

**STANDARDOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

Numer kodowy

**PSE-ST.Ograniczniki_
110kV_220kV_400kV/2023**

TYTUŁ:

Ograniczniki przepięć do sieci 110 kV, 220 kV i 400 kV

OPRACOWANO:

DEPARTAMENT STANDARDÓW TECHNICZNYCH

**ZATWIERDZONO
DO STOSOWANIA**

.....
Data i podpis

Konstancin-Jeziorna, grudzień 2023 r.

Spis treści

1.	Przedmiot i zakres specyfikacji.....	3
2.	Akty prawne i dokumenty związane	3
3.	Wymagania.....	3
3.1	Wymagania ogólne	3
3.2	Warunki środowiskowe	4
3.3	Parametry pracy Krajowej Sieci Elektroenergetycznej.....	4
3.4	Wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne	5
3.5	Wymagania dotyczące prób	5
3.5.1	Próby typu.....	5
3.5.2	Próby wyrobu.....	6
3.5.3	Próby odbiorcze u Producenta	6
3.6	Dokumentacja dostarczana przez Producenta.....	6
3.6.1	Dokumentacja dotycząca danych gwarantowanych.....	6
3.6.2	Dokumentacja dostarczana do odbioru	7
3.6.3	Zawartość dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) ogranicznika przepięć	7
3.7	Wymagania pozostałe	7
3.7.1	System jakości.....	7
3.7.2	Tabliczka znamionowa	8
3.7.3	Licznik zadziałań.....	8
3.7.4	Badania diagnostyczne	8
4.	Dane gwarantowane dostarczane przez Producenta	9
	Załącznik nr 1 – TABELA danych gwarantowanych ogranicznika przepięć do sieci 110 kV	10
	Załącznik nr 2 – TABELA danych gwarantowanych ogranicznika przepięć do sieci 220 kV	12
	Załącznik nr 3 TABELA danych gwarantowanych ogranicznika przepięć do sieci 400 kV	14
	Załącznik nr 5 – Karta zmian	17

1. Przedmiot i zakres specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania techniczne jakim powinny odpowiadać nowe ograniczniki przepięć 110 kV, 220 kV, 400 kV przeznaczone do montażu w sieci przesyłowej PSE S.A. w celu ograniczenia przepięć łączeniowych i piorunowych.

2. Akty prawne i dokumenty związane

[1]	Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.2002.166.1360 z późniejszymi zmianami).	
[2]	Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. 2016 poz. 542 z późniejszymi zmianami)	
[3]	PN-EN 60099-4 (IEC 60099-4)	Ograniczniki przepięć. Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
[4]	PN-EN IEC 60099-5 (IEC 60099-5)	Ograniczniki przepięć. Część 5: Zalecenia wyboru i stosowania
[5]	PN-EN 60270	Wysokonapięciowa technika probiercza. Pomiar wyładowań niezupełnych.
[6]	PN-EN 62271-1	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne dla aparatury rozdzielczej i sterowniczej prądu przemiennego.
[7]	IEC/TS 60815-1	Selection and dimensioning of highvoltage insulators intended for use in polluted condition – Part 1: Definitions, Information and general principles.
[8]	IEC/TS 60815-3	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 3: Polymer insulators for a.c. systems
[9]	PN-E-06303:1998P	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
[10]	PN-EN 60060-1 (IEC 60060-1)	Wysokonapięciowa technika probiercza -- Część 1: Ogólne definicje i wymagania probiercze
[11]	IEC 60050	International Electrotechnical Vocabulary

UWAGA:

Obowiązują wymagania techniczne na ograniczniki przepięć przedstawione w niniejszej specyfikacji oraz wymagania zawarte w aktualnych normach.

Terminologia zastosowana w tej specyfikacji jest zgodna z definicjami w Międzynarodowym Słowniku Elektrotechnicznym [11] lub podanymi w powyższych normach.

W przypadku użycia określeń, które nie są zdefiniowane w publikacjach IEC podane są odpowiednie wyjaśnienia w tekście.

3. Wymagania

3.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne stawiane ogranicznikom przepięć:

- ograniczniki przepięć stanowiące przedmiot dostawy muszą być fabrycznie nowe z bieżącej produkcji, kluczowe elementy nie starsze niż 2 lata od daty prób wyrobu,
- ograniczniki przepięć muszą być beziskiernikowe, w izolacji kompozytowej lub porcelanowej, wykonane na bazie tlenków metali, wraz z podstawą izolacyjną i licznikiem zadziałań dla każdej fazy,

- c) ograniczniki przepięć stanowiące przedmiot dostawy muszą być wolne od wad,
d) ograniczniki przepięć muszą spełniać wymagania określone w niniejszej specyfikacji i dokumentach normatywnych w niej wymienionych. W przypadku gdy wymagania niniejszej specyfikacji są bardziej rygorystyczne od wymagań podanych w dokumentach normatywnych należy stosować się do wymagań zawartych w tej specyfikacji.

3.2 Warunki środowiskowe

Ograniczniki przepięć muszą być przystosowane do pracy w warunkach napowietrznych i wewnętrznych klimatu umiarkowanego:

- a) Maksymalna temperatura otoczenia + 40 °C
b) Średnia temperatura mierzona przez okres 24 godz., nie większa niż + 35 °C
c) Minimalna temperatura otoczenia - 35 °C
d) Wysokość nad poziomem morza, nie większa niż 1000 m
e) Grubość warstwy lodu¹ 10 mm, 20* mm
f) Parcie wiatru odpowiadające prędkości 34 m/s 700 Pa
g) Poziom izokerauniczny, nie większy niż 27 dni/rok
h) Poziom zabrudzenia² [8] klasa d Heavy (dawna III strefa)
..... klasa e Very heavy (dawna IV strefa)
i) Zanieczyszczenie powietrza dwutlenkiem siarki 32 µg/m³

3.3 Parametry pracy Krajowej Sieci Elektroenergetycznej

Ograniczniki przepięć muszą być dobrane do pracy w Krajowej Sieci Elektroenergetycznej w danym punkcie sieci, której parametry są następujące:

Lp.	Wyszczególnienie parametru	Sieć 400 kV	Sieć 220 kV	Sieć 110kV
1.	Napięcie znamionowe sieci U_n	400 kV	220 kV	110 kV
2.	Najwyższe napięcie sieci U_m	420 kV	245 kV	123 kV
3.	Napięcie maksymalne dopuszczalne U_{max}	440 kV ³	245 kV	123 kV
4.	Napięcie minimalne trwałe U_{min}	360 kV	200 kV	99 kV
5.	Uziemienie punktu neutralnego	bezpośrednie	bezpośrednie	bezpośrednie
6.	Szeregi prądów zwarcia ⁴	31,5 kA; 40 kA; 50 kA; 63 kA		
7.	Szeregi prądów dynamicznych ⁵	80 kA; 100 kA; 125 kA; 160 kA		
8.	Czas trwania zwarcia	1 s		
9.	Współczynnik zwarcia doziemnego	≤ 1,3	≤ 1,3	≤ 1,4
10.	Częstotliwość znamionowa	50 Hz		

¹ Opcjonalnie może być wymagana w SWZ grubsza warstwa lodu (20 mm) na terenach kraju gdzie takie narażenia mogą występować (np. duża wilgotność, częste mgły, itp.).

² Opcjonalnie może być wymagany w SWZ wyższy poziom zabrudzenia (poziom e) na stacjach gdzie takie warunki występują.

³ Maksymalna wielkość napięcia przy częstotliwości sieciowej znamionowej nie powinna przekraczać wartości 440 kV przez okres nie dłuższy niż 15 min.

⁴ Wartości określone przez PSE S.A. w SWZ.

⁵ Wartości określone przez PSE S.A. w SWZ.

3.4 Wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne

Ograniczniki prądów powinny spełniać następujące wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne:

- a) ograniczniki prądów muszą być w wykonaniu napowietrznym, przystosowane do montażu na stalowych lub betonowych konstrukcjach wsporczych w pozycji pionowej lub odwróconej. Dopuszcza się montaż ograniczników prądów pod innym dowolnym kątem po uzyskaniu zgody producenta o możliwej pracy ogranicznika w danej pozycji oraz po przedstawieniu obliczeń sił działających na ogranicznik przez projektanta,
- b) ogranicznik prądów dla każdej fazy musi być wyposażony w podstawę izolacyjną i indywidualny licznik zadziałań bez możliwości kasowania,
- c) przewody łączące zaciski uziomowe ogranicznika z licznikiem należy wykonać linką miedzianą o przekroju zalecanym przez producenta ograniczników jednak nie mniejszym niż 95 mm² oraz izolowaną na całej długości, od ogranicznika do licznika przy zastosowaniu izolacji w kolorze czerwonym, której znormalizowane wytrzymałowe napięcie częstotliwości sieciowej jest nie mniejsze niż 3kV. Połączenie od licznika do uziemienia wykonać w kolorze niebieskim bez określenia wytrzymałości na krótkotrwałe napięcie częstotliwości sieciowej. Licznik zadziałań musi umożliwiać pomiary, których zakres jest uszczegółowiony w SWZ,
- d) ogranicznik prądów musi być zbudowany z pojedynczej kolumny warystorów, dla napięć 220 kV i 400 kV dopuszcza się ogranicznik prądów zbudowany jako wieloczołowy, przy czym każdy człon musi składać się z pojedynczego stosu warystorów,
- e) zacisk główny ogranicznika prądów musi być płaski, wykonany ze stopu aluminium. Podstawa ogranicznika musi posiadać zacisk uziemiający,
- f) wszystkie części metalowe muszą być zabezpieczone przed korozją przez dobór odpowiednich metali oraz/lub zabezpieczenie odpowiednimi powłokami ochronnymi,
- g) zakładany czas życia ogranicznika musi wynosić minimum 30 lat,
- h) osłona ogranicznika prądów musi być wykonana z porcelany lub materiałów kompozytowych,
- i) każdy ogranicznik prądów musi posiadać Tabliczkę Znamionową (kompletnego ogranicznika prądów i jego członów).

3.5 Wymagania dotyczące prób

3.5.1 Próby typu

- a) Próby typu muszą być przeprowadzone zgodnie z normą [3]. Wymagane są próby zabrudzeniowe zgodnie z normą [7].
- b) Badania muszą być przeprowadzone na kompletnie zmontowanym ograniczniku (lub sekcji ogranicznika) reprezentującego dany typoszereg.
- c) Próby typu muszą wykazać, że wszystkie charakterystyki i parametry znamionowe zostały potwierdzone.
- d) Próby typu muszą być przeprowadzone w laboratoriach posiadających certyfikat systemu jakości zgodny z normą PN-EN ISO/IEC 17025 lub równoważny w zakresie wykonywania prób i testów typu oraz posiadać w danym państwie europejskim akredytację instytucji do tego uprawnionej (dla Polski instytucją taką jest Polskie Centrum Akredytacji).
- e) Raport z prób typu musi być wystawiony przez laboratorium przeprowadzające badania typu i być przedstawiony na etapie uzgadniania danych gwarantowanych w języku polskim lub w języku angielskim w formie papierowej lub elektronicznej.
- f) Raport z prób typu wraz załącznikami musi zawierać wszystkie dane niezbędne do oceny metodologii wykonania prób oraz uzyskanych wyników prób, w tym również następujące informacje:
 - a. nazwa producenta, oznaczenie typu, numer seryjny i parametry znamionowe istotnych części ogranicznika,
 - b. dane znamionowe badanego ogranicznika,
 - c. ogólny opis (autoryzowany przez Producenta) ogranicznika,
 - d. informacje dotyczące badań wytrzymałości znamionowej, wytrzymałości na skręcanie, drogi upływu izolatorów a także sposobu połączeń wraz z obciążeniem statycznym,
 - e. szczegóły dotyczące urządzeń używanych w czasie prób, jeśli ma to zastosowanie,
 - f. zdjęcia ilustrujące stan ogranicznika przed próbą i po próbie,
 - g. rysunki wymiarowe i wykazy danych reprezentujące badany ogranicznik,

-
- h. numery wszystkich rysunków przedłożonych do identyfikacji istotnych elementów badanej aparatury,
 - i. szczegóły układów probierczych łącznie ze schematami,
 - j. stwierdzenia o zachowaniu się badanego ogranicznika podczas prób, jego stan po próbach i informacje o wszelkich wymienianych lub naprawianych częściach podczas prób,
 - k. zarejestrowane przebiegi z każdej próby.

Ilekczoć w niniejszej Specyfikacji jest mowa o przeprowadzeniu badań lub prób typu dla określonych urządzeń, aparatów lub materiałów należy przez to rozumieć badania lub próby przeprowadzone przez niezależne jednostki badawcze posiadające ważną akredytację nadawaną przez krajowe jednostki akredytujące na zasadach określonych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008r. ustanawiającym wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzenia produktów do obrotu i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 339/93, zakończone wydaniem przez te akredytowane jednostki odpowiednich certyfikatów, raportów, protokołów lub sprawozdań.

3.5.2 Próby wyrobu

- a) Próby wyrobu muszą być przeprowadzone na każdym ograniczniku przebieg zgodnie z normą [3].
- b) Protokół z prób wyrobu musi zawierać wszystkie mierzone wielkości, spostrzeżenia i ustalenia przeprowadzającego próby. Protokół w języku polskim lub angielskim musi być przekazany wraz z dostarczaniem urządzeniem oraz w formie elektronicznej (pliki w formacie PDF z możliwością drukowania oraz kopiowania tekstu i grafiki) do PSE SA.

3.5.3 Próby odbiorcze u Producenta

- a) Próby odbiorcze – Testy FAT (Factory Acceptance Test) – będą przeprowadzone poprzez powtórzenie prób wyrobu zgodnie z normą [3].
- b) Testy FAT przeprowadzane są po wcześniej wykonanych próbach wyrobu dla całej partii zamówienia (np. na dany obiekt/dostawę) na podstawie przedstawionych raportów prób wyrobu. Wymagane jest aby liczba ograniczników przebieg danego typu, prądu znamionowego I_n i napięcia znamionowego U_r podlegająca badaniom odbiorczym FAT była równa:
 - 1 szt. dla dostarczanej partii do 7 szt. ograniczników przebieg;
 - 2 szt. dla dostarczanej partii do 26 szt. ograniczników przebieg;
 - 3 szt. dla dostarczanej partii do 63 szt. ograniczników przebieg;
 - 4 szt. dla dostarczanej partii do 124 szt. ograniczników przebieg;
 - 5 szt. dla dostarczanej partii od 125 szt. ograniczników przebieg i powyżej.
- c) Testy FAT powinni być wykonane zgodnie z zakresem FAT (Załącznik nr 4).

3.6 Dokumentacja dostarczana przez Producenta.

Producent przedstawi rysunki i dokumenty zgodnie z poniższym wykazem:

3.6.1 Dokumentacja dotycząca danych gwarantowanych.

- a) Wypełniona tabela z gwarantowanymi danymi znamionowymi i wymaganymi parametrami technicznymi.
- b) Aktualny Certyfikat Jakości ISO 9001 lub równoważny, potwierdzający zapewnienie jakości przy projektowaniu, w pracach rozwojowych, produkcji, montażu i serwisie.
- c) Aktualny Certyfikat potwierdzający stosowanie normy ISO 14001 lub równoważnej normy dotyczącej systemów zarządzania środowiskowego odpowiedni do miejsca produkcji dostarczanych ograniczników.
- d) Protokół z prób typu oferowanych ograniczników przebieg wymienionych w pkt. 3.5.1. wraz z załącznikami oraz certyfikatem potwierdzającym akredytację laboratorium wykonującego próby.
- e) Kartę katalogową oferowanych ograniczników przebieg.
- f) Rysunki wymiarowe ogranicznika przebieg przedstawiające wypusty dla przyłączenia zacisków przewodów roboczych i uziemiających z przedstawioną dopuszczalną wytrzymałością statyczną i dynamiczną na zginanie zacisków przyłączeniowych.
- g) Rysunek wymiarowy podstawy izolacyjnej.

-
- h) Rysunki przedstawiające położenie i funkcje poszczególnych elementów ogranicznika przepięć, zalecane sposoby podłączenia (montażu) do przewodów roboczych (szyn).
 - i) Rysunek licznika zadziałań.
 - j) Schemat instalacyjny licznika zadziałań.
 - k) Rysunek tabliczki znamionowej.
 - l) Dokumentację techniczno-ruchową (DTR). Na etapie uzgadniania danych gwarantowanych DTR może być dostarczona w wersji elektronicznej.
 - m) DTR licznika zadziałań.
 - n) Rysunki prezentujące budowę wewnętrzną ogranicznika.
 - o) Wykaz zalecanych części zamiennych niezbędnych do sprawnego funkcjonowania serwisu (w przypadku, gdy Producent posiada takie części).
 - p) Wykaz rekomendowanej aparatury potrzebnej do wykonywania pomiarów diagnostycznych ogranicznika.

3.6.2 Dokumentacja dostarczana do odbioru

- a) Protokoły prób wyrobu.
- b) Protokoły z prób fabrycznych (FAT).
- c) Dokumentację techniczno-ruchową (DTR).
- d) Świadectwa i atesty na urządzenia i materiały dostarczone wraz z ogranicznikiem (np.: licznik zadziałań, konstrukcje wsporcze, itp.).

3.6.3 Zawartość dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) ogranicznika przepięć

- a) Dokumentacja techniczno – ruchowa (DTR) ogranicznika przepięć musi zawierać co najmniej:
 - a. opis ogranicznika i jego komponentów: dane techniczne, budowa, wyposażenie, zasada działania,
 - b. rysunki, schematy funkcjonalne,
 - c. instrukcję transportu,
 - d. instrukcję montażu,
 - e. instrukcję użytkowania,
 - f. instrukcję długotrwałego (powyżej 3 miesiące) przechowywania,
 - g. czasookresy przeglądów, zakres i procedury,
 - h. wartości kryterialne dla oceny stanu technicznego dostarczonych ograniczników przepięć w oparciu pomiary diagnostyczne.
- b) Uzgodniona DTR musi być dostarczona do PSE S.A. w formie papierowej i elektronicznej (w postaci pliku w formacie PDF z możliwością drukowania oraz kopiowania tekstu i grafiki).

3.7 Wymagania pozostałe

3.7.1 System jakości

- a) Każdy ogranicznik przepięć przewidziany do zainstalowania w stacjach elektroenergetycznych 400 kV, 220 kV i 110 kV musi być wyprodukowany przez Producenta posiadającego aktualny Certyfikat Jakości ISO 9001 lub równoważny potwierdzający zapewnienie jakości przy projektowaniu, w pracach rozwojowych, produkcji, montażu i serwisie.
- b) Producent musi się także wykazać stosowaniem ISO 14001.
- c) Wraz z dokumentacją danych gwarantowanych należy dostarczyć plany procesu produkcji oraz kontroli jakości dla kluczowych elementów oferowanego ogranicznika przepięć (dotyczy producenta ograniczników przepięć) w tym m.in.:
 - a. schemat blokowy procesu produkcji wraz z jego podstawowymi parametrami dla kluczowych elementów oferowanego urządzenia oraz dla całego urządzenia,
 - b. sposób sprawdzania materiałów oraz kluczowych elementów ogranicznika (stosowane świadectwa oraz opis badań kontrolno-pomiarowych producenta aparatu),
 - c. opis badań wyrobu u poddostawcy i końcowego producenta (próby mechaniczne i elektryczne).
- d) Kluczowe komponenty ogranicznika przepięć:
 - a. warystor,
 - b. obudowa wewnętrzną,
 - c. obudowa zewnętrzną,

-
- e) Wraz z dokumentacją danych gwarantowanych Producent prześle dla każdego z kluczowych komponentów ogranicznika następujące informacje:
- producent (pełna nazwa),
 - miejsce produkcji (adres),
 - zastosowany materiał (nazwa handlowa, podstawowy skład).

3.7.2 Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa ogranicznika przepięć musi posiadać trwałą konstrukcję oraz opis w języku polskim zgodnie z wymaganiami normy [3], znaki oraz napisy muszą być wykonane w sposób trwały na cały czas pracy ogranicznika. Tabliczka powinna być trwale zamocowana do ogranicznika przepięć. Dopuszcza się umieszczenie informacji z tabliczki znamionowej na okuciu ogranicznika.

Na tabliczce znamionowej muszą być umieszczone co najmniej informacje:

- producent ogranicznika przepięć
- typ ogranicznika przepięć
- klasyfikacja ogranicznika przepięć (jeżeli nie jest zapisana w typie)
- napięcie znamionowe ogranicznika U_R (jeżeli nie jest zapisane w typie)
- napięcie trwałej pracy U_c
- znamionowy prąd wyładowczy I_n
- wartość znamionową powtarzalnie przenoszzonego ładunku Q_{RS}
- nr zamówienia / fabryczny
- rok produkcji
- norma
- droga upływu (mm)
- wytrzymałość zwarciova

Dla ograniczników wieloczołowych na członie ogranicznika:

- nr ogranicznika przepięć
- nr członu

3.7.3 Licznik zadziałań

- Realizowane funkcje (i, lub ii, lub iii)⁶ licznika zadziałań:
 - rejestracja (zliczanie) zadziałania ogranicznika przepięć,
 - rejestracja (zliczanie) zadziałania ogranicznika przepięć i wyposażenie we wskaźnik prądu upływu,
 - monitorowanie i rejestracja pracy ogranicznika przepięć.
- Odczyt wskazań analogowych liczydeł zadziałań oraz wartości prądu upływu wskazywanych przez analogowe mierniki prądu upływu (jeśli są zainstalowane) musi być możliwy z poziomu ziemi bez wyłączenia napięcia. Wymaga się wyposażenia skali tych mierników w podziałki odpowiadające wartościom prądu płynącego przez ograniczniki pod napięciem.
- Odczyt wskazań z licznika monitorującego ogranicznik przepięć winien odbywać się za pomocą dedykowanego urządzenia bezprzewodowo. Rozwiązanie komunikacji połączenia bezprzewodowego musi być zgodne ze standardami bezpieczeństwa teleinformatycznego PSE.

3.7.4 Badania diagnostyczne

- Producent przedstawi razem z danymi gwarantowanymi metodę i wykaz urządzeń zalecanych do diagnostyki oferowanych ograniczników przepięć.
- Producent przedstawi razem z danymi gwarantowanymi kryteria oceny stanu technicznego dostarczonych ograniczników przepięć w oparciu o zaproponowane zalecane urządzenia.

⁶ oczekiwana funkcja będzie określana przez PSE S.A. w SWZ.

4. Dane gwarantowane dostarczane przez Producenta

- a) Producent dostarczy PSE S.A. wypełniony formularz zawierający dane techniczne oferowanych ograniczników przepięć na danym napięciu, wg wzoru podanego w Załączniku nr 1 lub Załączniku nr 2 lub Załączniku nr 3.
- b) W kolumnie „gwarantowane” należy wpisać oferowaną wartość.
- c) Producent dostarczy PSE S.A. w formie elektronicznej (w postaci pliku w formacie PDF z możliwością drukowania oraz kopiowania tekstu i grafiki) dokumenty wymienione w punkcie 3.6.1.
- d) Producent jest odpowiedzialny za spełnienie wszystkich wymagań niniejszej specyfikacji.

Załącznik nr 1 – TABELA danych gwarantowanych ogranicznika przebieć do sieci 110 kV

LP	OPIS	WYMAGANE	GWARANTOWANE
1.	Producent ogranicznika przebieć	Informacja	
2.	Oznaczenie typu	Informacja	
3.	Numer katalogowy	Informacja	
	DANE KONSTRUKCYJNE		
4.	Osiłona izolacyjna ogranicznika przebieć: 1. nazwa materiału 2. typ materiału 3. kolor	1. kompozyt / porcelana 2. HTV lub LSR / C130 3. szary / brązowy	1. 2. 3.
5.	Masa całkowita (jednego ogranicznika)	Informacja	kg
6.	Masa transportowa (trzech urządzeń)	Informacja	kg
7.	Wymiary transportowe (trzech urządzeń)	Informacja	m
8.	Zacisk przyłączeniowy ogranicznika: 1. materiał 2. ilość otworów 3. średnica otworów 4. odstęp między otworami	1. stop aluminium 2. 4 3. Informacja 4. 50 mm	1. 2. 3. mm 4. mm
9.	Wytrzymałość na zginanie statyczna SLL	Informacja	Nm
10.	Wytrzymałość na zginanie dynamiczna SSL	Informacja	Nm
11.	Wytrzymałość na skręcanie	Informacja	Nm
12.	Wytrzymałość na rozciąganie	Informacja	kN
13.	Minimalna odległość między ogranicznikami sąsiednich faz	Informacja	cm
14.	Minimalna odległość do sąsiedniej uziemionej aparatury i do uziemionej powierzchni	Informacja	cm
	Parametry elektryczne i eksploatacyjne		
15.	Napięcie znamionowe sieci	$U_n = 110 \text{ kV}$	
16.	Napięcie znamionowe ogranicznika przebieć	$U_r \geq 96 \text{ kV}$	kV
17.	Napięcie trwałej pracy	$U_c \geq 77 \text{ kV}$	kV
18.	Typ połączenia z systemem	Faza do ziemi	

LP	OPIS	WYMAGANE	GWARANTOWANE
19.	Klasyfikacja ogranicznika przepięć ⁷ (dawniej: klasa rozładowania linii)	SH-Station High (4) SM-Station Medium (3)	
20.	Znamionowy prąd wyładowczy I_n 8/20 μ s	a) SH \geq 20 kA b) SM \geq 10 kA	kA
21.	Prąd graniczny I_{hc} 4/10 μ s	\geq 100 kA	kA
22.	Prąd wyładowczy udaru łączeniowego	a) SH \geq 2 kA b) SM \geq 1 kA	kA
23.	Wartość znamionowa powtarzalnie przenieszonego ładunku Q_{rs}	a) SH: $Q_{rs} \geq$ 2,4 C b) SM: $Q_{rs} \geq$ 1,6 C	C
24.	Znamionowa energia cieplna W_{th} :	a) SH: $W_{th} \geq$ 10 kJ/kV b) SM: $W_{th} \geq$ 7 kJ/kV	kJ/kV
25.	Wytrzymałość na prąd zwarciový w czasie 0,2 s	a) \geq 31,5 kA b) \geq 40 kA c) \geq 50 kA d) \geq 63 kA	kA
26.	Maksymalny poziom wyładowań niepełnych przy 105% U_c	\leq 5 pC	pC
27.	Droga upływu izolacji do ziemi dla poziomu zabrudzenia ⁸	\geq 25 mm/kV dla klasy d \geq 31 mm/kV dla klasy e	mm
28.	Maksymalna wartość przepięcia chwilowego przez 10 sek.	informacja	kV
29.	Charakterystyka izolacji zewnętrznej (dla pustej osłony ogranicznika przepięć): 1. minimalne napięcie wytrzymywane udarowe 1,2/50 μ s na sucho (peak value) 2. minimalne napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej przez 60 s (RMS wartość)	1. \geq 450 kV 2. \geq 185 kV	1. kV 2. kV
30.	Charakterystyka V-I w zakresie napięcia trwałej pracy do poziomu ochrony przed udarami piorunowymi i łączeniowymi	Informacja	Załącznik nr ... do danych
31.	Charakterystyka współczynnika wytrzymałości na przepięcia chwilowe w funkcji czasu	Informacja	Załącznik nr ... do danych
32.	Producent licznika zdarzeń	Informacja	
33.	Oznaczenie typu licznika zdarzeń	Informacja	
34.	Realizowane funkcje licznika zdarzeń ⁹	a) rejestracja (zliczanie) zdarzeń, b) wskaźnik prądu upływu c) monitorowanie i rejestracja pracy	
35.	Okres pracy ogranicznika	\geq 30 lat	lat(a)

⁷ Przeznaczenie/klasyfikacja ogranicznika (dawniej klasa rozładowania linii) jest podawane przez PSE S.A. w Specyfikacji Przedmiotu Zamówienia w SWZ.

⁸ Poziom zabrudzenia jest podawane przez PSE S.A. w Specyfikacji Przedmiotu Zamówienia w SWZ.

⁹ Wymagana funkcja będzie określana przez PSE S.A. w SWZ.

Załącznik nr 2 – TABELA danych gwarantowanych ogranicznika przebieg do sieci 220 kV

LP	OPIS	WYMAGANE	GWARANTOWANE
1.	Producent ogranicznika przebieg	Informacja	
2.	Oznaczenie typu	Informacja	
3.	Numer katalogowy	Informacja	
	DANE KONSTRUKCYJNE		
4.	Oslona izolacyjna ogranicznika przebieg: 1. nazwa materiału 2. typ materiału 3. kolor	1. kompozyt / porcelana 2. HTV lub LSR / C130 3. szary / brązowy	1. 2. 3.
5.	Masa całkowita (jednego ogranicznika)	Informacja	kg
6.	Masa transportowa (trzech urządzeń)	Informacja	kg
7.	Wymiary transportowe (trzech urządzeń)	Informacja	m
8.	Zacisk przyłączeniowy ogranicznika: 1. materiał 2. ilość otworów 3. średnica otworów 4. odstęp między otworami	1. stop aluminium 2. 4 3. Informacja 4. 50 mm	1. 2. 3. mm 4. mm
9.	Wytrzymałość na zginanie statyczna SLL	Informacja	Nm
10.	Wytrzymałość na zginanie dynamiczna SSL	Informacja	Nm
11.	Wytrzymałość na skręcanie	Informacja	Nm
12.	Wytrzymałość na rozciąganie	Informacja	kN
13.	Minimalna odległość między ogranicznikami sąsiednich faz	Informacja	cm
14.	Minimalna odległość do sąsiedniej uziemionej aparatury i do uziemionej powierzchni	Informacja	cm
	Parametry elektryczne i eksploatacyjne		
15.	Napięcie znamionowe sieci	$U_n = 220 \text{ kV}$	
16.	Napięcie znamionowe ogranicznika przebieg	$U_r \geq 192 \text{ kV}$	kV
17.	Napięcie trwałej pracy	$U_c \geq 154 \text{ kV}$	kV
18.	Typ połączenia z systemem	Faza do ziemi	

LP	OPIS	WYMAGANE	GWARANTOWANE
19.	Klasyfikacja ogranicznika przepięć ¹⁰ (dawniej: klasa rozładowania linii)	SH-Station High (4) SM-Station Medium (3)	
20.	Znamionowy prąd wyładowczy I_n 8/20 μ s	a) SH \geq 20 kA b) SM \geq 10 kA	kA
21.	Prąd graniczny I_{hc} 4/10 μ s	\geq 100kAp	kA
22.	Prąd wyładowczy udaru łączeniowego	a) SH \geq 2 kA b) SM \geq 1 kA	kA
23.	Wartość znamionowa powtarzalnie przenieszonego ładunku Q_{rs}	a) SH: $Q_{rs} \geq$ 2,4 C b) SM: $Q_{rs} \geq$ 1,6 C	C
24.	Znamionowa energia cieplna W_{th} :	a) SH: $W_{th} \geq$ 10 kJ/kV b) SM: $W_{th} \geq$ 7 kJ/kV	kJ/kV
25.	Wytrzymałość na prąd zwarciový w czasie 0,2 s	a) \geq 40 kA b) \geq 50 kA c) \geq 63 kA	kA
26.	Maksymalny poziom wyładowań niepełnych przy 105% U_c	\leq 5 pC	pC
27.	Droga upływu izolacji do ziemi dla poziomu zabrudzenia ¹¹	\geq 25 mm/kV dla klasy d \geq 31 mm/kV dla klasy e	mm
28.	Maksymalna wartość przepięcia chwilowego przez 10 sek.	informacja	kV
29.	Charakterystyka izolacji zewnętrznej (dla pustej osłony ogranicznika przepięć): 1. minimalne napięcie wytrzymywane udarowe 1,2/50 μ s na sucho (peak value) 2. minimalne napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej przez 60 s (RMS wartość)	1. \geq 850 kV 2. \geq 360 kV	1. kV 2. kV
30.	Charakterystyka V-I w zakresie napięcia trwałej pracy do poziomu ochrony przed udarami piorunowymi i łączeniowymi	Informacja	Załącznik nr ... do danych
31.	Charakterystyka współczynnika wytrzymałości na przepięcia chwilowe w funkcji czasu	Informacja	Załącznik nr ... do danych
32.	Producent licznika zdarzeń	Informacja	
33.	Oznaczenie typu licznika zdarzeń	Informacja	
34.	Realizowane funkcje licznika zdarzeń ¹²	a) rejestracja (zliczanie) zdarzeń, b) wskaźnik prądu upływu c) monitorowanie i rejestracja pracy	
35.	Okres pracy ogranicznika	\geq 30 lat	lat(a)

¹⁰ Przeznaczenie/klasyfikacja ogranicznika (dawniej klasa rozładowania linii) jest podawane przez PSE S.A. w Specyfikacji Przedmiotu Zamówienia w SWZ.

¹¹ Poziom zabrudzenia jest podawane przez PSE S.A. w Specyfikacji Przedmiotu Zamówienia w SWZ.

¹² Wymagana funkcja będzie określana przez PSE S.A. w SWZ.

Załącznik nr 3 TABELA danych gwarantowanych ogranicznika przebieć do sieci 400 kV

LP	OPIS	WYMAGANE	GWARANTOWANE
1.	Producent ogranicznika przebieć	Informacja	
2.	Oznaczenie typu	Informacja	
3.	Numer katalogowy	Informacja	
	DANE KONSTRUKCYJNE		
4.	Oslona izolacyjna ogranicznika przebieć: 1. nazwa materiału 2. typ materiału 3. kolor	1. kompozyt / porcelana 2. HTV lub LSR / C130 3. szary / brązowy	1. 2. 3.
5.	Masa całkowita (jednego ogranicznika)	Informacja	kg
6.	Masa transportowa (trzech urządzeń)	Informacja	kg
7.	Wymiary transportowe (trzech urządzeń)	Informacja	m
8.	Zacisk przyłączeniowy ogranicznika: 1. materiał 2. ilość otworów 3. średnica otworów 4. odstęp między otworami	1. stop aluminium 2. 4 3. Informacja 4. 50 mm	1. 2. 3. mm 4. mm
9.	Wytrzymałość na zginanie statyczna SLL	Informacja	Nm
10.	Wytrzymałość na zginanie dynamiczna SSL	Informacja	Nm
11.	Wytrzymałość na skręcanie	Informacja	Nm
12.	Wytrzymałość na rozciąganie	Informacja	kN
13.	Minimalna odległość między ogranicznikami sąsiednich faz	Informacja	cm
14.	Minimalna odległość do sąsiedniej uziemionej aparatury i do uziemionej powierzchni	Informacja	cm
	Parametry elektryczne i eksploatacyjne		
15.	Napięcie znamionowe sieci	$U_n = 400 \text{ kV}$	
16.	Napięcie znamionowe ogranicznika przebieć	$U_r \geq 336 \text{ kV}$	kV
17.	Napięcie trwałej pracy	$U_c \geq 267 \text{ kV}$	kV
18.	Typ połączenia z systemem	Faza do ziemi	

LP	OPIS	WYMAGANE	GWARANTOWANE
19.	Klasyfikacja ogranicznika przepięć ¹³ (dawniej: klasa rozładowania linii)	SH-Station High (4) SM-Station Medium (3)	
20.	Znamionowy prąd wyładowczy I_n 8/20 μ s	a) SH ≥ 20 kA b) SM ≥ 10 kA	kA
21.	Prąd graniczny I_{hc} 4/10 μ s	≥ 100 kAp	kA
22.	Prąd wyładowczy udaru łączeniowego	a) SH ≥ 2 kA b) SM ≥ 1 kA	kA
23.	Wartość znamionowa powtarzalnie przenieszonego ładunku Q_{rs}	a) SH: $Q_{rs} \geq 2,4$ C b) SM: $Q_{rs} \geq 1,6$ C	C
24.	Znamionowa energia cieplna W_{th} :	a) SH: $W_{th} \geq 10$ kJ/kV b) SM: $W_{th} \geq 7$ kJ/kV	kJ/kV
25.	Wytrzymałość na prąd zwarciový w czasie 0,2 s	a) 40 kA b) 50 kA c) 63 kA	kA
26.	Maksymalny poziom wyładowań niepełnych przy 105% U_c	≤ 5 pC	pC
27.	Droga upływu izolacji do ziemi dla poziomu zabrudzenia ¹⁴	≥ 25 mm/kV dla klasy d ≥ 31 mm/kV dla klasy e	mm
28.	Maksymalna wartość przepięcia chwilowego przez 10 sek.	informacja	kV
29.	Charakterystyka izolacji zewnętrznej (dla pustej osłony ogranicznika przepięć): 1. minimalne napięcie wytrzymałowe udarowe 1,2/50 μ s na sucho (peak value) 2. minimalne napięcie wytrzymałowe udarowe łączeniowe (peak value)	1. $\geq 1\ 300$ kV 2. ≥ 950 kV	1. kV 2. kV
30.	Charakterystyka V-I w zakresie napięcia trwałej pracy do poziomu ochrony przed udarami piorunowymi i łączeniowymi	Informacja	Załącznik nr ... do danych
31.	Charakterystyka współczynnika wytrzymałości na przepięcia chwilowe w funkcji czasu	Informacja	Załącznik nr ... do danych
32.	Producent licznika zadziałań	Informacja	
33.	Oznaczenie typu licznika zadziałań	Informacja	
34.	Realizowane funkcje licznika zadziałań ¹⁵	a) rejestracja (zliczanie) zadziałań, b) wskaźnik prądu upływu c) monitorowanie i rejestracja pracy	
35.	Okres pracy ogranicznika	≥ 30 lat	lat(a)

¹³ Przeznaczenie/klasyfikacja ogranicznika (dawniej klasa rozładowania linii) jest podawane przez PSE S.A. w Specyfikacji Przedmiotu Zamówienia w SWZ.

¹⁴ Poziom zabrudzenia jest podawane przez PSE S.A. w Specyfikacji Przedmiotu Zamówienia w SWZ.

¹⁵ Wymagana funkcja będzie określana przez PSE S.A. w SWZ.

Załącznik nr 4 - Zakres FAT ograniczników przepięć

1. Oględziny:
 - a) sprawdzenie i weryfikacja zgodności partii z numerami fabrycznymi,
 - b) przeprowadzenie oględzin:
 - i. dopuszcza się na powierzchni osłony ślad szwu na kloszach i na osłonie, który powinien być możliwie najmniejszy i nie powinien być zagłębiony w stosunku do otaczającej powierzchni,
 - ii. nie dopuszcza się:
 - zabrudzeń osłony izolacyjnej,
 - wad powierzchniowych - zaleca się, aby na powierzchni szwów i na osłonie rdzenia nie występowały żadne wgłębienia,
 - żadnych pęknięć,
 - rozwarstwienia lub braku zespolenia w miejscu połączenia osłony z metalowym okuciem oraz na powierzchni granicznej między kloszem a powłoką pośrednią,
 - c) potwierdzenie ilości ograniczników w partii i potwierdzenie, że badaniom będą podlegały zamówione ograniczniki,
 - d) weryfikacja rysunków wymiarowych na zgodność ze stanem rzeczywistym,
 - e) sprawdzenie tabliczki znamionowej.
2. Wykonanie badań:
 - a) wybór ograniczników do testów FAT,
 - b) zapoznanie się z układem pomiarowym oraz sprawdzenie aktualności badań (legalizacji) urządzeń pomiarowych,
 - c) wykonanie prób:
 - pomiar wyładowań niepełnych przy napięciu testowym dla ogranicznika ($105\% U_c$),
Procedura testowa: podnoszenie napięcia aż do wartości napięcia znamionowego U_r , a następnie obniżenie tego napięcia w ciągu 10 s do wartości napięcia probierczego ($105\% U_c$). Jednocześnie dokonywany jest pomiar poziomu wyładowań niepełnych. Wartość kryterialna ($\leq 5 \text{ pC}$).
 - pomiar napięcia odniesienia [kV] przy prądzie odniesienia [mA] dla ogranicznika przepięć,
Procedura testowa: podnoszenie napięcia probierczego aż do wartości, przy której przez ogranicznik przepięć popłynie prąd odniesienia.
Prąd odniesienia mA (wartość szczytowa)
Min. wartość graniczna mierzonego napięcia odniesienia: kV (rms)
Max. wartość graniczna mierzonego napięcia odniesienia:kV (rms)
 - pomiar napięcia obniżonego,
Procedura testowa: pomiar napięcia obniżonego przy prądzie wyładowczym na jednym członie ogranicznika (opcjonalnie na jednym warystorze z prezentacją metody doboru warystorów pod względem kalkulacji maksymalnego napięcia obniżonego).
 - pomiar strat mocy dla napięcia trwałej pracy U_c ,
 - pomiar prądu upływu przy napięciu trwałej pracy U_c ,
 - d) porównanie wyników uzyskanych na teście FAT z wynikami w raportach prób wyrobu oraz weryfikacja z danymi gwarantowanymi i dokumentacją techniczną.
3. Przegląd polityki kontroli jakości w fabryce.
4. Zapoznanie się z produkcją ograniczników przepięć w fabryce.
5. Spisanie protokołu.

Załącznik nr 5 – Karta zmian

Lp.	Lista punktów w których dokonano zmiany w treści specyfikacji o nr kodowym: <i>PSE-ST.Ograniczniki_110kV_220kV_400kV/2020</i>
1.	3.4 Wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne – ppkt a)
2.	3.5.1 Próby typu – ppkt d)
3.	3.5.3 Próby odbiorcze u Producenta – ppkt c); ppkt d)
4.	3.6.1 Dokumentacja dotycząca danych gwarantowanych – ppkt c); ppkt e) (usunięto); ppkt m) (dodano)
5.	3.7.1 System jakości – ppkt b)
6.	3.7.2 Tabliczka znamionowa – ppkt k) (dodano)
7.	4. Dane gwarantowane dostarczane przez Producenta – ppkt b)
8.	Załącznik nr 4 – Zakres FAT ograniczników przebieg