

STANDARDOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Numer kodowy

PSE-ST.  
Linie\_kablowe\_220kV\_400kV.zal\_  
1/2020

TYTUŁ :

**Linie kablowe 220 kV i 400 kV**  
**Załącznik 1**  
**Kable elektroenergetyczne i osprzęt kablowy**  
**220 kV i 400 kV**

OPRACOWANO:

DEPARTAMENT STANDARDÓW TECHNICZNYCH

.....

ZATWIERDZONO

DO STOSOWANIA

Data .....

Konstancin-Jeziorna, Kwiecień 2020 r.

**Spis treści:**

1.	Przedmiot specyfikacji.....	3
2.	Zakres specyfikacji.....	3
3.	Normy i dokumenty normatywne powołane .....	3
4.	System kablowy .....	3
5.	Kable elektroenergetyczne 220 kV i 400 kV .....	4
5.1.	Wymagana konstrukcja kabla.....	4
5.2.	Oznakowanie (cechowanie) .....	5
6.	Osprzęt kablowy 220 kV i 400 kV .....	5
6.1.	Głowice kablowe .....	5
6.2.	Mufy kablowe .....	6
6.3.	Osprzęt światłowodowy do kabli z tubą światłowodową (jeśli dotyczy) .....	6
7.	Badania kabli i osprzętu kablowego .....	6
7.1.	Rodzaje badań .....	6
7.2.	Zakres badań .....	6
7.2.1	Badania prekwalityfikacyjne systemu kablowego .....	6
7.2.2	Badania typu systemu kablowego .....	7
7.2.3	Badania wyrobu .....	8
7.2.4	Badania kontrolno-odbiorcze kabla .....	8
7.2.5	Badania kontrolno-odbiorcze osprzętu kablowego.....	9
8.	Zapewnienie jakości .....	9
8.1.	Wymagania odnośnie przedstawianych sprawozdań z badań typu i badań prekwalityfikacyjnych.....	9
8.2.	Plan zapewnienia jakości .....	10
8.3.	Audyt produkcji.....	11
9.	Ogólne wymagania dotyczące pakowania, transportu i składowania .....	11
9.1.	Pakowanie, transport i składowanie kabla elektroenergetycznego .....	11
9.2.	Pakowanie, transport i składowanie osprzętu kablowego .....	11
10.	Dane gwarantowane i parametry techniczne kabla.....	13
11.	Dane gwarantowane i parametry techniczne głowicy kablowej.....	16
12.	Dane gwarantowane i parametry techniczne mufy kablowej.....	17

## 1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące kabli elektroenergetycznych i podstawowego osprzętu kablowego (tj. muf i głowic) do linii kablowych 220 kV i 400 kV.

## 2. Zakres specyfikacji

Specyfikacja Techniczna zawiera wymagania dotyczące kabli w izolacji XLPE oraz podstawowego osprzętu kablowego w zakresie normalizacji, konstrukcji, wytrzymałości mechanicznej, właściwości elektrycznych, badań oraz dostawy.

## 3. Normy i dokumenty normatywne powołane

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	IEC 62067:2011	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 150 kV ( $U_m = 170$ kV) up to 500 kV ( $U_m = 550$ kV) - Test methods and requirements.
2.	PN-EN 60228	Żyły przewodów i kabli
3.	PN-EN 62271-209	Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza- Część 209: Przyłącza kablowe do rozdzielnic z izolacją gazową w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 52 kV – Kable o izolacji olejowej, gazowej oraz wytłaczanej – Głowice kablowe olejowe, gazowe i suche.
4.	IEC 60229	Electric cables – Tests on extruded oversheaths with a special protective function
5.	IEC 60815	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions
6.	PN-EN 60332-1-2	Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych – Część 1-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia – Metoda badania płomieniem mieszkankowym 1 kW;

W przypadku powołań datowanych ma zastosowanie wydanie cytowane. W przypadku powołań niedatowanych należy stosować aktualne normy i specyfikacje techniczne.

## 4. System kablowy

W niniejszej specyfikacji termin „system kablowy” należy rozumieć zgodnie z definicją zawartą w IEC 62067. System kablowy składa się z kabla i elementów osprzętu kablowego

przeznaczonych do zakańczania i łączenia tego kabla. System ten powinien przejść z wynikiem pozytywnym badania prekwalityfikacyjne i badania typu wg IEC 62067.

## 5. Kable elektroenergetyczne 220 kV i 400 kV

Kable powinny spełniać wymagania normy IEC 62067.

### 5.1. Wymagana konstrukcja kabla

**Żyła robocza** – zgodna z normą PN-EN 60228, okrągła, wielodrutowa, wykonana z drutów miedzianych, skręcana zagęszczana, od przekroju 1200 mm<sup>2</sup> skręcana segmentowa RMS tzw. Milliken. Wykonanie żyły roboczej z drutów aluminiowych jest dopuszczalne tylko w przypadku, gdy tak wskaże Zamawiający w zamówieniu. Zastosowanie żyły wykonanej z drutów emaliowanych wymaga zgody Zamawiającego. Żyła robocza powinna posiadać uszczelnienie zapobiegające wzdłużnemu przemieszczaniu się wilgoci i wody.

**Papier** – element opcjonalny, obwój z taśm półprzewodzących nawinięty na żyłę roboczą.

**Półprzewodzący ekran wewnętrzny** – warstwa wytłaczana bezpośrednio na żyłę roboczej w jednym procesie z izolacją główną i półprzewodzącym ekranem zewnętrznym.

**Izolacja główna** – wykonana z polietylenu usieciowanego XLPE, wytłaczana w jednym procesie z półprzewodzącym ekranem wewnętrznym i półprzewodzącym ekranem zewnętrznym.

**Półprzewodzący ekran zewnętrzny** – wytłoczony bezpośrednio na izolacji głównej w jednym procesie z półprzewodzącym ekranem wewnętrznym i izolacją główną.

**Uszczelnienie wzdłużne** – warstwa taśmy półprzewodzącej pęczniejącej, nawinięta na półprzewodzący ekran zewnętrzny izolacji, stanowiąca barierę przeciwwilgociową zapobiegającą wzdłużnemu przemieszczaniu się wilgoci i wody w kablu.

**Żyła powrotna (ekran metaliczny)** – złożona z jednej lub więcej warstw spiralnie nawiniętych drutów i taśm miedzianych oraz z taśmy aluminiowej związanej z powłoką kabla, stanowiącej blokadę przeciwwilgociową promieniową,

**Tuba światłowodowa** – element opcjonalny, ze stali nierdzewnej, zawierający włókna światłowodowe oraz wypełniony żelem, umieszczony w obszarze żyły powrotnej. Liczbę tub i liczbę włókien światłowodowych określa Zamawiający.

**Uszczelnienie wzdłużne** – warstwa taśmy półprzewodzącej pęczniejącej, nawinięta na żyłę powrotną, stanowiąca barierę przeciwwilgociową zapobiegającą wzdłużnemu przemieszczaniu się wilgoci i wody w kablu.

**Uszczelnienie promieniowe** – taśma aluminiowa, stanowiąca blokadę przeciwwilgociową promieniową, trwale związane z powłoką kabla.

**Powłoka zewnętrzna** – wykonana z polietylenu powłokowego PE typ ST<sub>7</sub>, kolor czarny. Kable do połączeń z transformatorem oraz kable ułożone w tunelach i kanałach kablowych powinny posiadać powłokę niepodtrzymującą płomienia zgodnie z PN-EN 60332-1-2. Jeśli tak wskaże Zamawiający w zamówieniu, na powłoce zewnętrznej należy nanieść lub wytłoczyć warstwę półprzewodzącą.

## 5.2. Oznakowanie (cechowanie)

Kable elektroenergetyczne powinny być trwale i czytelnie oznakowane wyróżnikiem oznaczenia, umieszczonym na powłoce zewnętrznej kabla, wzdłuż jego długości, umożliwiając jego identyfikację.

Oznakowanie to powinno zawierać następujące informacje:

- nazwa producenta,
- typ, oznaczenie kabla,
- data produkcji,
- napięcie  $U_0$ ,  $U$ ,  $U_m$ ,
- przekrój oraz typ żyły roboczej,
- przekrój żyły powrotnej,
- znaczniki bieżącej długości kabla oznaczone kolejnymi liczbami z częstością co 1 metr.

Odległość pomiędzy końcem jednego kompletnego oznakowania a początkiem kolejnego nie powinna przekraczać 1,5 metra (nie dotyczy znacznika długości kabla).

## 6. Osprzęt kablowy 220 kV i 400 kV

Osprzęt kablowy należy dobrać do stosowanego kabla oraz sposobu i miejsca ułożenia. Osprzęt kablowy powinien tworzyć wraz z kablem system kablowy i spełniać wymagania normy IEC 62067.

### 6.1. Głowice kablowe

W zależności od konstrukcji i miejsca instalacji mogą być stosowane głowice kablowe suche lub zalewane, głowice wewnętrzne lub zewnętrzne, głowice konektorowe. Należy stosować konstrukcje głowic, których korpus wykonano z materiałów kompozytowo-silikonowych. Zastosowanie korpusu głowicy wykonanego z innego materiału np. ceramicznego wymaga uzgodnienia i zgody Zamawiającego.

Głowice konektorowe powinny być kompatybilne z gniazdami zainstalowanymi w rozdzielnicach GIS lub gniazdami zainstalowanymi w transformatorze. Na etapie akceptacji danych

gwarantowanych Zamawiający będzie wymagał dostarczenia pisemnego poświadczenia producenta głowic konektorowych o ich pełnej kompatybilności z gniazdami kablowymi oraz określenia dopuszczalnej liczby cykli wyciągnięcia głowicy konektorowej z gniazda - włożenie głowicy konektorowej do gniazda. Liczba cykli nie powinna być mniejsza niż 10.

## **6.2. Mufy kablowe**

Do łączenia kabli należy stosować mufy kablowe suche lub zalewane. Konstrukcja mufy kablowej powinna gwarantować parametry elektryczne i mechaniczne nie gorsze niż łączone odcinki kabla oraz zapewniać szczelność konstrukcji w miejscu zainstalowania. Ze względu na sposób wyprowadzenia żył powrotnych należy stosować mufy kablowe przelotowe, cross-bondingowe i uziemiające. Wyprowadzenie żył powrotnych z muf cross-bondingowych należy realizować za pomocą kabla koncentrycznego. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający może zaakceptować wyprowadzenie kablami jednożyłowymi.

## **6.3. Osprzęt światłowodowy do kabli z tubą światłowodową (jeśli dotyczy)**

Jeśli kabel w obszarze żyły powrotnej posiada tubę z włóknami światłowodowymi, to do połączenia odcinków kabla należy zastosować mufy światłowodowe, umożliwiające połączenie tych włókien w obrębie mufy, zaś w miejscu zakończenia linii kablowej należy zastosować głowice umożliwiające wyprowadzenie włókien światłowodowych do puszkii światłowodowej. Elementy osprzętu światłowodowego powinny być integralną częścią mufy lub głowicy.

## **7. Badania kabli i osprzętu kablowego**

### **7.1. Rodzaje badań**

Zgodnie z normą IEC 62067 należy wykonać następujące rodzaje badań:

- a) badania prekwalfikacyjne (ang. prequalification test) systemu kablowego,
- b) badania typu (ang. type tests) systemu kablowego,
- c) badania wyrobu (ang. routine tests),
- d) badania kontrolno-odbiorcze (ang. sample tests).

Wymagania odnośnie przedstawianych sprawozdań z badań typu i prekwalfikacyjnych określono w p. 8.1.

### **7.2. Zakres badań**

#### **7.2.1 Badania prekwalfikacyjne systemu kablowego**

Badania należy wykonać zgodnie z p. 13 normy IEC 62067.

Zakres badań:

- a) próba napięciowa z cyklami grzewczymi,
- b) próba napięciem udarowym piorunowym,
- c) sprawdzenie systemu kablowego po wykonaniu powyższych prób wg punktu 12.4.8 normy IEC 62067.

### **7.2.2 Badania typu systemu kablowego**

Badania typu należy wykonać zgodnie z p. 12 normy IEC 62067.

Zakres badań typu:

A. Elektryczne na kompletnym systemie kablowym:

- a) próba nawijania (odporności na zginanie kabla), a następnie montaż osprzętu i pomiar wyładowań niezupełnych w temperaturze otoczenia,
- b) pomiar tangensa  $\delta$  (współczynnika stratności kabla),
- c) próba napięciowa z cyklami grzewczymi,
- d) pomiar intensywności wyładowań niezupełnych (PD) w temperaturze otoczenia i w wysokiej temperaturze,
- e) próba napięciem udarowym łączeniowym (wymagana tylko dla kabli linii 400 kV),
- f) próba napięciem udarowym piorunowym wraz z próbą napięciem przemiennym o częstotliwości sieciowej,
- g) pomiar intensywności wyładowań niezupełnych (PD) w wysokiej temperaturze – jeśli pomiar ten nie był wykonany po próbie napięciowej z cyklami grzewczymi,
- h) próba zewnętrznej osłony mufy,
- i) sprawdzenie (ogłędziny) kabla i osprzętu po zakończeniu powyższych badań,
- j) pomiar rezystywności ekranów półprzewodzących kabla,

B. Nielektryczne na elementach kabla i kompletnym kablu:

- a) sprawdzenie budowy kabla,
- b) badania w celu określenia właściwości mechanicznych izolacji przed i po starzeniu,
- c) badania w celu określenia właściwości mechanicznych powłok zewnętrznych przed i po starzeniu,
- d) próba starzeniowa na próbkach kabla w celu sprawdzenia kompatybilności materiałów,
- e) sprawdzenie odporność powłok zewnętrznych na nacisk w podwyższonej temperaturze,
- f) próba izolacji XLPE na wydłużenie trwałe w podwyższonej temperaturze (ang. hot set test),
- g) pomiar zawartości sadzy w czarnych powłokach zewnętrznych z PE,
- h) badanie w warunkach oddziaływania ognia (jeżeli dotyczy),
- i) próba wnikania wody,

- j) badanie elementów kabla z nałożoną wzdłużnie taśmą metalową lub folią spojona z powłoką zewnętrzną.

### 7.2.3 Badania wyrobu

Badania należy wykonać zgodnie z p. 9 normy IEC 62067 na każdej wyprodukowanej długości kabla i izolacji głównej każdego prefabrykowanego osprzętu kablowego. Zamawiający zastrzega sobie prawo do obecności podczas tych badań lub wskazania nr bębnow kabli (max 10% partii przewidzianej do dostawy) oraz numerów fabrycznych osprzętu, dla których badania te powinny być przeprowadzone w obecności Zamawiającego wraz z badaniami kontrolno-odbiorczymi.

Zakres badań wyrobu kabli:

- a) pomiar intensywności wyładowań niezupełnych (PD),
- b) próba napięciem przemiennym częstotliwości sieciowej,
- c) próba elektryczna powłoki zewnętrznej.

Zgodnie z normą IEC 60229 dopuszcza się przeprowadzenie próby elektrycznej powłoki zewnętrznej metodą iskrową (ang. spark test). W takim przypadku producent kabla powinien potwierdzić pozytywny wynik tej próby w atencie wydanym dla każdego wyprodukowanego odcinka kabla. Sposób wykonania próby elektrycznej powłoki zewnętrznej producent powinien zadeklarować w tabeli zamieszczonej w p. 10.

Zakres badań wyrobu izolacji głównej prefabrykowanego osprzętu kablowego:

- a) pomiar intensywności wyładowań niezupełnych (PD),
- b) próba napięciowa (AC).

### 7.2.4 Badania kontrolno-odbiorcze kabla

Zamawiający ma prawo wyboru próbek i obecności podczas tych badań.

Badania należy wykonać zgodnie z p. 10 normy IEC 62067.

Zakres badań kontrolno-odbiorczych kabli:

- a) sprawdzenie żyły roboczej,
- b) pomiar rezystancji żyły roboczej i rezystancji ekranu (żyły powrotnej),
- c) pomiar grubości izolacji i grubości powłoki zewnętrznej,
- d) pomiar grubości ekranu metalicznego (jeśli dotyczy),
- e) pomiar średnic,
- f) próba izolacji XLPE na wydłużenie trwałe w podwyższonej temperaturze pod obciążeniem (ang. hot set test),
- g) pomiar pojemności,
- h) pomiar gęstości izolacji HDPE,



- i) próba napięciem udarowym piorunowym (jedna próba przy dostawie kabla o długości od 4 km do 20 km, dwie próby przy dostawie kabla o długości powyżej 20 km),
- j) próba na wnikanie wody (jedna próba przy dostawie kabla o długości od 4 km do 20 km, dwie próby przy dostawie kabla o długości powyżej 20 km),
- k) badanie elementów kabli ze wzdużnie nałożoną taśmą lub folią metalową przyklejoną do warstwy powłoki.

### **7.2.5 Badania kontrolno-odbiorcze osprzętu kablowego**

Badanie elementów osprzętu i badanie kompletnego osprzętu należy wykonać zgodnie z normą IEC 62067.

Badaniu należy poddać 10% zgłoszonych do odbioru elementów sterowania polem elektrycznym (obliczoną liczbę należy zaokrąglić do najbliższej liczby całkowitej, przy czym dla dostarczanej liczby osprzętu poniżej 5 szt., badaniu należy poddać 1 próbkę).

Zamawiający ma prawo wyboru próbek (tj. wskazania nr fabrycznych osprzętu) i obecności podczas tych badań.

Wykaz badań do wykonania na elementach sterowania polem elektrycznym:

- ocena wizualna elementów oraz zgodność z listą części, zgodność elementów z rysunkiem, pomiar wymiarów stożków sterujących, numery seryjne dla całej partii z zamówienia,
- badania elektryczne (pomiar intensywności wyładowań niezupełnych, próba napięciowa).

## **8. Zapewnienie jakości**

Wymaga się, aby producenci kabla i osprzętu kablowego posiadali certyfikowany system zarządzania jakością produkcji zgodny z ISO 9001.

### **8.1. Wymagania odnośnie przedstawianych sprawozdań z badań typu i badań prekwalityfikacyjnych**

- 1) Badania typu i badania prekwalityfikacyjne powinny być wykonane przez laboratorium posiadające ważną akredytację. Akredytacja powinna być nadana na zasadach określonych w:
  - a. Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r.
  - b. odpowiednich normach, w tym PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”.

Dokumenty stanowiące podstawę akredytacji powinny być właściwe dla chwili jej nadawania lub przedłużania okresu jej ważności.

- 2) Zamawiający może uznać badania typu wykonane przez laboratorium nieposiadające takiej akredytacji, pod warunkiem, że badania te zostały wykonane pod nadzorem jednostki certyfikującej lub inspekcyjnej posiadającej ważną akredytację nadaną na ww. zasadach. Kompetencje tych jednostek (w tym prawo nadzorowania badań) powinny być określone w odpowiednich normach, właściwych dla chwili nadawania lub przedłużania okresu ważności ich certyfikatu akredytacji (wraz z zakresem akredytacji). Wykaz tych dokumentów należy przedłożyć Zamawiającemu. Zamawiający zastrzega sobie prawo do weryfikacji tych dokumentów, głównie pod kątem ich uznawania w Polsce.
- 3) W protokole z badań powinny znajdować się:
  - karty katalogowe producentów badanego kabla i osprzętu kablowego, zawierające rysunki (w przypadku osprzętu na rysunkach powinny być wymiary),
  - charakterystyki badanego kabla i osprzętu co najmniej w zakresie określonym odpowiednio w p.6 i p.7 normy IEC 62067,
  - opis układów badań,
  - wyniki poszczególnych prób,
  - zdjęcia ilustrujące stan obiektu przed i po próbie (jeśli ma zastosowanie),
  - zarejestrowane przebiegi prób.
- 4) Wraz ze sprawozdaniem z badań należy dostarczyć certyfikat akredytacji laboratorium, przeprowadzającego te badania lub odpowiednio certyfikat akredytacji nadzorującej jednostki certyfikującej lub inspekcyjnej. Do certyfikatów powinien być dołączony zakres akredytacji.
- 5) Posiadane akredytacje i ich zakresy powinny być aktualne co do terminu i zakresu przeprowadzonych badań. Fakt nadzoru badań należy potwierdzić odpowiednim dokumentem, lub dokonaniem stosownego zapisu w sprawozdaniu z badań. Zamawiający zastrzega sobie prawo do weryfikacji tych dokumentów, głównie pod kątem ich uznawania w Polsce.

## **8.2. Plan zapewnienia jakości**

Producent na żądanie Zamawiającego powinien przedstawić plan zapewnienia jakości zgodny z wdrożonym systemem jakości, obejmujący co najmniej następujące informacje:

- a) sposób sprawdzania materiałów oraz elementów, z których wykonywany jest kabel, osprzęt kablowy tj.:
  - wymagane wraz z dostawą świadectwa, atesty lub protokoły badań materiałowych,
  - wykonywane swoim staraniem badania kontrolno-odbiorcze;
- b) kontrole operacyjne;
- c) opis sposobu wykonania badań wyrobu.

### **8.3. Audyt produkcji**

Zamawiający zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia audytu produkcji zamawianych kabli i osprzętu kablowego. O zamiarze przeprowadzenia audytu Zamawiający powiadomi pisemnie producenta wraz z podaniem planu audytu. Producent ma prawo do zgłoszenia ewentualnych korekt do przesłanego planu audytu, których wprowadzenie podlega uzgodnieniu z Zamawiającym. Po uzgodnieniach, producent akceptuje plan audytu oraz dostarcza Zamawiającemu z 30-dniowym wyprzedzeniem:

- zakładany harmonogram procesu produkcyjnego;
- plan badań jakości wyrobów, zawierający kryteria oceny wyników kontroli międzyoperacyjnej oraz kontroli końcowej (gotowego wyrobu).

Termin przeprowadzenia audytu podlega obustronnej akceptacji.

Producent jest zobowiązany zapewnić przedstawicielom Zamawiającego oraz działającym w jego imieniu audytorom (ekspertom) możliwość przeprowadzenia audytu zgodnie z uzgodnionym planem, jak również możliwość udziału w kontroli międzyoperacyjnej i końcowej.

## **9. Ogólne wymagania dotyczące pakowania, transportu i składowania**

### **9.1. Pakowanie, transport i składowanie kabla elektroenergetycznego**

Kabel należy nawinąć na bębnie, którego średnica rdzenia dostosowana jest do promienia gięcia kabla. Obydwa końce kabla należy przymocować do powierzchni bocznych bębna i zabezpieczyć za pomocą w pełni wodoszczelnego kaptura termokurczliwego. Kabel na bębnie powinien być w pełni osłonięty za pomocą desek lub innego trwałego obłożenia. Na obu zewnętrznych płaszczyznach bocznych bębna należy umieścić znak informujący o kierunku obrotu bębna kablowego oraz tabliczki informacyjne z nazwą zadania, typem kabla, numerem odcinka kabla, długością kabla, wagą netto oraz kabla z bębniem. Maksymalną wysokość bębna kablowego (średnicę) należy dostosować do możliwości transportu. Bęben z nawiniętym kablem powinno transportować się w pozycji pionowej. Odpowiedzialność za prawidłowe zabezpieczenie kabla podczas transportu spoczywa na Wykonawcy (Dostawcy). Do rozładunku należy używać dedykowanych urządzeń. Teren placu składowego powinien być wyrównany, utwardzony oraz zapewniać odprowadzenie wód opadowych.

### **9.2. Pakowanie, transport i składowanie osprzętu kablowego**

Osprzęt kablowy należy dostarczyć w czytelnie oznakowanych opakowaniach. Oznakowanie powinno umożliwiać identyfikację produktu, informować o wadze opakowania oraz ilości opakowań składających się na jeden kompletny osprzęt kablowy. Opakowanie powinno chronić osprzęt kablowy przed uszkodzeniami podczas załadunku, rozładunku, transportu

oraz składowania. Opakowanie w każdym przypadku powinno być przystosowane do mechanicznego załadunku i rozładunku. Odpowiedzialność za prawidłowe zabezpieczenie produktu podczas transportu spoczywa na Wykonawcy (Dostawcy). Osprzęt kablowy należy składować w suchym miejscu, w temperaturze określonej przez producenta. Każdy element osprzętu kablowego powinien zawierać informację o okresie zdatności do montażu.

**10. Dane gwarantowane i parametry techniczne kabla**

1.	Producent kabla / miejsce produkcji		
2.	Symbol literowy kabla		
3.	Oznaczenie karty katalogowej kabla		
4.	<b>Parametry elektryczne</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość gwarantowana</b>
4.1.	Napięcia znamionowe $U_0 / U / U_m$	kV	
4.2.	Poziom wytrzymałości napięciowej udarowej piorunowej	kV	
4.3.	Poziom wytrzymałości napięciowej udarowej łączeniowej (jeśli dotyczy)	kV	
4.4.	Intensywność wyładowań niepełnych przy $1,5 U_0$	pC	
4.5.	Natężenie pola elektrycznego przy $U_0$		
	Znamionowe obliczeniowe przy ekranie żyły roboczej ( $E_i$ )	kV/mm	
	Znamionowe obliczeniowe przy ekranie na izolacji ( $E_o$ )	kV/mm	
5.	<b>Parametry konstrukcyjne</b>		
5.1.	Żyła robocza		
	a) materiał		
	b) konstrukcja	typ	
	c) liczba drutów / liczba segmentów		
	d) przekrój znamionowy	mm <sup>2</sup>	
	e) średnica znamionowa ( $d$ )	mm	
	f) materiał uszczelnienia wzdłużnego żyły roboczej		
5.2.	Ekran półprzewodzący na żyły roboczej		
	a) grubość znamionowa	mm	
	c) średnica na ekranie półprzewodzącym	mm	
5.3.	Izolacja		
	a) materiał		
	b) rodzaj procesu produkcyjnego systemu izolacyjnego		
	c) znamionowa grubość izolacji ( $t_n$ )	mm	
	d) znamionowa średnica wewnętrzna ( $d_{ii}$ )	mm	
	e) znamionowa obliczeniowa średnica zewnętrzna ( $D_{io}$ )	mm	
5.4.	Ekran półprzewodzący na izolacji		
	a) grubość znamionowa	mm	
	b) grubość minimalna	mm	
	c) średnica na ekranie półprzewodzącym		
5.5.	Uszczelnienie wzdłużne na ekranie półprzewodzącym na izolacji		
	a) materiał		
	b) liczba i grubość taśm	szt. x mm	
5.6.	Żyła powrotna (część miedziana)		
	a) przekrój znamionowy	mm <sup>2</sup>	
	b) liczba i średnica drutów miedzianych	szt. x mm	
	c) taśma miedziana (liczba sztuk x szerokość taśmy x grubość taśmy)	szt. x mm x mm	
	d) średnica na żyły powrotnej	mm	
5.7.	Uszczelnienie wzdłużne w obszarze żyły powrotnej		

	a) materiał		
	b) liczba i grubość taśm	szt. x mm	
5.8.	Uszczelnienie promieniowe		
	a) materiał		
	b) grubość folii (taśmy aluminiowej)	mm	
	c) średnica na folii (taśmie) aluminiowej	mm	
5.9.	Powłoka zewnętrzna		
	a) materiał		
	b) znamionowa grubość	mm	
	c) warstwa półprzewodząca (jeśli TAK to podać sposób wykonania)	TAK/NIE	
	d) podtrzymywanie płomienia	TAK/NIE	
5.10.	Średnica znamionowa kabla ( <i>D</i> )	mm	
5.11.	Tuba światłowodowa (jeśli dotyczy)		
	a) liczba tub światłowodowych / liczba włókien w tubie światłowodowej		
	b) rodzaj włókna światłowodowego		
6.	<b>Parametry cieplne</b>		
6.1.	Dopuszczalna temperatura żyły roboczej		
	a) długotrwała	°C	
	b) przy przeciążeniach (jeśli dotyczy)	°C	
	b) podczas zwarcia o czasie trwania <5 s	°C	
6.2.	Dopuszczalna temperatura żyły powrotnej przy zwiarcach dla czasu trwania 1 s		
	a) druty i taśmy miedziane	°C	
	b) taśma aluminiowa pod powłoką	°C	
7.	<b>Parametry mechaniczne</b>		
7.1.	Masa kompletnego kabla	kg/km	
7.2.	Minimalny dopuszczalny promień zginania układanego kabla	m	
7.3.	Minimalna dopuszczalna temperatura układanego kabla	°C	
7.4.	Maksymalna dopuszczalna siła ciągnięcia układanego kabla	kN	
7.5.	Maksymalna dopuszczalna siła docisku układanego kabla do jednej rolki	kN	
8.	<b>Parametry przesyłowe</b>		
8.1.	Maksymalna rezystancja DC żyły roboczej w 20°C	Ω/km	
8.2.	Maksymalna rezystancja AC żyły roboczej w 90°C	Ω/km	
8.3.	Maksymalna rezystancja DC żyły powrotnej w 20°C		
	a) druty i taśmy miedziane	Ω/km	
	b) taśma/folia aluminiowa	Ω/km	
	c) wypadkowa	Ω/km	
8.4.	Pojemność znamionowa pomiędzy żyłą roboczą a żyłą powrotną	μF/km	
8.5.	Reaktancja pojemnościowa	Ω/km	
8.6.	Prąd ładowania linii na fazę przy $U_0$	A/km	
8.7.	Indukcyjność		
	a) w układzie trójkątnym (kable stykają się)	mH/km	

	b) w układzie płaskim (odległość pomiędzy osiami kabli równa dwukrotnej średnicy zewnętrznej kabla)	mH/km	
8.8.	Obciążalność żyły roboczej przy zwarciach o czasie trwania <5 s (dla temperatury początkowej +90°C oraz temperatury końcowej wg p. 6.1)	kA	
8.9.	Obciążalność zwarciova 1 sekundowa żyły powrotnej (dla temperatury początkowej +80°C oraz temperatur końcowych wg p. 6.2)	kA	
8.10.	Dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa linii kablowej dla przykładowych zadanych współczynników i warunków ułożenia*** <u>Uwaga: wartości te służą wyłącznie do celów informacyjnych. Faktyczna obciążalność linii kablowej powinna być określona w Projekcie Wykonawczym linii kablowej z uwzględnieniem rzeczywistych warunków ułożenia oraz parametrów gruntu.</u>		
	a) w ziemi, układ płaski	A	
	b) w ziemi, układ trójkątny	A	
	c) w powietrzu, układ płaski	A	
	d) w powietrzu, układ trójkątny	A	
	<p>***Padać dla następujących założeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- współczynnik obciążenia = 1,</li> <li>- dla ułożenia płaskiego - odstęp między osiami kabli równy dwukrotnej średnicy zewnętrznej kabla,</li> <li>- dla ułożenia trójkątnego - brak dystansu pomiędzy kablami.</li> </ul> <p><b>Linia w ziemi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- głębokość ułożenia 1,0 m (licząc od górnej powierzchni najwyżej usytuowanego kabla do powierzchni terenu),</li> <li>- temperatura gruntu 20°C,</li> <li>- termiczna rezystancja gruntu 1.0 K*m/W</li> </ul> <p><b>Linia w powietrzu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- temperatura powietrza + 35°C,</li> <li>- kable nie są wystawione na bezpośrednie promieniowanie słoneczne.</li> </ul>		
9.	<b>Informacja o raportach z badań (reprezentatywnych dla oferowanego kabla)</b>	<b>Jednostka badawcza</b>	<b>Oznaczenie raportu i data</b>
9.1	Prekwalifikacyjnych		
9.2	Typu		
10.	<b>Deklarowany sposób przeprowadzania próby powłoki zewnętrznej w ramach badań wyrobu (norma i punkt normy)</b>		

**11. Dane gwarantowane i parametry techniczne głowicy kablowej**

1.	Producent głowicy / miejsce produkcji		
2.	Symbol literowy głowicy kablowej		
3.	Oznaczenie karty katalogowej głowicy		
4.	<b>Parametry elektryczne</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość gwarantowana</b>
4.1.	Napięcie znamionowe $U_0 / U / U_m$	kV	
4.2.	Poziom wytrzymałości napięciowej udarowej piorunowej	kV	
4.3.	Intensywność wyładowań niezupełnych przy 1,5 $U_0$	pC	
5.	<b>Parametry konstrukcyjne</b>		
5.1.	Maksymalny przekrój żyły roboczej kabla	mm <sup>2</sup>	
5.2.	Minimalny przekrój żyły roboczej kabla	mm <sup>2</sup>	
5.3.	Izolator (jeśli dotyczy)		
	a) materiał		
	b) wysokość	mm	
	c) długość drogi upływu	mm	
	d) strefa zabrudzeniowa wg IEC 60815		
5.4.	Element do sterowania pola elektrycznego		
	a) rodzaj		
	b) materiał		
5.5.	Typ cieczy izolacyjnej (jeśli dotyczy)		
5.6.	Objętość cieczy izolacyjnej (jeśli dotyczy)	dm <sup>3</sup>	
5.7.	Masa całkowita (z cieczą izolacyjną) bez kabla	kg	
5.8.	Jeśli dotyczy: liczba cykli wkładania i wyciągania głowic konektorowych z gniazda bez konieczności wymiany elementów głowicy ilość cykli $\geq 10$	cykle	
6.	<b>Parametry przesyłowe</b>		
6.1.	Dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa	A	
6.2.	Obciążalność zwarciova 1 sekundowa	kA	
7.	<b>Informacja o raportach z badań (reprezentatywnych dla oferowanej głowicy oraz systemu kablowego, w którym głowica będzie pracowała)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Oznaczenie raportu i data</b>
7.1.	Prekwalifikacyjnych		
7.2.	Typu		



**12. Dane gwarantowane i parametry techniczne mufy kablowej**

1.	Producent mufy / miejsce produkcji		
2.	Symbol literowy mufy kablowej		
3.	Oznaczenie karty katalogowej mufy		
4.	Wykonanie suche / zalewana		
5.	Funkcja (przelotowa, cross-bondingowa, uziemiająca)		
6.	<b>Parametry elektryczne</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość gwarantowana</b>
6.1.	Napięcie znamionowe $U_0 / U / U_m$	kV	
6.2.	Poziom wytrzymałości napięciowej udarowej piorunowej	kV	
6.3.	Poziom wytrzymałości napięciowej udarowej łączeniowej (jeśli dotyczy)	kV	
6.4.	Intensywność wyładowań niepełnych przy 1,5 $U_0$	pC	
6.5.	Poziom wytrzymałości napięciowej udarowej piorunowej przerwy pomiędzy ekranami wg IEC 62067 G.4 (jeśli dotyczy)	kV	
6.6.	Poziom wytrzymałości napięciowej udarowej piorunowej ekranem kabla a ziemią wg IEC 62067 G.4 (jeśli dotyczy)	kV	
7.	<b>Parametry konstrukcyjne</b>		
7.1.	Maksymalny przekrój żyły roboczej kabla	mm <sup>2</sup>	
7.2.	Minimalny przekrój żyły roboczej kabla	mm <sup>2</sup>	
7.3.	Sposób połączenia żył roboczych		
7.4.	Rodzaj izolacji		
	a) materiał		
	b) długość	mm	
7.5.	Element do sterowania pola elektrycznego		
	a) rodzaj		
	b) materiał		
7.6.	Typ cieczy izolacyjnej		
7.7.	Ilość cieczy izolacyjnej	L	
7.8.	Materiał obudowy		
7.9.	Masa całkowita (z cieczą izolacyjną)	kg	
7.10.	Długość całkowita	mm	
7.11.	Jeśli dotyczy – typ kabli do wyprowadzania żył powrotnych		
	kable jednożyłowe	TAK/NIE	

	kabel koncentryczny	TAK/NIE	
8.	<b>Parametry przesyłowe</b>		
8.1	Dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa	A	
8.2.	Obciążalność zwarciova 1 sekundowa	kA	
9.	<b>Informacja o raportach z badań (reprezentatywnych dla oferowanej mufy oraz systemu kablowego, w którym głowica będzie pracowała)</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Oznaczenie raportu i data</b>
9.1.	Prekwalifikacyjnych		
9.2.	Typu		
10	<b>W przypadku muf, które są przewidziane w projekcie do połączenia kabli o różnych przekrojach żyły roboczej i/lub o różnych grubościach izolacji</b>		
	Potwierdzenie możliwość połączenia następujących kabli: <i>(wymienić oznaczenie łączonych kabli zgodnie z wypełnionymi wcześniej tabelami dla obu kabli wg p. 10)</i>	TAK/NIE	