

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA OSPRZĘT KABLOWY SN, SENSORY NAPIĘCIOWE ORAZ OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ SN

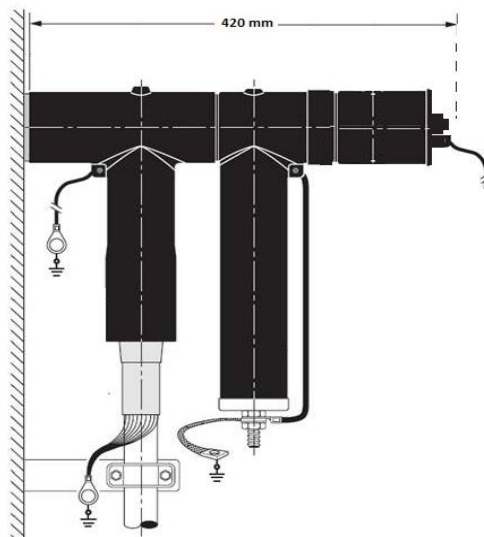
### 1.1 DEFINICJE, TERMINOLOGIA I INFORMACJE DODATKOWE

<b>Dane znamionowe</b>	Wartości liczbowe wielkości, które definiują pracę transformatora w warunkach wymienionych w normie i na których oparte są próby i gwarancja wytwórcy.
<b>Głowica kablowa</b>	Osprzęt kablowy służący do przyłączania kabla do urządzeń elektroenergetycznych lub napowietrznych linii elektroenergetycznych.
<b>Napięcie średnie (SN)</b>	Napięcie znamionowe sieci wyższe od 1 kV i niższe od 110 kV.
<b>Należy, powinien</b>	Słowa należy lub powinien należy rozumieć jako musi lub wymaga się.
<b>Mufa</b>	Osprzęt kablowy służący do połączenia dwóch lub większej liczby kabli.
<b>Przekładnik napięciowy małej mocy (LPVT) tzw. sensor napięciowy</b>	Przekładnik napięciowy elektroniczny z wyjściem analogowym lub cyfrowym przeznaczony do współpracy z elektrycznymi przyrządami pomiarowymi i urządzeniami zabezpieczającymi przy częstotliwościach od 15 Hz do 100 Hz. W przekładniku takim wykorzystywany jest dzielnik napięcia oraz podzespoły elektroniczne przeznaczone do przesyłu i wzmacniania sygnałów mierzonych.

### 2. WYMAGANIA

#### 2.1 Wymagania ogólne

- 2.1.1 Osprzęt do kabli elektroenergetycznych SN, sensory napięciowe oraz ograniczniki przepięć muszą być fabrycznie nowe i na dzień montażu nie starsze niż 12 miesięcy od daty ich produkcji.
- 2.1.2 Osprzęt do kabli elektroenergetycznych SN, sensory napięciowe oraz ograniczniki przepięć muszą być tak skonstruowane, aby zapewnić bezawaryjną ich pracę przez okres min. 25 lat.
- 2.1.3 Osprzęt do kabli elektroenergetycznych SN, sensory napięciowe oraz ograniczniki przepięć mają spełniać warunki określone w niniejszej specyfikacji i dokumentach normatywnych w niej wymienionych. W przypadku, gdy wymagania podane w niniejszej specyfikacji są bardziej rygorystyczne od wymagań zawartych w dokumentach normatywnych, należy wówczas stosować się do wymagań zawartych w specyfikacji.
- 2.1.4 Osprzęt do kabli elektroenergetycznych SN ma łączyć lub zakańczać kable o przekrojach żył podanych poniżej. Zakres przekrojów poszczególnych typów osprzętu kablowego nie musi obejmować w całości zakresu przekrojów osprzętu podanego w niniejszej specyfikacji.
- 2.1.5 Złączki i końcówki aluminiowe zaprasowywane muszą zawierać co najmniej 99,5% aluminium.
- 2.1.6 Złączki i końcówki zaprasowywane muszą posiadać wymiary zgodne ze standardem DIN.
- 2.1.7 Producent osprzętu do kabli elektroenergetycznych SN, sensorów napięciowych oraz ograniczników przepięć zobligowany jest do wykonania badań wyrobu oferowanych produktów zgodnie z dokumentami normatywnymi zawartymi w niniejszej specyfikacji. ENERGA-OPERATOR zastrzega sobie prawo do wglądu do protokołów z badań wyrobu przez okres 10 lat od daty produkcji.
- 2.1.8 Dostawca ma zapewnić by w dostawach udział osprzętu kablowego SN, sensorów napięciowych oraz ograniczników przepięć pochodzących z państw członkowskich Unii Europejskiej, państw, z którymi Unia Europejska zawarła umowy o równym traktowaniu przedsiębiorców, lub państw, wobec których na mocy decyzji Rady stosuje się przepisy dyrektywy 2014/25/UE, na poziomie nie niższym niż 50%.
- 2.1.9 Zestaw w postaci głowicy kablowej, sensora napięciowego oraz ogranicznika przepięć montowanego w rozdzielnicach nie może przekroczyć wymiarów skazanych na rysunku poniżej:



## 2.2 Warunki klimatyczne

- 2.2.1 Zakres temperatur otoczenia w czasie pracy osprzętu kablowego: od  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ .
- 2.2.2 Wysokość pracy – nie więcej niż 1000 m n.p.m.

## 2.3 Parametry osprzętu do kabli elektroenergetycznych SN

- 2.3.1 Głowice konektorowe nasuwane do kabli jednożyłowych o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE na napięcie 12/20 kV do izolatorów przepustowych ze stożkiem przyłączeniowym zewnętrznym (zestaw na 3 fazy, końcówki kablowe żył roboczych i powrotnych oraz przewód uziemiający wchodzi w skład zestawu) z przeznaczeniem:
  - 2.3.1.1 do transformatorów: głowice konektorowe kątowe ekranowane do izolatorów przepustowych ze stożkiem przyłączeniowym zewnętrznym typu A prefabrykowane, posiadające zintegrowany system sterowania pola oraz kształtkę sterującą pole (niekoniecznie), uziemione poprzez jeden przewód lub zestaw uziemiający, do kabli jednożyłowych o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE o przekroju 70 mm<sup>2</sup> (np. XUHAKXS, YHAKXS, XRUHAKXS, XnRUHAKXS), z końcówką kablową zaprasowywaną na sześciokąt lub śrubową.
  - 2.3.1.2 w polach rozdzielnic SN: asymetryczne głowice konektorowe kątowe ekranowane do izolatorów przepustowych ze stożkiem przyłączeniowym zewnętrznym typu C prefabrykowane, posiadające zintegrowany system sterowania pola oraz kształtkę sterującą pole, uziemione poprzez jeden przewód lub zestaw uziemiający, umożliwiające wykonanie zabiegów diagnostycznych bez demontażu głowicy, do pól liniowych i transformatorowych do kabli jednożyłowych o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE o przekroju 70 - 300 mm<sup>2</sup> (np. XUHAKXS, YHAKXS, XRUHAKXS, XnRUHAKXS), z końcówką kablową zaprasowywaną na sześciokąt lub śrubową.
  - 2.3.1.3 w polach rozdzielnic SN: głowice konektorowe sprzęgające ekranowane do głowic opisanych w pkt 2.3.1.2 prefabrykowane, posiadające zintegrowany system sterowania pola oraz kształtkę sterującą pole, uziemione poprzez jeden przewód lub zestaw uziemiający, umożliwiające wykonanie zabiegów diagnostycznych bez demontażu głowicy, do pól liniowych do kabli jednożyłowych o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE o przekroju 70 - 300 mm<sup>2</sup> (np. XUHAKXS, YHAKXS, XRUHAKXS, XnRUHAKXS), z końcówką kablową zaprasowywaną na sześciokąt lub śrubową.
  - 2.3.1.4 w polach rozdzielnic SN: konektorowe ekranowane ograniczniki przepięć w komplecie z głowicami opisanymi w punkcie 2.3.1.2 o napięciu trwałej pracy w zakresach:  $U_c=17,4-17,6$  kV znamionowym prądzie wyładowczym  $\geq 10$  kA, granicznym prądzie wyładowczym  $\geq 100$  kA, klasie rozładowania linii – 1 i przeznaczeniu ogranicznika – DH (Distribution High). Jako komplet należy rozumieć osprzęt kablowy SN tego samego producenta w postaci prefabrykowanej kątovej głowicy kablowej asymetrycznej typu C oraz konektorowego ekranowanego ogranicznika przepięć dedykowanego do tej głowicy.
- 2.3.2 Głowice wewnętrzne (do transformatorów) prefabrykowane jednoczęściowe (tzw. proste) do zakańczania kabli jednożyłowych o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE na napięcie 12/20 kV (np. XUHAKXS, YHAKXS, XRUHAKXS, XnRUHAKXS), o żyłach roboczych 35-240 mm<sup>2</sup>, ze zintegrowanym sterowaniem pola montowane w technologii nasuwanej lub zimnokurczliwej (użyte materiały i rozwiązania muszą umożliwiać wykonanie połączenia bez konieczności stożkowania izolacji podstawowej kabla) z końcówką kablową zaprasowywaną na sześciokąt lub śrubową, (zestaw na 3 fazy, końcówki kablowe żył roboczych i powrotnych nie wchodzi w skład zestawu).
- 2.3.3 Mufy przejściowe do łączenia kabli trójżyłowych o izolacji papierowo-olejowej, opancerzonych i nieopancerzonych i wspólnej powłoce metalowej na napięcie 8,7/15 kV i 12/20 kV z kablami jednożyłowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE na napięcie 12/20 kV (np. XUHAKXS, YHAKXS, XRUHAKXS, XnRUHAKXS), (komplet = zestaw na 3 fazy, złączki kablowe wchodzi w skład zestawu):

2.3.3.1 mufy przejściowe taśmowo-żywiczne o łączonej żyły roboczej 35-240 mm<sup>2</sup> o następujących właściwościach:

- łączenie żyły roboczej za pomocą złączek z przegrodą śrubowych,
- izolacja podstawowa kabla odtwarzana za pomocą papieru impregnowanego syciwem kablowym nieściekającym do średnicy co najmniej średnicy złączki powiększonej o 24 mm lub taśmy izolacyjnej samospajalnej odpornej na działanie syciwa kablowego, do średnicy co najmniej średnicy złączki powiększonej o 16 mm,
- ekrany na żyły roboczej i izolacji podstawowej odtwarzane za pomocą papieru półprzewodzącego lub samospajalnej taśmy półprzewodzącej,
- dodatkowe bariery ochronne zapobiegające migracji wilgoci wzdłuż kabla oraz migracji żywicy do kabli wykonane z mastików odpornych na działanie syciwa kablowego,
- odtworzenie ciągłości pancerza ołowianego oraz stalowego wykonane z zapasów drutów żył powrotnych kabli jednożyłowych mocowanych za pomocą sprężyn o stałej sile docisku; w przypadku gdy wykorzystanie żył powrotnych kabli jednożyłowych jest niemożliwe dopuszcza się stosowanie plecionki miedzianej ocynowanej o przekroju elektrycznym nie mniejszym niż przekrój elektryczny pancerza ołowianego mocowanej za pomocą 2 sprężyn o stałej sile docisku oraz złączki łączącej tę plecionkę z drutami żył powrotnych kabli,
- osłona zewnętrzna mufy powinna być wykonana z żywicy epoksydowej, o czasie żelowania nie dłuższym niż 60 min w temperaturze 50°C (czasy żelowania nacechowane na opakowaniu żywicy przez producenta), wzmocnionej taśmą wypełniającą oraz taśmą zbrojoną,
- system wtryskowy żywicy powinien chronić elektromontera przed bezpośrednim kontaktem z żywicą w przypadku przypadkowego pęknięcia woreczka z żywicą oraz zapewnić szczelne połączenie z zaworem wtryskowym, umożliwiające wytworzenie odpowiedniego ciśnienia dla prawidłowej migracji żywicy w mufie oraz gwarantującego właściwe uszczelnienie na końcach mufy,
- całkowita długość mufy po zmontowaniu nie mniejsza niż 75 cm,
- zestaw montażowy powinien być pakowany jako kompletny, wraz z systemem wtryskowym, w pojemniku z tworzywa sztucznego odpornego na warunki atmosferyczne.

2.3.3.2 mufy przejściowe prefabrykowane o łączonej żyły roboczej 35-240 mm<sup>2</sup> za pomocą złączek z przegrodą śrubowych, bez odtwarzania izolacji papierem impregnowanym lub za pomocą taśm oraz bez odtwarzania powłoki za pomocą taśm

2.3.4 Mufy przejściowe do łączenia kabli jednożyłowych o izolacji papierowo-olejowej, opancerzonych i nieopancerzonych na napięciu 18/30 kV z kablami jednożyłowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE na napięciu 18/30 kV (np. XUHAKXS, YHAKXS, XRUHAKXS, XnRUHAKXS), o łączonej żyły roboczej 95-240 mm<sup>2</sup> za pomocą złączek śrubowych, bez odtwarzania izolacji papierem impregnowanym lub za pomocą taśm (zestaw na 1 fazę, złączka kablowa wchodzi w skład zestawu).

2.3.5 Mufy przelotowe prefabrykowane, do łączenia kabli jednożyłowych o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE na napięciu nie niższe niż 12/20 kV (np. XUHAKXS, YHAKXS, XRUHAKXS, XnRUHAKXS), o łączonej żyły roboczej 35-240 mm<sup>2</sup> za pomocą złączek zaprasowywanych na sześciokąt lub śrubowych, izolacja podstawowa kabla ze zintegrowanym sterowaniem pola odtwarzana w technologii nasuwanej lub zimnokurczliwej (użyte materiały i rozwiązania muszą umożliwiać wykonanie połączenia bez konieczności stożkowania izolacji podstawowej kabla), powłoka zewnętrzna kabla odtwarzana w technologii nasuwanej, zimnokurczliwej lub za pomocą grubościennej rury termokurczliwej, o długości gwarantującej zachodzenie rury na powłokę kabla na długość odpowiadającą co najmniej 2,5 krotności średnicy kabla z każdej strony, z wewnętrzną warstwą termoplastycznego kleju uszczelniającego, o wytrzymałości na rozciąganie nie mniejszej niż 13 MPa, o współczynniku skurczu co najmniej 3:1, o skurczu wzdłużnym nie większym niż 10%, bez złączki kablowej (zestaw na 1 fazę, złączka kablowa nie wchodzi w skład zestawu).

2.3.6 Sensory napięciowe dedykowane do montażu w głowicach opisanych w punkcie 2.3.1.2 oraz 2.3.1.3 zgodne z poniższymi wymaganiami:

2.3.6.1 znamionowe napięcie pierwotne:  $20/\sqrt{3}$  kV.

2.3.6.2 znamionowe napięcie wtórne:  $3,25/\sqrt{3}$  V lub  $2/\sqrt{3}$  V.

2.3.6.3 dokładność pomiaru nie gorsza niż klasa 3P.

2.3.6.4 znamionowy poziom izolacji:

- znamionowe napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej – 50 kV,

- znamionowe napięcie probiercze udarowe piorunowe – 125 kV.

2.3.6.5 Sensory napięciowe powinny mieć przewody do podłączenia z zespołem sterownika o długości 5 m.

2.3.6.6 Do każdego kompletu sensorów napięciowych należy dołączyć aplikator, chusteczki czyszczące oraz przewody uziemiające zakończone odpowiednimi końcówkami (o ile są wymagane). Do montażu sensora napięciowego należy użyć smaru dedykowanego do montażu głowicy opisanej w punkcie 2.3.1.2.

- 2.3.6.7 Sensory napięciowe powinny być kompatybilne z głowicami kablowymi opisanymi w punkcie 2.3.1.2. Przez kompatybilność należy rozumieć przeprowadzone próby typu z wynikiem pozytywnym zestawu głowicy wraz z sensorem napięciowym zgodnie z wymaganiami zawartymi w tabeli nr 10 „Dodatkowe badania dla najmniejszych i największych przekrojów kabli” normy PN-HD 629.1 S2:2006 Badania osprzętu przeznaczonego do kabli na napięcie znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV - Część 1: Kable o izolacji wytłaczanej (oryg.). w laboratorium posiadającym akredytację w tym zakresie.

## 2.4 Oznakowanie

- 2.4.1 Wszystkie znaki oraz napisy informacyjne powinny być wykonane w sposób trwały.
- 2.4.2 Każdy element prefabrykowany osprzętu kablowego ma posiadać wyróżnik pozwalający na jednoznaczną identyfikację producenta.
- 2.4.3 Złączki i końcówki kablowe mają posiadać oznaczenie pozwalające w jednoznaczny sposób zidentyfikować materiał (aluminium, miedź), przekrój i profil (okrągła, sektorowa, jedno- lub wielodrutowa) żyły kabla dla której są przeznaczone oraz dla złązek i końcówek prasowanych oznaczenie miejsca i ilość zaprasowań.
- 2.4.4 Sensory napięciowe powinny być trwale oznakowane wymaganym momentem siły dokręcenia.

## 2.5 Wymagana dokumentacja techniczna na potrzeby przeprowadzenia montażu osprzętu:

- instrukcja montażu zawierająca: specyfikację elementów zestawu, rysunki techniczne wraz z opisami przygotowania kabla elektroenergetycznego, rysunki i opisy montażu poszczególnych elementów zestawu oraz warunki klimatyczne podczas montażu.

## 2.6 Dokumentacja techniczna niezbędna do odbioru robót budowlanych:

- 2.6.1 Wszelka dokumentacja techniczna ma być napisana w języku polskim lub przetłumaczona na język polski.
- 2.6.2 Do każdego typu osprzętu do kabli elektroenergetycznych, sensorów napięciowych oraz ograniczników przepięć należy dostarczyć niżej wymienioną dokumentację techniczną:
- a) Karty katalogowe osprzętu do kabli elektroenergetycznych zawierające podstawowe dane techniczne,
  - b) **Kopie/skany certyfikatów zgodności z wymienionymi normami:**

- **głowice kablowe** do kabli SN o izolacji polietylenowej :

PN-HD 629.1 S2:2006 Badania osprzętu przeznaczonego do kabli na napięcie znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV - Część 1: Kable o izolacji wytłaczanej, PN-HD 629.1 S2:2006/A1:2008E Badania osprzętu przeznaczonego do kabli na napięcie znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV - Część 1: Kable o izolacji wytłaczanej.

c) **Deklaracje zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera z postanowieniami:**

- **ograniczniki przepięć:**

PN-EN 60099-4:2009 Ograniczniki przepięć - Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego,

- **sensory napięciowe wraz z głowicami kablowymi** wskazanymi w pktcie 2.3.1.2 niniejszej specyfikacji (deklaracja wspólna tj taka która powinna wskazywać jednoznacznie typy kompatybilnych zestawów oraz wyszczególniać numery protokołu z badań typu):

PN-HD 629.1 S2:2006 Badania osprzętu przeznaczonego do kabli na napięcie znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV - Część 1: Kable o izolacji wytłaczanej, Tabela 10 „ Dodatkowe badania dla najmniejszych i największych przekrojów kabli”, PN-HD 629.1 S2:2006/A1:2008E Badania osprzętu przeznaczonego do kabli na napięcie znamionowe od 3,6/6 (7,2) kV do 20,8/36 (42) kV - Część 1: Kable o izolacji wytłaczanej

- **sensory napięciowe:**

PN-EN 61869-1:2009 Przekładniki – Część 1: Wymagania ogólne. Alternatywnie dopuszcza się deklarowanie zgodności z wymaganiami normy : PN-EN 60044-7:2003 Przekładniki -- Część 7: Przekładniki napięciowe elektroniczne