceniu powietrza technicznego, Zabrania się stosowania innych gazów lub mieszanin.

- 3.4.6. Ostoła izolacyjna ma posiadać przynajmniej jeden czujnik monitorujący przedział gazowy. Odchylenia od zadanych wartości mają być sygnalizowane z możliwością zdalnego przestania sygnałów
- 3.4.7. Wyłącznik 110 kV próżniowy powinien być wyposażony w samouszczelniający zawór, umożliwiający regulację ciśnienia przedziału gazowego. Zewnętrzne elementy zaworu muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję.
- 3.4.8. Wyłącznik 110 kV powinien być dostarczony i uruchomiony przez dostawcę.
- 3.4.9. Wszystkie uszczelnienia wyłącznika 110 kV muszą zabezpieczać przed rozszczelnieniem przedziału gazowego oraz przedostawaniem się wilgoci w warunkach normalnej pracy. Materiał użyty do wykonania uszczelnień musi posiadać trwałość taką samą jak żywotność wyłącznika 110 kV.
- 3.4.10. Wyłączniki 110 kV powinny być dostosowane do sterowania z lokalnej szafy sterowniczej wyposażonej m.in. w:
  - a) przetłacznik wyboru miejsca sterowania: „LOKALNE/RĘCZNE/ZDALNE”,
  - b) przetłacznik (przyciski) sterowania „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”.
- 3.4.11. 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 niepotączone galwanicznie obwody otwierające, wyposażone w cewki. Napęd powinien być przystosowany do realizacji sekwencji łączeniowych zgodnie z pkt 3.4.21.
- 3.4.12. Wszystkie wyłączniki 110kV próżniowe powinny być przystosowane do wykonania cyklu samoczynnego ponownego załączenia (trójfazowego).
- 3.4.13. 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.
- 3.4.14. Napęd ma być zasobnikowo-sprężynowy zbrojony silnikiem. Powinien być kompletny wraz z wszystkimi urządzeniami sterowania. Nie dopuszcza się stosowania napędów hydraulicznych.

- 3.4.15. Napęd powinien posiadać możliwość sterowania ręcznego (zbrojenia ręcznego), w przypadku braku napięcia lub uszkodzenia napędu elektrycznego
- 3.4.16. Napęd powinien być wyposażony w mechaniczne urządzenie wskazujące stan zazbrojenia sprężyny, z możliwością zdalnego przekazywania informacji o stanie braku zazbrojenia sprężyny oraz w zabezpieczenie przed przeciągnięciem sprężyny.
- 3.4.17. Napęd powinien być wyposażony w blokadę załączenia wyłącznika w warunkach:
- braku zazbrojenia wyłącznika,
  - ciągłego impulsu wyłączającego (tzw. blokada przed pompowaniem wyłącznika),
  - obniżenia ciśnienia przedziału gazowego.
- 3.4.18. Układ sterowania wyłącznika powinien posiadać sygnalizację lokalną i zdalną braku napięcia zasilania silnika i wyłączenia obwodu zasilania silnika oraz sygnalizację odwzorowania stanu sterowania lokalne/ręczne/zdalne do systemu dyspozytorskiego.
- 3.4.19. Wyłączniki powinny być wyposażone we wskaźniki położenia, które w sposób jednoznaczny będą wskazywały stan otwarcia i zamknięcia wyłącznika.
- 3.4.20. Wyłączniki powinny być wyposażone w liczniki cykli przestawieniowych napędu
- 3.4.21. Każdy wyłącznik powinien posiadać 9 wolnych zestyków pomocniczych zwiernych typu „a” (NZ) i nie mniej niż 9 wolnych zestyków pomocniczych rozwiernych typu „b” (NO), przeznaczonych do dyspozycji użytkownika. Zestyki pomocnicze powinny odwzorowywać stan położenia styków głównych wyłącznika.
- 3.4.22. Wyłącznik 110 kV próżniowy powinien posiadać nie gorsze parametry niż podane poniżej:
- liczba biegunów: 3,
  - napięcie znamionowe (Ur): 123 kV,
  - poziom znamionowy izolacji:
    - napięcie wytrzymywane, krótkotrwałe o częstotliwości sieciowej do ziemi, wzdłuż otwartego łącznika i między fazami (Ud): 230 kV (wartość skuteczna),
    - napięcie wytrzymywane, udarowe piorunowe do ziemi i między fazami (Up): 550 kV (wartość szczytowa),

- napięcie wytrzymawane, 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 zwarciový wyłączalny – 40 kA,
- g) prąd znamionowy zwarciový załączalny – 100 kA,
- h) prąd znamionowy krótkotrwały, wytrzymawany ( $I_k$ ) – 40 kA,
- i) prąd znamionowy szczytowy, wytrzymawany ( $I_p$ ) – 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 własny otwierania  $\leq 40$  ms,
  - niejednoczesność otwierania  $\leq 3$  ms,
  - niejednoczesność zamykania  $\leq 3$  ms,
- n) znamionowe parametry przejściowe napięć powrotnych dla zwarc na zaciskach, zwarc 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) klasa grubości warstwy lodu -10mm
- u) maksymalny poziom zakłóceń radioelektrycznych  $\leq 1000$   $\mu$ V/m,
- v) zasilanie obwodów sterowniczych i pomocniczych:
  - napięcie znamionowe zasilania cewki zamykającej – 220 V DC,

- zakres napięcia cewki zamykającej –  $0,85-1,1 U_n$ ,
  - napięcie znamionowe zasilania cewek otwierających – 220 V DC,
  - napięcie znamionowe zasilania obwodów pomocniczych – 220 V DC,
  - napięcie znamionowe zasilania grzejników – 230 VAC.
- w) liczba cewek:
- liczba cewek zamykających – 1,
  - liczba cewek otwierających – min. 2,
- x) Wyłącznik ma przenosić nie mniejsze siły statyczne poziome i pionowe w próbie statycznego obciążenia zacisków:
- siła pozioma wzdłużna  $F_{thA}$  – nie mniej niż 1250 N,
  - siła pozioma poprzeczna  $F_{thB}$  – nie mniej niż 750 N,
  - siła pionowa  $F_{tV}$  – nie mniej niż 1000 N.
- 3.4.23. Czujniki gęstości gazu zastosowane w wyłączniku nie powinny w żaden sposób pogarszać pewności i niezawodności działania wyłącznika.
- 3.4.24. Czujniki gęstości gazu powinny być przystosowane do współpracy ze sterownikami systemu dyspozytorskiego SCADA.
- 3.4.25. Wymagania szczegółowe dla czujników gęstości gazu izolacyjnego:
- a) wyłącznik 110 kV ma posiadać przynajmniej jeden czujnik gęstości gazu skompensowany temperaturowo w przedziale gazowym,
  - b) odchylenia od zadanych wartości mają być sygnalizowane przez co najmniej 2 poziomy alarmy gęstości gazu, np. wynikające z ciśnienia ostrzegawczego i minimalnego ciśnienia pracy,
  - c) dostawca wyłączników 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.

- 3.4.26. Wyłącznik 110 kV musi przejść badania (próby): typu i wyrobu z wynikiem pozytywnym zgodnie z normą PN-EN 62271-100:2009 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego (oryg.).
- 3.4.27. Wyłącznik 110 kV musi przejść badania (próby) odbiorcze (FAT) w miejscu wytwarzania przeprowadzonych w obecności nie więcej niż 2 przedstawicieli Energa-Operator S.A., po potwierdzeniu konieczności przeprowadzania badań (prób) odbiorczych przez Energa-Operator S.A. Zakres prób powinien być wcześniej uzgodniony z Energa-Operator S.A. i obejmować co najmniej zakres badania (próby) wyrobu zgodnie z normą PN EN 62271-100:2009 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego (oryg.) dla co najwyżej 1 wyłącznika 110 kV. Podczas przeprowadzania badań (prób) odbiorczych przedstawiciele Energa-Operator S.A. powinni być zaznajomieni z technologią stosowaną przez producenta i systemem zapewnienia jakości.
- 3.4.28. Izolator wsporczy wyłącznika 110kV powinien posiadać nie gorsze parametry i właściwości niż podane poniżej:
- materiał: porcelana C130,
  - podstawa izolatora: okrągła,
  - kolor szkliva: brązowy,
  - droga upływu izolacji do ziemi i między zaciskami: 25 mm/kV,
  - spoiwo: cement portlandzki,
  - okucia: uszczelnione silikonem odpornym na warunki pracy określone w niniejszej specyfikacji.
- 3.4.29. Izolator osłonowy kompozytowy ma posiadać parametry i właściwości nie gorsze niż podane poniżej:
- materiał rdzenia – rura szkłoepoksydowa E-CR,
  - materiał osłony izolacyjnej – guma silikonowa HCR lub LSR,
  - materiał spoiwa – silikon metastabilny,
  - kolor osłony izolacyjnej – szary,
  - droga upływu izolacji – 25 mm/kV.
- 3.4.30. Napęd wyłącznika 110kV powinien posiadać nie gorsze parametry i właściwości niż podane poniżej:
- rodzaj napędu: trójbiegunowy,
  - zasada działania napędu: zasobnikowo-sprężynowy
- dotatkowe wymagania:
- napięcie znamionowe silnika: 220 V DC,

- liczba wolnych zestyków pomocniczych zwiernych typu „a” (NZ):  $\geq 9$ ,
- liczba wolnych zestyków pomocniczych rozwiernych typu „b” (NO):  $\geq 9$ ,
- prąd znamionowy łączeniowy zestyków pomocniczych – 2 A/230 V AC/20 ms, 0,25 A/220 V DC/20 ms\*

\*) Rodzaj napięcia zostanie określony w SIWZ

- stała czasowa obwodu prądu stałego  $\leq 20$  ms,

d) wyposażenie napędu:

- 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,
- licznik cykli przestawieniowych (łączeniowych), zaciski śrubowe do przyłączania przewodów: zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych o maksymalnych przekrojach 6 mm<sup>2</sup>, produkcji Phoenix, Weidmuller lub Wago albo innej firmy o równoważnej konstrukcji i nie gorszych parametrach i właściwościach,
- 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, stopień ochrony obudowy napędu: IP54,

3.4.31. Szafka sterownicza napędu wyłącznika (dopuszcza się jako wspólną z obudową napędu) ma posiadać parametry i właściwości niż podane poniżej:

- a) materiał szafki: blacha nierdzewna lub z aluminium,
- b) stopień ochrony: IP54,
- c) 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,
- d) wyposażenie szafki sterowniczej napędu:
  - przelącznik miejsca sterowania: „LOKALNE/RĘCZNE/ZDALNE”,
  - przelącznik (przyciski) sterowania „OTWIERANIE/ZAMYKANIE”,
  - zaciski śrubowe lub sprężynowe do przyłączania przewodów: zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych o maksymalnych przekrojach 6 mm<sup>2</sup>, produkcji Phoenix, Weidmuller lub Wago albo innej

firmy o równoważnej konstrukcji i nie gorszych parametrach i właściwościach,

- 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,
- oświetlenie wewnętrzne załączane wyłącznikiem drzwiowym (jako opcja).

3.4.32. Szafka sterowania napędu powinna posiadać możliwość zamknięcia zamkiem i nietypową kłódką.

### **3.5. Oznakowanie**

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

3.5.2. Wyłączniki 110kV próżniowe powinny być zaopatrzone w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe wykonane zgodnie z normą: PN-EN IEC 62271-100:2019 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.

3.5.3. Tabliczki znamionowe powinny być grawerowane, zamontowane w miejscu wyraźnie widocznym dla personelu obsługi.

3.5.4. Wymagane są jednoznaczne oznaczenia każdego bieguna, szafek sterowniczych i obwodów wtórnych.

### **3.6. Wymagana dokumentacja techniczna**

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

- a) podstawowe dane techniczne,
- b) rysunek gabarytowy wyłącznika wraz z podanymi dopuszczalnymi obciążeniami statycznymi zacisków przyłączeniowych,
- c) rysunek gabarytowy napędów i szafki sterowniczej,
- d) schemat sterowania i blokad (elektrycznych i mechanicznych),
- e) wykaz rekomendowanych części rezerwowych,
- f) wykaz sprzętu i narzędzi specjalnych wymaganych do montażu i eksploatacji odłącznika,
- g) instrukcję wyłącznika zawierającą m.in. opis odłącznika, warunków transportu  
i przechowywania, montażu, konserwacji, przeglądów, napraw, nastaw,

- h) instrukcję obsługi wyłącznika 110 kV, w tym sposobu ręcznego manipulowania.
- 3.6.2. Kopie certyfikatów zgodności, wystawionych przez akredytowaną jednostkę, na zgodność z normą. Zamawiający zastrzega sobie możliwość wglądu do protokołów badania próby typu i badań specjalnych zgodnie z poniższymi 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.
- 3.6.3. Wymagane dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań technicznych dostarczane z każdą dostawą:
- a) oryginały protokołów badania (próby) wyrobu wyłączników 110 kV, wykonanej zgodnie z normą: PN-EN IEC 62271-100:2022-04 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
  - b) oryginały protokołów badania (próby) wyrobu izolatorów ostonowych, porcelanowych, instalowanych w wyłącznikach 110 kV, wykonanego zgodnie z normą: PN-EN 62155:2005 Ceramiczne i szklane izolatory ostonowe do urządzeń elektrycznych na znamionowe napięcia powyżej 1000 V.
  - c) oryginały protokołów badania (próby) wyrobu izolatorów ostonowych kompozytowych instalowanych w wyłącznikach 110 kV, wykonanego zgodnie z normą: PN-EN 61462:2009 Kompozytowe izolatory ostonowe - Izolatory ciśnieniowe i bezciśnieniowe do urządzeń elektrycznych na znamionowe napięcie powyżej 1000V
  - d) oryginały protokołów z przeprowadzonych prób odbiorczych (FAT) w miejscu wytwarzania, przeprowadzonych w obecności przedstawicieli Energa-Operator S.A.

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 prawo wglądu do raportu 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.

W specyfikacji przywołano normy aktualne na dzień wydania. W dniu stosowania specyfikacji należy sprawdzić aktualny status normy i zastanowić się nad uwzględnieniem ewentualnych zmian.

#### **4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

Historia zamian.

#### **5. AKTY PRAWNE I DOKUMENTY ZWIĄZANE**

- 5.1. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2023 poz. 215 z późn. zm.).

- 5.2. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. 2015 poz. 1483 z późn. zm.).
- 5.3. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetyczne (Dz.U. 2025 poz. 180 z późn. zm.).
- 5.4. 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.
- 5.5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych.
- 5.6. Rozporządzenie 2024/573 w sprawie fluorowanych gazów cieplarnianych, zmieniające dyrektywę (UE) 2019/1937 i uchylające rozporządzenie (UE) nr 517/2014
- 5.7. PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
- 5.8. PN-EN ISO 14713-1:2010 Powłoki cynkowe – Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji ze stopów żelaza – Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej (oryg.).
- 5.9. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 Ocena zgodności - Deklaracja zgodności składana przez dostawcę - Część 1: Wymagania ogólne.
- 5.10. PN-EN 50069:2019-04 Obudowy spawane i aluminiowe aparatów rozdzielczych i sterowniczych wysokonapięciowych gazowych
- 5.11. PN-EN 50102:2001+AC:2011 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (kod IK).
- 5.12. PN-EN 50274:2004+AC:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- 5.13. PN-EN 60038:2012 Napięcia znormalizowane CENELEC.
- 5.14. PN-IEC 60050 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki (norma wieloarkuszowa).
- 5.15. PN-EN 60059:2002/A1:2010 Znormalizowane prądy znamionowe IEC (oryg.).
- 5.16. PN-EN 60060-1:2011 Wysokonapięciowa technika probiercza - Część 1: Ogólne definicje i wymagania probiercze (oryg.).
- 5.17. PN-EN 60060-2:2011 Wysokonapięciowa technika probiercza - Część 2: Układy pomiarowe (oryg.).
- 5.18. PN-EN 60060-3:2008 Wysokonapięciowa technika probiercza - Część 3: Definicje i wymagania dotyczące prób w miejscu zainstalowania.

- 5.19. PN-EN 60068-1:2014-06 Badania środowiskowe - Część 1: Postanowienia ogólne i wytyczne.
- 5.20. PN-EN IEC 60068-2-11:2021-11 Badania środowiskowe - Część 2-11: Próba Ka: Mgła solna.
- 5.21. PN-EN IEC 60071-1:2020-04 Koordynacja izolacji – Część 1: Definicje, zasady i reguły.
- 5.22. PN-EN IEC 60071-2:2024-02 Koordynacja izolacji – Część 2 Wytyczne stosowania
- 5.23. PN-EN 60270:2003/A1:2016-04 Wysokonapięciowa technika probiercza - Pomiar wyładowań niezuppełnych.
- 5.24. PN-EN 60437:2007 Badania zakłóceń radioelektrycznych emitowanych przez izolatory wysokonapięciowe.
- 5.25. PN-EN 60529:2003/A2-2014-07 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- 5.26. PN-EN 60695-11-10:2014-02 Badania zagrożenia ogniowego – Cześć 11-10: płomienie probiercze – Metody badania płomieniem probierczym 50 W przy poziomym i pionowym ustawieniu próbki
- 5.27. PN-EN IEC 60271-3-1:2018-07 Klasyfikacja warunków środowiskowych – Część 1: Czynniki środowiskowe i ich ostrości (oryg.).
- 5.28. PN-EN 60865-1:2012 Obliczanie skutków prądów zwarciovych - Część 1: Definicje i metody obliczania (oryg.).
- 5.29. PN-EN 60909-0:2016-09 Prądy zwarciovye w sieciach trójfazovych prądu przemiennego - Część 0: Obliczanie prądów (oryg.).
- 5.30. PN-EN 60909-3:2010 Prądy zwarciovye w sieciach trójfazovych prądu przemiennego - Część 3: Prądy podwójnych, jednoczesnych i niezaleznych, zwarc doziemnych i częściowe prądy zwarciovye płynące w ziemi (oryg.).
- 5.31. PN-EN 61000-6-5:2016-01 Kompatybilność elektromagnetyczna EMC Część 6-5: Normy ogólne - Odporność urządzeń wykorzystyvanych w środowisku elektrowni i stacji elektroenergetycznej.
- 5.32. PN-EN 61462:2009 Kompozytowe izolatory osłonowe -- Izolatory ciśnieniowe i bezciśnieniowe do urządzeń elektrycznych na znamionowe napięcie powyżej 1 000 V - Definicje, metody badań, kryteria oceny i zalecenia konstrukcyjne.
- 5.33. IEC 62271-211:2014 Direct connection between power transformers and gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5kV and above.
- 5.34. PN-EN IEC 61936-1:2022-04 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV - Część 1: Postanowienia ogólne (oryg.).

- 5.35. PN-EN 62155:2005 Ceramiczne i szklane izolatory ostonowe do urządzeń elektrycznych na znamionowe napięcia powyżej 1000 V.
- 5.36. PN-EN IEC 62271-1:2018-02 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 1: Postanowienia wspólne dla aparatury rozdzielczej i sterowniczej prądu przemiennego.
- 5.37. PN-EN IEC 62271-100:2022-04 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego.
- 5.38. PN-EN IEC 62271-101:2022-4 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 101: Badania syntetyczne.
- 5.39. PN-EN IEC 62271-108:2021:4 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Część 108: Wyłączniki izolacyjne wysokiego napięcia prądu przemiennego na napięcia znamionowe 72,5 kV i wyższe.
- 5.40. PN-EN 62271-207:2013-02 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza - Część 207: Ocena odporności sejsmicznej zestawów aparatury rozdzielczej z izolacją gazową na napięcia znamionowe wyższe niż 52 kV.
- 5.41. PN-E-06303:1998 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.

## **6. ODPOWIEDZIALNOŚĆ**

Opracował: *Pion Zarządzania Majątkiem Sieciowym*  
Zatwierdził: Rada Techniczna  
Zaopiniował: Agnieszka Mirońska  
Magdalena Januszevska  
(Biuro Zarządzania Korporacyjnego)

### HISTORIA WPROWADZONYCH ZMIAN

Numer wydania	Opis wprowadzonej zmiany
01	Wprowadzenie specyfikacji
02	Aktualizacja zapisu dotyczącego ochrony rynku UE