

Standard techniczny w PGE Dystrybucja S.A. Ograniczniki przepięć 110 kV

Wersja 01-2026

PGE Dystrybucja S.A.



Wiceprezes Zarządu
Mariusz Podkański



SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	3
2	ZAKRES STOSOWANIA	3
3	NORMY I PRZEPISY	3
4	DEFINICJE	4
5	ŚRODOWISKOWE WARUNKI PRACY OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ W SIECI 110 kV	5
6	SYSTEMOWE WARUNKI PRACY OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ W SIECI 110 kV	6
7	WYMAGANIA DLA OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ 110 kV	6
7.1	Wymagania ogólne	6
7.2	Wymagania techniczne dla ograniczników przepięć 110 kV	6
7.3	Pozostałe wymagania dla ograniczników przepięć 110 kV	7
7.4	Wymagania dotyczące danych na tabliczce znamionowej ogranicznika	8
8	WYMAGANE DOKUMENTY	8
8.1	Dokumenty wymagane do oferty	8
8.2	Dokumenty wymagane do dostawy	9

1 WSTĘP

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

Należy stosować urządzenia elektroenergetyczne:

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

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

2 ZAKRES STOSOWANIA

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

3 NORMY I PRZEPISY

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

Wykaz norm z zakresu objętego w niniejszym Standardzie technicznym:

- 1) **PN-EN 60099-4:2015-01** Ograniczniki przepięć - Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
- 2) **PN-EN 60099-5:2018-08** Ograniczniki przepięć - Część 5: Zalecenia wyboru i stosowania.
- 3) **PN-E-06303:1998P** Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.

- 4) **PN-EN ISO 1461:2023-02** Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową – Wymagania i metody badań.
- 5) **PN-IEC 60050-441:2003** Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki.
- 6) **PN-EN ISO/IEC 17050-1** Ocena zgodności — Deklaracja zgodności składana przez dostawcę — Część 1: Wymagania ogólne.

4 DEFINICJE

Beziskiernikowy ogranicznik przepięć z tlenków metali – ogranicznik składający się z szeregowo lub równolegle, lub szeregowo i równolegle połączonych warystorów z tlenków metali bez jakichkolwiek szeregowych lub równoległych iskierników.

Człon ogranicznika – kompletna, zmontowana w osłonie część ogranicznika, która może być łączona szeregowo i/lub równolegle z innymi członami w celu zbudowania ogranicznika na wyższe napięcie lub większy prąd znamionowy.

Graniczny prąd wyładowczy I_{hc} – szczytowa wartość prądu impulsowego o kształcie 4/10 μs , którą ogranicznik przepięć musi bez uszkodzenia odprowadzić w określonym czasie.

Graniczny udar prądowy ogranicznika – wartość szczytowa udaru prądu wyładowczego mającego kształt 4/10 μs , który jest stosowany do sprawdzania odporności ogranicznika na bezpośrednie uderzenie piorunowe.

Klasa ogranicznika przepięć – oznaczenie klasy ogranicznika przepięć opisująca poziom odporności i zdolności przeniesienia ładunku podczas przepięć piorunowych oraz łączeniowych. Oznaczenia: SL – Station Low (klasa stacyjna niska), SM – Station Medium (klasa stacyjna średnia).

Moment zginający – iloczyn siły poziomej działającej na osłonę ogranicznika i pionowej odległości pomiędzy podstawą (dolny poziom okucia) osłony ogranicznika i punktem przyłożenia siły.

Napięcie obniżone ogranicznika U_{res} – wartość szczytowa napięcia występującego na zaciskach ogranicznika podczas przepływu prądu wyładowczego.

Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c – zadeklarowana dopuszczalna wartość skuteczna napięcia częstotliwości sieciowej, jaka może być doprowadzona trwale do zacisków ogranicznika.

Napięcie znamionowe ogranicznika U_r – najwyższa dopuszczalna 10 sekundowa wartość skuteczna napięcia częstotliwości sieciowej między zaciskami ogranicznika, potwierdzona wynikami badań oscylującymi przepięciami dorywczymi (TOV).

Osłona – zewnętrzna izolacyjna część ogranicznika, która zapewnia niezbędną drogę upływu i chroni wewnętrzne części przed wpływami środowiska.

Piorunowy poziom ochrony U_{pl} – największa wartość napięcia obniżonego przy znamionowym prądzie wyładowczym I_n .

Powtarzalny ładunek udarowy Q_{RS} – określa maksymalny ładunek, jaki ogranicznik może wielokrotnie rozładować bez degradacji.

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

Prąd trwały ogranicznika – prąd płynący przez ogranicznik pod wpływem doprowadzonego napięcia trwałej pracy.

Prąd wyładowczy ogranicznika I_n – prąd udarowy płynący przez ogranicznik.

Warystor z tlenków metali – część ogranicznika, która dzięki swojej nieliniowej charakterystyce napięciowo-prądowej stanowi małą rezystancję dla przepięć, ograniczając w ten sposób napięcie między zaciskami ogranicznika i dużą rezystancję przy normalnym napięciu częstotliwości sieciowej.

Wewnętrzne wyładowania niezupełne - lokalne wyładowania elektryczne występujące wewnątrz próbki materiału izolacyjnego, przy napięciu równym 105 % napięcia ciągłej pracy.

Wytrzymałość zwarcioowa ogranicznika – największa wartość skuteczna prądu zwarciowego, którego przepływ wewnątrz uszkodzonego ogranicznika, wyposażonego w zabezpieczenie nadciśnieniowe, nie spowoduje wybuchowego rozerwania jego osłony.

Zdolność pochłaniania energii - maksymalna wartość energii, wyrażona w kJ, jaką ogranicznik może pochłonąć jednorazowo bez uszkodzenia.

Znamionowa energia cieplna W_{th} - maksymalna energia, która może być pochłonięta przez ogranicznik w czasie 3 minut w trakcie próby regeneracji termicznej bez uszkodzenia urządzenia.

Znamionowy ładunek cieplny Q_{th} - maksymalna energia, która może być pochłonięta przez ogranicznik po awarii części czynnej ogranicznika, który ogranicznik powinien wytrzymać bez gwałtownego rozerwania obudowy i ryzyka pożaru.

Znamionowy prąd wyładowczy ogranicznika I_n - wartość szczytowa udaru prądowego piorunowego o kształcie 8/20 μs , stosowanego do klasyfikowania ogranicznika.

5 ŚRODOWISKOWE WARUNKI PRACY OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ W SIECI 110 kV

Konstrukcja ograniczników przepięć 110 kV powinna być przystosowana do pracy w warunkach środowiskowych określonych w poniższej tabeli:

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

6 SYSTEMOWE WARUNKI PRACY OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ W SIECI 110 kV

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

Wyszczególnienie	Wymagane
Napięcie znamionowe pracy systemu	110 kV
Najwyższe napięcie robocze systemu	123 kV
Uziemienie punktu zerowego	bezpośrednie
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Liczba faz	3

7 WYMAGANIA DLA OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ 110 kV

7.1 Wymagania ogólne

- 1) Dostarczone do PGE Dystrybucja S.A. ograniczniki przepięć 110 kV powinny być fabrycznie nowe, pochodzić z bieżącej produkcji, tj. ich data produkcji nie może być wcześniejsza niż 12 miesięcy przed dniem dostawy. Urządzenia muszą być dostarczone w stanie kompletnym i gotowym do montażu, zgodnie z wymogami określonymi w przedmiocie zamówienia.
- 2) Ograniczniki przepięć 110 kV muszą spełniać wymogi określone w niniejszym dokumencie oraz dokumentach normatywnych w nim wymienionych.
- 3) Ograniczniki przepięć 110 kV powinny gwarantować minimum 30 letni okres eksploatacji.
- 4) Udział materiałów wykorzystanych do wytworzenia wyrobu pochodzących z państw członkowskich Unii Europejskiej lub państw, z którymi Wspólnota Europejska zawarła umowy o równym traktowaniu przedsiębiorców, nie może być mniejszy niż 50% wartości wszystkich materiałów przy jego produkcji.
- 5) Producenci ograniczników przepięć 110 kV powinni mieć wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z PN-EN ISO 9001.

7.2 Wymagania techniczne dla ograniczników przepięć 110 kV

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

Lp.	Wyszczególnienie	Wartości dla ograniczników przyłączonych do:	
		przewodów fazowych i punktów neutralnych transformatorów 110 kV z pełną izolacją	punktu gwiazdowego transformatorów 110 kV z obniżoną izolacją
1	Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c	≥ 77 kV	≥ 48 kV
2	Napięcie znamionowe ogranicznika U_r	≥ 96 kV	≥ 60 kV
3	Piorunowy poziom ochrony U_{pl}	≤ 346 kV	≤ 250 kV
4	Graniczny prąd wyładowczy I_{hc} 4/10 μ s	≥ 100 kA	≥ 100 kA
5	Klasa ogranicznika przepięć	SL, SM	SL

6	Znamionowy prąd wyładowczy I_n 8/20 μ s	≥ 10 kA dla SL, ≥ 20 kA dla SM	≥ 10 kA
7	Wytrzymałość na prąd zwarciový w czasie 0,2 s	≥ 40 kA	≥ 40 kA
8	Wytrzymałość na długotrwały prąd udarowy (2000 μ s)	≥ 500 A dla SL, ≥ 1000 A dla SM	≥ 500 A
10	Znamionowa energia cieplna W_{th}	≥ 4 kJ/kV dla SL, ≥ 7 kJ/kV dla SM	≥ 4 kJ/kV
11	Powtarzalny przepływ ładunku Q_{RS}	≥ 1 C dla SL, $\geq 1,6$ C dla SM	≥ 1 C
12	Wewnętrzne wyładowania niezupełne	≤ 5 pC	≤ 5 pC
13	Droga upływu izolacji	≥ 3075 mm	≥ 1800 mm
14	Wytrzymywany moment zginający długotrwały (SLL)	≥ 800 Nm	≥ 800 Nm
15	Wytrzymywany moment zginający krótkotrwały (SSL)	≥ 1200 Nm	≥ 1200 Nm

7.3 Pozostałe wymagania dla ograniczników przepięć 110 kV

- 1) Budowa: beziskiernikowy ogranicznik przepięć z tlenków metali, w osłonie polimerowej. Zewnętrzna warstwa, osłony wykonane metodą wtryskową z gumy silikonowej typu HTV lub LSR.
- 2) Ograniczniki przepięć muszą być jednofazowe, wolnostojące w wykonaniu napowietrznym.
- 3) Powinny być przystosowane do montażu na stalowych konstrukcjach wsporczych w pozycji pionowej, poziomej bądź odwróconej.
- 4) Ograniczniki przepięć muszą posiadać zabezpieczenie nadciśnieniowe.
- 5) Wielkość i kształt osłony polimerowej ogranicznika przepięć ma zapewniać wymaganą drogę upływu.
- 6) Ograniczniki przepięć powinny być wyposażone w podstawy izolacyjne i liczniki zadziałań ze wskaźnikami prądu upływu, z możliwością odczytu z poziomu ziemi.
- 7) Wszystkie metalowe części ograniczników przepięć, a także ich konstrukcji wsporczych, winny być wykonane z metali niekorodujących lub odpowiednio zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe z powłoką o grubości zgodnej z normą PN-EN ISO 1461. Trwałość powłok antykorozyjnych powinna odpowiadać okresowi eksploatacji ogranicznika przepięć, tj. min. 30 lat.
- 8) Ograniczniki przepięć powinny mieć konstrukcję modułową, umożliwiającą wymianę wszystkich podzespołów w miejscu zainstalowania urządzenia (m.in.: wymiana licznika zadziałań).
- 9) Podstawa konstrukcji ogranicznika przepięć powinna być wyposażona w oznaczony zacisk śrubowy do podłączania uziemienia. Zacisk ten powinien zapewniać możliwość podłączenia uziemienia odpowiedniego do warunków zwarciových ogranicznika przepięć.
- 10) Zacisk łączeniowy ogranicznika przepięć, powinien być wykonany w wersji płaskiej lub cylindrycznej poprzez sworzeń $\varnothing 30$ mm, ze stopu aluminium oraz umożliwiać łatwy montaż i demontaż.

7.4 Wymagania dotyczące danych na tabliczce znamionowej ogranicznika

- 1) Minimalny zakres danych zawartych na tabliczce znamionowej:
 - a) Producent.
 - b) Oznaczenie typu.
 - c) Klasyfikacja ogranicznika.
 - d) Napięcie znamionowe U_r [kV].
 - e) Napięcie trwałej pracy U_c [kV].
 - f) Wartość znamionowa powtarzalnie przenoszzonego ładunku Q_{RS} [Q].
 - g) Rok produkcji.
 - h) Masa całkowita.

8 WYMAGANE DOKUMENTY

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

8.1 Dokumenty wymagane do oferty

- 1) **Certyfikat zgodności lub protokół badań typu¹** lub kopia, poświadczona za zgodność z oryginałem potwierdzający zgodność z daną przedmiotową normą wykonany przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku należy dostarczyć potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Protokoły z badań typu zgodnie z PN-EN 60099-4:2015-01E Ograniczniki przepięć – Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.

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

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

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

¹ Wybór właściwego dokumentu zostanie określony w Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ)

8.2 Dokumenty wymagane do dostawy

- 1) **Dokumentacja Techniczno-Ruchowa (DTR)**, sporządzona w języku polskim lub przetłumaczona na język polski, powinna zawierać co najmniej:

- a) szczegółowy opis ogranicznika i jego komponentów: dane techniczne, budowa, wyposażenie, zasada działania,
- b) rysunki konstrukcyjne,
- c) instrukcje transportu i magazynowania,
- d) instrukcje montażu,
- e) instrukcja użytkowania i konserwacji,
- f) czasookresy przeglądów, zakres i procedury przeglądów,
- g) wykaz części zamiennych wraz z numerem katalogowym.

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

- 2) **Raport z badania wyrobu**

Próby wyrobu powinny być przeprowadzone przez producenta dla całego aparatu. Raport powinien być sporządzony, dla każdego aparatu, w języku polskim w formie papierowej i elektronicznej. Powinien zawierać wyniki wszystkich pomiarów i sprawdzeń wymaganych przez normę **PN-EN 60099-4:2015-01E** oraz ocenę badań.

Raport powinien obejmować co najmniej następujące próby wyrobu:

- a) oględziny zewnętrzne,
- b) pomiar napięcia odniesienia,
- c) badanie napięcia resztkowego,
- d) badanie wewnętrznych wyładowań niezupełnych,
- e) pomiar strat mocy oraz prądu upływu mierzony przy napięciu trwałej pracy.

Dodatkowo w raporcie powinny być podane następujące informacje:

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

- 3) **Karty gwarancyjne**

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

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