



**Polskie Sieci  
Elektroenergetyczne**

**STANDARDOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**Numer kodowy**

PSE-ST.  
Linie\_kablowe\_220kV\_400kV.zal\_  
2/2023

**TYTUŁ :**

**Linie kablowe 220 kV i 400 kV**

**Załącznik 2**

**Uchwyty kablowe, skrzynki połączeniowe i kable do  
łączenia żył powrotnych**

*OPRACOWANO:*

*DEPARTAMENT STANDARDÓW TECHNICZNYCH*

.....

**ZATWIERDZONO**

**DO STOSOWANIA**

**Data .....**

**Konstancin-Jeziorna, wrzesień 2023 r.**

**Spis treści:**

1.	Przedmiot specyfikacji .....	3
2.	Zakres specyfikacji .....	3
3.	Normy powołane .....	3
4.	Uchwyty kablowe .....	3
5.	Skrzynki połączeniowe i kable do łączenia żył powrotnych .....	4
5.1.	Wymagana ogólne .....	4
5.2.	Skrzynki połączeniowe (ang. Link boxes) .....	4
5.3.	Kable do łączenia żył powrotnych (ang. Bonding cables) .....	6
6.	Dane gwarantowane i parametry techniczne skrzynki połączeniowej .....	7
7.	Dane gwarantowane i parametry techniczne kabla pojedynczego/koncentrycznego ....	8

## 1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące uchwytów kablowych, skrzynek połączeniowych (uziemiających i crossbondingowych) oraz kabli służących do łączenia żył powrotnych linii kablowej ze skrzynkami połączeniowymi.

## 2. Zakres specyfikacji

Specyfikacja Techniczna zawiera wymagania w zakresie normalizacji, konstrukcji, wytrzymałości mechanicznej i właściwości elektrycznych.

## 3. Normy powołane

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1.	IEC 62067:2022-04	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 IEC 61914	Uchwyty przewodów do instalacji elektrycznych
3.	PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

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

## 4. Uchwyty kablowe

Uchwyty kablowe powinny być wykonane z materiałów niemagnetycznych i ognioodpornych. Uchwyty stosowane na zewnątrz powinny być odporne na UV. Uchwyty powinny spełniać wymagania normy PN-EN IEC 61914.

Wymagane właściwości uchwytów (o których mowa w p. 6 PN-EN IEC 61914) należy określić stosownie do miejsca ich instalacji, wyliczonych obciążeń mechanicznych oraz sił elektromechanicznych. Pod względem doboru do sił elektromechanicznych powstających w wyniku przepływu prądu zwarciovego uchwyty powinny odpowiadać p. 6.4.5 PN-EN IEC 61914 tj. być odporne na siły elektromechaniczne, wytrzymując więcej niż jednokrotne działanie prądu zwarciovego.

Producent uchwytów powinien posiadać certyfikowany system zarządzania jakością produkcji zgodny z ISO 9001.

Dokumentacja dostarczana przez Producenta powinna zawierać rysunek katalogowy oraz dane, o których mowa w p. 7.3 PN-EN IEC 61914, a w szczególności:

- klasyfikacja wg p. 6 PN-EN IEC 61914,
- dopuszczalne obciążenia osiowe i poprzeczne,
- ograniczenia co do kierunku montażu,
- dane dotyczące badania odporności na zwarcie.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zapoznania się z raportami z badań uchwytów, potwierdzającymi deklarowane przez Producenta właściwości.

## **5. Skrzynki połączeniowe i kable do łączenia żył powrotnych**

### **5.1. Wymagana ogólne**

Skrzynki połączeniowe (ang. link boxes) oraz kable służące do łączenia żył powrotnych z tymi skrzynkami (ang. bonding cables) powinny być tak zaprojektowane, aby:

- ich wytrzymałość na prądy zwarcia była nie mniejsza niż wytrzymałość zwarcia systemu kablowego, do którego są przeznaczone,
- wytrzymałość elektryczna izolacji była nie mniejsza od wymaganej wytrzymałości osprzętu określonej w IEC 62067 Annex H.

Producenci skrzynek oraz kabli powinni posiadać certyfikowany system zarządzania jakością produkcji zgodny z ISO 9001.

### **5.2. Skrzynki połączeniowe (ang. Link boxes)**

Skrzynki połączeniowe służą do łączenia i/lub uziemiania żył powrotnych kabli. Stosownie do potrzeb mogą zawierać ograniczniki przepięć żył powrotnych. Skrzynki uziemiające z ogranicznikami przepięć montowane przy głowicach napowietrznych powinny być w wykonaniu jednofazowym.

Obudowa skrzynek powinna być wykonana ze stali nierdzewnej. Zamawiający może zaakceptować inny materiał o udowodnionej odporności na korozję (brak degradacji w okresie co najmniej 40 lat pracy). W przypadku skrzynek zabudowywanych poniżej poziomu gruntu, metalowa obudowa powinna być pokryta preparatem zabezpieczającym antykorozyjnie w celu wydłużenia okresu eksploatacji skrzynki. Obudowa metalowa powinna mieć możliwość osobnego uziemienia, niezależnego od uziemienia przewodów wprowadzanych do skrzynki.

Wymagany stopień ochrony wg PN-EN 60529 powinien wynosić:

- IP 66 – dla skrzynek montowanych na zewnątrz nad poziomem gruntu,
- IP 68 – dla skrzynek umieszczanych poniżej poziomu gruntu w studzienkach kablowych..

Pokrywa zamykająca skrzynkę powinna mieć na zewnętrznej stronie oznakowanie ostrzegające przed wysokim napięciem, etykietę z nazwą toru prądowego oraz oznaczeniem fazy (dotyczy skrzynek jednofazowych). W przypadku skrzynek znajdujących się na trasie linii kablowej należy na pokrywie umieścić również oznaczenie skrzynki wg projektu wykonawczego.

Wewnątrz skrzynki trójfazowej należy umieścić oznakowanie informujące, z którego kabla została doprowadzona żyła powrotna (i z której strony tego kabla w przypadku skrzynek crossbondingowych) do danego zacisku oraz oznakowanie miejsca przyłączenia przewodu uziemiającego. Sposób wykonania tego oznakowania nie powinien mieć wpływu na zachowanie wymaganych właściwości elektrycznych skrzynek i powinien być zaakceptowany przez Zamawiającego na etapie opiniowania Projektu Wykonawczego.

Połączenia wewnątrz skrzynek powinny być rozłączalne.

Deklarowana przez Producenta odporność skrzynki na prądy zwarciove oraz wytrzymałość elektryczna powinny być potwierdzone badaniami elektrycznymi. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej powinno być wykonane zgodnie z normą IEC 62067 Annex H tj.

- napięciem stałym 25 kV przyłożonym przez 1 minutę pomiędzy każdym zaciskiem (do którego doprowadza się kabel łączący z żyłą powrotną kabla NN) a ziemią,
- napięciem stałym 25 kV przyłożonym przez 1 minutę pomiędzy zaciskami (dotyczy skrzynek crossbondingowych),
- napięciem udarowym piorunowym o następujących wartościach:

	Wartość napięcia udarowego	
	zacisk - ziemia	pomiędzy zaciskami (dotyczy skrzynek crossbondingowych)
Linia kablowa 220 kV	47,5 kV	95 kV
Linia kablowa 400 kV	62,5 kV	125 kV

Dokumentacja dostarczana przez Producenta powinna zawierać rysunek katalogowy oraz wypełnioną tabelę „Dane Gwarantowane i parametry techniczne” wg p. 6. Dopuszcza się pominięcie dostarczenia tej tabeli, jeśli wszystkie dane wymienione w p. 6 są zawarte na rysunku katalogowym.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zapoznania się z raportami z badań skrzynek, potwierdzającymi deklarowane przez Producenta właściwości.

### 5.3. Kable do łączenia żył powrotnych (ang. Bonding cables)

Żyły powrotne z muf crossbondingowych należy wyprowadzać kablami koncentrycznymi, przy czym w uzasadnionych przypadkach Zamawiający może zaakceptować wyprowadzenie dwoma kablami pojedynczymi (izolowanymi przewodami jednożyłowymi). Wyprowadzenia z muf uziemiających wykonuje się kablami pojedynczymi.

Żyły kabli powinny być wykonane z miedzi, przy czym w uzasadnionych przypadkach Zamawiający może zaakceptować żyły aluminiowe. Żyły powinny posiadać uszczelnienie zapobiegające wzdłużnemu przemieszczaniu się wilgoci i wody.

Kable powinny mieć uszczelnienie wzdłużne. Zewnętrzna powłoka kabla powinna mieć warstwę półprzewodzącą.

Deklarowana przez Producenta wytrzymałość elektryczna izolacji powinna być potwierdzona badaniami elektrycznymi. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji powinno być wykonane zgodnie z normą IEC 62067 Annex H tj.

- napięciem stałym 25 kV przyłożonym przez 1 minutę pomiędzy żyłą a ziemią,
- napięciem stałym 25 kV przyłożonym przez 1 minutę pomiędzy żyłami (dotyczy kabli koncentrycznych),
- napięciem udarowym piorunowym o następujących wartościach:

	Wartość napięcia udarowego	
	żyła - ziemia	pomiędzy żyłami (dotyczy kabli koncentrycznych)
Linia kablowa 220 kV	47,5 kV	95 kV
Linia kablowa 400 kV	62,5 kV	125 kV

Dokumentacja dostarczana przez Producenta powinna zawierać rysunek katalogowy oraz wypełnioną tabelę „Dane Gwarantowane i parametry techniczne” wg p. 7. Dopuszcza się pominięcie dostarczenia tej tabeli, jeśli wszystkie dane wymienione w p. 7 są zawarte na rysunku katalogowym.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zapoznania się z raportami z badań kabli, potwierdzającymi ich właściwości deklarowane przez Producenta.

**6. Dane gwarantowane i parametry techniczne skrzynki połączeniowej**

1.	<b>Producent skrzynki / miejsce produkcji</b>		
2.	<b>Symbol literowy skrzynki</b>		
3.	<b>Oznaczenie karty katalogowej skrzynki</b>		
4.	<b>Parametry konstrukcyjne</b>		
4.1	Obudowa		
	a) materiał obudowy		
	b) powłoka zabezpieczenia antykorozyjnego (TAK/NIE – i jeśli TAK określić materiał)		
	c) stopień ochrony wg PN-EN 60529		
	d) wymiary zewnętrzne (długość x szerokość x wysokość)	mm	
	e) dostosowanie obudowy do uziemienia (TAK/NIE)		
	f) sposób mocowania pokrywy		
4.2	Dostosowanie do wprowadzenia kabli łączących (bonding cables)		
	a) typ (pojedyncze, koncentryczne)		
	b) zakres średnic żyły kabli	mm	
	c) zakres średnic zewnętrznych kabli	mm	
4.3	Dostosowanie do wyprowadzenia kabla uziemiającego (earthing cable)		
	a) typ kabla		
	b) zakres średnic żyły	mm	
	c) zakres średnic zewnętrznych kabli	mm	
4.4	Sposób montażu skrzynki (np. pionowo na ścianie, poziomo)		
4.5	Masa	kg	
5.	<b>Parametry elektryczne</b>		
5.1.	Napięcie wytrzymywane DC 1 minuta zacisk - ziemia	kV	
5.2	Napięcie wytrzymywane DC 1 minuta zacisk - zacisk	kV	
5.3	Napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe zacisk-ziemia	kV	
5.4	Napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe zacisk-zacisk	kV	
5.5	Wytrzymałość zwarciova (prąd zwarciovy, czas)	(kA, s)	

Data wypełnienia i podpis:

.....

**7. Dane gwarantowane i parametry techniczne kabla pojedynczego/koncentrycznego**

1.	<b>Producent kabla / miejsce produkcji</b>		
2.	<b>Symbol literowy kabla</b>		
3.	<b>Oznaczenie karty katalogowej kabla</b>		
4.	<b>Parametry konstrukcyjne</b>		
4.1	Żyłka kabla pojedynczego/żyłka wewnętrzna kabla koncentrycznego		
	a) materiał		
	b) konstrukcja	typ	
	c) przekrój znamionowy	mm <sup>2</sup>	
	d) średnica znamionowa	mm	
	e) materiał uszczelnienia wzdłużnego żyły		
4.2	Izolacja kabla pojedynczego/izolacja żyły wewnętrznej kabla koncentrycznego		
	a) materiał		
	b) znamionowa grubość izolacji	mm	
	c) znamionowa obliczeniowa średnica zewnętrzna	mm	
4.3	Żyłka zewnętrzna kabla koncentrycznego		
	a) materiał		
	b) konstrukcja	typ	
	c) przekrój znamionowy	mm <sup>2</sup>	
	d) średnica znamionowa	mm	
	e) materiał uszczelnienia wzdłużnego żyły		
4.4	Izolacja żyły zewnętrznej kabla koncentrycznego		
	a) materiał		
	b) znamionowa grubość izolacji	mm	
	c) znamionowa obliczeniowa średnica zewnętrzna	mm	
4.5	Uszczelnienie wzdłużne (TAK/NIE)		
4.6	Rodzaj powłoki półprzewodzącej		
4.7	Masa przewodu	kg/km	
4.8	Dopuszczalny promień gięcia	m	
5.	<b>Parametry elektryczne</b>		
5.1	Maksymalna rezystancja DC w 20°C żyły kabla pojedynczego/żyły wewnętrznej kabla koncentrycznego	Ω/km	
5.2	Maksymalna rezystancja DC w 20°C żyły zewnętrznej kabla koncentrycznego	Ω/km	
5.3	Wytrzymałość zwarciova		
	a) temperatura początkowa/temperatura końcowa	°C	
	b) dopuszczalny prąd zwarciovy 1-sek.	kA	
5.4	Napięcie wytrzymywane DC 1 minuta		
	a) izolacja kabla pojedynczego/ izolacja żyły wewnętrznej kabla koncentrycznego	kV	
	b) izolacja żyły zewnętrznej kabla koncentrycznego	kV	
5.5	Napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe		
	a) izolacja kabla pojedynczego/ izolacja żyły wewnętrznej kabla koncentrycznego	kV	
	b) izolacja żyły zewnętrznej kabla koncentrycznego	kV	

Data wypełnienia i podpis:

.....