



Saves Your Energy

Od Zacisku do Automatyki

Katalog osprzętu do linii energetycznych nn i SN



40 lat linii PAS

Wrzesień 2016

Materiały do projektowania linii nn i SN dostępne po rejestracji na stronie internetowej www.izolowane.pl

Katalogi do linii napowietrznych nn



Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych



Instrukcja montażu linii izolowanych nn

Katalogi do linii napowietrznych SN w systemie PAS



Katalog do projektowania linii SN z przewodami w osłonie w układzie płaskim na żerdziach wirowanych



Katalog słupów z łącznikami i głowicami kablowymi dla linii SN z przewodami w osłonie na żerdziach wirowanych



Katalog do projektowania linii SN z przewodami w osłonie w układzie płaskim na żerdziach drewnianych



Katalog do projektowania linii SN z przewodami w osłonie w układzie pionowym na żerdziach wirowanych



Katalog słupów z łącznikami i głowicami kablowymi dla linii SN z przewodami w osłonie w układzie pionowym na żerdziach wirowanych

Katalogi do linii napowietrznych SN z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES



Katalog do projektowania linii SN z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES na żerdziach wirowanych, ZN i BSW



Tablice zwisów i naciągów kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES



Wskazówki montażu kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES

Ensto Designer Suite 4 - program do wspomagania projektowania linii izolowanych nn i SN



Szczegółowe informacje nt. programu oraz wersja instalacyjna dostępne na stronie www.izolowane.pl

Spis treści

Osprzęt do linii napowietrznych nn z przewodami izolowanymi	5
Uchwyty odciągowe	8
Uchwyty przelotowe i narożne	9
Uchwyty przelotowe naścienne, uchwyty dystansowe, opaski	10
Zaciski przebijające izolację	11
Zaciski przebijające izolację serii SLIW	13
Pozostały osprzęt do linii izolowanych	15
Ograniczniki przepięć z zaciskami przebijającymi izolację	16
Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe nn	17
Osprzęt dodatkowy do słupowych rozłączników bezpiecznikowych	19
Haki wieszakowe	20
Osprzęt do napowietrznych linii gołych nn i SN	23
Uchwyty, złączki, pokrywy izolacyjne	24
Zaciski odgałęźne Al/Al	25
Zaciski odgałęźne Al/Cu	26
Rozłączniki napowietrzne SN	27
Osprzęt do linii napowietrznych SN z przewodami w osłonie izolacyjnej	29
Ochrona przeciwłukowa	32
Ochrona przeciwdrganiowa	34
Przewody w osłonie typu BLL-T i BLX-T	35
Izolatory	36
Osprzęt do mocowania przewodu PAS	37
Zaciski przebijające izolację, złączki	38
Osprzęt ochrony przeciwłukowej	39
Rożki do zakładania uziemiaczy przenośnych	39
Osłony ochronne przed ptakami	40
Żerdzie drewniane	42
System linii izolowanych SN - kable uniwersalne EXCEL i AXCES	45
Kable uniwersalne EXCEL i AXCES	48
Osprzęt do mocowania kabli	49
Osprzęt kablowy	51
Kable serwisowe średniego napięcia	53
Rozłączniki średniego napięcia	55
Haki, konstrukcje stalowe	56
Osprzęt kablowy Ensto Underground	59
Osprzęt kablowy zimnokurczliwy	61
Mufy zimnokurczliwe i hybrydowe	64
Głowice zimnokurczliwe	65
Osprzęt kablowy termokurczliwy	66
<i>Osprzęt kablowy niskiego napięcia</i>	67
Palczatki, kapturki i rury	67
Mufy kablowe niskiego napięcia	68
Głowice kablowe niskiego napięcia	69
<i>Osprzęt kablowy średniego napięcia</i>	70
Mufy do kabli jednożyłowych	70
Mufy do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES	71
Mufy do kabli o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym	71
Głowice do kabli jednożyłowych	72
Głowice do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES	74
Głowice do kabli o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym	75
Ekranowane głowice konektorowe	76
Złączki i końcówki kablowe niskiego napięcia	78
Złączki i końcówki kablowe średniego napięcia	79
Narzędzia do budowy linii energetycznych nn i SN	81
Osprzęt do rozwieszania przewodów i układania kabli	83
Narzędzia do naciągania linii	85
Narzędzia do montażu osprzętu linii napowietrznych i kablowych	86
Indeks	90



Osprzęt do linii napowietrznych nn z przewodami izolowanymi

Uchwyty odciągowe	8
Uchwyty przelotowe i narożne	9
Uchwyty przelotowe naścienne i uchwyty dystansowe	10
Zaciski przebijające izolację	11
Zaciski przebijające izolację serii SLIW	13
Pozostały osprzęt do linii izolowanych	15
Ograniczniki przepięć z zaciskami przebijającymi izolację	16
Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe nn	17
Osprzęt dodatkowy do słupowych rozłączników bezpiecznikowych	19
Haki wieszakowe	20

Systemy wiązkowych izolowanych przewodów napowietrznych

Oszczędności w kosztach dostarczania energii elektrycznej

Systemy wiązkowych izolowanych przewodów napowietrznych zaczęto stosować w Europie na początku lat sześćdziesiątych. Pod koniec tych lat opracowano w Szwecji system, w którym przewody fazowe i zerowy mają tę samą konstrukcję. Jest to system bez linki nośnej, który nazwano „czteroprzewodowym” lub „samonośnym”.

Firma ENSTO aktywnie uczestniczyła we wprowadzaniu systemów izolowanych linii napowietrznych w wielu krajach. Już od pierwszych eksperymentalnych instalacji opracowała szeroki asortyment osprzętu dla tych systemów, tak aby sprostał wymaganiom rynku lokalnego. W czasie ostatnich 45 lat zbudowano na całym świecie przeszło ponad 600 tysięcy kilometrów linii napowietrznych z izolowanych przewodów stosując osprzęt firmy ENSTO.

System czteroprzewodowy w Polsce

W Polsce systemy linii napowietrznych z przewodami izolowanymi stosowane są od kilkunastu lat, ale powszechny ich rozwój związany jest z rozpoczęciem działalności firmy ENSTO w naszym kraju w roku 1991. Działalność ta związana była i jest ze współpracą z polską energetyką, a w szczególności z firmami zajmującymi się dystrybucją energii elektrycznej. Zmiany organizacyjne w tych firmach sprzyjają zastosowaniu technologii, które przynoszą ze sobą wyraźne oszczędności w kosztach dostarczania energii elektrycznej. Jedną z takich technologii są systemy linii napowietrznych wykonanych z przewodów izolowanych na poziomie niskiego i średniego napięcia.

Ensto oferuje osprzęt do budowy linii napowietrznych niskiego napięcia wykonanych z przewodów izolowanych wiązkowych wykonanych w systemie czteroprzewodowym. System ten został powszechnie zaakceptowany w roku 1992 przez Zakłady Energetyczne w Polsce

jako podstawowy do stosowania. Najlepszym wyrazem tego są katalogi typizacyjne opracowane przez PTPIREE z Poznania, które zreszta w sobie wszystkie Spółki Dystrybucyjne związane z rozprowadzaniem energii elektrycznej. W ciągu kilkunastu lat działalności firmy ENSTO w Polsce, Zakłady Energetyczne wybudowały ponad 30000 km linii i przyłączy w tym systemie. Firma ENSTO prowadzi swoją działalność w wielu krajach

i dlatego jest jedną z niewielu firm w Europie, która w swojej ofercie posiada osprzęt do budowy linii napowietrznych izolowanych wykonanych w różnych systemach. Osprzęt Ensto, ze względu na swoje parametry techniczne, jest naszym zdaniem najbardziej odpowiednim osprzętem do systemu stosowanego w Polsce. Potwierdzają to badania oraz tysiące kilometrów bezawaryjnie pracujących linii.



Ensto SLIW – nowa generacja zacisków przebijających izolację do linii niskiego napięcia

Bazując na wieloletnim doświadczeniu w projektowaniu i produkcji osprzętu do linii izolowanych,

Ensto opracowało nową ultranowoczesną rodzinę zacisków przebijających izolację serii SLIW.

Zaciski od początku były projektowane i testowane w oparciu o najnowszą, bardzo wymagającą normę EN 50483-1 ÷ 6:2009 (identyczna PN-EN 50483-1 ÷ 6:2009). Przy projektowaniu szczególnie nacisk położono na możliwość stosowania zacisków w różnych warunkach klimatycznych, łatwość i pewność montażu oraz zastosowanie najwyższej jakości materiałów zapewniających wieloletnią bezawaryjną pracę.



Dla zapewnienia wieloletniej wytrzymałości eksploatacyjnej zacisków serii SLIW do produkcji używa się materiały o najwyższej jakości:

- korpus zacisku wykonany jest z wysokiej jakości tworzywa kompozytowego oraz elastomeru odpornych na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV,
- części przewodzące prąd wykonane są z cynowanego stopu aluminium,
- wszystkie elementy stalowe (śruba, podkładki) wykonane są ze stali nierdzewnej,
- zrywalny łeb nakrętki wykonany jest ze stopu aluminium, co zapewnia powtarzalność momentu dokręcenia niezależnie od temperatury montażu.

Zaciski zostały poddane rygorystycznym próbom typu zgodnie z wymaganiami EN 50483-1 ÷ 6:2009. Zaciski te zostały przetestowane w zakresie temperatur montażu i pracy w temperaturach ujemnych do -25°C (norma wymaga $-10^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$). Umożliwia to bezproblemowe użycie zacisków Ensto praktycznie w każdych warunkach atmosferycznych występujących w Polsce.



Uchwyty odciągowe

Uchwyty te służą do odciągowego zamocowania wiązkowego przewodu izolowanego. Konstrukcja uchwytów zapobiega wysuwaniu się wiązki przewodów i chroni izolację przed uszkodzeniem. Przewody oświetleniowe, dociążone do wiązki głównej, nie są mocowane w uchwycie. Części plastikowe wykonane są z tworzywa odpornego na niskie temperatury oraz promieniowanie UV, części metalowe z odpornego na korozję stopu aluminium a części stalowe są cynkowane na gorąco lub wykonane ze stali nierdzewnej. W związku z wprowadzeniem Normy Europejskiej EN 50483 (także Polskiej Normy PN-EN 50483) dotyczącej osprzętu do linii izolowanych, uchwyty te zostały przetestowane na zgodność z wymaganiami tej normy.

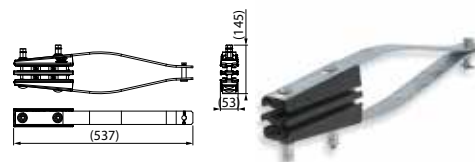
SMFL* (specified minimum failure load) obciążenie deklarowane przez producenta uchwytów, przy którym nie nastąpi uszkodzenie (mechaniczne i elektryczne) - dotyczy to układu: uchwyt i przewód zamontowany w uchwycie.

Prezentowane uchwyty wyposażone są w nakrętki z łbem zrywalnym, co umożliwia prawidłowe zaciśnięcie przewodów w uchwycie (z wymaganym momentem dokręcenia) przy użyciu zwykłego klucza nasadowego.

Uchwyt odciągowy SO276S

Uchwyt odciągowy do trwałego zamocowania odciągowego przewodu linii głównej o przekrojach 70 do 120 mm².

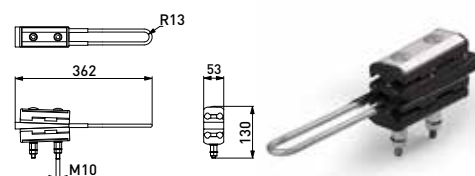
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO276S	4x(70-120)	44	50	2355	10



Uchwyt odciągowy SO118.1201S

Uchwyt służy do trwałego zamocowania odciągowego przewodu wiązkowego linii głównej o przekroju 50 do 120 mm².

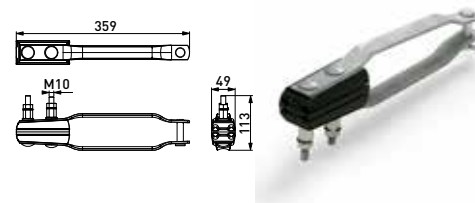
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO118.1201S	4x(50-120)	44	35 (4x120mm ²)	1350	5



Uchwyt odciągowy SO275S

Uchwyt odciągowy do zamocowania przewodu wiązkowego linii głównej o przekroju 50 do 70 mm².

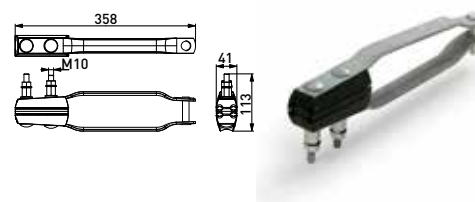
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO275S	4x(50-70)	44	36 (4x70mm ²)	1220	10



Uchwyt odciągowy SO274S

Uchwyt do trwałego zamocowania odciągowego przewodu wiązkowego linii głównej od 25 do 50mm². W uchwycie tym w przypadku konieczności można mocować wiązki 2-przewodowe. Należy wtedy w wolne rowki uchwytu włożyć krótkie odcinki tego samego przewodu.

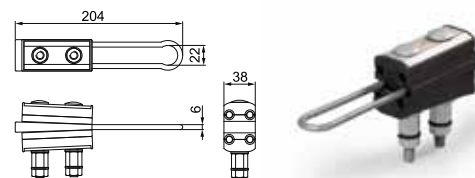
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO274S	4x(25-50)	44	25 (4x50mm ²)	1000	10



Uchwyt odciągowy SO118.425S

Uchwyt odciągowy do trwałego zamocowania odciągowego przewodu linii głównej lub toru oświetleniowego trójfazowego o przekrojach 25 do 35 mm².

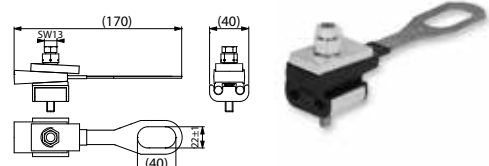
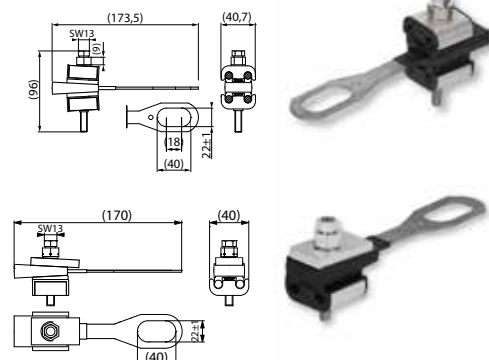
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO118.425S	4x(25-35)	44	20 (4x35 mm ²)	450	25



Uchwyty odciągowe do przyłączy SO80S i SO80.235S

Uchwyty te służą do trwałego zamocowania izolowanego, wiązkowego przewodu przyłączy trójfazowego (uchwyt SO80S) lub jednofazowego (SO80.235S) od głównej linii napowietrznej wykonanej z przewodów izolowanych lub gołych.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO80S	4x(16-35)	22	12 (4x35mm ²)	230	50
SO80.235S	2x(16-35)	22	5,4 (2x35mm ²)	200	50



Uchwyty przelotowe i narożne

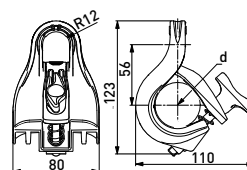
Uchwyty te służą do trwałego zawieszenia wiązkowego przewodu izolowanego na słupach przelotowych i narożnych. Uchwyty te wyposażone są w szczęki metalowe osłonięte tworzywem sztucznym. Korpus uchwytów wykonany jest z profilu aluminiowego odpornego na korozję, a części plastikowe z tworzywa odpornego na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV. Uchwyt SO270 wykonany jest z nowoczesnego, wysokiej jakości tworzywa kompozytowego. Części stalowe we wszystkich uchwytach są cynkowane na gorąco lub wykonane ze stali nierdzewnej. W związku z wprowadzeniem Normy Europejskiej EN 50483 (także Polskiej Normy PN-EN 50483) dotyczącej osprzętu do linii izolowanych, uchwyty te zostały przetestowane na zgodność z wymaganiami tej normy.

SMFL* (specified minimum failure load) obciążenie deklarowane przez producenta uchwytów, przy którym nie nastąpi uszkodzenie (mechaniczne i elektryczne) - dotyczy to układu: uchwyt i przewód zamontowany w uchwycie.

Uchwyt przelotowy SO270

Lekki uchwyt przelotowy wykonany z nowoczesnego, wysokiej jakości tworzywa kompozytowego odpornego na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV. Do zawieszania wiązkowego przewodu izolowanego na odcinkach prostych. Dopuszcza się niewielkie załomy wyłącznie dla małych przekrojów przewodów wiązki. Przy montażu nie wymaga stosowania klucza dynamometrycznego. Dokręcany ręcznie nakrętką motylkową (mocno do oporu), co zapewnia prawidłowy moment dokręcenia ok. 5 Nm.

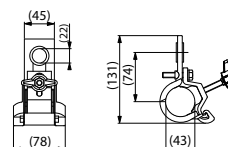
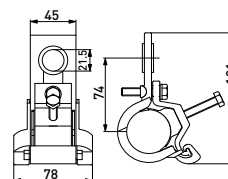
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA WIĄZKI (mm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO270	2x(25-35), 4x(16-120) odcinki proste 2x(25-35), 4x(16-70) dla załomów 180°-165° 2x(25-35), 4x(16-35) dla załomów 180°-150°	12-42	7	150	25



Uchwyt przelotowo-narożny SO130 i SO130.02

Do zawieszania wiązkowego przewodu izolowanego na odcinkach prostych lub z niewielkim załomem. Uchwyt SO130.02 wyposażony jest w nasadkę motylkową umożliwiającą dokręcenie śruby dociskowej ręcznie.

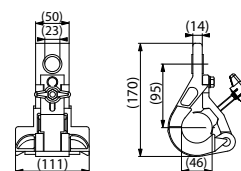
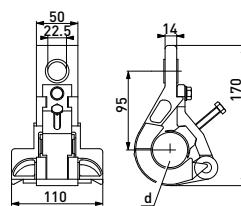
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA WIĄZKI (mm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO130	2-4x(16-120) odcinki proste i załomy 180°-150° 2-4x(16-50) dla załomów 180°-120°	12-42	18	300	25
SO130.02	2-4x(16-120) odcinki proste i załomy 180°-150° 2-4x(16-50) dla załomów 180°-120°	12-42	18	300	25



Uchwyt narożny SO136 i SO136.02

Uchwyt ten jest uchwytem typowo narożnym o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej dla dużych załomów od 150° do 90°. Uchwyt SO136.02 wyposażony jest w nasadkę motylkową umożliwiającą dokręcenie śruby dociskowej ręcznie.

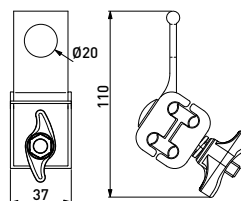
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA WIĄZKI (mm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO136	2-4x(25-120) dla załomów od 150° do 90°	12-42	40	730	25
SO136.02	2-4x(25-120) dla załomów od 150° do 90°	12-42	40	730	25



Uchwyt przelotowy SO239

Uchwyt ten służy do zawieszenia przelotowego przewodu wiązkowego (2- lub 4-przewodowego) linii oświetleniowej lub przyłącza na odcinkach prostych lub przy niewielkim załomieniu do 150°. Dokręcany ręcznie (mocno, do oporu) przy użyciu nakrętki motylkowej, co zapewnia prawidłowy moment dokręcenia.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODÓW WIĄZKI (mm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO239	2-4x(6-25)	5-9	130	50

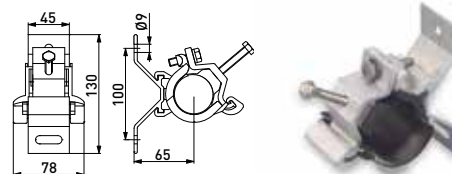


Uchwyty przelotowe naścienne, uchwyty dystansowe, opaski

Uchwyt przelotowy naścienny SO125

Uchwyty te służą do zawieszania wiązkowego przewodu izolowanego na ścianach budynków na odcinkach prostych lub z niewielkim załomem do 150°.

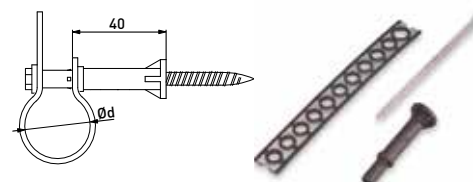
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA WIĄZKI (mm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO125	2-4(25-120) odcinki proste i załomy 180° do 150°	12-44	330	25



Uchwyty dystansowe SO70

Do zawieszania wiązkowego przewodu izolowanego na ścianach budynków. Zapewniają odległość przewodu od ściany 40 mm. Mocowane do ściany na kołki rozporowe i wkręty stalowe cynkowane na gorąco.

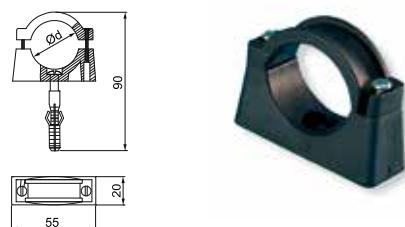
TYP	ŚREDNICA WIĄZKI MIN-MAX (mm)	ZASTOSOWANIE	WKREŃT	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO70.15	12-47	ściana miękka	6,7x160	45	250
SO70.17	12-47	ściana twarda	6,7x120	40	250



Uchwyt dystansowy SO72.2

Uchwyt SO72 służy do mocowania przewodów wiązkowych do powierzchni drewnianych lub ścian twardych. Jest mocowany do ścian przy pomocy wkrętów stalowych cynkowanych na gorąco.

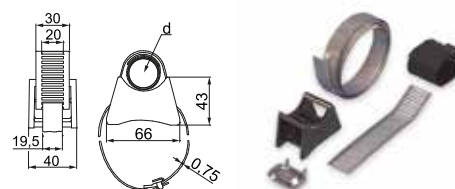
TYP	ŚREDNICA WIĄZKI MIN-MAX (mm)	ZASTOSOWANIE	WKREŃT	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO72.2	27-32	ściana twarda	5x50	22	50



Uchwyty dystansowe SO79.5 i SO79.6

Uchwyty te służą do przymocowania przewodu wiązkowego lub kabla do słupa. Wykorzystywane są przy sprowadzaniu przewodu wiązkowego ze szczytu słupa lub stacji transformatorowej do skrzynki z zabezpieczeniami lub do rozłączników bezpiecznikowych oraz przy zakończeniu linii napowietrznej na słupie krańcowym.

TYP	ŚREDNICA WIĄZKI MIN-MAX (mm)	ODSTĘP OD POWIERZCHNI SŁUPA (mm)	UWAGI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO79.5	13,5-45	25	uchwyt bez taśmy stalowej	65	50
SO79.6	13,5-45	25	uchwyt z taśmą stalową 1,3m	190	25



Opaski kablowe PER15 i PER14.4

Opaski zaciskowe typu PER 15 i PER 14.4 są przeznaczone do wiązania kabli w wiązki, mocowania kabli i wiązek do konstrukcji i powierzchni (w połączeniu z podstawkami montażowymi), mocowania tabliczek identyfikacyjnych do kabli oraz do wielu innych zastosowań. Wykonane są z modyfikowanego poliamidu odpornego na UV.

TYP	MAX ŚREDNICA WIĄZKI (mm)	DŁUGOŚĆ (mm)	SZEROKOŚĆ (mm)	MIN. WYTRZYMAŁOŚĆ NA ZERWANIE (N)	OPAK. (szt)
PER15	81	278	4,7	220	100
PER14.4	166	550	8	790	100



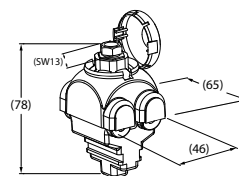
Zaciski przebijające izolację

Zaciski te są przystosowane do połączeń przewodów aluminiowych i aluminium z miedzianymi oraz pozwalają łączyć przewody o dużej różnicy przekrojów, dzięki czemu można ograniczyć do minimum ilość stosowanych typów. Na wysoką jakość zacisków firmy ENSTO składa się nie tylko ich doskonała konstrukcja, ale też zastosowanie materiałów o wysokiej odporności na korozję i promieniowanie UV. Jakość ta potwierdzona jest przez liczne testy według międzynarodowych norm (IEC, Cenelec, VDE, SEN, NEN, EDF itd.). Zaciski te stosowane są w ponad 50 krajach na całym świecie. Zaciski serii SLIP oraz zacisk SL11.118 zostały przetestowane na zgodność z wymaganiami normy PN-EN-50483.1-6:2009 (klasa zacisku A2).

Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP22.1

Zaciski wyposażone są w śrubę z łbem zrywalnym, umożliwiającym zaciśnięcie przewodów z właściwym momentem. Łeb zrywalny jest odizolowany od śruby i korpusu zacisku. Zaciski te stosowane są do przewodów Al i Cu linii głównych i odgałęźnych.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski dwustronnie przebijające izolację						
SLIP22.1	10-95 Al 1,5-70 Cu	10-95 Al 1,5-70 Cu	3-16	22	115	50



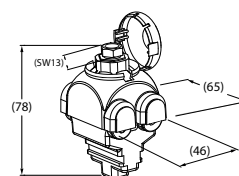
KOD KOLORÓW



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP22.127

Odmiana zacisku SLIP 22.1. Zacisk jednostronnie przebijający izolację przeznaczony do odgałęzienia linii izolowanej od linii gołej. Stosowane są do przewodów Al i Cu.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski jednostronnie przebijające izolację						
SLIP22.127	25-95 Al 25-70 Cu goły	2,5-95 Al 1,5-70 Cu izolowany	6,5-13	3-16	22	120



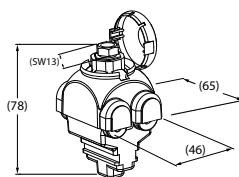
KOD KOLORÓW



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP12.05

Zacisk wyposażony w śrubę z łbem zrywalnym. Przeznaczony do połączeń linii izolowanych głównych i odgałęźnych o mniejszych przekrojach, przyłączy, oświetlenia, wykonanych z miedzi lub aluminium.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski dwustronnie przebijające izolację						
SLIP12.05	10-50 Al/Cu	1,5-50 Al/Cu	3-12,1	22	100	50



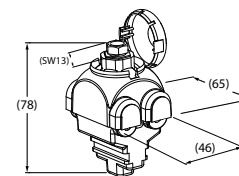
KOD KOLORÓW



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP12.127

Odmiana zacisku SLIP 12.05. Zacisk jednostronnie przebijający izolację przeznaczony do odgałęziania linii izolowanej od linii gołej. Przystosowany do łączenia przewodów Al i Cu.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski jednostronnie przebijające izolację						
SLIP12.127	10-70 Al/Cu goły	1,5-50 Al/Cu izolowany	3,5-10,9	3-12,1	22	100



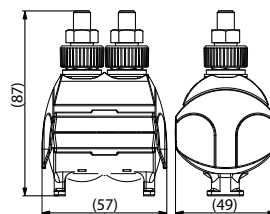
KOD KOLORÓW



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP32.2

Do połączeń przewodów izolowanych linii głównych i linii odgałęźnych Al/Cu o większych przekrojach. Wyposażony w śruby dociskowe z nakrętkami z łbem zrywalnym. Śruba i nakrętka są odizolowane od korpusu zacisku.

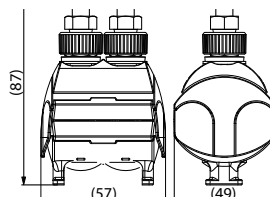
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski dwustronnie przebijające izolację						
SLIP32.2	16-150 Al 16-150 Cu	16-120 Al 16-95 Cu	7-19	7-19	18	150



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP32.21

Odmiana zacisku SLIP32.2. Zacisk jednostronnie przebijający izolację przeznaczony do odgałęziania linii izolowanej od linii gołej. Przystosowany do łączenia przewodów Al i Cu.


TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski jednostronnie przebijające izolację						
SLIP32.21	16-150 Al 16-150 Cu	16-120 Al 16-95 Cu	7-19	7-19	18	150

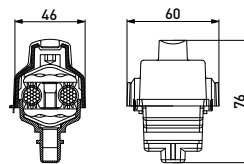


Zaciski przebijające izolację

Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL11.118

Zacisk ten stosowany jest do połączeń izolowanych przewodów linii głównych i odgałęźnych wykonanych zarówno z aluminium jak i miedzi.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski dwustronnie przebijające izolację 						
SL11.118	10-95 Al 1,5-70 Cu	10-95 Al 1,5-70 Cu	3-16	26	115	50



Oślonki końca przewodu PK99

Stosowane do osłaniania końca poszczególnych żył wiązkowych przewodów izolowanych. Oślonki wykonane są z gumy koloru czarnego odpornej na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	OPAK. (szt)
PK99.025	16-25	7-9,4	1/100
PK99.050	35-50	9,8-12	1/100
PK99.095	70-95	12,9-16	1/100
PK99.2595	25-120	8,4-18	1/100



Pasta stykowa SR1

Stosowana jest do zapobiegania utlenieniu się aluminium na powierzchni zacisków i odizolowanych żył przewodów.

TYP	ZASTOSOWANIE	MASA (g)	OPAK. (szt)
SR1	Na powierzchnie aluminiowe	250	25



Zaciski przebijające izolację serii SLIW

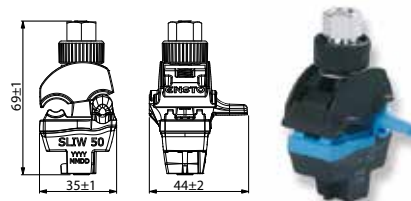
Zaciski te przystosowane są do połączeń przewodów Al i Cu i wyposażone są w nakrętki z łbem zrywalnym. Korpus wykonany jest z wysokiej jakości tworzywa kompozytowego oraz elastomeru odpornych na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV. Części przewodzące prąd wykonane są z cynowanego stopu aluminium. Wszystkie elementy stalowe (śruba, podkładki) wykonane są ze stali nierdzewnej. Zrywalny łeb nakrętki wykonany jest ze stopu aluminium, co zapewnia powtarzalność momentu dokręcenia niezależnie od temperatury montażu. Wszystkie dostępne części metalowe są odizolowane od części pod napięciem.

Zaciski spełniają wymagania normy EN 50483-1÷ 6:2009 (identyczna PN-EN 50483-1÷ 6:2009) – klasa zacisku A1. Zaciski te zostały przetestowane w zakresie temperatur montażu i pracy w temperaturach ujemnych do -25°C (norma wymaga tylko -10°C ± 3°C). Umożliwia to bezproblemowe użycie zacisków Ensto praktycznie w każdych warunkach atmosferycznych występujących w Polsce.

Zacisk przebijający izolację SLIW50

Przeznaczony do połączeń linii izolowanej przyłącza z WLZ lub linii oświetlenia z przewodami do oprawy oświetleniowej. Do połączeń przewodów izolowanych Al i Cu.

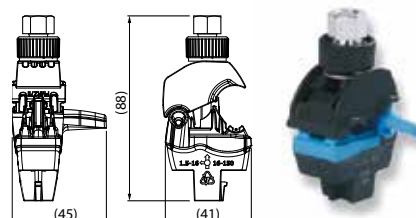
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2			
Zaciski dwustronnie przebijające izolację							
SLIW50	10 - 50	1,5 - 10	6,1-12,5	3,0-7,0	10 ± 1	50	120



Zacisk przebijający izolację SLIW52

Przeznaczony do połączeń linii izolowanej o większym przekroju z WLZ lub linii oświetlenia o większym przekroju z przewodami do oprawy oświetleniowej. Do połączeń przewodów izolowanych Al i Cu.

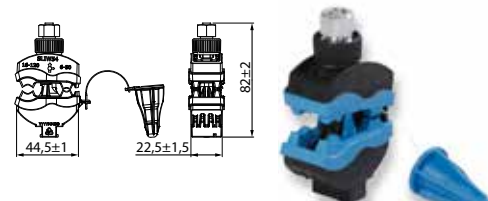
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2			
Zaciski dwustronnie przebijające izolację							
SLIW52	16 - 150	1,5 - 16	7,0-18,6	3,0-7,8	11 ± 1	62	60



Zacisk przebijający izolację SLIW54

Przeznaczony do połączeń linii izolowanej głównej z linią odgałęźną o przekroju do 50 mm² lub z linią przyłącza. Do połączeń przewodów izolowanych Al i Cu.

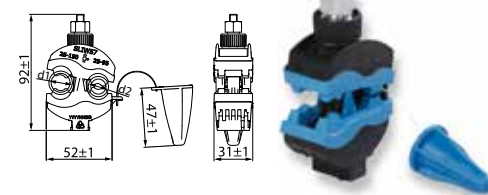
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2			
Zaciski dwustronnie przebijające izolację							
SLIW54	16 - 120	6 - 50	7,0-17,6	4,0-12,1	11 ± 1	85	60



Zacisk przebijający izolację SLIW57

Przeznaczony do połączeń linii izolowanej głównej z linią odgałęźną o przekroju do 95 mm². Do połączeń przewodów izolowanych Al i Cu.

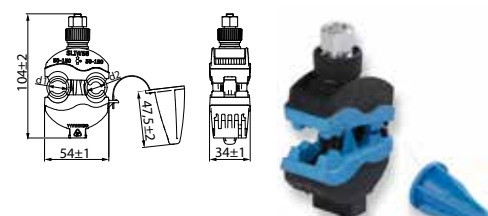
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2			
Zaciski dwustronnie przebijające izolację							
SLIW57	25 - 150	25 - 95	8,4-18,5	8,4-15,2	15 ± 1	113	60



Zacisk przebijający izolację SLIW58

Przeznaczony do połączeń linii izolowanej głównej z linią odgałęźną o dużym przekroju – do 150 mm². Do połączeń przewodów izolowanych Al i Cu.

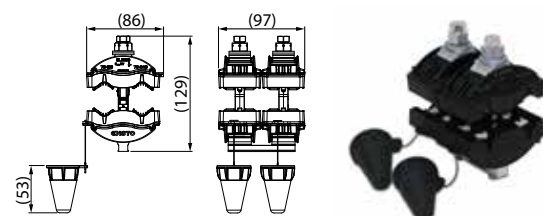
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2			
Zaciski dwustronnie przebijające izolację							
SLIW58	50 - 150	50 - 150	12,5-18,5	12,5-18,5	15 ± 1	139	12



Zacisk przebijający izolację SLIW59

Przeznaczony do połączeń napowietrznej linii izolowanej głównej z kablem z żyłami o przekroju sektorowym od 70 do 240 mm² Al i Cu.

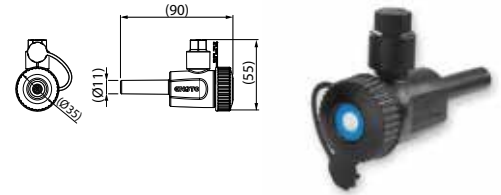
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2			
Zaciski dwustronnie przebijające izolację							
SLIW59	70 - 150	70 - 240	9,3-22,8	9,3-22,8	26,5 ± 1	510	12



Zaciski przebijające izolację serii SLIW

Zaciski SLIW65 i SLIW65S

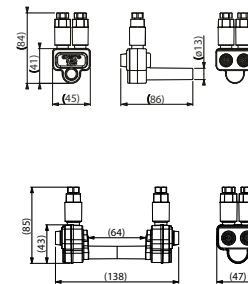
Przeznaczone do połączeń linii izolowanej z linią przyłącza lub WLZ (Al lub Cu) z możliwością ich wielokrotnego odłączania i przyłączania, bez demontażu zacisku z linii zasilającej. Montowane do linii zasilającej z użyciem zacisków SLIW54, 57 i 58 oraz SLIP12.05, SLIP22.1, SLIP32.2. Końcówkę przewodu odgałęźnego należy odizolować. Zacisk SLIW65S wyposażony jest w śrubę z łbem zrywalnym.



TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU ODGAŁĘŻNEGO (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
Zaciski nieprzebijające izolację					
SLIW65 SLIW65S	1x2,5-35	3,5 - 11	11 ±1	52	60

Zaciski odgałęźne przebijające izolację SLIW66 i SLIW67

Zaciski te mogą być montowane do zacisków SLIP22.1, SLIP32.2, SLIW57 i SLIW 58. Umożliwia to wykonanie odgałęzienia dwoma (SLIW66) lub czterema (SLIW67) przewodami przyłączy z jednego zacisku.



TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU ODGAŁĘŻNEGO (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
Zaciski dwustronnie przebijające izolację					
SLIW66	2x(6-35)	4,5-11	10	103	40
SLIW67	4x(6-35)	4,5-11	10	198	20

Zaciski odgałęźne przebijające izolację SLIW66.57 i SLIW67.57

Zaciski odgałęźne SLIW66 i SLIW67 w komplecie z zaciskiem SLIW57. Umożliwia to wykonanie odgałęzienia dwoma (SLIW66.57) lub czterema (SLIW67.57) przewodami przyłączy z jednego zacisku.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2			
Zaciski dwustronnie przebijające izolację							
SLIW66.57	25 - 150	2x(6-35)	8,4-18,5	4,5-11	15/10	210	40
SLIW67.57	25 - 150	4x(6-35)	8,4-18,5	4,5-11	15/10	305	20



Pozostały sprzęt do linii izolowanych

Złączki przewodowe wzdluzne SJ8

Stosowane do łączenia żył przewodów izolowanych. Złączki są izolowane, do ich zaciskania należy stosować odpowiednie szczękki. Po zaciśnięciu nie wymagają już dodatkowego izolowania.

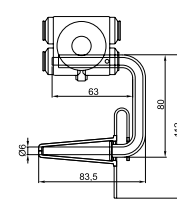
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	SZCZĘKLI (rozmiar)	KOLOR KOŃCÓWEK	OPAKOWANIE (szt)
SJ8.16	16/16	E 173	niebieski	10
SJ8.25	25/25	E 173	pomarańczowy	10
SJ8.35	35/35	E 173	czerwony	10
SJ8.50	50/50	E 173	żółty	10
SJ8.70	70/70	E 173	biały	10
SJ8.95	95/95	E 215	szary	10
SJ8.120	120/120	E 215	różowy	10



Zestaw do zakładania uziemiaczy ST208 i ST208.57

Zestaw służy do zakładania uziemień przenośnych na liniach izolowanych nn. Składa się z 4 zacisków przebijających izolację i 4 izolowanych rożków do założenia typowego uziemiacza (zwieracza) stosowanego w liniach gołych. Rożki wyposażone są w zdejmowane osłonki odizolowanej części rożka. W zestaw ST208 wchodzi 4 rożki i 4 zaciski SLIP22.1, a w zestaw ST208.57 - 4 rożki i 4 zaciski SLIW57. Wytrzymałość zwarcia - 5 kA/1s.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (kpl)
ST208	10-95 Al 1,5-70 Cu	3-16	22	760	5
ST208.57	25-150 Al/Cu	8,4-18,5	15	752	5

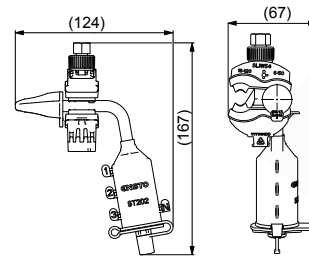


Zacisk z gniazdem uziemiającym ST202.54

NOWOŚĆ

Zacisk z gniazdem uziemiającym ST202.54 stosuje się do zwierania (uziemia) linii izolowanej nn o przekroju 16 do 120 mm² z użyciem zwieraczy (uziemiaczy) przenośnych wyposażonych we wtyki z zamkiem bagnetowym. Wewnętrzny otwór bolca służy do podłączenia wskaźnika napięcia. Wytrzymałość zwarcia: 4 kA/s. **Uwaga:** odmiennie niż w zestawie ST208, w komplecie znajduje się 1 szt. zacisku z gniazdem uziemiającym. Dla zwierania (uziemia) linii 1-fazowej należy zastosować 2 zaciski, a dla linii 3-fazowej 4 zaciski.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST202.54	16-120	7,0 - 17,6	11 ± 1	160	1



Oprawy bezpiecznikowe SV29.253 i SV29.633

Oprawy bezpiecznikowe są stosowane do zabezpieczania opraw oświetleniowych oraz drobnych odbiorów. Mocowane są do zacisków przebijających izolację (SL11.118, SLIP12.05, SLIP22.1-oprawy 25 i 63 A, a oprawy 63 A także do SLIP32.2) zainstalowanych na przewodzie izolowanym (zaciski nie wchodzi w skład kompletu). Montaż oprawy na linii gołej - należy użyć zaciski jednostronnie przebijające izolację (SLIP12.127, SLIP22.127). Do opraw można przyłączać tylko przewody Cu. Przewód Al należy łączyć przez dodatkowy zacisk pośredniczący (SLIP12.05, SLIW52) i dalej łączyć przewodem Cu. Oprawy wyposażone są we wstawki wkrętowe nie limitujące wielkości wkładki bezpiecznikowej.

TYP	BEZPIECZNIK	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SV29.253	max. 25 A	234	10
SV29.633	max. 63 A	384	10



Oprawy bezpiecznikowe SV29.25523 i SV29.63523 z zaciskiem SLIW52

Oprawy bezpiecznikowe SV29.25523 i SV29.63523 wyposażone są w specjalną wkładkę dostosowaną do montażu w zacisku SLIW52 oraz w zacisk przebijający izolację SLIW52. Zacisk ten umożliwia montaż oprawy na przewodach izolowanych linii nn w całym zakresie stosowanych w Polsce przekrojów przewodów (od 16 do 120 mm²). Podczas instalacji najpierw należy zamontować zacisk z użyciem klucza podtrzymującego, a następnie wtrząsnąć oprawę. Do opraw można przyłączać tylko przewody Cu. Przewód Al należy łączyć przez dodatkowy zacisk pośredniczący (SLIP12.05, SLIW52) i dalej łączyć przewodem Cu. Oprawy wyposażone są we wstawki wkrętowe nie limitujące wielkości wkładki bezpiecznikowej.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	BEZPIECZNIK	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SV29.25523	16-150	max. 25 A	296	10
SV29.63523	16-150	max. 63 A	446	10



Ograniczniki przepięć z zaciskami przebijającymi izolację

Niezależnie od znanej od wielu lat na rynku polskim rodziny ograniczników przepięć serii SE30 z zaciskiem przebijającym izolację SL9.22, oferujemy Państwu ograniczniki przepięć z nowymi zaciskami ENSTO przebijającymi izolację serii SE45 oraz serii SE46. Dzięki specjalnej konstrukcji zacisku (podobnie jak SL9.22), w obu nowych rozwiązaniach ograniczniki wkręcane są bezpośrednio w korpus zacisku.

- Wymiana uszkodzonego ogranicznika nie wymaga demontażu zacisku z przewodu.
- Zaciski wyposażone są w zrywalne łby śrub, nie wymagają stosowania klucza dynamometrycznego (dotyczy SE45 i SE46).
- Przystosowane są do montażu pod napięciem, łby śrub są odizolowane od toru prądowego (dotyczy SE45 i SE46).
- W przypadku ograniczników serii SE30 i SE46 możliwy jest montaż ogranicznika na przewodzie izolowanym i jednocześnie wykonanie odgałęzienia z tego samego zacisku.

Ograniczniki dokręcane do zacisków ENSTO produkowane są przez firmy posiadające w tym duże doświadczenie i objęte są ich gwarancją. Obecnie oferujemy ograniczniki firm Bezpól (Bz), Aparator (Ap). Są one dostępne w wersjach o znamionowym prądzie wyładowczym 5 kA i 10 kA oraz w wersji z rozłącznikiem (wskaźnikiem uszkodzenia).

Ograniczniki serii SE30

Wyposażone są w zacisk jednostronnie przebijający izolację SL9.22. Po zainstalowaniu na przewodzie izolowanym odgałęzienie można wykonać przewodem gołym lub izolowanym po zdjęciu izolacji z końca przewodu.

TYP	PRZEKROJ PRZEW. Al (mm ²)		OGRANICZNIKI				OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	ROZŁĄCZNIK	NAPIĘCIE U _c (kV)	□ PRODUCENT	□ PRĄD I _n (kA)	
SE30.128□ ¹ □ ²	16-120	16-95	-	0,28	Ap	5 lub 10	20
SE30.150□ ¹ □ ²	16-120	16-95	-	0,50	Ap	5 lub 10	20
SE30.166□ ¹ □ ²	16-120	16-95	-	0,66	Ap	5 lub 10	20
SE30.328□ ¹ □ ²	16-120	16-95	+	0,28	Ap, Bz	5 lub 10	20
SE30.350□ ¹ □ ²	16-120	16-95	+	0,50	Ap, Bz	5 lub 10	20
SE30.366□ ¹ □ ²	16-120	16-95	+	0,66	Ap, Bz	5 lub 10	20

Przykład oznaczenia: SE30.350BZ - 5, ogranicznik przepięć prod. firmy Bezpól z zaciskiem przebijającym izolację SL9.22, z rozłącznikiem, na napięcie trwałej pracy 500 V, znam. prąd wyładowczy 5 kA. Firma Bezpól oferuje obecnie wyłącznie ograniczniki z rozłącznikiem (wskaźnikiem uszkodzenia).



Ograniczniki serii SE45

Zastosowano opracowany specjalnie dla ograniczników nowy zacisk przebijający izolację.

Jest to zacisk służący wyłącznie do montażu ogranicznika na przewodach izolowanych.

W tym przypadku nie ma możliwości wykonania odgałęzienia z zacisku.

TYP	PRZEKROJ PRZEWODU Al/Cu (mm ²)		OGRANICZNIKI				OPAK. (szt)
			ROZŁĄCZNIK	NAPIĘCIE U _c (kV)	□ PRODUCENT	□ PRĄD I _n (kA)	
SE45.128□ ¹ □ ²	10-150		-	0,28	Ap	5 lub 10	20
SE45.150□ ¹ □ ²	10-150		-	0,50	Ap	5 lub 10	20
SE45.166□ ¹ □ ²	10-150		-	0,66	Ap	5 lub 10	20
SE45.328□ ¹ □ ²	10-150		+	0,28	Ap, Bz	5 lub 10	20
SE45.350□ ¹ □ ²	10-150		+	0,50	Ap, Bz	5 lub 10	20
SE45.366□ ¹ □ ²	10-150		+	0,66	Ap, Bz	5 lub 10	20

Przykład oznaczenia: SE45.166AP - 10, ogranicznik przepięć prod. firmy Aparator z zaciskiem przebijającym izolację SE45.1, bez rozłącznika, na napięcie trwałej pracy 660 V, znam. prąd wyładowczy 10 kA. Firma Bezpól oferuje obecnie wyłącznie ograniczniki z rozłącznikiem (wskaźnikiem uszkodzenia).



Ograniczniki serii SE46

Zastosowano zacisk przebijający izolację SE46.1 wykonany na bazie zacisku SLIP22.1, specjalnie przystosowany do montażu ograniczników przepięć. Umożliwia on montaż ogranicznika na przewodzie izolowanym i jednocześnie wykonanie odgałęzienia.

TYP	PRZEKROJ PRZEW. (mm ²)		OGRANICZNIKI				OPAK. (szt)
	GŁÓWNY I ODGAŁĘŻNY Al/Cu		ROZŁĄCZNIK	NAPIĘCIE U _c (kV)	□ PRODUCENT	□ PRĄD I _n (kA)	
SE46.128□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		-	0,28	Ap	5 lub 10	20
SE46.150□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		-	0,50	Ap	5 lub 10	20
SE46.166□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		-	0,66	Ap	5 lub 10	20
SE46.328□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		+	0,28	Ap, Bz	5 lub 10	20
SE46.350□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		+	0,50	Ap, Bz	5 lub 10	20
SE46.366□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		+	0,66	Ap, Bz	5 lub 10	20

Przykład oznaczenia: SE46.328AP - 5, ogranicznik przepięć z rozłącznikiem (ze wskaźnikiem uszkodzenia) prod. firmy Aparator z zaciskiem przebijającym izolację SE46.1, na napięcie trwałej pracy 280 V, znam. prąd wyładowczy 5 kA. Firma Bezpól oferuje obecnie wyłącznie ograniczniki z rozłącznikiem (wskaźnikiem uszkodzenia).



Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe niskiego napięcia

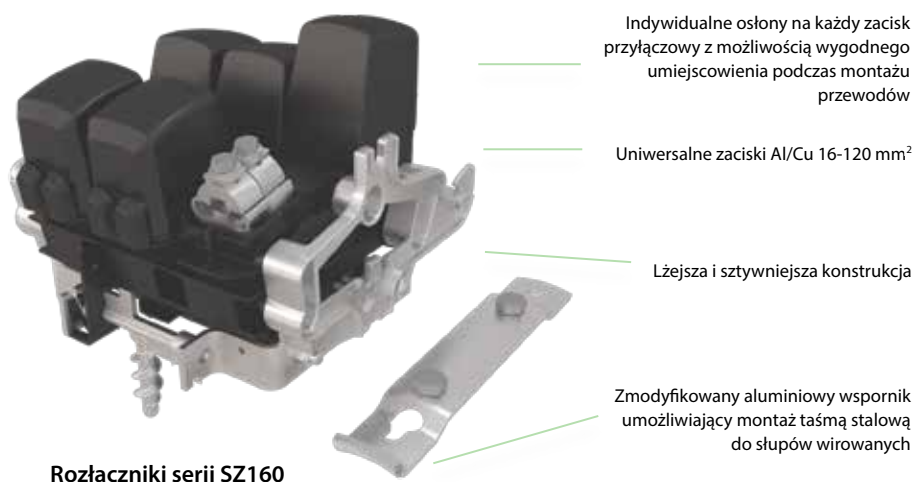
Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe są stosowane do ochrony sieci niskiego napięcia przed skutkami zwarć i przeciążeń.

Dolna, ruchoma część rozłącznika, jest wyposażona w podstawy bezpiecznikowe, w których instalowane są bezpieczniki mocy. Górna, stała część rozłącznika wyposażona jest w komory do gaszenia łuku elektrycznego, dzięki czemu możliwe jest rozłączanie obciążonych obwodów.

Rozłączniki są łatwe w użyciu, ponieważ nie wymagają dodatkowej osłony, mogą być instalowane bezpośrednio na kon-

strukcjach stacji transformatorowych lub słupach linii napowietrznej, a manewrowanie nimi odbywa się z powierzchni ziemi przy pomocy specjalnego drążka.

Prezentujemy nową rodzinę rozłączników 160 A serii SZ160. W stosunku do poprzedniej rodziny rozłączników serii SZ15x i SZ5x zastosowano nowe rozwiązania istotnie ułatwiające dobór (mniejsza ilość typów) i instalację rozłączników.



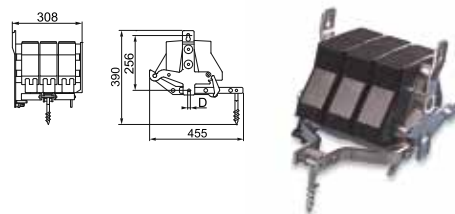
Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe 400 A/500 V

Rozłączniki bezpiecznikowe tej wielkości posiadają dane znamionowe dla kategorii pracy AC 22B - 400 A 500 V zgodnie z PN-EN 60747-3:2013. Zdolność wyłączalna rozłączników wynosi 2400 A. W rozłącznikach można zainstalować bezpieczniki mocy wielkości II. Fabryczne rozłączniki wyposażone są w zaciski KG43 pozwalające na przyłączenie dwóch przewodów aluminiowych do jednego bieguna. Zaciski te można zastąpić zaciskami KG43.6 do podłączenia przewodów miedzianych lub aluminiowych. Korpus rozłącznika wykonany jest ze stopu aluminium odpornego na wpływy atmosferyczne. Części izolacyjne wykonane są z odpornego na mróz i promieniowanie UV tworzywa sztucznego. Części stalowe są cynkowane na gorąco lub wykonane ze stali nierdzewnej.

Rozłączniki bezpiecznikowe SZ41

Rozłączniki trzybiegunowe. Montowane do słupa na wspornikach PEK43 lub PEK49

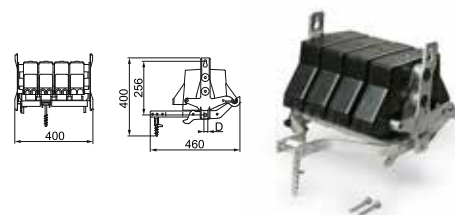
TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ41	3	Al 2x(50-240)	6xKG43	9500	1
SZ41.08	3	Al/Cu 2x(50-240)	6xKG43.6	9500	1



Rozłączniki bezpiecznikowe SZ46 i SZ46.1

Rozłączniki czterobiegunowe. Czwarty biegun w rozłącznikach SZ46 jest nierozłączalny, a w rozłącznikach SZ46.1 jest rozłączalny.

TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ46	3+N	Al 2x(50-240)	8xKG43	11800	1
SZ46.08	3+N	Al/Cu 2x(50-240)	8xKG43.6	11800	1
SZ46.1	4	Al 2x(50-240)	8xKG43	11800	1



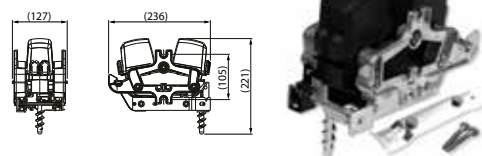
Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe 160 A/415 V

Rozłączniki bezpiecznikowe tej wielkości posiadają dane znamionowe dla kategorii pracy AC 22B-160A 415 V zgodnie z PN-EN 60747-3:2013. W rozłącznikach tych można zainstalować bezpieczniki mocy wielkości 00. Rozłączniki wyposażone są w dwurówkowe zaciski przyłączeniowe KG45 umożliwiające podłączenie zarówno przewodów aluminiowych jak i miedzianych o przekrojach od 16 do 120 mm². Korpus rozłącznika wykonany jest ze stopu aluminium odporne na wpływy atmosferyczne. Części izolacyjne wykonane są z odpornego na mróz i promieniowanie UV tworzywa sztucznego. Części stalowe są cynkowane na gorąco lub wykonane ze stali nierdzewnej.

Jednobiegunowe rozłączniki bezpiecznikowe SZ160.1

Rozłączniki te stosowane są głównie do zabezpieczania obwodów oświetleniowych. Mogą być montowane do rozłączników trój- lub czterobiegunowych. Rozłączniki te zastępują rozłączniki SZ50.1.

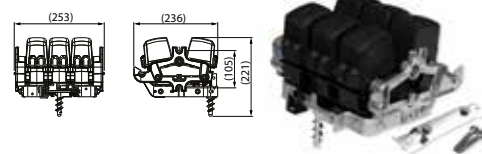
TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ160.1	1	Al/Cu 2x(16-120)	2xKG45	1600	1



Rozłączniki bezpiecznikowe SZ160.3

Rozłączniki trzybiegunowe. Rozłączniki te zastępują trzybiegunowe rozłączniki SZ151, SZ152, SZ51.

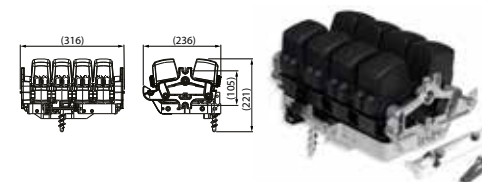
TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ160.3	3	Al/Cu 2x(16-120)	6xKG45	3500	1



Rozłączniki bezpiecznikowe SZ160.4

Rozłączniki czterobiegunowe. Rozłączniki te zastępują czterobiegunowe rozłączniki SZ56.1.

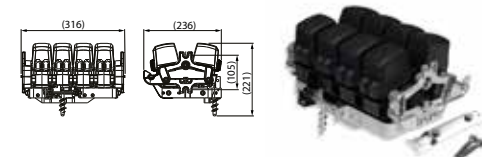
TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ160.4	4	Al/Cu 2x(16-120)	8xKG45	4400	1



Rozłączniki bezpiecznikowe SZ160.41

Rozłączniki trzybiegunowe + czwarty tor PEN stale zwarty (zmostkowany wewnątrz rozłącznika) i połączony z obudową. Rozłączniki te zastępują rozłączniki SZ156, SZ157, SZ56.

TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ160.41	3+N	Al/Cu 2x(16-120)	8xKG45	4500	1

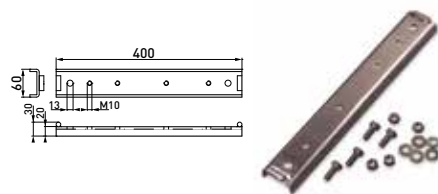


Osprzęt dodatkowy do słupowych rozłączników bezpiecznikowych

Wspornik PEK49

Wspornik PEK49 stosowany jest do zamocowania jednego rozłącznika bezpiecznikowego do słupa przy pomocy taśm stalowych.

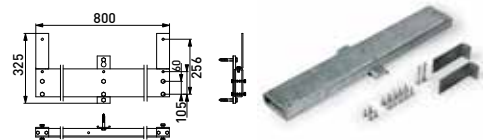
TYP	DO ROZŁĄCZNIKA	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
PEK49	160 A i 400 A	1400	1



Wspornik PEK43

Wspornik PEK43 stosowany jest do zamocowania kilku rozłączników na słupie. Jest on przystosowany do przykręcenia do słupa drewnianego. W przypadku montażu na słupie betonowym należy przykręcić wspornik PEK 43 do wspornika PEK 49 i montować do słupa przy pomocy taśmy stalowej.

TYP	DO ROZŁĄCZNIKA	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
PEK43	5x160 A lub 2x160 A + 2x400 A	9100	1



Drążki manewrowe do rozłączników ST19 i ST33

Słupowy rozłącznik bezpiecznikowy może być otwierany i zamykany z powierzchni ziemi przy pomocy drążka ST19 lub ST33.

TYP	DŁUGOŚĆ (m)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST19	1	400	1
ST33	2 (długość transportowa: 1.3)	1000	1



Uziemiacze (zwieracze) ST276.32R i ST276.42R do rozłączników 160 A

Uziemianie izolowanej linii napowietrznej nn wykonuje się poprzez zamontowanie uziemiacza (zwieracza) w miejsce podstawy bezpiecznikowej rozłącznika 160A. Urządzenia są wyposażone w przewód zwierający (2,5 m) z zaciskiem uziomowym i mogą być wykorzystane zarówno, jako zwieracz jak i uziemiacz. Uziemiacze (zwieracze) ST276.32R i ST276.42R zastępują uziemiacze serii ST196.x i ST197.x i przystosowane są do instalowania w rozłącznikach Ensto serii SZ15xx i SZ5xx oraz nowych rozłącznikach serii SZ160xx.

TYP	LICZBA BIEG.	PRĄD ZNAM./CZAS ZNAM	DO ROZŁĄCZNIKÓW	MASA	OPAK. (szt)
ST276.32R	3	9 kA	7 kA/1s	SZ51, SZ151, SZ152, SZ160.3	2370
ST276.42R	4	9 kA	7 kA/1s	SZ56, SZ56.1, SZ156, SZ157, SZ160.4	2670

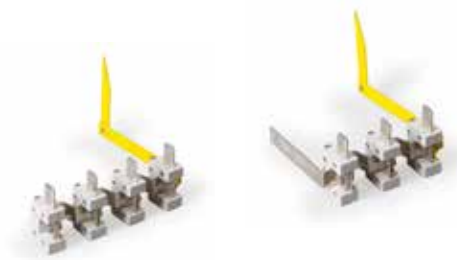
W uziemiaczach (zwieraczach) ST276.32R i ST276.42R styki fazowe zwarte i połączone z przewodem zwierającym umieszczone są po stronie przeciwnej do zawiasów rozłącznika, a zatem przy poprawnym przyłączeniu rozłącznika uziemiają (zwierają) obwód od strony odbioru. Jeśli rozłącznik pracuje, jako sekcjonujący i konieczne jest uziemienie (zwarcie) obwodu od strony zawiasów rozłącznika, uziemiacz (zwieracz) należy przezbroić.



Zwieracze ST72 i ST72.5 do rozłączników 400 A

Zwieranie izolowanej linii napowietrznej nn wykonuje się poprzez zamontowanie zwieracza w miejsce bezpiecznikowej rozłącznika 400A. Zwieracz ST72 zwiera trzy bieguny fazowe z biegunem neutralnym rozłącznika, natomiast zwieracz ST72.5 zwiera trzy bieguny fazowe i wyposażony jest w zacisk do podłączenia przewodu zwierającego z zaciskiem uziomowym.

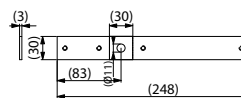
TYP	LICZBA BIEGUNÓW	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST72	3+N	1750	1
ST72.5	3	1500	1



System oznaczeń rozłączników bezpiecznikowych

System ten składa się z tabliczek opisowych podających numer obwodu, wielkość zabezpieczenia i przeznaczenie rozłącznika. Tabliczki te mocowane są do szyny aluminiowej PEM216 przykręcanej do rozłącznika.

TYP	OPIS	WYMIARY	MASA (g)
PEM216	szyna wsporcza tabliczek	250x30x3	120
PEM242.25 = 25 A...	prąd bezpiecz.	145x60x1.5	18
PEM242.400 = 400 A			
PEM241.1 = No. 1...	numer obwodu	65x60x1.5	7
PEM241.6 = No. 6			
PEM243	podział sieci	145x80x1.5	25



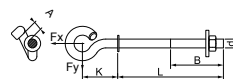
Haki wieszakowe

Haki te stosowane są do zawieszania uchwytych odciągowych i przelotowych mocujących wiązkowe przewody izolowane. Haki te przeznaczone są do instalowania na słupach z otworami typu ŻN, wirowanych lub na ścianach budynków. Przy pomocy haków firmy ENSTO można z łatwością budować linie równoległe. Oferujemy haki wieszakowe o różnych parametrach wytrzymałościowych i sposobach montażu, umożliwiającymi ich instalację w każdych warunkach. Haki są cynkowane na gorąco.

SMDL (Specified Minimum Damage Load) - **Określone minimalne obciążenie odkształcające trwale** wg PN-IEC 61284: Wartość graniczna dolna obciążenia określona przez nabywcę lub zadeklarowana przez dostawcę, nie powodująca jeszcze niedopuszczalnego odkształcenia trwałego. Maksymalne ugięcie haków przy SMDL nie przekracza 2 mm.

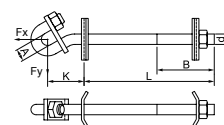
Haki wieszakowe dla słupów z otworami, SOT21

TYP	d	L (mm)	B (mm)	A (mm)	K (mm)	SMDL (Fx/kN) (Fy/kN)		MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT21.16	M16	200	120	20	80	11,9	2,4	780	20
SOT21.116	M16	240	120	20	80	11,9	2,4	840	20
SOT21.216	M16	320	120	20	80	11,9	2,4	970	20
SOT21	M20	200	120	20	80	14,5	4,6	1220	20
SOT21.1	M20	240	120	20	80	14,5	4,6	1320	20
SOT21.2	M20	320	120	20	80	14,5	4,6	1510	20
SOT21.3	M20	350	120	20	80	14,5	4,6	1580	20
SOT21.4	M20	480	120	20	80	14,5	4,6	1700	20



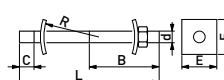
Haki wieszakowe dla słupów z otworami, SOT101

TYP	d	L (mm)	B (mm)	A (mm)	K (mm)	SMDL (Fx/kN) (Fy/kN)		MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT101.1	M20	250	110	24	70	30,6	6,7	1700	10
SOT101.2	M20	310	140	24	70	30,6	6,7	1800	10



Śruby dwustronne SOT4

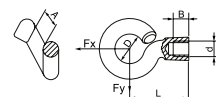
TYP	d	L (mm)	B (mm)	C (mm)	R (mm)	E (mm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT4.5	M20	240	120	25	100	60	600	10
SOT4.6	M20	280	120	25	100	60	720	10
SOT4.7	M20	360	120	25	100	60	870	10



Haki nakrętkowe PD2.3 i PD2.2

Haki te można wykorzystać do zamocowania uchwyty odciągowego linii odgałęznej, przyłącza lub uchwyty przelotowego drugiego toru linii głównej.

TYP	d	D (mm)	L (mm)	B (mm)	A (mm)	SMDL (Fx/kN) (Fy/kN)		MASA (g)	OPAK. (szt)
PD2.3	M16	38	76	18	20	15,4	2,0	440	25
PD2.2	M20	38	76	18	20	15,5	4,0	550	25

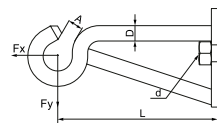


Haki wieszakowe

Haki nakrętkowe PD3.3 i PD3.2

Haki te wykorzystuje się do odsadzania linii od powierzchni słupa na przykład przy montażu uchwytów przelotowych z załamek po zewnętrznej stronie słupa. Dzięki niewielkim zmianom konstrukcyjnym, obecnie haki te mogą być również montowane na słupach przy pomocy taśm wykonanych ze stali nierdzewnej.

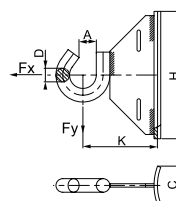
TYP	d	D (mm)	L (mm)	A (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
PD3.3	M16	16	206	20	9,7	6,2	1230	10
PD3.2	M20	20	208	20	13,3	8,6	1900	10



Haki do słupów okrągłych SOT29 i SOT39

Haki te stosowane są do słupów stalowych i betonowych nie posiadających otworów. Mocowane są przy pomocy taśm wykonanych ze stali nierdzewnej.

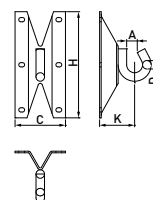
TYP	D (mm)	A (mm)	K (mm)	H (mm)	C (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT29	16	18	85	150	45	17,8	12,5	610	25
SOT39	20	18	91	150	45	27,7	17,7	740	25



Haki płytowe SOT28.2

Haki te stosowane są do zamocowania uchwytów odciągowych linii głównych i przyłączy na ścianach budynków. Haki montowane są na wkręty.

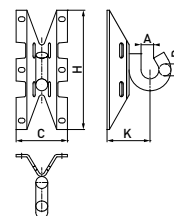
TYP	D (mm)	A (mm)	K (mm)	H (mm)	C (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT28.2	16	18	67	200	96	17,4	13,3	740	20



Haki płytowe SOT76

Haki te stosowane są do zamocowania uchwytów odciągowych linii głównych i przyłączy na ścianach budynków. Haki montowane są na wkręty. Haki SOT 76 są uniwersalne, mogą być montowane również na słupach przy pomocy taśm.

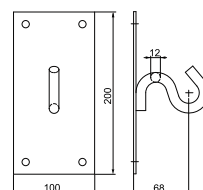
TYP	D (mm)	A (mm)	K (mm)	H (mm)	C (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT76	16	18	67	200	96	16,6	12,6	610	25



Hak płytowy SOT14.1

Haki te stosowane są do zamocowania uchwytów odciągowych przyłączy na ścianach budynków.

TYP	D (mm)	A (mm)	K (mm)	H (mm)	C (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT14.1	12	18	67	200	100	4,8	3,2	650	25



Taśmy do mocowania haków

Taśmy te służą do mocowania haków stalowych na słupach nie posiadających otworów. Haki na słupach krańcowych i narożnych mocujemy taśmą założoną podwójnie do obu otworów, natomiast na słupach przelotowych haki mocujemy zakładając taśmę stalową podwójnie do otworu górnego i pojedynczo do otworu dolnego. Taśmy, jak i klamerki spinające, wykonane są ze stali nierdzewnej.

Taśma COT37/T1 i klamerka COT36/G1 używane są do montażu drobnych elementów na słupach np. tabliczek opisowych.

Wytrzymałość jednostkowa taśmy na zrywanie wynosi 0,7 kN/mm².

TYP	OPIS	WYMIARY NOMINALNE (mm)	WYMIARY RZECZYWISTE (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE
COT36	klamerka	-	-	15 g	100 szt.
COT37	taśma	20 x 0,7	19,05 x 0,75	115 g/m	25 m
COT36/G1	klamerka	-	-	4 g	100 szt.
COT37/T1	taśma	10 x 0,7	9,5 x 0,65	50 g/m	25 m





Osprzęt do napowietrznych linii gołych nn i SN

Uchwyty, złączki, pokrywy izolacyjne	24
Zaciski odgałęźne Al/Al	25
Zaciski odgałęźne Al/Cu	26
Rozłączniki napowietrzne SN	27

Osprzęt Ensto do napowietrznych linii gołych nn i SN

Prosty i ekonomiczny system budowy linii

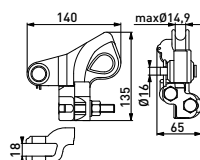
Wyroby dla tradycyjnych linii z przewodami gołymi przystosowane są do wszystkich najczęściej spotykanych typów przewodów. Szeroka gama oferowanych zacisków umożliwia łączenie przewodów linii gołych w różnych konfiguracjach, w tym także częstych w sieciach nn połączeń linii napowietrznych z kablami zarówno Al, jak i Cu. Osprzęt ten spełnia wymagania najczęściej stosowanych norm europejskich.

Uchwyty, złączki, pokrywy izolacyjne

Uchwyt odciągowy krańcowy SO85

Stosowany do mocowania przewodów gołych napowietrznych linii nn i SN. Nadaje się do mocowania zarówno przewodów typu AFL jak i Al. Wykonany z odpornego na korozję stopu aluminium.

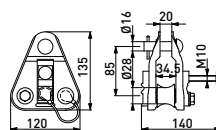
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU GOŁĘGO AFL (mm ²)	PRZEWÓD AL (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO85	25-95	25-120	55	35	720	25



Uchwyt przelotowo-naróżny SO181

Stosowany do zawieszania przewodów gołych napowietrznych linii nn i SN na słupach przelotowych i narożnych dla kątów załomów linii do 90°. Nadaje się do zawieszania zarówno przewodów typu AFL jak i Al. Korpus uchwyty wykonany jest z części stalowych cynkowanych na gorąco. Uchwyt wyposażony jest w dwie rolki montażowe służące do przeciągania przewodu podczas budowy linii.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU GOŁĘGO AFL (mm ²)	PRZEWÓD AL (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO181	25-131	25-120	20	36	1000	3



Złączki samoklinujące do przewodów gołych typu AL i AFL

Złączki samoklinujące umożliwiają szybkie, łatwe i pewne łączenie aluminiowych i stalowo-aluminiowych przewodów linii napowietrznych bez użycia specjalnych narzędzi. Prawidłowo dobrane i zainstalowane złączki zapewniają połączenie przenoszące siły przekraczające 90% wytrzymałości na zerwanie łączonego przewodu. Przekrój elektryczny złączki jest większy od przekroju łączonych przewodów. Kolorowe oznaczenie kodowe umożliwia łatwe zidentyfikowanie rozmiaru złączki.

TYP	PRZEWÓD AFL-6		PRZEWÓD AL		ZAKRES ŚREDNIC ŁĄCZONYCH PRZEW. (mm)	KOLOR KOŃCÓWEK ZŁĄCZKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
	PRZEKRÓJ mm ²	ŚREDNICA mm	PRZEKRÓJ mm ²	ŚREDNICA mm				
CIL63	25	6,75	25	6,39	5,81 – 8,60	pomarańcz./ czerwony	155	25
	35	8,10	35	7,56				
CIL64	50	9,60	-	-	9,27 – 12,06	żółty/szary	270	25
	70	11,25	70	10,85				



Pokrywy izolacyjne SP14, SP15, SP16

Pokrywy te służą do osłaniania zacisków odgałęźnych Al/Al oraz Al/Cu. Ich zadaniem jest ochrona antykorozyjna i izolacyjna zacisków. Pokrywy izolacyjne posiadają otwory wentylacyjne, które są jednocześnie otworami spustowymi wody kondensacyjnej. Należy je tak instalować, aby otwory były skierowane w dół. Pokrywy wykonane są z tworzywa termoplastycznego odpornego na wpływy atmosferyczne oraz promieniowanie UV.

TYP	DO ZACISKÓW	MASA (g)	OPAK. (szt)
SP14	SL2.11, SM1.11	13	10/100
SP15	SM2.11, SM2.21, SL4.25, SL37.xx	30	10/100
SP16	SM4.21, SL8.21, SL14.2, SLW25.2, SEW20	67	5/50



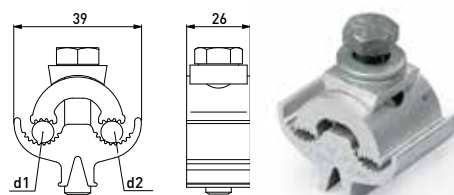
Zaciski odgałęźne Al/Al

Zaciski te służą do wykonywania połączeń przewodów aluminiowych lub stalowych z przewodami aluminiowymi. Opatentowany kształt dolnej części zacisku zabezpiecza śruby przed rdzewieniem i służy do zamocowania zacisku w kluczu czołowym przy dokręcaniu. Zaciski należy dokręcać kluczem dynamometrycznym z momentem podanym w tabeli i na korpusie zacisku. Zaciski wykonane są z aluminium stopowego, odpornego na korozję, o wytrzymałości na rozciąganie 300 N/mm². Śruby dociskowe posiadają klasę wytrzymałości 8.8. Zaciski te nie mogą przenosić obciążeń mechanicznych.

Zacisk odgałęźny Al/Al SL37.1

Zacisk SL37.1 wyposażony jest w jedną śrubę M8.

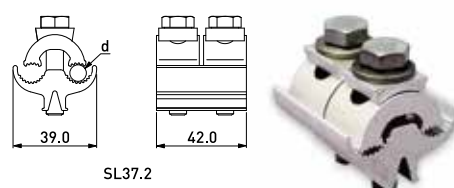
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SL37.1	Al 6-95	Al 6-95	3-13	3-13	22	SP15	55	200



Zacisk odgałęźny Al/Al SL37.2

Zacisk SL37.2 wyposażony jest w dwie śruby M8.

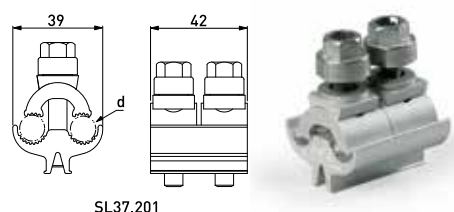
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SL37.2	Al 6-95	Al 6-95	3-13	3-13	22	SP15	100	50



Zacisk odgałęźny Al/Al SL37.201

Zacisk SL37.201 jest wyposażony w dwie śruby M8 z łbem zrywalnym (nie wymaga klucza dynamometrycznego).

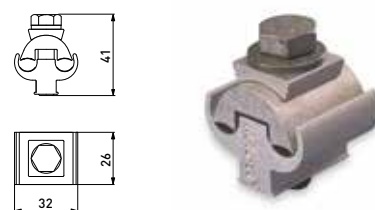
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SL37.201	Al 6-95	Al 6-95	3-13	3-13	22	SP15	100	50



Zacisk odgałęźny Al/Al SL2.11

Zacisk ten jest stosowany do połączeń przewodów przyłącza linii napowietrznej i aluminiowych przewodów WLZ. Można dodatkowo osłonić go pokrywą izolacyjną SP14. Zacisk SL2.11 jest fabrycznie wyszczotkowany i nasmarowany.

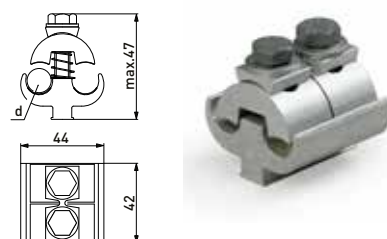
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY					
SL2.11	Al 16-50	Al 16-50	4,6-8,6	20	SP14	50	200



Zacisk odgałęźny Al/Al SL4.25

Zaciski SL4.25 stosowane są do połączeń przewodów linii odgałęźnych lub przyłączy z przewodami linii głównych. Górna część zacisków jest podzielona, co umożliwia wykonanie odgałęzienia dwoma przewodami o różnych przekrojach poprzecznych. W zaciskach tych można wykonać połączenie przewodu z żyłą kabla pod warunkiem przeformowania końcówki żyły kabla na okrągły. Wszystkie zaciski są fabrycznie wyszczotkowane i nasmarowane.

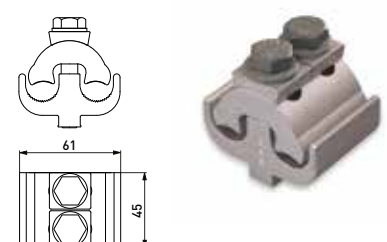
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY					
SL4.25	Al 16-120	Al 16-120	4,6-13,2	20	SP15	125	50



Zaciski odgałęźne Al/Al SL8.21

Zaciski SL8.21 stosowane są w liniach napowietrznych o dużych poprzecznych przekrojach przewodów. W zaciskach tych można wykonać połączenie przewodu z żyłą kabla pod warunkiem przeformowania końcówki żyły kabla na okrągły. Wszystkie zaciski są fabrycznie wyszczotkowane i nasmarowane.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY					
SL8.21	Al 50-240	Al 50-240	7,7-20	44	SP16	280	25



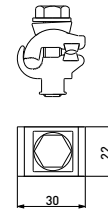
Zaciski odgałęźne Al/Cu

Zaciski te służą do wykonywania połączeń przewodów aluminiowych lub stalowych z przewodami miedzianymi. Opatentowany kształt dolnej części zacisku zabezpiecza śruby przed rdzewieniem i służy do zamocowania zacisku w kluczu czołowym przy dokręcaniu. Zaciski należy dokręcać kluczem dynamometrycznym z momentem podanym w tabeli i na korpusie zacisku. Zaciski wykonane są z aluminium stopowego odpornego na korozję, o wytrzymałości na rozciąganie 300 N/mm². Śruby dociskowe posiadają klasę wytrzymałości 8.8. Zaciski te nie mogą przenosić obciążeń mechanicznych.

Zacisk odgałęźny Al/Cu SM1.11

Zaciski są fabrycznie wyszczotkowane i nasmarowane. Cynowane miedziane kształtowniki są zaprasowywane w korpusie zacisków. Kształtowniki te posiadają powłokę antykorozyjną. Zacisk ten jest stosowany do połączeń przewodów przyłącza linii napowietrznej i miedzianych przewodów WLZ.

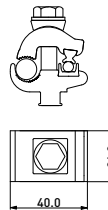
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SM1.11	Al 10-50	Cu 2,5-10	3,5-8,6	1,8-3,6	20	SP14	65	200



Zacisk odgałęźny Al/Cu SM2.11

Zaciski są fabrycznie wyszczotkowane i nasmarowane. Cynowane miedziane kształtowniki są zaprasowywane w korpusie zacisków. Kształtowniki te posiadają powłokę antykorozyjną. Zacisk ten jest stosowany do połączeń przewodów przyłącza linii napowietrznej i miedzianych przewodów WLZ.

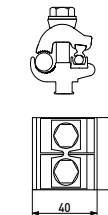
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SM2.11	Al 16-95	Cu 2,5-25	4,6-10	2,3-6,5	20	SP15	80	100



Zacisk odgałęźny Al/Cu SM2.21

Zaciski są fabrycznie wyszczotkowane i nasmarowane. Cynowane miedziane kształtowniki są zaprasowywane w korpusie zacisków. Kształtowniki te posiadają powłokę antykorozyjną.

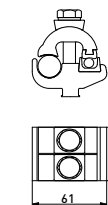
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SM2.21	Al 16-120	Cu 6-35	4,6-13,2	2,8-7,5	20	SP15	130	50



Zacisk odgałęźny Al/Cu SM4.21

Zaciski są fabrycznie wyszczotkowane i nasmarowane. Cynowane miedziane kształtowniki są zaprasowywane w korpusie zacisków. Kształtowniki te posiadają powłokę antykorozyjną.

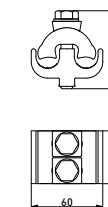
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SM4.21	Al 50-240	Cu 10-95	8,6-20	3,5-12,5	44	SP16	320	25



Zacisk odgałęźny Al/Cu SL14.2

Zaciski uniwersalne do podłączania przewodów stalowych, aluminiowych i miedzianych w dowolnej kombinacji. Wykonane z cynowanego stopu aluminium, śruby cynkowane na gorąco.

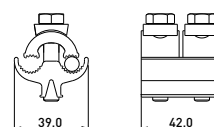
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SL14.2	Al 50-240 Cu 50-240	Al 50-185 Cu 50-150	7,7-20	7,7-20	44	SP16	280	25



Zacisk odgałęźny Al/Cu SL37.27

Zaciski uniwersalne do podłączania przewodów stalowych, aluminiowych i miedzianych w dowolnej kombinacji. Wykonane z cynowanego stopu aluminium, śruby cynkowane na gorąco.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SL37.27	Al/Cu 6-95	Al/Cu 6-95	3-13	3-13	22	SP15	100	50



Rozłączniki napowietrzne SN

Jednobiegunowy rozłącznik napowietrzny SN typu SZ24



Rozłącznik SZ24 zainstalowany w przęśle na stanowisku przelotowym. Usytuowanie rozłączników w liniach PAS – faza środkowa wysunięta, aby zapewnić bezpieczną odległość między rozłącznikami.



Rozłącznik SZ24 zainstalowany na stanowisku krańcowym, zejście do transformatora lub linii kablowej. Usytuowanie rozłączników jak dla linii gołych, odległość między sąsiednimi fazami – min. 800 mm.



Rozłącznik SZ24 zainstalowany na stanowisku rozgałęźnym. Usytuowanie rozłączników jak dla linii gołych, odległość między sąsiednimi fazami – min. 800 mm.

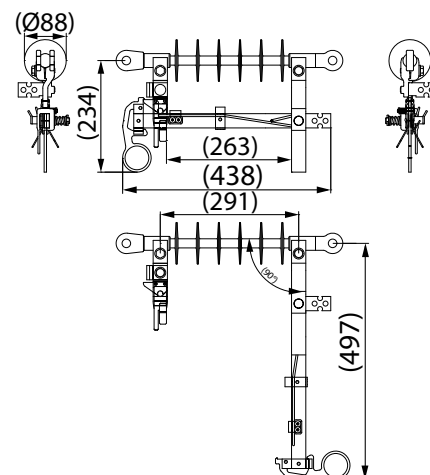
Rozłączniki napowietrzne SZ24 stosowane są w sieciach SN w sytuacjach awaryjnych dla odłączania uszkodzonego odcinka linii i skrócenia czasu trwania awarii. Rozłączniki te można stosować również do odłączania nieobciążonych kabli, transformatorów SN/nn i fragmentów sieci SN (przykładowe warianty instalacji powyżej).

Rozłącznikiem SZ24 można manewrować z poziomu ziemi przy użyciu drążków manewrowych CT60.50 i CT48.64. Wyposażony jest w zaciski przyłączeniowe KG41 - 2x(16-120) mm² Al lub opcjonalnie KG43 - 2x(50-240) mm² Al. Rozłącznik montowany jest łącznie z izolatorami odciążowymi na słupach odporowych (krańcowych) lub bezpośrednio na przewodach linii z użyciem uchwytych odciążowych.

Komplet rozłącznika zawiera po 3 sztuki rozłącznika jednofazowego (z izolatorem z okuciami ucho płaskie, ucho widlaste) oraz łącznika dwuuchowego płaskiego, a także 6 szt. zacisku przyłączeniowego KG41 (opcjonalnie KG43).



Napięcie znamionowe	24 kV
Napięcie probiercze izolacji, 50Hz/1 min	60 kV
Napięcie probiercze udarowe piorunowe	145 kV
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Prąd znamionowy	400 A
Prąd znamionowy 1s wytrzymywany	10 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	25 kA
Trwałość mechaniczna klasa M0	1000 cykli
Znamionowy prąd wyłączalny w obwodzie o małej indukcyjności	10 A
Znamionowy prąd wyłączalny ładowania linii kablowych	10 A
Znamionowy prąd wyłączalny ładowania linii napowietrznych	10 A
Minimalna droga upływu	628 mm
Zdolność otwierania pod obciążeniem o grubości max.	10 mm
Min. odległość między rozłącznikami zainstalowanymi na sąsiednich fazach	800 mm
Masa (komplet 3 sztuki)	9,6 kg





Osprzęt do linii napowietrznych SN z przewodami w osłonie izolacyjnej

Ochrona przeciwłukowa	32
Ochrona przeciwdrganiowa	34
Przewody w osłonie typu BLL-T i BLX-T	35
Izolatory	36
Osprzęt do mocowania przewodu PAS	37
Zaciski przebijające izolację, złączki	38
Osprzęt ochrony przeciwłukowej	39
Rożki do zakładania uziemiaczy przenośnych	39
Osłony ochronne przed ptakami	40
Żerdzie drewniane do budowy linii elektroenergetycznych	42

Linie średniego napięcia z przewodami w osłonie izolacyjnej

Niezawodność i niższa awaryjność

W wyniku wieloletniej eksploatacji linii średniego napięcia na terenach leśnych w Finlandii opracowano system linii napowietrznych, który charakteryzuje się dużą niezawodnością oraz małą awaryjnością spowodowaną upadkami drzew czy dotknięciem mokrych gałęzi.

Idealne dla terenów leśnych oraz dla obszarów o gęstej zabudowie.

Początki prac nad zaprojektowaniem tego systemu wynikały z potrzeby ograniczenia przestrzeni zajmowanej przez linie na terenie o gęstej zabudowie czy w terenie leśnym. Szerokość wycinki leśnej dla linii wykonanej w systemie PAS 20 kV wynosi jedynie 3,5 m, co daje znaczne oszczędności związane z wycinką lasu, a jednocześnie chroni ten las przed nadmiernym zniszczeniem.

Lepsze w użytkowaniu

Izolacja przewodów w systemie PAS wykonana jest z usieciowanego polietylenu XLPE. Materiał ten zapewnia ochronę linii przed zakłóceniami spowodowanymi zetknięciem się przewodów lub zwarzaniem spowodowanymi spadającymi lub unoszonymi przez wiatr gałęziami. Doświadczenia eksploatacyjne wykazują, że ponad 2/3 uszkodzeń na liniach z przewodami gołymi zostało spowodowane przez wiatr i burze, śnieg i sadz na przewodach i drzewach. Zastąpienie tych linii liniami PAS niemal całkowicie eliminuje podobne awarie. Leżące na przewodzie PAS drzewo, także śnieg i sadz nie powodują trwałych uszkodzeń w okresie nawet 6-8 miesięcy. Dzięki temu, usuwanie uszkodzeń spowodowanych burzami czy opadami śniegu można odłożyć do czasu najdogodniejszego dla rejonowych służb energetycznych.

Sprawdzone w eksploatacji

Pierwsze linie w systemie PAS zbudowano w Finlandii w 1976 roku, następnie w innych krajach skandynawskich: w Szwecji w 1985 roku i w Norwegii w 1986 roku. Obecnie w krajach skandynawskich ponad 40% linii SN wykonanych jest w tej technologii. Linie te są również stosowane z powodzeniem w innych krajach europejskich (Estonia, Rosja, Słowenia, Słowacja, Wielka Brytania, Daleki Wschód). Ostatnio nastąpił bardzo dynamiczny rozwój linii PAS w Czechach, gdzie budowane są nowe linie i przebudowywane stare, gołe na linie PAS. Bardzo często są to linie 2-, 3- a nawet 4-ro torowe.

Doświadczenia z eksploatacji w Polsce

W Polsce linie SN w systemie PAS są eksploatowane z powodzeniem od kilkunastu lat. Ogółem wybudowano w tym czasie ponad 5 000 km linii PAS. W ostatnich latach daje się zauważyć wzrost ilości nowobudowanych lub przebudowywanych linii SN w systemie PAS. Wynika to z faktu, że linie PAS potwierdziły swoją wysoką eksploatacyjną niezawodność w stosunku do linii gołych i z nowinki technicznej stały się standardowym rozwiązaniem w trudnych warunkach terenowych. Nie bez znaczenia jest fakt, że zostały one bardzo dobrze przyjęte przez służby eksploatacyjne energetyki.





Katalogi ENSTO do projektowania linii SN w systemie PAS na żerdziach wirowanych i na żerdziach drewnianych uwzględniają wszystkie prezentowane poniżej rozwiązania oraz przewidują zastosowanie zarówno tradycyjnych przewodów PAS, jak i przewodów BLL-T i BLX-T

Rozwiązania w osprzęcie i budowie linii napowietrznych SN w systemie PAS zwiększające ich niezawodność eksploatacyjną

W roku 2003 wprowadzona została nowa norma SEP: N SEP-E-003 dot. budowy linii izolowanych SN i nn. Na tej bazie zostały opracowane przez PTPIREE nowe albumy rozwiązań typowych linii PAS (opracowania Energolinii i Elprojektu) uwzględniające wymagania tej normy oraz zastosowanie najnowszego osprzętu ENSTO zwiększającego niezawodność eksploatacyjną linii PAS.

Do najważniejszych zmian należy:

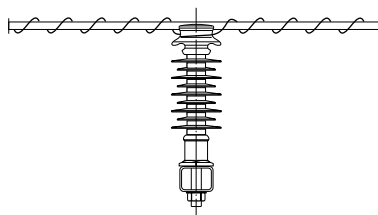
- Wprowadzenie uchwytów odciągowych SO235 i 236 (obecne zastąpionych przez SO255 i 256) chwytających przez izolację. Można dzięki temu wybudować całą linię PAS bez zdejmowania izolacji z przewodu, co było konieczne przy stosowaniu uchwytu SO85.
- Wprowadzenie układów ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowej zamiast ochrony różkowej
- Nowe podejście do ochrony przeciwdrągniowej

Pragniemy ponadto zwrócić uwagę na kilka zagadnień technicznych, które mają istotny wpływ na pewność eksploatacyjną budowanych linii PAS oraz porządkują zagadnienia będące przez wiele lat przedmiotem dyskusji.

- **Nowe albumy rozwiązań typowych linii PAS wydane po roku 2003 nie przewidują stosowania przewodu typu AFL w osłonie izolacyjnej zamiast przewodu PAS.**

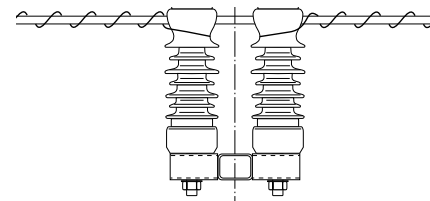
Osprzęt ENSTO dostosowany jest do współpracy z przewodem PAS (SAX, AALXS, AAsXS, BLL-T i BLX-T), wykonanym z twardego stopu Al. Do przewodu AFL w osłonie izolacyjnej należy stosować osprzęt dla linii gołych, a zatem wielokrotnie rozizolowywać przewód w miejscu stosowania osprzętu zwiększając możliwość wystąpienia zakłóceń w pracy linii i awarii (upalenie się przewodu).

- **Nie stosuje się do budowy linii przewodu PAS 35 mm² ze względu na zbyt małą wytrzymałość mechaniczną przewodu (wynikło to z doświadczeń eksploatacyjnych).**



Obostrzenie 2° na pojedynczym izolatorze kompozytowym

- Wykonanie obostrzenia 2 i 3° z podwójnym stojącym izolatorem porcelanowym i mostkiem łączonym za pomocą uchwytów śrubowo-kabłąkowych powodowało powstanie na trasie linii miejsca szczególnie narażonego na upalenie się przewodu w izolacji, a zatem zamiast zwiększyć pewność zawieszenia przewodów praktycznie ją zmniejszało.

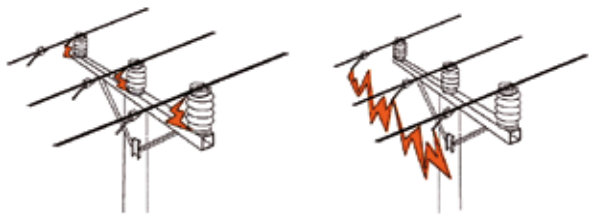


Obostrzenie 2° i 3° na dwóch izolatorach porcelanowych

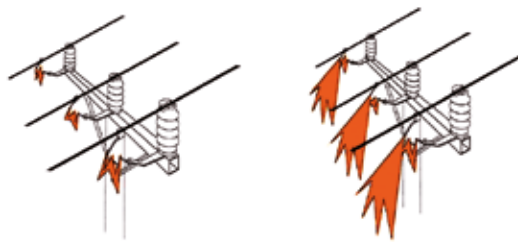
Nowe albumy linii PAS przewidują możliwość realizacji obostrzenia 2° na pojedynczym izolatorze kompozytowym lub na dwóch izolatorach porcelanowych usytuowanych szeregowo, a w przypadku obostrzenia 3° rozwiązanie z izolatorami usytuowanymi szeregowo.

W roku 2007 ENSTO wprowadziło na polski rynek przewody w osłonie BLL-T i BLX-T o unikalnej trójwarstwowej konstrukcji osłony izolacyjnej odpornej na wyładowania niepełne i wyładowania pełzne. Podnosi to istotnie niezawodność eksploatacyjną linii w przypadku długotrwałego kontaktu linii z gałęziami drzew (wzrastanie drzew w linii).

Ochrona przeciwłukowa



Rysunek. 1: Ochrona różkowa



Rysunek. 2: Ochrona typu iskiernikowego

Wyładowanie atmosferyczne w pobliżu napowietrznej linii SN (zarówno gołej, jak i linii PAS) powoduje powstanie indukowanej fali przepięciowej rozchodzącej się wzdłuż linii w obu kierunkach od miejsca wyładowania. Jeśli wartość napięcia zaindukowanej fali przepięciowej jest odpowiednio duża może wywoływać przeskoki napięcia w miejscach najbardziej zbliżonych do potencjału ziemi, czyli na izolatorach SN. Przeskoki te mogą się rozwinąć w wyładowanie łukowe, między przewodami a poprzecznikiem, podtrzymywane napięciem sieci. Zwykle jest to zwarcie trójfazowe o wartości prądu zwarciovego wynikającej z warunków zwarciovych występujących w danym miejscu sieci.

Na skutek działania siły elektrodynamicznej w liniach gołych łuk ten przemieszcza się wzdłuż przewodu zgodnie z kierunkiem przepływu prądu do obciążenia (nie pozostaje w jednym miejscu) i nie powoduje uszkodzenia przewodu. Zwarcie to jest wyłączane przez zabezpieczenie zwarciove w stacji WN/SN (w cyklu SPZ-u) lub ulega samoczynnemu wygaszeniu na skutek wydłużenia się drogi łuku.

W liniach PAS osłona izolacyjna uniemożliwia przemieszczanie się łuku wzdłuż przewodu, łuk ciągle pali się w jednym miejscu, co powoduje upalenie się i upadek przewodu. Z tego powodu linie PAS muszą być zabezpieczane przez stosowanie układów ochrony przeciwłukowej zapewniających odpowiednią drogę wyładowczą dla łuku.

W zależności od wielkości spodziewanego prądu zwarcia trójfazowego oraz od odległości między przewodami fazowymi stosowano różne urządzenia ochrony przeciwłukowej.

Najprostszą (najtańszą) ochroną przeciwłukową jest ochrona różkowa. Odpowiedniej grubości goły drut Al opleciony jest wokół główki izolatora i połączony metalicznie z przewodem za pomocą zacisku przebijającego izolację z zamon-

townym różkiem. Łuk zapala się między przewodem Al a poprzecznikiem, ale pod wpływem siły elektrodynamicznej jest przenoszony na końce różków i jeżeli odległość między przewodami $b < 70$ cm, pali się między różkami, aż do wyłączenia przez zabezpieczenie linii (rys. 1).

Wadą tego rozwiązania jest to, że przy mniejszych prądach zwarcia przemieszczanie się łuku jest wolniejsze (stąd podwójny drut Al), a przy małych prądach zwarcia łuk w ogóle się nie przemieszcza. Ponadto odległość między przewodami nie może być większa od 70 cm, tak by umożliwić palenie się łuku między różkami. W sytuacjach, w których przeszacowano wielkość prądu zwarcia, lub na skutek zmiany konfiguracji sieci zmieniły się warunki zwarciove linii, ochrona różkowa nie działała poprawnie. Podobnie na słupach narożnych, gdzie odległości między przewodami mogą być większe od 70 cm, ochrona różkowa może nie działać poprawnie.

Z powyższych względów, począwszy od roku 2003 w albumach typizacyjnych linii PAS wydanych przez PTPIREE przyjęto:

- dla izolacji wiszącej (odciągowej, narożnej) należy stosować wyłącznie układy ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego,
- dla izolacji stojącej zaleca się stosowanie układów ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego we wszystkich przypadkach, wyłącznie dla przypadków 1 i 2 dopuszcza się stosowanie ochrony przeciwłukowej różkowej.

Naszym zdaniem, aby uniknąć możliwych błędów, należy również dla izolacji stojącej stosować wyłącznie układy ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego. Przy zastosowaniu układów ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego (rys. 2) o miejscu przeskoku i zapalenia się łuku decyduje niewielka ustawiona przerwa iskrowa (ok. 9 do 12 cm dla linii 15 kV i 12 do 15 cm dla linii 20 kV). Nie występuje

tu, jak w ochronie różkowej, przeskok na izolatorze i wędrówka łuku po drucie Al do różka, lecz przeskok i zapalenie łuku od razu między elektrodami układu ochrony przeciwłukowej. W związku z tym przy zastosowaniu układów ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego:

- nie ma potrzeby stosowania drutu Al łączącego główkę izolatora z zaciskiem różka montowanym na przewodzie,
- układy ochrony przeciwłukowej montuje się po jednym na fazie przy izolatorze i z dowolnej strony izolatora, niezależnie od kierunku przepływu prądu,
- na stanowiskach odporowych układy ochrony przeciwłukowej montuje się na izolatorach po jednej stronie słupa.
- układy ochrony przeciwłukowej wg normy N SEP-E-003 nie wymagają uziemienia, ale jeśli słup jest uziemiony np. z powodu konieczności zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej, układy ochrony przeciwłukowej spełniają równocześnie funkcję iskierników.

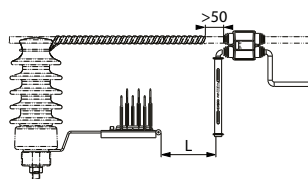
Zgodnie z normą N SEP-E-003 z 2003 r. ochronę przeciwłukową należy montować w następujących miejscach linii:

- słupy przy przejściu z terenu odkrytego w teren leśny,
- słupy umiejscowione na wzniesieniach,
- słupy umiejscowione w terenach odkrytych (nie rzadziej niż na co trzecim słupie),
- słupy umiejscowione w terenach leśnych (nie rzadziej niż na co piątym słupie),
- na słupach umiejscowionych przy drogach i zabudowaniach,
- słupy skrzyżowaniowe, odporowe, odgałęźne i rozgałęźne.

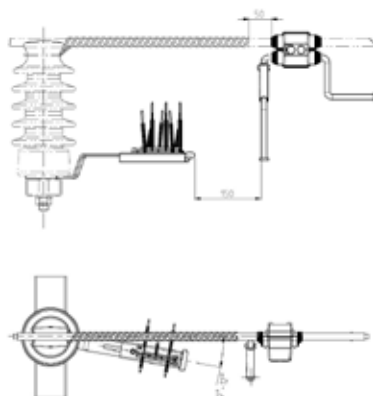
Ograniczniki przepięć zamontowane na słupach linii skutecznie rozładują falę przepięciową nie dopuszczając do zapalenia się łuku. Na tych słupach nie ma potrzeby instalowania układów ochrony przeciwłukowej.

Ochrona przeciwłukowa na izolacji stojącej

W liniach PAS w układzie płaskim stosuje się układ ochrony przeciwłukowej SDI25. Rożek montowany na przewodzie PAS posiada dodatkowo zaczepek do zakładania uziemienia. Drugi rożek montowany pod podstawą izolatora stojącego został przekonstruowany i wyposażony w grzebień z tworzywa uniemożliwiający przysiadanie ptaków. Dzięki temu unika się porażień ptaków i wyłączania linii przez automatykę SPZ.

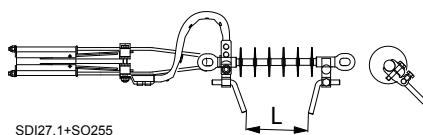


W liniach PAS w układzie pionowym stosuje się układ ochrony przeciwłukowej SDI25.4S. Poprzednio stosowany układ SDI20.2 został wycofany ze względu na zagrożenie dla ptaków. Układ SDI25.4S jest odmianą układu ochrony przeciwłukowej SDI25, który poprzez odchylenie elektrod od osi linii, został dostosowany do montażu na liniach PAS z pionowym układem przewodów. Rożek montowany pod podstawą izolatora stojącego został wyposażony w grzebień z tworzywa uniemożliwiający przysiadanie ptaków. Dzięki temu unika się porażień ptaków i wyłączania linii przez automatykę SPZ.

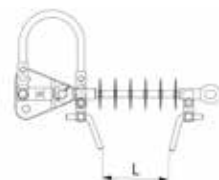


Ochrona przeciwłukowa na izolacji wiszącej (odciągowej, narożnej)

Układy ochrony przeciwłukowej SDI27.1 i SDI27.4 przystosowane są do montażu na izolatorach serii SDI90 niezależnie od tego czy dotyczy to zawieszenia odciągowego z uchwytem SO255 lub SO256 czy narożnego z uchwytem SO181.6. Przewodem mostkowym będącym w zestawie należy połączyć zacisk przebijający izolację uchwyty z rożkiem zamontowanym na izolatorze od strony sieci. Dla zawieszenia odciągowego z uchwytem SO256 należy zastosować układ SDI27.4 z dłuższym przewodem mostkowym. Ze względu na ograniczenie możliwości przysiadania ptaków na rożkach, zaleca się montaż rożków skierowanych w skos w dół (ok. 45° od pionu).



SDI27.1+SO255



SDI27.1+SO181.6



Ochrona przeciwdrganiowa

Przewody linii PAS ze względu na kompaktowaną żyłę ze stopu aluminium oraz zastosowaną izolację (opływowy kształt przewodu), są znacznie bardziej narażone na drgania eolskie w porównaniu do przewodów gołych.

Ponieważ w napowietrznych liniach gołych SN zjawisko drgań eolskich występowało dość rzadko, wielu projektantów i wykonawców linii PAS nie doceniło wagi problemu. Zdarzały się przypadki, że w dopiero co zbudowanej linii nastąpiły kilkakrotne zerwania przewodów dopóki nie zastosowano ochrony przeciwdrganiowej.

Ze względu na to, że zjawisko drgań eolskich dotyczy wszystkich linii napowietrznych i stanowiło problem także w sieciach wysokiego napięcia zajął się nim specjalny zespół w ramach CIGRE. Zgodnie z raportem CIGRE (Task force 22.11.04 z roku 1999), aby nie dopuścić do wystąpienia zjawiska drgań eolskich należy zmniejszyć naprężenie przewodu (projektowane) tak, aby stosunek:

$$H/W < 1125 \text{ m}$$

gdzie:

H - naciąg przewodu przy słupie w temp. -5°C (N)

w - ciężar 1 m przewodu (N/m)

Dotyczy to przede wszystkim linii usytuowanych na otwartej przestrzeni. Jeśli nie można spełnić tego kryterium, należy na przewodach linii zastosować tłumiki drgań. Zgodnie z powyższą formułą i w oparciu o tabele zwisów i naprężeń dla przewodów PAS, można określić dla poszczególnych przekrojów przewodu, naprężenia podstawowego i długości przęsła konieczność stosowania ochrony przeciwdrganiowej.

Tabela rozpiętości przęsła i naprężeń podstawowych przewodu, przy których zalecane jest stosowanie tłumików drgań

PODSTAWOWE NAPRĘŻENIE PRZEWODÓW	LINIE Z PRZEWODAMI AA _s XS I AALXS			LINIE Z PRZEWODAMI BLL-T I BLX-T		
	50 mm ²	70 mm ²	120 mm ²	50 mm ²	70 mm ²	120 mm ²
ROZPIĘTOŚĆ PRZĘSŁA (a)						
100 MPa	a < 115 m	wszystkie	wszystkie	a < 90 m	a < 120 m	wszystkie
90 MPa	a < 90 m	a < 130 m	wszystkie	a < 70 m	a < 90 m	a < 160 m
80 MPa	a < 70 m	a < 100 m	wszystkie	a < 60 m	a < 70 m	a < 120 m
75 MPa	a < 60 m	a < 85 m	a < 150 m			a < 100 m
70 MPa	a < 50 m	a < 70 m	a < 120 m	nie ma potrzeby stosowania	nie ma potrzeby stosowania	nie ma potrzeby stosowania
65 MPa	nie ma potrzeby stosowania	a < 60 m	a < 100 m			
60 MPa		nie ma potrzeby stosowania	55 < a < 80 m			

Jak widać zagrożenie drganiami dotyczy przede wszystkim krótkich przęsła już przy niewielkich naprężeniach podstawowych oraz prawie wszystkich długości przęsła przy dużych naprężeniach podstawowych. Z taką sytuacją spotykają się często projektanci (wykonawcy) przy modernizacji linii SN polegającej na wymianie przewodów gołych na przewody PAS przy pozostawieniu istniejących słupów. W liniach gołych stosowano znacznie większe naciągi, stąd by zachować odpowiednią odległość przewodu od ziemi przewód PAS też wymaga znacznego naprężenia. W takiej sytuacji praktycznie we wszystkich przęsłach należy stosować ochronę przeciwdrganiową.

Oferowane przez Ensto Pol przewody typu BLL-T i BLX-T oprócz znacznie lepszych parametrów izolacyjnych charakteryzują się większą odpornością na drgania eolskie. Żył tych przewodów

wykonana jest ze stopu aluminium, ale z drutów okrągłych (jest niekompaktowana). W środku między drutami przewodu znajduje się elastyczne wypełnienie stanowiące barierę przeciwwilgociową. Taka konstrukcja przewodu skutkuje naturalną zdolnością przewodu do tłumienia drgań eolskich, co umożliwiło przyjęcie dla nich łagodniejszego kryterium wg CIGRE gdzie $H/w \leq 1225 \text{ m}$.

Jak wynika z tabeli, linie z przewodami BLL-T i BLX-T w porównaniu z liniami wykonanymi z tradycyjnych przewodów PAS, można budować przy znacznie większych naprężeniach przewodu bez konieczności stosowania ochrony przeciwdrganiowej.

W liniach PAS jako ochronę przeciwdrganiową stosuje się spiralne tłumiki drgań wykonane z tworzywa sztucznego odpornego na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV.

Przewody w osłonie typu BLL-T i BLX-T, 24kV

Nowy rodzaj przewodu w osłonie

Przewody typu BLL-T i BLX-T posiadają unikalną trójwarstwową (T = triple) konstrukcję osłony izolacyjnej. Na żyłę ze stopu AlMgSi (podobnie jak w kablach SN) nałożona jest warstwa półprzewodząca o minimalnej grubości 0,2 mm zapewniająca równomierny rozkład pola elektrycznego, następnie warstwa izolacyjna o grubości 1,2 mm z polietylenu o wysokiej czystości i znakomitych parametrach izolacyjnych. Zewnętrzną osłonę izolacyjną stanowi warstwa polietylenu o grubości 1,1 mm z dodatkami uodparniającymi na działanie promieniowania UV i czynników atmosferycznych. Żyła robocza posiada wytłaczaną wzdłużną barierę przeciwwilgociową, co całkowicie uodparnia prze-

wód na wnikanie wilgoci.

Dzięki takiej konstrukcji przewód ten ma najwyższą wytrzymałość izolacji i największą odporność na wyładowania niepełne i wyładowania pełne w porównaniu do tradycyjnych przewodów w osłonie typu PAS (z jedną warstwą XLPE).

Przewód ten spełnia z dużym zapasem wymagania normy CENELEC EN 50397-1 (polskiej PN-EN 50397-1:2007) dla przewodów w osłonie. Norma ta zwiększa istotnie wymagania dotyczące jakości tych przewodów, a szczególnie wytrzymałości izolacji. W przewodach BLX-T zastosowano, jako materiał izolacyjny, polietylen sieciowany (XLPE). W przewodach BLL-T zastosowano, jako materiał izolacyjny, polietylen termoplastyczny, co umożliwia poddanie przewodu po okresie eksploata-

cji procesowi pełnego recyklingu.

W przypadku przewodów BLX-T izolacja z polietylenu sieciowanego pozostaje odpadem.

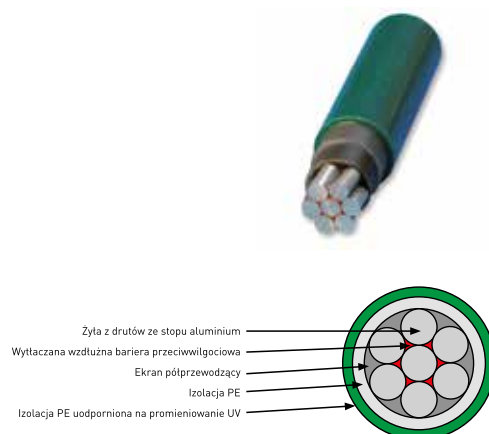
Przewody BLL-T i BLX-T mimo nieco wyższej ceny są obecnie powszechnie stosowane w krajach skandynawskich (ponad 60% nowych linii PAS w Finlandii, i blisko 100% w Szwecji i Norwegii budowanych jest z użyciem tych przewodów). Względy ekologiczne (recykling) decydują, że jest to przede wszystkim przewód BLL-T.

Budowa linii PAS z wykorzystaniem tych przewodów praktycznie nie różni się od budowy linii z przewodem tradycyjnym. Stosowany jest ten sam osprzęt, występują niewielkie różnice w tabelach zwisów i naprężeń.

Przewód BLL-T, 24 kV

Przewód BLL-T posiada osłonę izolacyjną z polietylenu termoplastycznego. Na żyłę ze stopu AlMgSi nałożona jest warstwa półprzewodząca o min. grubości 0,2 mm zapewniająca równomierny rozkład pola elektrycznego, następnie warstwa izolacyjna z polietylenu termoplastycznego (PE) o wysokiej czystości. Zewnętrzną osłonę izolacyjną stanowi warstwa polietylenu termoplastycznego (PE) w kolorze zielonym z dodatkami uodparniającymi na działanie promieniowania UV i czynników atmosferycznych. Żyła robocza posiada wytłaczaną wzdłużną barierę przeciwwilgociową. Zastosowanie izolacji z polietylenu termoplastycznego umożliwia pełen recykling materiałów przewodu po okresie użytkowania - przewód ekologiczny.

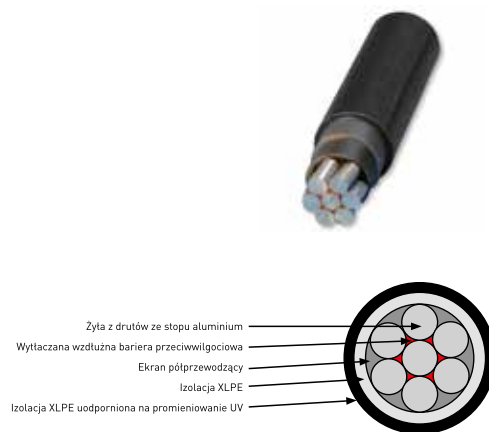
DANE TECHNICZNE - TYP	BLL-T 50	BLL-T 70	BLL-T 120
Przekrój przewodu (mm ²)	50	70	120
Konstrukcja żyły	7 x 3,08	7 x 3,57	7 x 4,67
Średnica żyły (mm)	9,2	10,7	14,0
Grubość warstwy półprzewodzącej (mm)	0,2	0,2	0,2
Grubość izolacji PE wewnętrznej (mm)	1,2	1,2	1,2
Grubość izolacji PE zewnętrznej (mm)	1,1	1,1	1,2
Średnica przewodu, min - max (mm)	13,7-15,2	15,2-16,7	19,0-20,2
Masa (kg/km)	221	279	447
Obciążenie max, (A)			
- od kwietnia do października	165	248	404
- od listopada do marca	191	283	461
Dopuszczalny prąd zwarcia 1 s (kA)	4,5	6,65	11,7
Wytrzym. udarowa piorunowa izolacji (kV)	100	100	100



Przewód BLX-T, 24 kV

Przewód BLX-T posiada osłonę izolacyjną z polietylenu sieciowanego. Na żyłę ze stopu AlMgSi nałożona jest warstwa półprzewodząca o min. grubości 0,2 mm zapewniająca równomierny rozkład pola elektrycznego, następnie warstwa izolacyjna z polietylenu sieciowanego (XLPE) o wysokiej czystości. Zewnętrzną osłonę izolacyjną stanowi warstwa polietylenu sieciowanego (XLPE) z dodatkami uodparniającymi na działanie promieniowania UV i czynników atmosferycznych. Żyła robocza posiada wytłaczaną wzdłużną barierę przeciwwilgociową.

DANE TECHNICZNE - TYP	BLX-T 50	BLX-T 70	BLX-T 120
Przekrój przewodu (mm ²)	50	70	120
Konstrukcja żyły	7 x 3,08	7 x 3,57	7 x 4,67
Średnica żyły (mm)	9,2	10,7	14,0
Grubość warstwy półprzewodzącej (mm)	0,2	0,2	0,2
Grubość izolacji XLPE wewnętrznej (mm)	1,2	1,2	1,2
Grubość izolacji XLPE zewnętrznej (mm)	1,1	1,1	1,2
Średnica przewodu, min - max (mm)	14,2-15,2	15,7-16,7	18,6-19,8
Masa (kg/km)	221	279	447
Obciążenie max, (A)			
- od kwietnia do października	190	285	465
- od listopada do marca	220	325	530
Dopuszczalny prąd zwarcia 1 s (kA)	4,5	6,65	11,7
Wytrzym. udarowa piorunowa izolacji (kV)	100	100	100



W ofercie posiadamy również przewody BLL-T i BLX-T na napięcie sieci 30/36 kV o grubości izolacji 3,6 mm.

Izolatory

Oferowane przez ENSTO odciążowe izolatory kompozytowe do sieci średniego napięcia rodziny SDI 90.xx wykonywane są z wykorzystaniem najnowocześniejszych, ale jednocześnie sprawdzonych materiałów i technologii. Na najwyższą jakość oferowanych izolatorów składają się:

- zastosowanie na osłonę izolatora gumy silikonowej HTV, której jakość i odporność starzeniową potwierdziło stosowanie z bardzo dobrym skutkiem od ponad 20 lat, jako osłon izolatorów najwyższych napięć,
- rdzeń szkłoepoksydowy wykonany z odpornego na korozję włókna szklanego „E-CR glass” (bez zawartości boru),
- potrójne uszczelnienie powierzchni granicznych (między rdzeniem a okuciem),

Najnowszej generacji kompozytowe izolatory wsporcze oferowane przez Ensto posiadają unikalną konstrukcję zapewniającą ich wieloletnią bezawaryjną pracę w najtrudniejszych warunkach eksploatacyjnych. Osiągnięto to dzięki zastosowaniu:

- rdzenia szkłoepoksydowego o zwiększonej wytrzymałości na zginanie (SCL - 15 kN),
- główki izolatora wykonanej z materiału izolacyjnego, co zdecydowanie zmniejsza (co najmniej 3-krotnie) natężenie pola elektrycznego w górnej części izolatora (w stosunku do typowych izolatorów kompozytowych z główką metalową),
- najwyższej jakości gumy silikonowej typu LSR na osłonę izolacyjną izolatora o znakomitych właściwościach samoczyszczających i wieloletniej odporności starzeniowej.

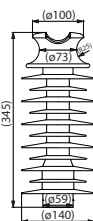
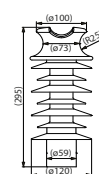
Dzięki niewielkiej masie (w porównaniu do izolatorów porcelanowych), odporności na uszkodzenia mechaniczne oraz znakomitym parametrom eksploatacyjnym znalazły one zastosowanie nie tylko w liniach PAS, ale także przy modernizacji i budowie linii gołych.

Kompozytowe izolatory wsporcze SDI83.1M24 i SDI84.1M24

Stosowane do mocowania przewodów PAS na stanowiskach przelotowych i narożnych z izolacją wsporczą. Zgodnie z normą N-SEP 003:2003 mogą być stosowane w liniach PAS jako pojedynczy izolator przy obostrzeniu 2 stopnia. Wyposażone są w stalowy ocynkowany trzpień o długości 140 mm z gwintem M24 na długości 120 mm.

Izolator SDI83.1M24 stosowany jest w sieci 15 i 20 kV, a izolator SDI84.1M24 w sieci 30 kV.

DANE TECHNICZNE		SDI83.1M24	SDI84.1M24
Udarowe piorunowe napięcie wytrzymałowe na sucho	(kV)	156	181
Napięcie przemienne wytrzymałowe o częstotliwości sieciowej w deszczu	(kV)	77	92
Znamionowa wytrzymałość na zginanie (SCL)	(kN)	15	15
Znamionowa droga upływu	(mm)	688	1168
Masa	(kg)	3,0	3,4
Długość trzpienia M24	(mm)	140	140

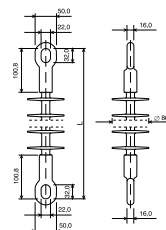


Izolatory kompozytowe serii SDI90.xx

Izolatory odciążowe dla linii napowietrznych SN gołych i niepełnoizolowanych w systemie PAS.

Izolatory oferowane są w dwóch wielkościach, w wersji z okuciami z uchem owalnym z obydwu stron.

DANE TECHNICZNE		SDI90.150	SDI90.280
Udarowe piorunowe napięcie wytrzymałowe na sucho	(kV)	126	171
Napięcie przemienne wytrzymałowe o częstotliwości sieciowej w deszczu	(kV)	57	97
Znamionowa wytrzymałość na rozciąganie (SML)	(kN)	70	70
Znamionowa droga upływu	(mm)	391	613
Długość montażowa (L)	(mm)	352*	453*
Masa	(g)	980	1120
Okucia		ucha owalne	ucha owalne



* długość montażowa podawana jest między skrajami otworów.

Zastosowanie izolatorów w zależności od strefy zabrudzeniowej

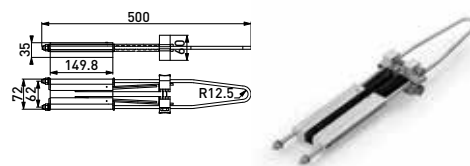
ZASTOSOWANIE	SDI90.150	SDI90.280	SDI83.1M24	SDI84.1M24
Sieć 15 kV	I ÷ II strefa	I ÷ IV strefa	I ÷ IV strefa	I ÷ IV strefa
Sieć 20 kV	I strefa	I ÷ III strefa	I ÷ III strefa	I ÷ IV strefa
Sieć 30 kV	-	I strefa	I strefa	I ÷ IV strefa

Osprzęt do mocowania przewodu PAS

W związku z pojawieniem się nowej normy europejskiej **EN 50397-2:2009** i jej polskiego odpowiednika: **PN-EN 50397-2:2009**: *Przewody elektroenergetyczne w osłonie do linii napowietrznych oraz osprzęt do nich na napięcie znamionowe przemiennie wyższe od 1 kV i nie przekraczające 36 kV - Część 2: Osprzęt do przewodów w osłonie - Badania i kryteria oceny*, Ensto dokonało stosownych zmian konstrukcyjnych w tym osprzęcie oraz przeprowadziło próby typu na zgodność z nową normą dla wyrobów w niej zdefiniowanych. W związku z tym w dotychczasowe uchwyty odciągowe (SO235 i SO 236) oraz uchwyt przelotowo-narożny (SO181.5) zostały zastąpione przez uchwyty przetestowane zgodnie z nową normą, które posiadają nowe symbole (odpowiednio SO255, SO256, SO181.6). SMFL* (specified minimum failure load) obciążenie deklarowane przez producenta uchwytów, przy którym nie nastąpi uszkodzenie (mechaniczne i elektryczne) - dotyczy to układu: uchwyt i przewód zamontowany w uchwycie.

Uchwyty odciągowe krańcowe SO255

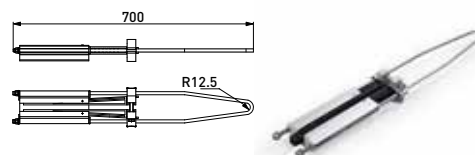
Uchwyty stosowane są do mocowania przewodów PAS na słupach krańcowych i odporowych. Dzięki klinowym szczękom z tworzywa sztucznego chwytają przewód przez izolację (**nie wymagają zdejmowania izolacji**). Wyposażone w zacisk przebijający izolację celem wyrównania potencjału przewodu i uchwytu. W przypadku stosowania ochrony przeciwłukowej do śruby zacisku należy podłączyć przewód układu ochrony przeciwłukowej SDI27.xx.



TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO255	50-70	12,7-16,7	40	18	1133	9

Uchwyty odciągowe krańcowe SO256

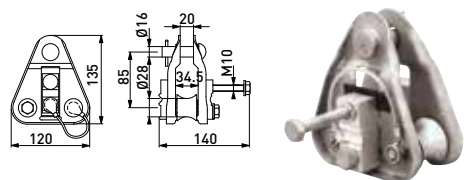
Uchwyty stosowane są do mocowania przewodów PAS na słupach krańcowych i odporowych. Dzięki klinowym szczękom z tworzywa sztucznego chwytają przewód przez izolację (**nie wymagają zdejmowania izolacji**). Wyposażone w zacisk przebijający izolację celem wyrównania potencjału przewodu i uchwytu. W przypadku stosowania ochrony przeciwłukowej do śruby zacisku należy podłączyć przewód układu ochrony przeciwłukowej SDI27.xx.



TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO256	95-157	16,1-22,3	40	30	2530	3

Uchwyt przelotowo-narożny SO181.6

Uchwyt służy do zawieszania przewodu PAS na słupach przelotowych i narożnych dla kątów załomu linii do 90°. Uchwyt wyposażony jest w dwie rolki montażowe służące do przeciągania przewodu podczas budowy linii. Uchwyt posiada zacisk przebijający izolację celem wyrównania potencjału przewodu i uchwytu. W przypadku stosowania ochrony przeciwłukowej do śruby zacisku należy podłączyć przewód układu ochrony przeciwłukowej SDI 27.xx.



TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU PAS (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL* (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO181.6	50-157	40	30	1224	3

Uchwyt oplotowo-skrętny (wiązałka) SO115.xx

Stosowany do mocowania przewodów PAS do główki izolatora stojącego. Umożliwia zamocowanie przewodu zarówno z góry główki, jak i z boku główki izolatora (przy niewielkich załomach!). Standardowe opakowanie zawiera uchwyty do zamocowania 3 przewodów (6 sztuk).

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	OZNACZENIE KOLOREM	MASA KPL (g)	OPAK. KPL (6 szt)
SO115.5085	PAS 35-50	czerwony	520	1
SO115.9585	PAS 70-95	niebieski	570	1
SO115.150	PAS 120-150	biały	630	1



Tłumiki drgań CO27 i CO28

Stosowane w ochronie przeciwdrganiowej linii PAS. Montowane są na obu końcach przęsła w niewielkiej odległości (ok. 5-10cm) od końców uchwytów oplotowo-skrętnych lub rozłók (jeśli są zamontowane na linii). Wykonane z tworzywa odpornego na warunki środowiska i promieniowanie UV.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU PAS (mm ²)	DŁUGOŚĆ (mm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
CO27	35-50	1320	350	1
CO28	70-120	1780	1000	1



Zaciski przebijające izolację, złączki

Zgodnie z sugestiami spółek dystrybucyjnych i firm wykonawczych Ensto wprowadza nowe zaciski i zmodernizowane złączki do przewodów PAS:

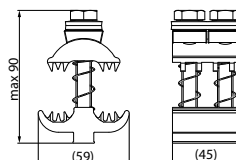
- zacisk jednostronnie przebijający izolację SEW20.7 do połączeń linii gołej z linią PAS o przekrojach obejmujących wszystkie przewody obecnie stosowane w liniach SN
- zaciski jedno- i dwustronnie przebijające izolację SEW20.72 i SLW25.22 ze śrubami dociskowymi wyposażonymi w nasadki z łbem zrywalnym
- złączki samoklinujące z założoną fabrycznie termokurczliwą osłoną izolacyjną i zimnokurczliwymi osłonami końców złączki, istotnie upraszczającymi montaż złązek na przewodach.

Wszystkie zaciski i złączki spełniają wymagania normy PN-EN 50397-2:2009 z rozszerzonym zakresem temperatur montażu i pracy do -25°C (norma wymaga tylko $-10^{\circ}\text{C}\pm 3$). Umożliwia to ich bezproblemowe użycie praktycznie w każdych warunkach atmosferycznych występujących w Polsce.

Zaciski przebijające izolację SLW25.2 i SLW25.22

Zaciski dwustronnie przebijające izolację przeznaczone do odgałęziania linii PAS od linii PAS. Zaciski te pozwalają na łączenie przewodów PAS w całym zakresie przekrojów stosowanych w Polsce. Kształt igiełek przebijających izolację oraz stosowana pasta stykowa uszczelniają miejsce przebicia izolacji przed wnikaniem wilgoci do żyły Al. Zaciski SLW25.22 wyposażone są w śruby dociskowe z nasadkami z łbem zrywalnym. Zaciski należy osłaniać pokrywami izolacyjnymi SP16. W przypadku zacisku SLW25.2 pokrywa wchodzi w skład dostawy, a dla zacisków SLW25.2 pokrywę SP16 należy zamawiać osobno.

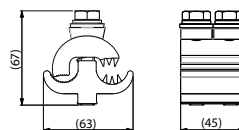
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY			
SLW25.2	50-157	50-157	40	250	25
SLW25.22	50-157	50-157	40	340	20



Zaciski jednostronnie przebijające izolację SEW20.7 i SEW20.72

Zaciski jednostronnie przebijające izolację przeznaczone do połączeń linii PAS z linią gołą. Zaciski te pozwalają na łączenie przewodów PAS i gołych w całym zakresie przekrojów przewodów stosowanych w liniach SN w Polsce (dla linii gołych począwszy od 35 mm²). Zaciski SEW20.72 wyposażone są w śruby dociskowe z nasadkami z łbem zrywalnym. Zaciski należy osłaniać pokrywami izolacyjnymi SP16, które należy zamawiać osobno.

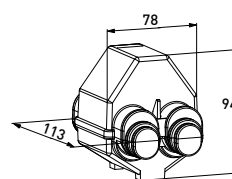
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY GOŁY	ODGAŁĘŻNY - PAS			
SEW20.7	35-157	50-157	40	266	25
SEW20.72	35-157	50-157	40	296	25



Pokrywy izolacyjne SP16

Pokrywy te służą do osłaniania zacisków odgałęźnych SLW25.2, SLW25.22, SEW20.7, SEW20.72 oraz zacisków z zainstalowanymi rozkami. Ich zadaniem jest ochrona antykorozyjna i izolacyjna zacisku. Pokrywy izolacyjne posiadają otwory wentylacyjne, które są jednocześnie otworami spustowymi wody kondensacyjnej. Pokrywy wykonane są z tworzywa termoplastycznego odpornego na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV.

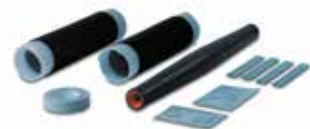
TYP	DO ZACISKÓW	MASA (g)	OPAK. (szt)
SP16	SM4.21, SL8.21, SL14.2, SLW25.2, SEW20	67	5/50



Złączki samoklinujące CIL

Złączki samoklinujące umożliwiają pewny, szybki i łatwy montaż bez użycia specjalnych narzędzi. Kolorowe oznaczenie kodowe ułatwia identyfikację rozmiaru złączki. Złączki CIL66, 67 i 68 zostały zastąpione przez nowe złączki CIL106, 107 i 108. Złączki te mają założoną fabrycznie termokurczliwą osłoną izolacyjną i posiadają zimnokurczliwe osłony końców złączki. Upraszcza to istotnie montaż złązek, gdyż nie wymaga stosowania nagrzewnicy w warunkach terenowych. Do dostarczanego zestawu wchodzi ponadto mastyk uszczelniający, taśma PCV oraz smar silikonowy.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU		ŚREDNICA ŻYŁY (mm)	KOLOR KOŃCÓWEK	MASA (g)	OPAK. (szt)
	KOMPAKT (mm ²)	BLL-T, BLX-T (mm ²)				
CIL106 (kpl.)	35-50	-	5,8-8,6	pomarańczowy/czerwony	260	1
CIL107 (kpl.)	70-95	50-70	9,2-12	żółty/szary	470	1
CIL108 (kpl.)	120	99-120	12,8-14,9	różowy/czarny	790	1



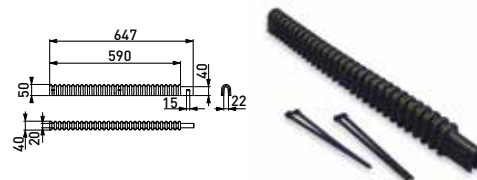
Oslony ochronne przed ptakami

Oslony ochronne stosowane są w liniach PAS w celu ochrony linii przed zakłóceniami powodowanymi przez ptaki, małe zwierzęta, małe gałęzie, itp. Z drugiej strony chronią życie małych zwierząt i dzikiego ptactwa.

Oslona przeciw ptakom SP31.3

Elastyczna pokrywa na złącza i przewody stanowi osłonę izolacyjną. Może być użyta razem z osłoną SP36.3 dla izolatorów stojących lub zacisków transformatora. Prosty montaż za pomocą opasek zaciskowych. Wykonana z tworzywa koloru czarnego, odpornego na warunki środowiska oraz promieniowanie UV. Dostarczany komplet zawiera 3 osłony.

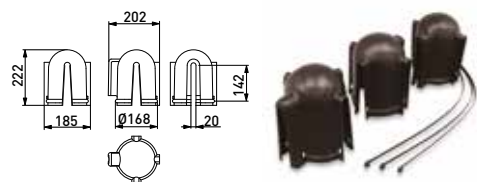
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP31.3	330	3



Oslona przeciw ptakom SP36.3

Używana na zaciski SN transformatorów i odgromników. Montowana do pierwszego klosza izolatora (średnica 100-140 mm). Może być użyta razem z osłoną SP31.3. Łatwe mocowanie za pomocą opasek zaciskowych. Wykonana z tworzywa koloru czarnego, odpornego na warunki środowiska oraz promieniowanie UV. Dostarczany komplet zawiera 3 osłony.

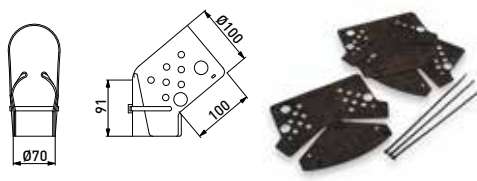
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP36.3	550	8



Oslona przeciw ptakom SP38.3

Elastyczna pokrywa na złącza niskiego napięcia dla transformatorów i silników. Prosty montaż za pomocą opasek zaciskowych. Wykonana z gumy odpornej na warunki środowiska oraz promieniowanie UV. Dostarczany komplet zawiera 3 osłony.

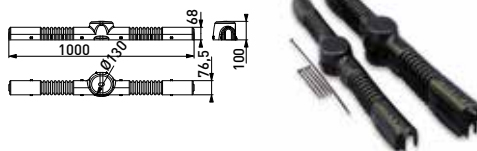
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP38.3	550	10



Oslona opasek przeciw ptakom SP45.3

Stosowana na izolacji stojącej w liniach PAS i gołych. Niesymetryczny kształt ułatwia montaż na stanowiskach gdzie przewód zamontowany jest z boku szyjki izolatora a dodatkowo karbowane elastyczne ramiona umożliwiają montaż na stanowiskach narożnych. Zastosowano dodatkową opaskę zaciskową, która mocuje osłonę do szyjki izolatora, co zapobiega podrywaniu jej przez wiatr. Dostarczany komplet zawiera 3 osłony.

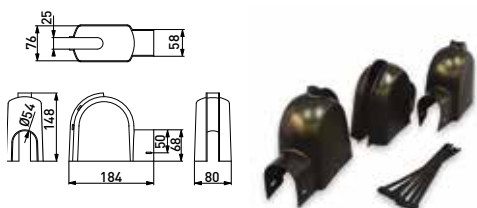
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP45.3	875	1



Oslona przeciw ptakom SP46.3

Stosowana jako osłona zacisków napowietrznych głowic kablowych i zacisków organiczników przepięć. Montowana przy pomocy opasek zaciskowych. Wykonana z tworzywa odpornego na warunki środowiska i promieniowanie UV. Dostarczany komplet zawiera 3 osłony.

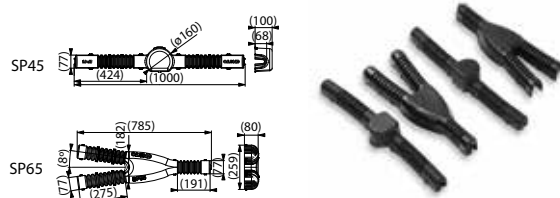
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP46.3	300	3



Oslona przeciw ptakom SP66

Stosowana jako osłona na izolacji stojącej w liniach gołych SN przy obostrzeniu II stopnia. Łatwo adaptowalna do różnych wymiarów montażowych obostrzenia. Wykonana z tworzywa odpornego na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV. Dostarczany komplet zawiera osłony na 1 fazę.

TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP66	1285	1



Oslony ochronne przed ptakami

Oslona SP62.3 na uchwyty przelotowo-narozne

Oslona stosowana na uchwyty przelotowo-narozne SO181.6. Bardzo latwy montaz polegajacy na zalozeniu i zatrzasnieniu oslony na uchwycie. W przypadku zastosowania na stanowisku ochrony przeciwlukowej, w oslonie nalezy wyciac stosowny otwor na przewod mostkowy. Dostarczany komplet zawiera 3 oslony.

TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP62.3	390	3



Oslona SP63.3 na uchwyty odciagowe SO255

Przed zalozeniem oslony nalezy wyciac otwor na przewod PAS wychodzacy z oslony, a w przypadku zastosowania na stanowisku ochrony przeciwlukowej, w oslonie nalezy wyciac dodatkowy otwor na przewod mostkowy. Dostarczany komplet zawiera 3 oslony.

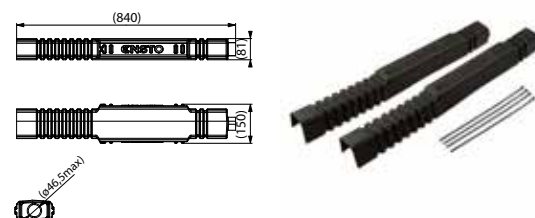
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP63.3	891	3



Oslona SP67.3 na uchwyty odciagowe SO256

Przed zalozeniem oslony nalezy wyciac otwor na przewod PAS wychodzacy z oslony, a w przypadku zastosowania na stanowisku ochrony przeciwlukowej, w oslonie nalezy wyciac dodatkowy otwor na przewod mostkowy. Dostarczany komplet zawiera 3 oslony.

TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP67.3	1598	3



Klips ochronny przed galaziami ST149

Instalowany na przewodach PAS przed slupami z ochrona przeciwlukowa lub w miejscach, gdzie niewielka galaz lezaca na przewodach PAS i przesuwana przez wiatr moglaby spowodowac zwarcie z nieoslonionymi elementami linii bzdacymi pod napieciem. Konstrukcja klipsa umozliwia bardzo latwy montaz i demontaz z uzcieniem drzadzka izolacyjnego. Wykonany z tworzywa odpornego na warunki srodowiska i promieniowanie UV.

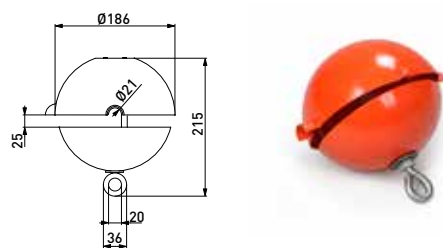
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST149	60	1



Znacznik przewodu SP43

Przeznaczony do zawieszania na przewodach linii napowietrznej izolowanej lub golej. Znacznik wykonany jest z tworzywa koloru pomaranczowego odpowiadajacego normie miedzynarodowej. Oryginalna konstrukcja mocujaca umozliwia latwe, centryczne zalozenie znacznika, takze na linii pod napieciem przy uzcieniu drzadzka izolacyjnego. Nie przemieszcza sie na skutek drgan przewodu, posiada tez wlasciwosci tlumiacze drgania. Nie wymaga konserwacji w trakcie eksploatacji.

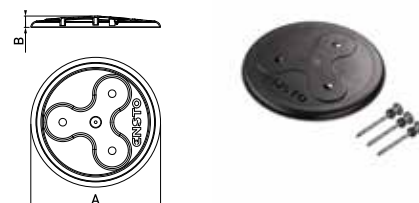
TYP	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	ŚREDNICA ZNACZNIKA (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SP43	7-21	190	400	10



Oslona wierzchołka słupa SP20, SP18, SP19

Uzywana do ochrony wierzchołka słupa drewnianego. Oslona mocowana jest gwóźdźmi (cynkowane na goraco). Oslony wierzchołka słupa wykonane są z tworzywa odpornego na warunki srodowiska oraz promieniowanie UV. Ze względu na to, że średnica czuba żerdzi może być większa niż katalogowa, oslony nalezy dobierac z co najmniej 2 cm zapasem.

TYP	ŚREDNICA (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SP20	160	47	100
SP18	180	55	100
SP19	220	70	100
SP21	270	98	100



Żerdzie drewniane do budowy linii elektroenergetycznych

Drewno dzięki swoim zaletom takim jak: elastyczność, wytrzymałość na zginanie, mała masa, łatwość transportu i montażu, dobre własności izolacyjne, uznawane jest w wielu krajach, jako najlepszy materiał na słupy do budowy napowietrznych linii elektroenergetycznych niskiego i średniego napięcia.

Żerdzie drewniane powszechnie stosowane były w Polsce jeszcze w latach 60-tych ubiegłego wieku, ale później zostały zastąpione żerdziami betonowymi, niestety o bardzo niskiej jakości. Obecnie, szczególnie po przypadkach rozległych awarii linii nn i SN spowodowanych czynnikami atmosferycznymi (huraganowe wiatry, sadź katastrofalna), gdzie łamane są często słupy betonowe całych sekcji odciągowych linii, wzrasta zainteresowanie żerdziami drewnianymi. Słupy drewniane dzięki swojej elastyczności znacznie rzadziej ulegają takim uszkodzeniom.

Oferujemy Państwu najwyższej jakości żerdzie drewniane produkcji szwedzkiej, kraju posiadającego wieloletnie doświadczenie w ich produkcji i stosowaniu. Surowcem do produkcji żerdzi jest sosna, pozyskiwana z lasów położonych pomiędzy 59° a 65° szerokości geogra-

ficznej północnej. Krótkie lato powoduje niewielkie roczne przyrosty tkanki w pniu, a co za tym idzie gęstszą strukturę drewna o lepszych właściwościach mechanicznych. Sezonowane i wysuszone drewno poddawane jest impregnacji olejem kreozotowym* metodą ciśnieniową (Rupinga). Aby zapewnić długi okres eksploatacji, bardzo ważne jest by w procesie impregnacji nasycić całą biel drzewa (twardziel jest naturalnie zakonserwowana i impregnat w nią nie wnika). Głębokość nasycenia kontrolowana jest w procesie produkcji. Prawidłowo zakonserwowane żerdzie, w naszym klimacie, osiągają żywotność 50 lat i więcej.

Żerdzie wykonywane są zgodnie z normą szwedzką SS 4360104. Dane katalogowe żerdzi oraz ich wytrzymałości użytkowe zostały przeliczone tak, aby można było je porównać z wymaganiami zawartymi w opracowaniu PTPIREE: „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać żerdzie drewniane do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych”. Norma szwedzka przewiduje dwie dodatkowe klasy żerdzi o zwiększonej wytrzymałości (klasa S i S+2), co znacznie ułatwia dobór żerdzi do konkretnych zastosowań.

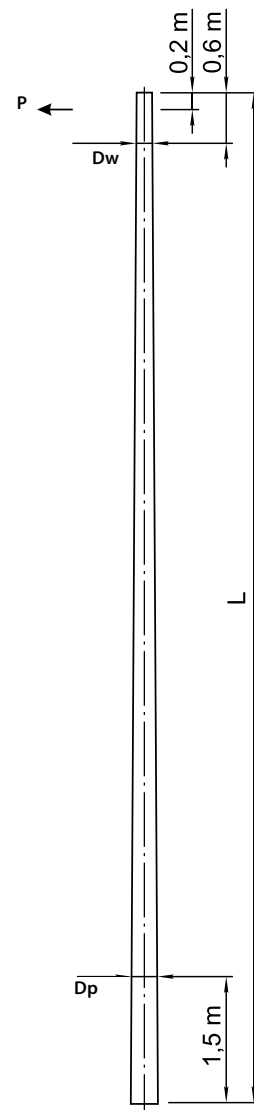


* Dyrektywa REACH Wspólnoty Europejskiej WE 1907/2008 (w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów) dopuszcza stosowanie oleju kreozotowego do impregnacji żerdzi drewnianych.



Żerdzie drewniane wg normy szwedzkiej SS 436 01 04

OZNACZENIE ŻERDZI	DŁUGOŚĆ ŻERDZI L	ŚREDNICA ZNAMIONOWA 1,5 m OD PODSTAWY Dp	ŚREDNICA MIN. 0,6 m OD CZUBA ŻERDZI Dw	WYTRZ. UŻYTKOWA 0,2 m OD CZUBA ŻERDZI		WYTRZ. UŻYTKOWA ŻERDZI ZBLIŻNIA-CZONYCH 0,2 m OD CZUBA ŻERDZI	SIŁA ŁAMIĄCA 0,6 m OD CZUBA ŻERDZI	MASA POJE-DYNCZEJ ŻERDZI
				k=2,5	k=3,0			
				kN				
11 N	11	24,5	16	3,11	2,59	7,77	8,14	280
11 G		26,5	18	3,96	3,30	9,90	10,35	329
11 E		28,5	20	4,95	4,12	12,36	12,93	385
11 S		30,5	22	6,08	5,07	15,21	15,90	455
11 S+2		32,5	24	7,38	6,15	18,45	19,30	525
12 N	12	25,5	16	3,16	2,63	7,89	8,22	322
12 G		27,5	18	3,97	3,31	9,93	10,36	385
12 E		29,5	20	4,94	4,11	12,33	12,84	448
12 S		31,5	22	6,02	5,02	15,06	15,68	525
12 S+2		33,5	24	7,27	6,06	18,18	18,92	595
13 N	13	26,5	16	3,22	2,68	8,03	8,36	378
13 G		28,5	18	4,02	3,34	10,02	10,44	448
13 E		30,5	20	4,94	4,11	12,34	12,85	518
13 S		32,5	22	6,00	4,99	14,97	15,59	595
13 S+2		34,5	24	7,19	5,98	17,95	18,70	679
14 N	14	27,5	16	3,30	2,75	8,25	8,54	434
14 G		29,5	18	4,10	3,41	10,23	10,59	511
14 E		31,5	20	5,00	4,17	12,51	12,93	595
14 S		33,5	22	6,03	5,02	15,06	15,60	679
14 S+2		35,5	24	7,38	5,99	17,97	18,61	763
16 N	16	29,5	16	3,50	2,91	8,73	9,01	560
16 G		31,5	18	4,27	3,56	10,68	11,00	665
16 E		33,5	20	5,16	4,29	12,87	13,27	763
16 S		35,5	22	6,15	5,13	15,39	15,83	840
16 S+2		37,5	24	7,27	6,05	18,15	18,70	938
18 N	18	31,5	16	3,74	3,11	9,33	9,57	707
18 G		33,5	18	4,51	3,76	11,28	11,55	833
18 E		35,5	20	5,38	4,49	13,47	13,78	952
18 S		37,5	22	6,35	5,16	15,48	16,27	1036
18 S+2		39,5	24	7,43	6,19	18,57	19,06	1141



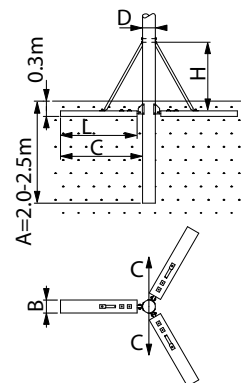
Uwagi:

1. Dopuszczalna odchyłka średnicy żerdzi do +2 cm
2. k - współczynnik bezpieczeństwa wg pkt. 3.1 WT-PTiREE
 k = 2,5 dla słupów przelotowych wykonanych z pojedynczych żerdzi
 k = 3 dla słupów zbliżnionych i figurowych oraz słupów linii dwunapięciowych
 k = 3 dla żerdzi do budowy linii na terenach ze zwiększoną sadzią

Ustoje do słupów drewnianych SH184

Elementy ustojowe SH 184 stosowane są do posadwienia słupów drewnianych na bardzo słabych gruntach torfiastych lub piaszczystych. Przeznaczone są one wyłącznie do słupów przelotowych bez załomu. Komplet zawiera 3 płyty ustojowe, 3 wsporniki rurowe oraz komplet niezbędnych wkrętów, śrub i nakrętek.

TYP	PRZEZNACZENIE	DŁUGOŚĆ PŁYT USTOJOWYCH (mm)	MASA (kg)	OPAKOWANIE (kpl)
SH184	Żerdzie max. 13N	1500	89,5	1





System linii izolowanych SN

- kable uniwersalne EXCEL I AXCES

Kable uniwersalne EXCEL i AXCES	48
Osprzęt do mocowania kabli	49
Osprzęt kablowy	51
Kable serwisowe średniego napięcia	53
Rozłącznik w izolacji SF6 do linii z kablami uniwersalnymi	55
Haki, konstrukcje stalowe	56

Linie średniego napięcia z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES

Swoboda w planowaniu linii energetycznych

Kable uniwersalne typu EXCEL i AXCES umożliwiają zastosowanie nowych rozwiązań izolowanych linii napowietrznych średniego napięcia. Kable te zostały specjalnie zaprojektowane jako samonośne do linii napowietrznych, ale dzięki odpowiedniej konstrukcji mogą być jednocześnie zastosowane jako kable układane w ziemi. **W liniach serwisowych stosowany jest kabel uniwersalny typu FXCEL.**

Zastosowanie systemu linii izolowanych z kablami uniwersalnymi

Linie zasilające odległych „małych” odbiorców, w trudnym terenie, wymagających pewności zasilania

- Modernizowane linie niskiego napięcia na linie średniego napięcia (z możliwością wykorzystania istniejących słupów), w celu:
 - eliminowania problemu spadku napięcia
 - zwiększenia mocy przesyłowej
 - zmniejszenia strat
- Linie w terenach leśnych, gdzie wymagana jest mniejsza szerokość przecinki
- Linie o zwiększonych wymaganiach bezpieczeństwa dla ludzi i zwierząt
- Linie o zwiększonych wymaganiach, ze względu środowiskowych, redukcji pola elektrycznego i magnetycznego
- Linie budowane blisko dróg, budynków
- Instalacje tymczasowe i serwisowe
- Linie o częstych przejściach z ziemnych na napowietrzne

Firma Ensto od roku 1990 wprowadza do powszechnego stosowania w Polskiej Energetyce systemy z liniami izolowanymi niskiego i średniego napięcia. Doświadczenie Ensto w budowie linii izolowanych przekłada się na oferowanie wysokiej jakości osprzętu i technologii.

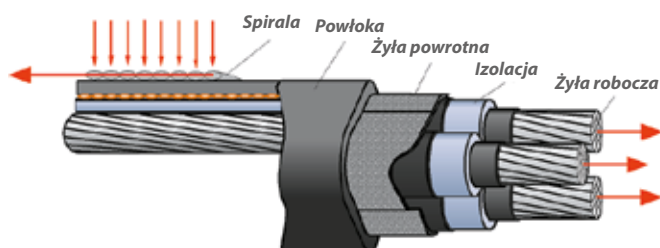
W roku 2001 firma Ensto wprowadziła na polski rynek, sprawdzony w innych krajach, system linii izolowanych średniego napięcia z wykorzystaniem kabli uniwersalnych typu EXCEL i AXCES. Pierwsze linie z kablem uniwersalnym typu EXCEL wybudowano w Skandynawii w 1994 roku, a w 1995 zainstalowano pierwszą linię z kablem typu AXCES. Obecnie linie napowietrzne z kablem uniwersalnym EXCEL i AXCES eksploatowane są w wielu krajach, głównie w Norwegii, Szwecji, Irlandii, Anglii, Szkocji, Słowenii, Chorwacji, Niemczech i w Polsce.

System z kablem uniwersalnym typu EXCEL i AXCES charakteryzuje się wysoką bezawaryjnością, potwierdzoną w eksploatacji, jak i w długotrwałych 18-to miesięcznych badaniach niezależnego laboratorium EA Technology na istniejących liniach w Shetland i Deadwater Fell, w ekstremalnych warunkach wiatrowych i sadytowych.

Kable uniwersalne typu EXCEL i AXCES umożliwiają zastosowanie nowych rozwiązań izolowanych linii napowietrznych średniego napięcia. Kable te zostały specjalnie zaprojektowane jako samonośne do linii napowietrznych, ale dzięki odpowiedniej konstrukcji mogą być jednocześnie zastosowane jako kable układane w ziemi. Bardzo istotny wpływ na bezawaryjną pracę kabli w liniach napowietrznych odgrywa dobór odpowiednich materiałów kabla i konstrukcja żyły powrotnej.

W kablach uniwersalnych samonośnych, takich jak EXCEL i AXCES, żyły robocze przenoszą największe naprężenia. Jednak naprężenia te nie mogą być bezpośrednio do nich przyłożone, dlatego siły osiowe muszą być przenoszone przez powłokę zewnętrzną, żyłę powrotną i izolację.

Uchwyty przelotowe i spirale odciągowe mogą być długotrwale narażone na działanie dużych sił np. przy upadku drzew na linię lub leżący śnieg na kablu. Tak więc kabel samonośny musi być tak zaprojektowany, by żadna warstwa w kablu nie przesuwiała się względem siebie. Tradycyjne żyły powrotne (z drutu lub taśmy) kabli z polietylenu usieciowanego w takich przypadkach mogą powodować uszkodzenie ekranu lub/i izolacji, powodując powstanie wyładowań niepełnych i ostatecznie przebicie izolacji. Dlatego specjalnie opracowano żyłę powrotną złożoną z trzech taśm, plecionych z pocynowanych miedzianych linek. Taka konstrukcja żyły powrotnej zapewnia prawidłową pracę kabla w liniach napowietrznych.



NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SI, SIa

ENERGOLINIA w Poznaniu		Zestawa docelowa: seria SI SIa		Napięcie: umiarkowane 90,0 (kV)		Sfera 9							
Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm²		Napięcie poliliniowe 3,60 (kV)											
Kod: 01.01.01		Kod: 01.01.01											
Temperatura [°C]		Temperatura [°C]											
-25 -15 -5 0 5 10 20 30 40 -5 -5		-25 -15 -5 0 5 10 20 30 40 -5 -5											
TABLICA ZWISÓW (m)													
Sił. 0	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	
20,0	0,20	0,23	0,26	0,29	0,29	0,31	0,34	0,36	0,41	0,35	0,41	0,43	
30,0	0,33	0,44	0,48	0,70	0,72	0,74	0,78	0,82	0,85	0,79	0,87	0,87	
40,0	1,29	1,24	1,29	1,31	1,31	1,35	1,39	1,43	1,47	1,40	1,49	1,49	
50,0	1,99	2,03	2,07	2,10	2,12	2,14	2,18	2,22	2,26	2,19	2,29	2,29	
60,0	2,96	3,00	3,04	3,06	3,08	3,10	3,15	3,19	3,23	3,16	3,26	3,26	
70,0	4,13	4,14	4,18	4,21	4,23	4,25	4,29	4,34	4,38	4,30	4,41	4,41	
80,0	4,42	4,46	4,51	4,53	4,55	4,57	4,62	4,66	4,71	4,63	4,74	4,74	
90,0	4,93	4,97	5,01	5,04	5,06	5,08	5,12	5,17	5,21	5,14	5,25	5,25	
100,0	6,61	6,66	6,70	6,73	6,75	6,77	6,81	6,86	6,90	6,83	6,94	6,94	
110,0	10,49	10,53	10,58	10,61	10,62	10,65	10,69	10,74	10,78	10,70	10,82	10,82	
TABLICA NACIĄGÓW przy ściepie (dN)													
Sił. 0	160	200	243	275	302	323	339	356	366	384	395	405	
20,0	207	250	293	325	352	373	389	406	416	434	445	455	
30,0	271	314	357	389	416	437	453	470	480	498	509	519	
40,0	351	394	437	469	496	517	533	550	560	578	589	599	
50,0	447	490	533	565	592	613	629	646	656	674	685	695	
60,0	561	604	647	679	706	727	743	760	770	788	799	809	
70,0	693	736	779	811	838	859	875	892	902	920	931	941	
80,0	844	887	930	962	989	1010	1026	1043	1053	1071	1082	1092	
90,0	1014	1057	1100	1132	1159	1180	1196	1213	1223	1241	1252	1262	
100,0	1203	1246	1289	1321	1348	1369	1385	1402	1412	1430	1441	1451	
110,0	1411	1454	1497	1529	1556	1577	1593	1610	1620	1638	1649	1659	

→ DŁUGOŚCI PRZĘSEL NIE ZALECANE

Ogólne wskazówki projektowe

W fazie projektowania nowych linii istotne jest wykorzystywanie możliwości, które posiada kabel uniwersalny. Użytkowanie jednego kabla w powietrzu i ziemi umożliwia zmniejszenie kosztów inwestycji, jak i zmniejszenie kosztów utrzymania oraz serwisowania sieci średniego napięcia.

Przy projektowaniu należy wykonywać zalecenia zamieszczone w „Katalogu do projektowania linii SN z kablami uniwersalnymi na żerdziach wirowanych, ŻN i BSW”. W katalogu tym zamieszczone są również najczęściej stosowane tablice zwisów i naciągów dla rekomendowanych naprężeń. W przypadku projektowania linii z naprężeniem nierekomendowanym należy zastosować pełne opracowanie „Tablic zwisów i naciągów” (dostępne w wersji elektronicznej). Przy projektowaniu linii z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES można również wykorzystać albumy linii napowietrznych dwunapięciowych (LSNi + Lnni) tom V i VI, opracowane przez PTPiREE w czerwcu 2005.



Wskazówki montażowe

Budowę linii w systemie z kablem uniwersalnym EXCEL i AXCES należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażu dostarczonymi przez ENSTO i używając rekomendowanych narzędzi.

Stosowanie rekomendowanego osprzętu i narzędzi przeznaczonych do kabli EXCEL i AXCES istotnie ogranicza problemy montażowe i eksploatacyjne, jak i gwarantuje odpowiednią jakość instalacji.

W liniach napowietrznych z kablami uniwersalnymi wyłącznie właściwy osprzęt gwarantuje wytrzymywanie określonych naprężeń. Do przeciągania kabla i jego naciągu należy używać odpowiednich narzędzi (opończy i żabek).

Naciąg linii i ustalenie zwisów należy wykonać zgodnie z odpowiednią tablicą zwisów i naciągów wg. podanego w projekcie naprężenia lub naciągu podstawowego. Należy pamiętać, że podane w projekcie naprężenie podstawowe w kablu występuje przy temperaturze - 5° C i sady normalnej lub bez sady w temperaturze kabla - 25°C. Przy wykonywaniu naciągu kabla należy z odpowiedniej tablicy odczytać naciąg przy ściepie dla wymaganej rozpiętości przęsła i temperatury kabla. Naciąg linii należy wyłącznie wykonywać z użyciem dynamometru.

Montaż głowic i muf kablowych należy wykonywać zgodnie z instrukcjami montażu i stosując odpowiednie narzędzia.

Pełna izolacja kabli daje możliwość zmniejszenia odstępów od drzew, co wpływa na mniejsze koszty związane z przecinką.

Linie SN można prowadzić wzdłuż drogi, blisko budynków, jak też wspólnie z liniami nn i liniami telekomunikacyjnymi.

W liniach SN z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES, w których zainstalowane są skuteczne zabezpieczenia ziemnozwarciowe działające na wyłączenie linii, nie ma potrzeby stosowania uzziemień ochronnych ze względu na lokalizację słupów (np. w pasie drogowym).

Uziemienia ochronne należy wyłącznie wykonywać na zakończeniu kabla (głowicach kablowych). Uziemienie ochronne należy wykonać zgodnie z zaleceniami zawartymi w katalogu do projektowania.

Projektując linie z wykorzystaniem kabli uniwersalnych należy dobierać osprzęt wyłącznie rekomendowany przez firmę Ensto, zamieszczony w niniejszym katalogu.

Przy przeprojektowywaniu linii niskiego napięcia, w miejscach gdzie musimy zwiększyć moc przesyłową lub wyeliminować problemy ze spadkami napięcia, należy przeanalizować możliwość wykorzystania istniejących słupów np. ŻN lub BSW jako słupy przelotowe. Wykorzystanie takich słupów zmniejszy koszty inwestycji i ograniczy uzgodnienia prawne do minimum.

Warunek: słupy muszą być w dobrym stanie i należy przeliczyć obciążenia.

W trakcie projektowania należy przewidzieć racjonalne długości kabla zamawianego i/lub miejsca łączenia kabli. Długość sekcji odciągowych należy zaprojektować zgodnie z zaleceniami z katalogu do projektowania. Należy zwrócić uwagę jakie bębny można dostarczyć na miejsce montażu kabla. Maksymalne długości kabli standardowo nawiniętych na bębny podano w tabeli poniżej.

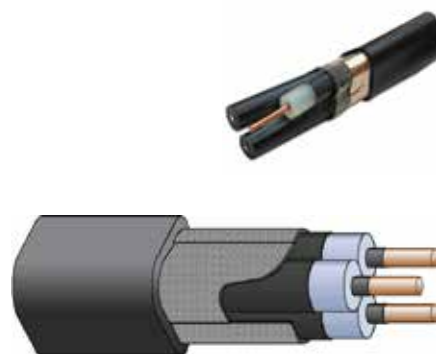
BĘBEN	EXCEL 3X10/10 24 kV MAX. DŁUGOŚĆ KABLA NA BĘBNI (m)	AXCES 3x70/25 24 kV MAX. DŁUGOŚĆ KABLA NA BĘBNI (m)	BĘBEN ŚREDNICA (mm)	SZEROKOŚĆ (mm)	MASA* (kg)
K16	445		1600	1016	195
K18	600		1800	1016	230
K20	830	460	2000	1190	340
K22	1030	600	2200	1190	410
K24	1350	850	2400	1204	450
K26	1930	1230	2600	1452	900

* masa bębna bez kabla

Kable uniwersalne

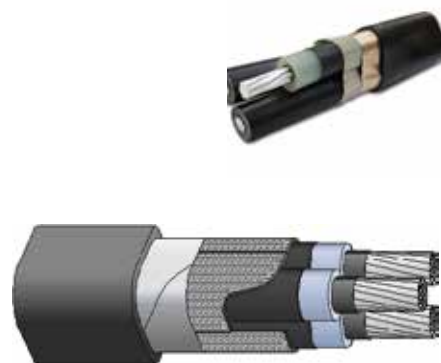
EXCEL 3x10/10 24 kV

ZYŁA:	Miedziana, okrągła, jednodrutowa, Przekrój znamionowy 10mm ² Średnica nominalna 3,55mm
EKRAN PÓŁPRZEWODZĄCY:	Wytłaczany
IZOLACJA:	XLPE, usieciowany na sucho Nominalna grubość 5,5mm Średnica ok. 15mm
EKRAN PÓŁPRZEWODZĄCY:	Wytłaczany
ZYŁA POWROTNA:	Taśma pleciona z pocynowanych drutów miedzianych Przekrój znamionowy 10mm ²
TAŚMA:	Taśma miedziana, nie będąca elementem żyły powrotnej
POWŁOKA ZEWNĘTRZNA:	Czarny LLD PE, odporny na ścieranie Nominalna grubość 2,6mm, kolor czarny Znacznik długości
KABEL:	Średnica całkowita kabla ok. 38mm Średnica kabla ze skretem ok. 41mm Masa kabla - 100m ok. 122 kg Gęstość 1,2 kg/dm ³



AXCES™ 3x70/25 24 kV

ZYŁA:	Aluminiowa, okrągła, wielodrutowa, Przekrój znamionowy 70mm ² Średnica nominalna 9,9mm
EKRAN PÓŁPRZEWODZĄCY:	Wytłaczany
IZOLACJA:	XLPE, usieciowany na sucho Nominalna grubość 5,5mm Średnica ok. 21mm
EKRAN PÓŁPRZEWODZĄCY:	Wytłaczany
ZYŁA POWROTNA:	Taśma pleciona z pocynowanych drutów miedzianych Przekrój znamionowy 25mm ²
TAŚMA:	Taśma miedziana, nie będąca elementem żyły powrotnej
POWŁOKA ZEWNĘTRZNA:	Czarny LLD PE, odporny na ścieranie Nominalna grubość 2,6mm, kolor czarny Znacznik długości
KABEL:	Średnica całkowita kabla ok. 49mm Średnica kabla ze skretem ok. 54mm Masa kabla - 100m ok. 195 kg Gęstość 1,25 kg/dm ³



TYP KABLA	EXCEL 3X10/10	AXCES 3X70/25		
Napięcie znamionowe	12/20 kV (24 kV)	12/20 kV (24 kV)		
Największa dopuszczalna długotrwała temperatura żyły roboczej przewodu	65°C - dla przewodu (kabla) zawieszanego na słupach jako samonośny 90°C - dla kabla (bez naprężeń mechanicznych) ułożonego w ziemi lub na konstrukcjach wsporczych			
Obciążalność długotrwała przewodu w przestrzeniach zewnętrznych, umieszczonego:	temperatura żyły przewodu			
- w miejscu osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych, w powietrzu o temperaturze 25°C	65°C 71 A	90°C 90 A	65°C 160 A	90°C 180 A
- w miejscu nie osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych, w powietrzu o temperaturze 40°C	56 A	90 A	126 A	180 A
- w ziemi o temperaturze 20°C	79 A	94 A	186 A	205 A
Dopuszczalny 1-sekundowy prąd zwarcia: (przy dopuszczalnej temperaturze żyły roboczej przewodu podczas zwarcia - 250°C)				
- dla temp. przewodu przed zwarciem - 90°C	1,6 kA		6,6 kA	
- dla temp. przewodu przed zwarciem - 65°C	1,8 kA		7,1 kA	
Dopuszczalny prąd zwarcia dla żyły powrotnej (przy temperaturze podczas zwarcia 300°C)	2,0 kA		5,0 kA	
Przekrój znamionowy żył roboczych przewodu - materiał żył	3x10 mm ² - Cu		3x70 mm ² - Al	
Przekrój żyły powrotnej - materiał żyły	10 mm ² - Cu		25 mm ² - Cu	
Przekrój obliczeniowy przewodu	40 mm ²		220 mm ²	
Dopuszczalne naprężenia przewodu:				
- normalne	160 MPa		90 MPa	
- zmniejszone	110 MPa		60 MPa	
- katastrofalne normalne	210 MPa		120 MPa	
- katastrofalne zmniejszone	210 MPa		120 MPa	
Przekrój obliczeniowy	40 mm ²		225 mm ²	
Minimalna siła zrywająca kabel	16 kN		49 kN	
Maksymalna siła robocza	8,5 kN		27 kN	
Masa 1 km kabla	1220 kg		1950 kg	
Zalecane / maksymalne rozpiętości przęsła	70 m / 90 m		100 m / 120 m	
Minimalny promień wygięcia: w trakcie układania	450 mm		560 mm	
Minimalny promień wygięcia: w pozycji ustalonej	300 mm		380 mm	
Minimalna temperatura w trakcie układania	-20°C		-20°C	

Kable spełniają wymagania Polskiej Normy PN-HD 620 S2:2010 E

Osprzęt do mocowania kabli

Uchwyt SO86 z wkładką PK143.24

Uchwyt przeznaczony jest do zawieszenia kabla EXCEL 3x10/10 24 kV na słupach przelotowych i narożnych dla kątów załomu od 150° do 180° (kąt między przewodami). Uchwyty SO86 mogą być stosowane w liniach o długościach nie większych niż 500 metrów. W trakcie montażu kabla zalecane jest stosowanie rolek montażowych i następnie przewieszanie kabla na uchwyty SO86. Dla długości linii większej niż 500 metrów rekomendowane są uchwyty ECH12 lub ECH14. Wkładki gumowe PK143.24 należy zamawiać oddzielnie.

TYP	PRZEZNACZENIE DO	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)
SO86	EXCEL	15	910
PK143.24	EXCEL	-	100



Uchwyt ECH12

Uchwyt ECH12 przeznaczony jest do kabla EXCEL 3x10/10 24 kV. Zastosowanie uchwyty podobne jest jak dla ECH14. Pojedynczy uchwyt stosowany jest jako przelotowy i narożny dla kątów załomu od 150° do 180° (kąt między przewodami). Dwa uchwyty ECH12 zamontowane na SOT73 mogą pracować jako narożne dla kątów załomu od 120° do 150° (kąt między przewodami). Uchwyt ECH12 posiada rolkę z tworzywa sztucznego na łożysku ślizgowym, którą należy wykorzystać przy przeciąganiu kabla. Korpus uchwyty wykonany jest z blachy. Uchwyt ECH12, podobnie jak uchwyt ECH14, rekomendowany jest dla linii o długościach większych niż 500 metrów. Ze względu na szerokość uchwyty ECH12, na słupach przelotowych należy montować je wyłącznie na hakach SOT74 lub PD3.2.

Montaż uchwyty ECH12 nie wymaga stosowania klucza dynamometrycznego.

TYP	PRZEZNACZENIE DO	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)
ECH12	EXCEL	-*	2200

*Właściwą siłę docisku zapewniają sprężyny. Dokręcać śruby uchwyty do oporu.



Uchwyty ECH14 10-24 i ECH14 70-24

Uchwyt ECH14 10-24 przeznaczony jest do zawieszenia kabla EXCEL 3x10/10 24 kV, a uchwyt ECH14 70-24 do kabla AXCES 3x70/25 24 kV. Pojedynczy uchwyt stosowany jest jako przelotowy i narożny dla kątów załomu od 150° do 180° (kąt między przewodami). Dwa uchwyty ECH14 zamontowane na SOT73 mogą pracować jako narożne dla kątów załomu od 120° do 150° (kąt między przewodami). Uchwyty ECH14 posiadają rolkę, którą należy wykorzystać przy przeciąganiu kabla. Nie należy stosować dodatkowych rolek montażowych, gdyż nie można przewiesić z nich kabla na uchwyt ECH14. Do kabla EXCEL uchwyty te zalecane są jako podstawowe dla budowanych długości linii większych niż 500 metrów. Do kabla AXCES można stosować wyłącznie uchwyty ECH14 70-24. Ze względu na szerokość uchwyty ECH14, na słupach przelotowych należy montować je wyłącznie na hakach SOT74 łącznie ze śrubą dwustronną SOT78.

TYP	PRZEZNACZENIE DO	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)		MASA (g)
		UCHWYTU	ROLKI	
ECH14 10-24	EXCEL	10	40	3255
ECH14 70-24	AXCES	10	40	3230



Osprzęt do mocowania kabli

Spirale odciągowe NSH401129 i NSH401127

Spirala NSH401129 przeznaczona jest do kabla EXCEL, a spirala NSH401127 przeznaczona jest do kabla AXCES. Spirale montowane są na słupach krańcowych, odporowych i narożnych dla kątów załomu (kątów między przewodami) mniejszych od 120°. Spirale mogą być montowane na kablu w przęśle, w przypadkach łączenia kabli mufą.

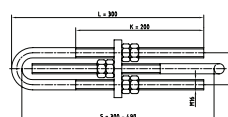
TYP	OZNACZENIE	PRZEZNACZENIE DO	DŁUGOŚĆ (mm)	MASA (g)
NSH401129	130-GRD-38/C/I	EXCEL	1300	2410
NSH401127	200-GRD-48/C/I	AXCES	1950	6060



Łącznik odciągowy SO155.1

Łącznik SO155.1 służy do połączenia spirali odciągowej z hakiem. Na łączniku można wyregulować ostateczny naciąg (zwis) kabla.

TYP	d	S (mm)	L (mm)	K (mm)	A (mm)	MASA (g)
SO155.1	M16	300÷490	300	200	50	2390



Uchwyt odciągowy COL52 i linki COL52.x

Linka stalowa zakończona dwoma uchwytami COL52 wraz ze spiralami odciągowymi służy do przeniesienia naprężeń kabla w miejscach, gdzie zamontowana jest mufa. Do montażu uchwytu COL52 nie wykorzystuje się narzędzi gdyż automatycznie zaciska się on na linie stalowej. Linka COL52.2_5 stosowana jest na słupach odporowych, a linka COL52.4 stosowana jest w przęśle, w miejscu połączenia kabli mufą.

TYP	WYRÓB	ZAKRES ŚREDNIC / ŚREDNICA (mm)	MASA (g)
COL52	uchwyt odciągowy	Ø 8,5÷9,96	590
COL52.2_5	linka stalowa 2.5m	Ø 9,0	975
COL52.4	linka stalowa 4m	Ø 9,0	1560



Uchwyt dystansowy SO79.6

Uchwyt dystansowy służy do przymocowania kabla do słupa w przypadku zejścia kabla ze szczytu słupa do transformatora lub do ziemi.

TYP	PRZEZNACZENIE DO	MASA (g)
SO79.6	EXCEL	190



Uchwyt dystansowy SO75.100P

Uchwyt dystansowy służy do przymocowania kabla typu AXCES do słupa w przypadku zejścia kabla ze szczytu słupa do transformatora lub do ziemi. Uchwyt montowany jest do słupa za pomocą taśmy stalowej COT37, którą należy zamawiać oddzielnie.

TYP	PRZEZNACZENIE DO	MASA (g)
SO75.100P	AXCES	900



Łącznik bezpiecznikowy SO135.xx

Łączniki bezpiecznikowe mogą być zawieszane na słupach przelotowych pomiędzy hakiem a uchwytem przelotowym. Przy nagłym wzroście naprężeń w linii (np. przy upadku drzew), łącznik bezpiecznikowy powinien zerwać się z haka, chroniąc tym samym słup przed złamaniem i ewentualnie kabel przed zerwaniem. Stosować wyłącznie na słupach przelotowych, w miejscach gdzie zachodzi potrzeba.

Typ łącznika bezpiecznikowego należy dobierać w zależności od typu kabla, typu haka, strefy sadowej i długości przęseł (dobór w „Katalogu do projektowania linii SN z kablami uniwersalnymi na żerdziach wirowanych, ŻN i BSW”).

TYP ŁĄCZNIKA BEZPIECZNIKOWEGO	MIN. OBCIĄŻENIE WYCIEPIENIA	ODPOWIEDNIE DO HAKA	MASA (g)
SO135.040	4 ± 1 kN	SOT21, PD3.2	85
SO135.080	8 ± 2 kN	PD3.2, SOT74	135
SO135.130	13 ± 2 kN	SOT74	195



Osprzęt kablowy

Głowica kablowa HITU3 i HOUTU3

Głowice kablowe wewnętrzne typu HITU3 i napowietrzne typu HOUTU3 służą do zakończenia kabla EXCEL i AXCES. Zestawy zawierają komponenty służące do wykonania zakończenia 3 faz kabli uniwersalnych. Głowice instalowane w pozycji pionowej mogą być skierowane końcówkami kablowymi zarówno do góry, jak i do dołu. Należy jedynie zwrócić uwagę na prawidłowy montaż kloszy.

Zestawy nie zawierają końcówek kablowych, które należy zamawiać oddzielnie.

TYP	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _o /U [kV]	PRZEZNACZENIE DO	ZASTOSOWANIE	MASA (g)
HITU3.2401	12/20	EXCEL	Wnętrzowe	1154
HOUTU3.2401	12/20	EXCEL	Napowietrzne	1300
HITU3.2402	12/20	AXCES	Wnętrzowe	1348
HOUTU3.2402	12/20	AXCES	Napowietrzne	1492



Zestaw końcówek kablowych L-EXCEL i L-AXCES

Zestaw końcówek kablowych L-EXCEL zawiera prasowane końcówki dostosowane do żył roboczych kabla EXCEL i końcówkę ze zrywalnymi łbami śrub do żyły powrotnej.

Końcówki na żyłach roboczych należy zaprasowywać wyłącznie matrycami dla miedzi o wyróżniku 10 zgodnie z DIN.

Zestaw końcówek kablowych L-AXCES zawiera prasowane końcówki do żył roboczych kabla i końcówkę ze zrywalnymi łbami śrub do żyły powrotnej. Końcówki na żyłach roboczych należy zaprasowywać wyłącznie matrycami dla aluminium o wyróżniku 18 zgodnie z DIN.

Zestaw L-AXCES2 służy łączenia kabla AXCES bezpośrednio do szyn miedzianych.

Otwory końcówek do żył roboczych i żył powrotnych kabli EXCEL i AXCES wykonane są pod śruby M12.

TYP	MATRYCE	PRZEZNACZENIE DO	MASA (g)
L-EXCEL	ST120.10Cu	EXCEL	105
L-AXCES1	ST120.18Alu	AXCES	251
L-AXCES2	ST120.18Alu	AXCES	270



Mufa przelotowa HJU33

Mufa HJU33.2401 służy do łączenia kabli typu EXCEL, a mufa HJU33.2402 służy do łączenia kabli typu AXCES.

Mufy pracujące w linii napowietrznej nie powinny przenosić pełnych napiężeń kabli.

W związku z tym w celu przenoszenia napiężeń kabli należy stosować spirale odciągowe wraz z uchwytnymi COL 52 i linkami stalowymi COL52.xx.

Zestawy nie zawierają złączek kablowych, które należy zamawiać oddzielnie.

TYP	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _o /U [kV]	PRZEZNACZENIE DO	DŁUGOŚĆ (mm)	MASA (g)
HJU33.2401	12/20	EXCEL	1500	2536
HJU33.2402	12/20	AXCES	1700	3441



Zestaw złączek kablowych C-EXCEL i C-AXCES

Zestawy złączek kablowych dostosowane są do muf typu HJU33.

Zestaw C-EXCEL zawiera złączki prasowane do żył roboczych i złączkę ze zrywalnymi łbami śrub do żyły powrotnej. Złączki na żyłach roboczych należy zaprasowywać wyłącznie matrycami dla miedzi o wyróżniku 8 zgodnie z DIN. Zestaw C-AXCES zawiera złączki prasowane do żył roboczych i złączkę ze zrywalnymi łbami śrub do żyły powrotnej. Złączki na żyłach roboczych należy zaprasowywać wyłącznie matrycami dla aluminium o wyróżniku 18 zgodnie z DIN.

TYP	MATRYCE	PRZEZNACZENIE DO	MASA (g)
C-EXCEL	ST120.8Cu	EXCEL	139
C-AXCES	ST120.18Alu	AXCES	274



Osprzęt kablowy

Głowica konektorowa URZJ250.EXCEL i URZJ250.AXCES

Głowice konektorowe przeznaczone są do podłączenia kabli EXCEL i AXCES do rozdzielnic o izolacji SF6 lub transformatorów zakończonych izolatorem przepustowym wg EN 50180, EN 50181 i DIN 47636. Głowice URZJ250.EXCEL i URZJ250.AXCES przeznaczone są do przepustów typu A (250A). Mogą być stosowane w rozwiązaniach napowietrznych.

TYP	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _o /U [kV]	PRĄD ZNAMIONOWY [A]	PRZEZNACZENIE DO
URZJ250.EXCEL	12/20	250	EXCEL
URZJ250.AXCES	12/20	250	AXCES



Głowica konektorowa URZJ630.EXCEL i URZJ630.AXCES

Głowice konektorowe przeznaczone są do podłączenia kabli EXCEL i AXCES do rozdzielnic o izolacji SF6 lub transformatorów zakończonych izolatorem przepustowym wg EN 50180, EN 50181 i DIN 47636. Głowice URZJ630.EXCEL i URZJ630.AXCES przeznaczone są do przepustów typu C (630A). Można montować je łącznie z ogranicznikami przepięć typu US-10kA (ich łączna głębokość wynosi 355±5 mm). Mogą być stosowane w rozwiązaniach napowietrznych.

TYP	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _o /U [kV]	PRĄD ZNAMIONOWY [A]	PRZEZNACZENIE DO
URZJ630.EXCEL	12/20	630	EXCEL
URZJ630.AXCES	12/20	630	AXCES



Głowica konektorowa USQJ630.EXCEL i USQJ630.AXCES

Głowice konektorowe przeznaczone są do podłączenia kabli EXCEL i AXCES do rozdzielnic o izolacji SF6 lub transformatorów zakończonych izolatorem przepustowym wg EN 50180, EN 50181 i DIN 47636. Głowice USQJ630.EXCEL i USQJ630.AXCES przeznaczone są do przepustów typu C (630A). Mają mniejsze wymiary niż głowice typu URZJ630, dlatego rekomendowane są jako łatwiejsze w montażu na kablach uniwersalnych. Mogą być stosowane w rozwiązaniach napowietrznych.

Rekomendowane są również w przypadku stosowania wspólnie z ogranicznikami przepięć typu USQJ-10kA (ich łączna głębokość wynosi 290±5 mm) lub typu US-10kA (ich łączna głębokość wynosi 336±5 mm). Na specjalne zamówienie głowice w wersji z pojemnościowym dzielnikiem napięcia.

TYP	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _o /U [kV]	PRĄD ZNAMIONOWY [A]	PRZEZNACZENIE DO
USQJ630.EXCEL	12/20	630	EXCEL
USQJ630.AXCES	12/20	630	AXCES



Głowica konektorowa prosta URZTJ250.EXCEL i URZJT250.AXCES

Głowice konektorowe przeznaczone są do podłączenia kabli EXCEL i AXCES do rozdzielnic o izolacji SF6 lub transformatorów zakończonych izolatorem przepustowym wg EN 50180, EN 50181 i DIN 47636. Głowice URZTJ250.EXCEL i URZJT250.AXCES przeznaczone są do przepustów typu A (250A). Mogą być stosowane w rozwiązaniach napowietrznych.

TYP	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _o /U [kV]	PRĄD ZNAMIONOWY [A]	PRZEZNACZENIE DO
URZTJ250.EXCEL	12/20	250	EXCEL
URZJT250.AXCES	12/20	250	AXCES



Ograniczniki przepięć US-10kA i USQJ-10kA

Ograniczniki przepięć US-10kA i USQJ-10kA przeznaczone są do zabezpieczania urządzeń średniego napięcia przed przepięciami. Mogą być stosowane w rozwiązaniach napowietrznych. Ograniczniki US-10kA mogą być stosowane wspólnie z głowicami URZJ630.EXCEL i URZJ630.AXCES (ich łączna głębokość wynosi 355±5 mm) lub z głowicami USQJ630.EXCEL i USQJ630.AXCES (ich łączna głębokość wynosi 336±5 mm). Ograniczniki USQJ-10kA mogą być stosowane wyłącznie z głowicami USQJ630.EXCEL i USQJ630.AXCES (ich łączna głębokość wynosi 290±5 mm).

TYP	ZNAMIONOWY PRĄD WYŁADOWCZY [kA]	NAPIĘCIE ZNAMIONOWE U _r [kV]	NAPIĘCIE TRWAŁEJ PRACY U _c [kV]
US-10kA-22kV	10	22	17,6
USQJ-10kA-22kV	10	22	17,6
US-10kA-30kV	10	30	24
USQJ-10kA-30kV	10	30	24



Kable serwisowe średniego napięcia

Instalacje serwisowe z kablem uniwersalnym FXCEL 3x16/10 24 kV mają na celu:

- bocznikowanie linii energetycznych SN będących w modernizacji
- tymczasowe zasilanie imprez masowych
- zasilanie placów budów
- zasilanie awaryjne klientów

System z kablami uniwersalnymi typu FXCEL 3x16/10 24 kV, jest przygotowany do stosowania, jako szybkie i bezpieczne rozwiązanie tymczasowego zasilania w energię elektryczną. Kable, o odpowiednich długościach zakończone głowicami kablowymi, nawinięte są na specjalnie bębny przeznaczone do wielokrotnego rozwijania i zwijania kabli.

W trakcie modernizowania istniejących linii SN, można je bocznikować liniami serwisowymi, redukując ilość i czasu wyłączeń do niezbędnego minimum. Szybkie budowanie linii serwisowych w przypadkach awaryjnych i w trakcie modernizacji linii poprawia znacząco wskaźniki SAIDI i SAIFI. Kable serwisowe można stosować jako linie napowietrzne samonośne lub jako linie kablowe tymczasowo ułożone na ziemi lub zakopane.

FXCEL 3x16/10 24 kV

ŻYŁA:	Miedziana, wielodrutowa, Przekrój znamionowy 16mm ² Średnica nominalna 4,7mm
EKRAN PÓŁPRZEWODZĄCY:	Wytłaczany
IZOLACJA:	XLPE, usieciowany na sucho Nominalna grubość 5,5mm Średnica ok. 16mm
EKRAN PÓŁPRZEWODZĄCY:	Wytłaczany
ŻYŁA POWROTNA:	Taśma pleciona z pocynowanych drutów miedzianych Przekrój znamionowy 10mm ²
TAŚMA:	Taśma miedziana, nie będąca elementem żyły powrotnej
POWŁOKA ZEWNĘTRZNA:	Czarny LLD PE, odporny na ścieranie Nominalna grubość 2,6mm, kolor czarny Znacznik długości
KABEL:	Średnica całkowita kabla ok. 40 mm Średnica kabla ze skrętem ok. 41 mm Masa kabla - 100 m ok. 140 kg Gęstość 1,2 kg/dm ³



TYP KABLA	FXCEL 3x16/10
Napięcie znamionowe	12/20 kV (24 kV)
Największa dopuszczalna długotrwała temperatura żyły roboczej przewodu	80°C - dla przewodu (kabla) zawieszono na słupach jako samonośny 90°C - dla kabla (bez naprężeń mechanicznych) ułożonego w ziemi lub na konstrukcjach wsporczych
Dopuszczalny 1-sekundowy prąd zwarcia: (przy dopuszczalnej temperaturze żyły roboczej przewodu podczas zwarcia - 250°C) - dla temp. przewodu przed zwarciem 90°C	3,0 kA
Dopuszczalny prąd zwarcia dla żyły powrotnej (przy temperaturze podczas zwarcia 300°C)	2,0 kA
Przekrój znamionowy żył roboczych przewodu - materiał żył	3x16 mm ² - Cu
Przekrój żyły powrotnej - materiał żyły	10 mm ² - Cu
Przekrój obliczeniowy przewodu	55 mm ²
Minimalna siła zrywająca kabel	17 kN
Maksymalna siła robocza	11 kN
Masa 1 km kabla	1400 kg
Zalecane maksymalne rozpiętości przeseł w liniach serwisowych	50 m
Współczynnik wydłużenia cieplnego α	18 x 10 ⁻⁶ 1/°C
Współczynnik wydłużenia sprężystego β	10,2 x 10 ⁻⁶ 1/MPa
Minimalny promień wygięcia: w trakcie układania	450 mm
Minimalny promień wygięcia: w pozycji ustalonej	350 mm
Minimalna temperatura w trakcie układania	-20°C

Kable spełniają wymagania Polskiej Normy PN-HD 620 S2:2010 E

Kable FXCEL 3x16/10 przeznaczone do instalacji serwisowych nawinięte są na specjalnie wykonanych bębnach serwisowych, z boczną strefą do pozycjonowania jednego końca kabla z głowicą. Oba końce kabla zakończone są głowicami kablowymi, w zależności od konfiguracji mogą to być głowice napowietrzne i/lub konektorowe. Z bębna serwisowego można odwinąć tyle kabla ile jest niezbędne do podłączenia obu jego końców. Bębny serwisowe przeznaczone są do wielokrotnego rozwijania i zwijania kabli.

Bębny z kablami zakończonymi głowicami konektorowymi prostymi można ze sobą łączyć, wydłużając łączną długość instalacji serwisowych.

W trakcie transportu i przechowywania kabli serwisowych, głowice konektorowe proste powinny być zabezpieczone zaślepkami, zapewniającymi szczelność (IP67) i chroniące głowice i kabel przed wnikaniem wilgoci.

Długość zamawianego kabla na bębnie i typ głowic na końcach kabla należy dobrać z uwzględnieniem:

- sposobu jego stosowania (np. czy planowane jest łączenie z innymi bębnami kabla serwisowego),
- obciążalności kabla w linii serwisowej,
- rozmiaru bębna (od K18 do K26).



Kable serwisowe średniego napięcia

Kody linii serwisowych z kablem FXCEL 3x16/10 24 kV, w zależności od długości kabla i różnych głowic na jego końcach

ODCINEK KABLA	GŁOWICA NA KOŃCACH KABLA:		
	2 x NAPOWIETRZNA	1x KONEKTOROWA + 1 x NAPOWIETRZNA	2x KONEKTOROWA
15 m		FXCEL-15M-0IT-1XH-1XU.	
25 m		FXCEL-25M-0IT-1XH-1XU.	
100 m (na bębnie serwisowym)	FXCEL-100M-K18IT-2XH-0XU.	FXCEL-100M-K18IT-1XH-1XU.	FXCEL-100M-K18IT-0XH-2XU
200 m (na bębnie serwisowym)	FXCEL-200M-K18IT-2XH-0XU.	FXCEL-200M-K18IT-1XH-1XU.	FXCEL-200M-K18IT-0XH-2XU
300 m (na bębnie serwisowym)	FXCEL-300M-K18IT-2XH-0XU.	FXCEL-300M-K18IT-1XH-1XU.	FXCEL-300M-K18IT-0XH-2XU.
400 m (na bębnie serwisowym)	FXCEL-400M-K20IT-2XH-0XU.	FXCEL-400M-K20IT-1XH-1XU.	FXCEL-400M-K20IT-0XH-2XU.
500 m (na bębnie serwisowym)	FXCEL-500M-K22IT-2XH-0XU.	FXCEL-500M-K22IT-1XH-1XU.	FXCEL-500M-K22IT-0XH-2XU.
600 m (na bębnie serwisowym)	FXCEL-600M-K24IT-2XH-0XU.	FXCEL-600M-K24IT-1XH-1XU.	FXCEL-600M-K24IT-0XH-2XU.
700 m (na bębnie serwisowym)	FXCEL-700M-K24IT-2XH-0XU.	FXCEL-700M-K24IT-1XH-1XU.	FXCEL-700M-K24IT-0XH-2XU.
800 m (na bębnie serwisowym)	FXCEL-800M-K26IT-2XH-0XU.	FXCEL-800M-K26IT-1XH-1XU.	FXCEL-800M-K26IT-0XH-2XU.

Obciążalność kabla FXCEL 3x16/10 24 kV w linii serwisowej

Obciążalność kabla FXCEL 3x16/10 24 kV zależy od warunków, w jakich on pracuje. Należy pamiętać, że kabel nawinięty na bęben ma gorsze warunki chłodzenia niż np. całkowicie rozwinięty.

WARUNKI	FXCEL PRĄD OBCIĄŻENIA [A]
Kabel całkowicie rozwinięty z bębna w miejscu osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych – ułożony na ziemi	105
Kabel całkowicie rozwinięty z bębna – linia samonośna 80°C	68
Kabel częściowo nierozwinięty z bębna (3 i więcej warstw na bębnie) – obciążenie długotrwałe	17,5
Kabel częściowo nierozwinięty z bębna (3 i więcej warstw na bębnie) – obciążenie max. 5-6 godzin (bez wcześniejszego obciążania)	29

Zwis kabla FXCEL 3x16/10 24 kV w napowietrznych samonośnych liniach serwisowych

W liniach serwisowych z kablem uniwersalnym FXCEL 3x16/10 24 kV należy przyjmować naprężenia podstawowe z zakresu od 30 do 70 MPa. Rekomendowana największa rozpiętość przęsła to 50 metrów (przy naprężeniach podstawowych 60 – 70 MPa). Przy rozwieszaniu kabli serwisowych na słupach należy korzystać z tabel zwisów (Uwaga: nie naciągać przy słupie naciąganiem podstawowym wynikającym z naprężenia podstawowego).

Przykładowa tabela zwisów w zależności od temperatury kabla i rozpiętości przęsła, dla dwóch naprężeń podstawowych (40 MPa i 60 MPa), bez sadzi i dla strefy klimatycznej.

TEMPERATURA	-20°C		-10°C		0°C		10°C		20°C		30°C		40°C	
ROZPIĘTOŚĆ PRZĘSŁA	40 MPa	60 MPa	40 MPa	60 MPa	40 MPa	60 MPa	40 MPa	60 MPa	40 MPa	60 MPa	40 MPa	60 MPa	40 MPa	60 MPa
20 m	0,57	0,32	0,59	0,35	0,61	0,38	0,63	0,41	0,65	0,44	0,67	0,47	0,69	0,49
30 m	1,35	0,83	1,37	0,87	1,39	0,90	1,41	0,93	1,43	0,96	1,45	0,99	1,47	1,02
40 m	2,44	1,56	2,46	1,59	2,48	1,63	2,51	1,66	2,53	1,69	2,55	1,72	2,57	1,75
50 m	-	2,50	-	2,53	-	2,56	-	2,63	-	2,63	-	2,66	-	2,69

Obudowy do instalacji serwisowych OITEA-2-CPI-S

W instalacjach serwisowych kable uniwersalne FXCEL 3x16/10 24 kV mogą być zakończone głowicami konektorowymi prostymi. W takim przypadku połączenie ze sobą dwóch kabli, można wykonać w obudowie OITEA-2-CPI-S poprzez złącze dwugniazdowe, będące na wyposażeniu obudowy.

Obudowa typu OITEA-2-CPI-S wykonana jest z blachy aluminiowej malowanej proszkowo. Po połączeniu kabli serwisowych, obudowę wraz z żyłami powrotnymi kabli i przewodami uziemiającymi korpusy głowic konektorowych należy uziemić.



Rozłączniki średniego napięcia

Rozłącznik AUGUSTE 24 w izolacji SF6 do linii z kablami uniwersalnymi

W liniach napowietrznych z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES, stanowiska z rozłącznikami AUGUSTE 24 można wykonać, jako stanowiska w pełni izolowane.

Rozłącznik AUGUSTE 24 w izolacji SF6 i z izolatorami przepustowymi typu C, jest zaprojektowany do linii izolowanych. Kable uniwersalne EXCEL (lub AXCES) należy zakończyć głowicami konektorowymi USQJ630.EXCEL (lub USQJ630.AXCES) i bezpośrednio podłączyć do rozłącznika. Dodatkowo, jeśli są wymagane ograniczniki przepięć, to należy zastosować ograniczniki typu USQJ-10kA.

Rozłącznik AUGUSTE 24 umożliwia wykonanie stanowiska izolowanego w różnych wersjach m.in. do sterowania napędem ręcznym lub napędem elektrycznym. W celu zachowania pełnoizolowanego stanowiska dla napędu zdalnie sterowanego, rozłącznik powinien być wykonany w wersji z wbudowanym wewnątrz transformatorem napięciowym zasilającym napęd i/lub czujnikami prądowymi i czujnikiem ciśnienia (przykład wykonania AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P).

Wylimitowanie połączeń zewnętrznych między aparatami na stanowisku, gdzie wszystkie aparaty są w obudowie zamkniętej rozłącznika AUGUSTE zwiększa niezawodność pracy i zwiększa bezpieczeństwo. Rozłącznik AUGUSTE 24 nie wymaga prowadzenia żadnych prac serwisowych i konserwacyjnych w całym okresie eksploatacji.

Możliwość skonfigurowania rozłącznika wg potrzeb klienta (różne wersje kodu zamawianego rozłącznika). Możliwość pracy z różnymi sterownikami w rozwiązaniach zdalnie sterowanych.

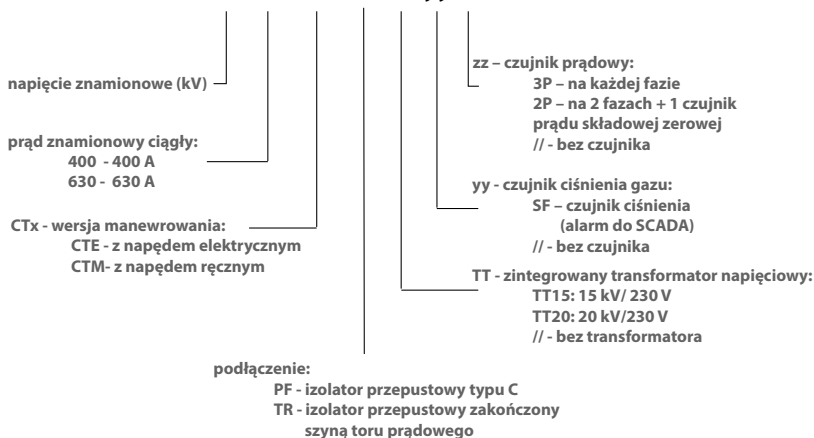
Rozłącznik AUGUSTE można zamawiać również z izolatorami przepustowymi zakończonymi szyną toru prądowego do podłączenia do linii gołych lub linii w osłonie izolacyjnej.



DANE ZNAMIONOWE	JEDNOSTKA	AUGUSTE 24
Napięcie znamionowe	kV	24
Napięcie probiercze wytrzymywane udarowe 1,2/50µs: - wzdłuż przerwy izolacyjnej	kV kV	125 145
Napięcie probiercze wytrzymywane o częstotliwości sieciowej: - wzdłuż przerwy izolacyjnej	kV kV	50 60
Prąd znamionowy ciągły	A	400 lub 630
Prąd znamionowy zwarciovyy wytrzymywany: - 3-sekundowy - 1 sekundowy	kA kA	12,5 20
Prąd znamionowy wyłączalny ładowania linii	A	25
Prąd znamionowy wyłączalny ładowania kabla	A	40
Zintegrowany transformator napięciowy: -TT15 -TT20	V V	15 000 / 230 20 000 / 230
Trwałość elektryczna	klasa	E3 (> 600)
Trwałość mechaniczna	klasa	M2 (> 10000)
Temperatura pracy	°C	od -25 do +55
Manewrowanie przy oblodzeniu	mm	20

Przykład kodu zamawianego rozłącznika:

AUGUSTE 24-400-CTx-PF-TT-yy-zz



Przykład stanowiska z kablami uniwersalnymi z rozłącznikiem AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P (z wbudowanym transformatorem napięciowym i czujnikami prądowymi)



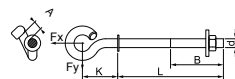
Haki, konstrukcje stalowe

Haki stosowane są do zawieszenia uchwytów przelotowo-narożnych i spiral odciągowych na słupach z otworami typu ŻN, BSW, wirowanych lub żerdziach drewnianych. Haki są cynkowane na gorąco.

SMDL (Specified Minimum Damage Load) - **Określone minimalne obciążenie odkształcające trwale** wg PN-IEC 61284: Wartość graniczna dolna obciążenia określona przez nabywcę lub zadeklarowana przez dostawcę, nie powodująca jeszcze niedopuszczalnego odkształcenia trwałego. Maksymalne ugięcie haków przy SMDL nie przekracza 2 mm.

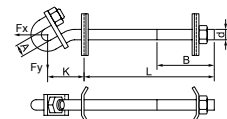
Haki wieszakowe dla słupów z otworami, SOT21

TYP	d	L (mm)	B (mm)	A (mm)	K (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK, (szt)
SOT21	M20	200	120	20	80	14,5	4,6	1220	20
SOT21.1	M20	240	120	20	80	14,5	4,6	1320	20
SOT21.2	M20	320	120	20	80	14,5	4,6	1510	20
SOT21.3	M20	350	120	20	80	14,5	4,6	1580	20
SOT21.4	M20	480	120	20	80	14,5	4,6	1700	20



Haki wieszakowe dla słupów z otworami, SOT101

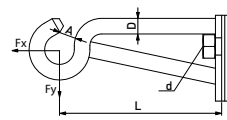
TYP	d	L (mm)	B (mm)	A (mm)	K (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK, (szt)
SOT101.1	M20	250	110	24	70	30,6	6,7	1700	10
SOT101.2	M20	310	140	24	70	30,6	6,7	1800	10



Hak nakrętkowy SOT74 do słupów z otworami

Haki te przeznaczone są do słupów przelotowych, na których stosowane są uchwyty ECH14 i do słupów narożnych z kątem zewnętrznym dla wszystkich typów uchwytów, Do haka SOT74 należy wyłącznie stosować śruby SOT78.x.

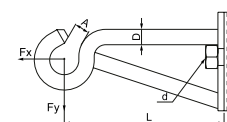
TYP	d	D (mm)	L (mm)	A (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)
SOT74	M24	250	290	24	24,6	19,5	3400



Hak nakrętkowy PD3.2

Haki te przeznaczone są do słupów przelotowych, na których stosowane są uchwyty ECH14 i do słupów narożnych z kątem zewnętrznym dla wszystkich typów uchwytów. Hak PD3.2 należy montować do słupa śrubą SOT4.x lub taśmą stalową COT37.

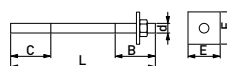
TYP	d	D (mm)	L (mm)	A (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)
PD3.2	M20	310	208	20	13,3	8,6	1900



Śruby dwustronne SOT78

Przeznaczone są do stosowania łącznie z hakiem SOT74 na słupach przelotowych i narożnych z kątem zewnętrznym.

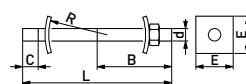
TYP	d	L (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	MASA (g)
SOT78	M24	360	100	100	80	1800
SOT78.1	M24	240	100	50	80	1255



Śruby dwustronne SOT4

Przeznaczone są do stosowania łącznie z hakiem PD3.2.

TYP	d	L (mm)	B (mm)	C (mm)	R (mm)	E (mm)	MASA (g)	OPAK, (szt)
SOT4.5	M20	240	120	25	100	60	600	10
SOT4.6	M20	280	120	25	100	60	720	10
SOT4.7	M20	360	120	25	100	60	870	10

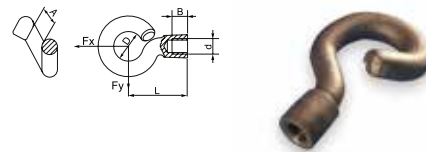


Haki, konstrukcje stalowe

Hak nakrętkowy PD2.2

Hak przeznaczony jest do zamocowania uchwyty przelotowego typu SO86 drugiego toru linii z kablem EXCEL. Należy stosować do haków SOT21 lub SOT4.

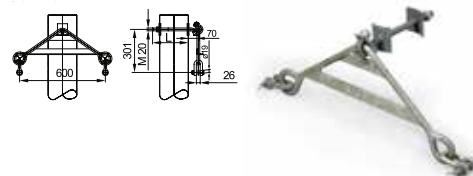
TYP	d	D (mm)	L (mm)	B (mm)	A (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
PD2.2	M20	38	76	18	20	15,5	4,0	550	25



Łącznik kabłkowy SOT73, SOT73.1

Stosowany jest do zawieszania dwóch uchwyty przelotowych dla linii o kącie załomu od 120° do 150°. Łączniki SOT73 i SOT73.1 posiadają haki typu SOT101.

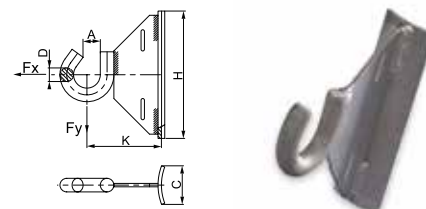
TYP	DŁUGOŚĆ HAKA (mm)	MASA (g)
SOT73	210	7200
SOT73.1	310	7500



Hak do słupów okrągłych SOT39

Haki te stosowane są do słupów wirowanych, gdzie nie można wykorzystać otworów. Mocowane są przy pomocy taśm wykonanych ze stali nierdzewnej (założonej podwójnie). Haki przeznaczone są do słupów przelotowych dla uchwyty SO86 oraz na słupach krańcowych i odporowych.

TYP	D (mm)	A (mm)	K (mm)	H (mm)	C (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT39	20	18	91	150	45	27,7	17,7	740	25



Taśmy do mocowania haków

Taśmy te służą do mocowania haka SOT 39 na słupach nie posiadających otworów. Hak SOT39 mocowany jest taśmą założoną podwójnie do obu otworów. Taśmy, jak i klamerki spinające, wykonane są ze stali nierdzewnej. Wytrzymałość jednostkowa taśmy na zrywanie wynosi 0,7 kN/mm².

Taśma COT37/T1 i klamerka COT36/G1 używane są do montażu drobnych elementów na słupach np. tabliczek opisowych.

Wytrzymałość jednostkowa taśmy na zrywanie wynosi 0,7 kN/mm².

TYP	OPIS	WYMIARY NOMINALNE (mm)	WYMIARY RZECZYWISTE (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE
COT36	klamerka	-		15 g	100 szt.
COT37	taśma	20 x 0,7	19,05 x 0,75	115 g/m	25 m
COT36/G1	klamerka	-		4 g	100 szt.
COT37/T1	taśma	10 x 0,7	9,5 x 0,65	50 g/m	25 m



Konstrukcje stalowe

Poniższe konstrukcje stalowe są elementami potrzebnymi do budowy linii z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES, które zostały zaprojektowane wg „Katalogu do projektowania linii SN z kablami uniwersalnymi na żerdziach wirowanych, ŻN i BSW”.

TYP	OPIS	ODMIANA WYROBU
KOD	Konstrukcja odciągowa	KOD-1a; KOD-1b;
KOD	Konstrukcja odciągowa	KOD-2; KOD-3
KLZ-1	Konstrukcja stężająca	KLZ-1
KL	Konstrukcja stężająca	KL-4
RG	Ramka górna	RG-55
RD	Ramka dolna	RD-55
KOG	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-10 ÷ KOG-14
Gi	Głowica słupa	Gi-1; Gi-2; Gi-3
GS	Głowica słupa	GS-5b
KD	Konstrukcja dystansowa	KD-1 ÷ KD-5
EU	Element uziemiający	EU-11; EU-12
ES	Element ustojny	ES-2
ESF	Element stalowy fundamentu	ESF-1
W-O	Wysięgnik oprawy	W-O/1
KW	Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy	KW-1; KW-2
UK-1	Uchwyt kablowy	UK-1
OB	Objemka	OB-1 ÷ OB-14; OB-23; OB-41 ÷ OB-44
OG	Objemka	OG-1; OG-2; OG-5; OG-10; OG-11
OU	Objemka	OU-1/VE, OU-2/VE, OU-6/VE
ZU	Zacisk uziemiający	ZU-1; ZU-2; ZU3





Osprzęt kablowy

Ensto Underground

Osprzęt kablowy zimnokurczliwy **61**

Mufy zimnokurczliwe i hybrydowe 64

Głowice zimnokurczliwe 65

Osprzęt kablowy termokurczliwy **66**

Osprzęt kablowy niskiego napięcia **67**

Palczatki, kapturki i rury 67

Mufy kablowe niskiego napięcia 68

Głowice kablowe niskiego napięcia 69

Osprzęt kablowy średniego napięcia **70**

Mufy do kabli jednożyłowych 70

Mufy do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES 71

Mufy do kabli o izolacji papierowej
przesyczonej syciwem nieściekającym 71

Głowice do kabli jednożyłowych 72

Głowice do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES 74

Głowice do kabli o izolacji papierowej
przesyczonej syciwem nieściekającym 75

Ekranowane głowice konektorowe **76**

Złączki i końcówki kablowe niskiego napięcia 78

Złączki i końcówki kablowe średniego napięcia 79

Ensto Underground

Osprzęt kablowy termo- i zimnokurczliwy

Szeroki asortyment i niezawodność linii kablowych nn i SN

Udział linii kablowych w sieciach dystrybucyjnych gwałtownie wzrasta, szczególnie w obszarach gęsto zaludnionych. Linie kablowe są dobrze zabezpieczone przed naprężeniami spowodowanymi huraganami, sadią, mrozem i ostrym słońcem. Ponadto nie wymagają znaczących konserwacji, a okres ich eksploatacji to nawet ponad 50 lat.

Ensto Underground obejmuje szeroki zakres osprzętu kablowego przeznaczonego do sieci energetycznych od 1kV do 36kV. Osprzęt ten przeznaczony jest do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych i do kabli o izolacji papierowej. Wyroby te posiadają wysoką jakość potwierdzoną w badaniach w niezależnych, akredytowanych, europejskich laboratoriach.

Osprzęt kablowy Ensto Underground posiada pozytywne oceny techniczne Instytutu Energetyki dopuszczające do stosowania w polskich sieciach elektroenergetycznych.

Osprzęt kablowy niskiego napięcia

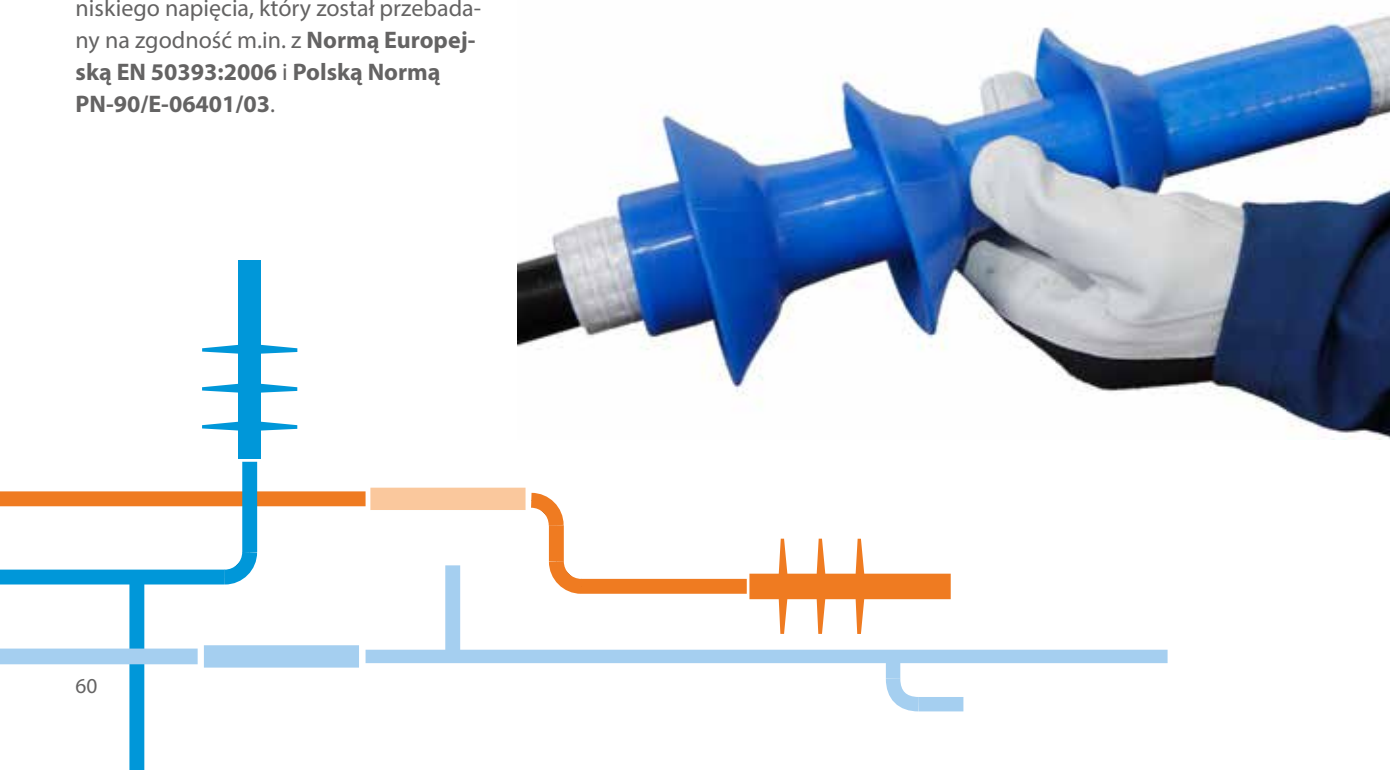
Ensto na rynku polskim oferuje osprzęt dopasowany do polskich sieci kablowych niskiego napięcia, który został przebadany na zgodność m.in. z **Normą Europejską EN 50393:2006** i **Polską Normą PN-90/E-06401/03**.

Osprzęt kablowy średniego napięcia

Ensto od wielu lat oferuje osprzęt kablowy średniego napięcia różnych producentów. Bazując na tym doświadczeniu i wiedzy uzyskiwanej od klientów, Ensto opracowało własny osprzęt do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych oraz papierowej. Osprzęt ten został przebadany na zgodność m.in. z **normą PN-HD629.1S2** i **normami PN-90/E-06401/04+06**.

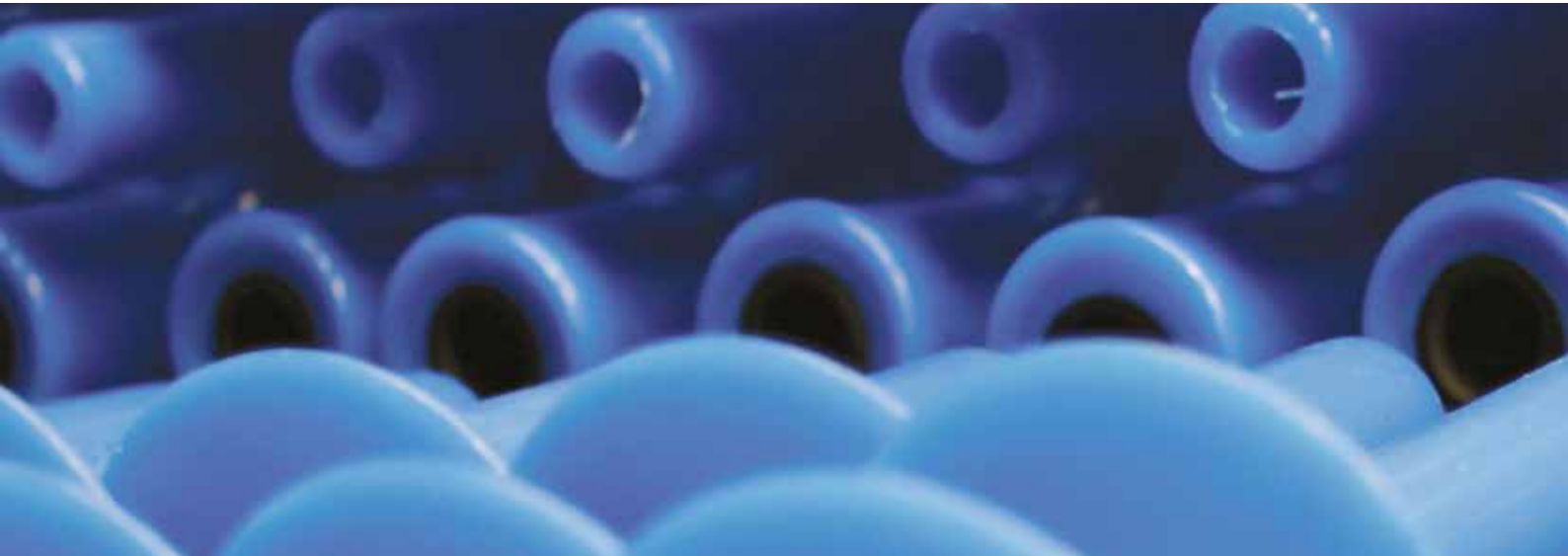
ENSTO PRO – szkolenia dla profesjonalistów

Oprócz wysokiej jakości produktów, oferujemy naszym klientom szeroki zakres szkoleń. Program szkoleniowy ENSTO PRO zawiera m.in. informacje na temat wykorzystania innowacyjnych rozwiązań w zakresie montażu osprzętu kablowego. Szkolenie obejmuje zarówno część teoretyczną jak i praktyczny pokaz montażu osprzętu. Aby uzyskać więcej informacji na temat szkoleń, prosimy o kontakt z naszymi biurami techniczno-handlowymi.



Osprzęt kablowy zimnokurczliwy

Go Blue!



ENSTO rozszerza ofertę produktową o osprzęt kablowy nn i SN. Obejmuje ona mufy oraz głowice termokurczliwe i zimnokurczliwe, mufy hybrydowe oraz elementy uzupełniające, takie jak złączki i końcówki kablowe. Ponad 50-letnie doświadczenie w budowaniu elektrycznych sieci dystrybucyjnych gwarantuje, że nasze produkty są bezpieczne i przyjazne dla instalatorów.

Osprzęt zimnokurczliwy jest produkowany z wysokiej jakości gumy silikonowej, co zapewnia wysoką niezawodność i trwałość. Montaż muf i głowic kablowych ENSTO przez wykwalifikowanych elektromonterów jest łatwy i szybki.

Szeroki zakres zastosowań

Prefabrykowane elementy zimnokurczliwe ENSTO są wstępnie rozkurczone na usuwalnej spirali. Usunięcie spirali, po wcześniejszym nałożeniu elementu na miejsce połączenia, powoduje wyzwolenie nadanej w procesie produkcji pamięci kształtu, czyli obkurczenie elementu. To sprawia, że instalacja przebiega łatwo, szybko oraz zapewniona jest odpowiednia jakość montażu. Ponadto niewielka liczba produktów umożliwia zakres zastosowań 10-1000mm²/24kV.

Niezawodne produkty, jednolita jakość instalacji

Wszystkie istotne elementy osprzętu zimnokurczliwego, min. warstwa izolacyjna oraz element sterujący polem elektrycznym, są ze sobą zintegrowane. Dzięki temu jakość instalacji jest zawsze powtarzalna, co w znacznym stopniu minimalizuje możliwość popełnienia

błędów montażowych. Ponadto podczas instalacji nie ma potrzeby stosowania dodatkowych narzędzi. Produkty zimnokurczliwe mogą być stosowane w trudnych warunkach atmosferycznych i wytrzymują duże zmiany temperatur (-25/+50°C). Linie kablowe po zakończonym montażu osprzętu zimnokurczliwego ENSTO mogą być od razu podłączane do sieci elektroenergetycznej.

Sprawdzona jakość

Chcąc sprostać najwyższym oczekiwaniom naszych Klientów wykonujemy badania poszczególnych partii produkcyjnych, na które składają się min. analizy materiałowe, próby napięciowe i pomiary wyładowań niezupełnych. Nasze produkty zimnokurczliwe są testowane zgodnie ze standardem HD 629.1.

Najwyższa jakość produkcji

Nowoczesne maszyny formujące, wielofunkcyjne narzędzia oraz doskonałej jakości silikon umożliwiają wydajną produkcję. Nasze fabryki zlokalizowane w Estonii, Włoszech oraz dział rozwoju w Finlandii zapewniają innowacyjność naszych produktów.

Doskonałej jakości silikon

Wybraliśmy materiał silikonowy z powodu jego doskonałych właściwości fizykochemicznych. Jest on odporny na trudne warunki atmosferyczne, takie jak deszcz, śnieg, promieniowanie UV, jak również na kurz, zanieczyszczenia oraz na procesy starzeniowe. Silikon zachowuje również swoją naturalną elastyczność i stały promieniowy docisk w stosunku do kabla w różnych zakresach temperaturowych.

Etapy wytwarzania

Produkcję komponentów zimnokurczliwych można podzielić na etapy. Na przykład wytwarzanie głowic obejmuje następujące kroki:

1. Formowanie stożka sterującego
2. Mechaniczne szlifowanie stożka sterującego
3. Ładowanie stożka sterującego
4. Przeformowywanie
5. Mechaniczne szlifowanie głowicy
6. Stabilizacja formowanych części w piecu
7. Produkcja spirali
8. Załadowanie głowicy na spirali

Jakość każdego elementu zapewnia odpowiednia kontrola.



Oszczędzamy Twoją energię, czas i pieniądze:



Łatwe do zainstalowania

- Zastosowanie spirali sprawia, że osprzęt jest łatwy do zainstalowania
- Możliwość błędów montażowych ograniczona jest do minimum
- Montaż jest powtarzalny
- Osprzęt zimnokurczliwy po zainstalowaniu zachowuje elastyczność
- Zminimalizowana ilość narzędzi montażowych



Solidne, trwałe i niezawodne

- Długoletnie i niezawodne funkcjonowanie sieci kablowej
- Uniwersalne zastosowania
- Oszczędność czasu i minimalizacja kosztów montażowych
- Szybkie przywracanie zasilania
- Redukcja stanów i kosztów magazynowych
- Długi okres magazynowania



Kompaktowe i niezawodne rozwiązania

- Kompaktowa budowa ze zminimalizowaną ilością zintegrowanych elementów
- Zestawy zawierają wszystkie elementy niezbędne do montażu



Ensto Cold Shrink

- Technologia zimnokurczliwa gwarantuje najwyższą jakość połączenia w szerokim zakresie temperatur (-25/+50°C)





Pomagamy naszym Klientom budować solidną, trwałą i niezawodną sieć elektroenergetyczną:

- Własne projekty & produkcja
- Proste i przejrzyste instrukcje montażu
- Najwyższa jakość produktów
- Kompletny zestaw
- Osprzęt kablowy testowany fabrycznie
- Przyjazne środowisko

Serwis Ensto:

- Kompleksowe szkolenia ENSTO PRO
- Szerokie możliwości produkcyjne oraz niezawodna realizacja dostaw

Mufy zimmokurczliwe i hybrydowe

Hybrydowe mufy przelotowe CJH11 do kabli jednożyłowych z osłoną zewnętrzną z rury termokurczliwej

Hybrydowe mufy przelotowe służą do łączenia jednożyłowych kabli o izolacji z polietylenu usieciowanego i o izolacji z polietylenu termoplastycznego.

Mufy CJH11.24xxC stosowane są ze złączkami śrubowymi, dostarczonymi w komplecie.

Mufy CJH11 o napięciu maksymalnym $U_m = 24$ kV stosowane są do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV lub 12/20 kV. Mufy te, w zależności od napięcia znamionowego kabli, stosowane są na różne zakresy przekrojów. Elementy sterowania pola elektrycznego zintegrowane są z zimmokurczliwym prefabrykowanym korpusem mufy. Odtwarzanie powłoki kabla wykonywane jest rurą termokurczliwą. Po wykonaniu montażu istnieje możliwość natychmiastowego załączenia kabli.

Zestawy muf CJH11 oferowane są w 2 wariantach: do kabli o przekrojach żył powrotnych do 25mm² i do 50mm².

Zestaw mufy CJH11.24xxC zawiera komplet komponentów na jedną fazę ze złączką śrubową.

TYP	U _m (kV)	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²		MAKS. WYMIARY ZŁĄCZKI Długość (mm) / Średnica (mm)
		8,7/15 kV	12/20 kV	
Żyła powrotna maks. do 25 mm ²				
CJH11.2402C	24	Al/Cu 50-95	Al/Cu 25-95	w zestawie
CJH11.2403C	24	Al/Cu 95-240	Al/Cu 95-240	w zestawie
CJH11.2404C	24	Al/Cu 185-300	Al/Cu 185-300	w zestawie
Żyła powrotna maks. do 50 mm ²				
CJH11.2422C	24	Al/Cu 50-95	Al/Cu 25-95	w zestawie
CJH11.2423C	24	Al/Cu 95-240	Al/Cu 95-240	w zestawie
CJH11.2424C	24	Al/Cu 185-300	Al/Cu 185-300	w zestawie



Zimmokurczliwe mufy przelotowe CJ11 do kabli jednożyłowych z osłoną zewnętrzną z silikonowej rury zimmokurczliwej

Mufy przelotowe służą do łączenia jednożyłowych kabli o izolacji z polietylenu usieciowanego i o izolacji z polietylenu termoplastycznego. Zestawy muf CJ11 oferowane są do kabli o przekrojach żył powrotnych do 25mm².

Mufy CJ11.24xxC stosowane są ze złączkami śrubowymi, dostarczonymi w komplecie. Elementy geometrycznego sterowania pola elektrycznego są zintegrowane z zimmokurczliwym prefabrykowanym korpusem mufy. Odtwarzanie powłoki kabla wykonywane jest rurą zimmokurczliwą. Po wykonaniu montażu istnieje możliwość natychmiastowego załączenia kabli.

Mufy CJ11 o napięciu maksymalnym $U_m = 24$ kV, stosowane są do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV lub 12/20 kV. Mufy te, w zależności od napięcia znamionowego kabli, stosowane są na różne zakresy przekrojów.

Zestaw mufy CJ11.24xxC zawiera komplet komponentów na jedną fazę, ze złączką śrubową.

TYP	U _m (kV)	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²		MAKS. WYMIARY ZŁĄCZKI Długość (mm) / Średnica (mm)
		8,7/15 kV	12/20 kV	
Żyła powrotna maks. do 25 mm ²				
CJ11.2402C	24	Al/Cu 50-95	Al/Cu 25-95	w zestawie
CJ11.2403C	24	Al/Cu 70-240	Al/Cu 95-240	w zestawie
CJ11.2404C	24	Al/Cu 185-300	Al/Cu 185-300	w zestawie



Głowice zimnokurczliwe

Zimnokurczliwe głowice wewnętrzne CIT1 do kabli jednożyłowych

Głowice wewnętrzne CIT1 stosowane są do zakończenia jednożyłowych kabli o izolacji z polietylenu usieciowanego i o izolacji z polietylenu termoplastycznego. Głowice odporne są na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych. Głowice CIT1 o napięciu maksymalnym $U_m = 24$ kV, stosowane są do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV lub 12/20 kV. Głowice te, w zależności od napięcia znamionowego kabli, stosowane są na różne zakresy przekrojów.

Element sterowania polem elektrycznym zintegrowany jest z zimnokurczliwym prefabrykowanym korpusem głowicy. Po wykonaniu montażu głowicy istnieje możliwość natychmiastowego załączenia kabla.

Głowice CIT1.24xx przeznaczone są do stosowania łącznie z końcówkami śrubowymi lub prasowanymi, natomiast głowice CIT1.24xxL stosowane są ze złączkami śrubowymi. Zestaw CIT1.24xx zawiera komplet komponentów na trzy fazy, bez końcówek kablowych. Zestaw CIT1.24xxL zawiera komplet komponentów na trzy fazy, łącznie z końcówkami śrubowymi z łbami zrywalnymi na żyły robocze i powrotne.

TYP	U_m (kV)	ZAKRES	ZAKRES	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ŚREDNICA KLOSZY mm	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ szt	KOŃCÓWKI KABLOWE
		PRZEKROJÓW mm ² 8,7/15 kV	PRZEKROJÓW mm ² 12/20 kV				
CIT1.2402	24	35-95	10-95	265	62	3	-
CIT1.2403	24	70-240	50-240	270	62	3	-
CIT1.2404	24	185-300	185-400	310	62	3	-
CIT1.2405	24	400-630	400-630	370	62	3	-
CIT1.2406	24	630-1000	800-1000	440	62	3	-
CIT1.2402L	24	35-95	Al/Cu 10-95	265	62	3	w zestawie
CIT1.2403L	24	95-240	Al/Cu 95-240	270	62	3	w zestawie
CIT1.2404L	24	185-300	Al/Cu 185-300	310	62	3	w zestawie
CIT1.2405L	24	400-630	Al/Cu 400-630	370	62	3	w zestawie
CIT1.2406L	24	630-1000	Al/Cu 800-1000	440	62	3	w zestawie

Zimnokurczliwe głowice napowietrzne COT1 do kabli jednożyłowych

Głowice napowietrzne COT1 stosowane są do zakończenia jednożyłowych kabli o izolacji z polietylenu usieciowanego i o izolacji z polietylenu termoplastycznego. Głowice odporne są na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych. Głowice COT1 o napięciu maksymalnym $U_m = 24$ kV stosowane są do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV lub 12/20 kV. Głowice te, w zależności od napięcia znamionowego kabli, stosowane są na różne zakresy przekrojów.

Element sterowania polem elektrycznym zintegrowany jest z zimnokurczliwym prefabrykowanym korpusem głowicy. Po wykonaniu montażu głowicy istnieje możliwość natychmiastowego załączenia kabla.

Głowice COT1.24xx przeznaczone są do stosowania łącznie z końcówkami śrubowymi lub prasowanymi, natomiast głowice COT1.24xxL stosowane są ze złączkami śrubowymi. Zestaw COT1.24xx zawiera komplet komponentów na trzy fazy, bez końcówek kablowych. Zestaw COT1.24xxL zawiera komplet komponentów na trzy fazy, łącznie z końcówkami śrubowymi z łbami zrywalnymi na żyły robocze i powrotne.

TYP	U_m (kV)	ZAKRES	ZAKRES	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	DŁUGOŚĆ DROGI UPŁYWU mm	ŚREDNICA KLOSZY mm	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ szt	KOŃCÓWKI KABLOWE
		PRZEKROJÓW mm ² 8,7/15 kV	PRZEKROJÓW mm ² 12/20 kV					
COT1.2402	24	35-95	10-95	350	570	100	3	-
COT1.2403	24	70-240	50-240	350	570	100	3	-
COT1.2404	24	185-300	185-400	390	610	100	3	-
COT1.2405	24	400-630	400-630	450	670	100	3	-
COT1.2406	24	630-1000	800-1000	450	670	100	3	-
COT1.2402L	24	35-95	Al/Cu 10-95	350	570	100	3	w zestawie
COT1.2403L	24	95-240	Al/Cu 95-240	350	570	100	3	w zestawie
COT1.2404L	24	185-300	Al/Cu 185-300	390	610	100	3	w zestawie
COT1.2405L	24	400-630	Al/Cu 400-630	450	670	100	3	w zestawie
COT1.2406L	24	630-1000	Al/Cu 800-1000	450	670	100	3	w zestawie



Osprzęt kablowy termokurczliwy

Odporny na zabrudzenia i procesy starzeniowe

Bazując na wieloletniej współpracy z Energetyką Zawodową oraz własnych pracach rozwojowych, ENSTO opracowało całą gamę materiałów termokurczliwych służących do produkcji osprzętu kablowego nn i SN.

Najwyższej jakości materiały

Materiałem, z którego produkowany jest osprzęt termokurczliwy, są usieciowane polimery, cechujące się dobrymi parametrami elektrycznymi, temperaturowymi oraz mechanicznymi. Sieciowane materiały termokurczliwe poddane promieniowaniu nabywają pamięć kształtu. Dzięki temu, po ponownym dostarczeniu ciepła następuje powrót do kształtu bazowego. Prowadzi to do utworzenia na elemencie, na którym materiał jest obkurczany, szczelnej, izolacyjnej i ochronnej warstwy. Materiały te są odporne na procesy starzeniowe, promieniowanie UV, czynniki zewnętrzne i środowiskowe. Warstwa zewnętrzna głowic odporna jest na zabrudzenia, a muf, dzięki zewnętrznej war-

stwie półprzewodzącej, na wyładowania powierzchniowe izolacji.

Kompletne zestawy

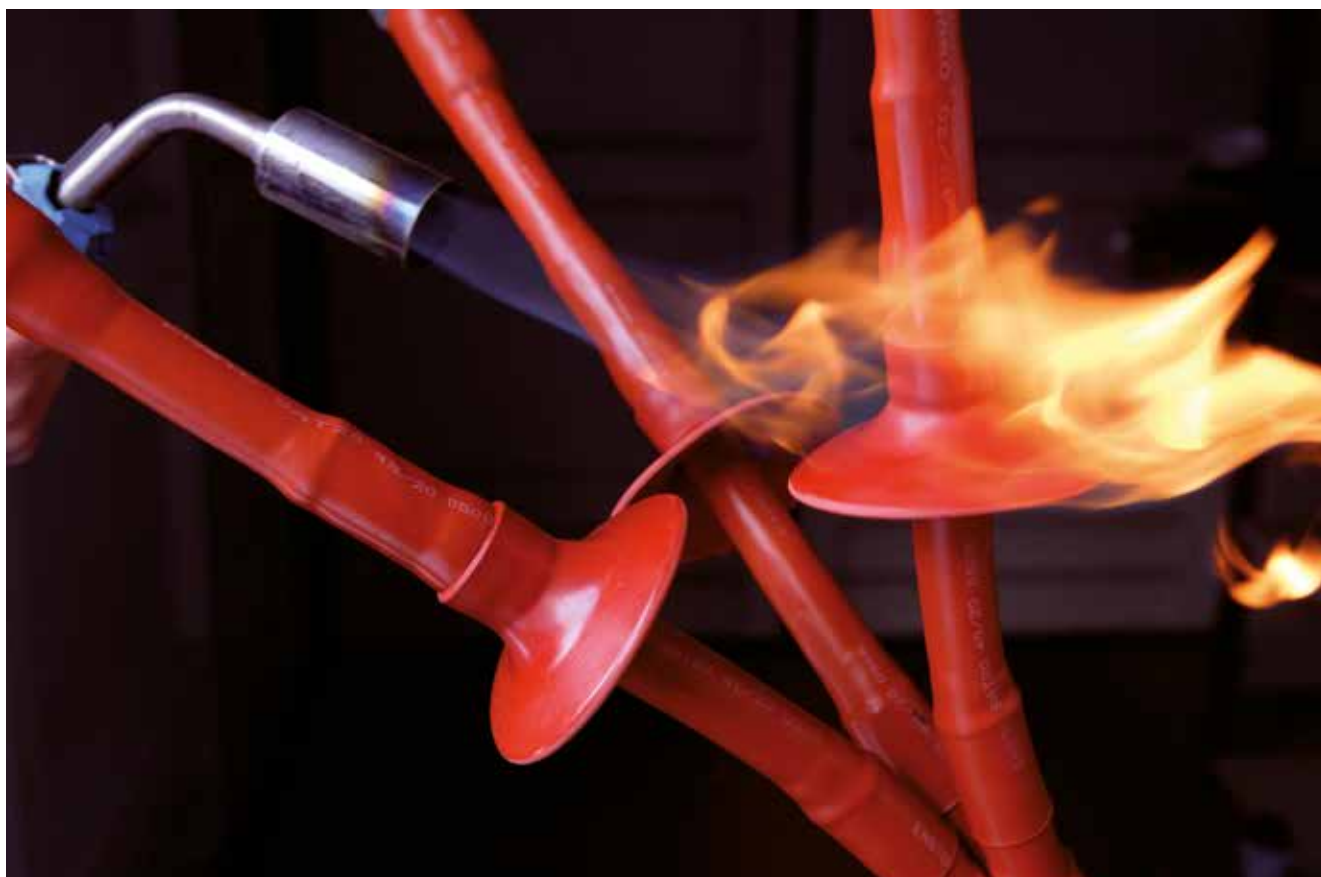
Termokurczliwy osprzęt kablowy dostarczany jest w zestawach zawierających wszystkie elementy niezbędne do wykonania głowicy/mufy. Oferujemy zestawy zarówno ze śrubowymi złączkami/końcówkami kablowymi, jak i umożliwiającymi zastosowanie złączek/końcówek prasowanych. Termokurczliwe głowice dla kabli jednożyłowych dostarczane są w zestawach trójfazowych, a mufy przelotowe w zestawach jednofazowych. Zestawy do kabli trójżyłowych zawierają elementy potrzebne do wykonania kompletnego połączenia/zakończenia.

Korzystny do stosowania

Technologia termokurczliwa ENSTO zapewnia wysoką jakość i niezawodność połączenia, uniwersalność zastosowania do różnych typów kabli, prosty i szybki montaż, nawet w niskich temperaturach oraz możliwość podawania zasilania tuż po zakończeniu montażu. Dzięki szerokim zakresom stosowania produktów uzyskujemy redukcję stanów i kosztów magazynowych.

Przyjazny dla środowiska

Produkowany i dostarczany przez ENSTO kablowy osprzęt termokurczliwy nie zawiera składników stanowiących zagrożenie dla ludzkiego zdrowia i środowiska.



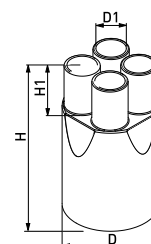
Osprzęt niskiego napięcia

Palczatki, kapturki i rury

Palczatki SBO

Palczatki z sieciowanego poliolefinu używane są do ochrony przed wilgocią i zabrudzeniem końców kabli wielożyłowych. Palczatki stosuje się do kabli o napięciu do 1 kV o izolacji z tworzyw sztucznych i izolacji papierowej. Są one odporne na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych, bezhalogenowe. Posiadają wewnętrzną warstwę kleju. Kolor czarny.

TYP	LICZBA PALCÓW	D MAX/MIN mm	D1 MAX/MIN mm	GRUBOŚĆ ŚCIANKI mm	H mm	H1 mm	REKOMENDOWANY ZAKRES PRZEKROJÓW KABLI 0.6/1 kV mm ²
SBO4.1	4	48/14	15/4	1.5	105	25	4x6-50
SBO4.2	4	55/25	20/6	3.0	180	45	4x50-95
SBO4.3	4	72/22	25/9	3.0	190	45	4x50-150
SBO4.4	4	100/33	35/14	3.0	215	50	4x95-300



Kapturki SEC

Kapturki kablowe z sieciowanego poliolefinu używane są do ochrony końców kabli przed wilgocią i zabrudzeniem w trakcie magazynowania kabli. Kapturki stosuje się do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych i izolacji papierowej, jak również do przewodów i kabli telekomunikacyjnych. Są one odporne na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych, bezhalogenowe i posiadają wewnętrzną warstwę kleju. Kolor czarny.

TYP	DŁUGOŚĆ mm	ŚREDNICA MAX/MIN mm	GRUBOŚĆ ŚCIANKI mm
SEC1.1	45	15/5	2.3
SEC1.2	70	25/9	3.0
SEC1.3	102	40/15	3.2



Średniościenne rury termokurczliwe z klejem CPEEL

Średniościenne rury termokurczliwe z sieciowanego poliolefinu służą do odtwarzania izolacji i/lub zewnętrznej powłoki kabli i przewodów na napięcie do 1 kV. Rury te są odporne na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych, są bezhalogenowe. Posiadają wewnętrzną warstwę kleju. Kolor czarny.

TYP	DŁUGOŚĆ mm	ŚREDNICA MAX/MIN mm	GRUBOŚĆ ŚCIANKI mm
CPEEL12-3/1000	1000	12/3	1.5
CPEEL19-6/1000	1000	19/6	1.5
CPEEL30-8/1000	1000	30/8	2.0
CPEEL40-12/1000	1000	40/12	2.0
CPEEL50-16/1000	1000	50/16	2.0
CPEEL63-19/1000	1000	63/19	2.5
CPEEL75-22/1000	1000	75/22	3.0
CPEEL95-30/1000	1000	95/30	3.3
CPEEL115-34/1000	1000	115/34	3.3
CPEEL140-42/1000	1000	140/42	3.5



Mufy kablowe niskiego napięcia

Mufy SJK ze złączkami śrubowymi

Mufy te stosuje się do łączenia kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o izolacji polwinitowej i z polietylenu usieciowanego. Mufy służą do łączenia kabli czterożyłowych lub kabli 4-żyłowych z 3+1-żyłowym. Wszystkie elementy termokurczliwe odporne są na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych. Zestaw zawiera cztery złączki śrubowe z łbami zrywalnymi, cztery rury termokurczliwe do odtworzenia izolacji i jedną do odtworzenia powłoki zewnętrznej oraz materiały ściernie i czyszczące.



TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²	ZŁĄCZKI
SJK0C	Al /Cu 6-25	4 x SJ0.47
SJK1C	Al/Cu 10-50	4 x SLJ1.27
SJK1.1C	Al/Cu 10-50	4 x SLJ1.47
SJK2C	Al/Cu 50-95	4 x SLJ2.27
SJK2.1C	Al/Cu 50-95	4 x SLJ2.47
SJK3C	Al/Cu 95-240	4 x SLJ3.47
SJK4C	Al/Cu 150-300	4 x SLJ4.47



Mufy SJK bez złączek

Mufy te stosuje się do łączenia kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o izolacji polwinitowej i z polietylenu usieciowanego. Mufy służą do łączenia kabli czterożyłowych lub kabli 4-żyłowych z 3+1-żyłowym. Wszystkie elementy termokurczliwe odporne są na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych. Mufy przeznaczone są do stosowania łącznie ze złączkami prasowanymi.

Zestaw zawiera cztery rury termokurczliwe do odtworzenia izolacji i jedną do odtworzenia powłoki zewnętrznej oraz materiały ściernie i czyszczące. Zestaw nie zawiera złączek.



TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²
SJK0	6-25
SJK1	25-70
SJK2	50-120
SJK3	95-240
SJK4	150-300



Mufy SJKK ze złączkami śrubowymi

Mufy stosuje się do łączenia kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o izolacji polwinitowej i z polietylenu usieciowanego. Mufy służą do łączenia kabli czterożyłowych lub kabla 4-żyłowego z 3+1-żyłowym. Powłokę zewnętrzną kabla odtwarza się poprzez obkurczenie płata remontowego, umożliwia to wykonanie mufy na krótszych dostępnych odcinkach kabli. Wszystkie elementy termokurczliwe odporne są na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych.

Zestaw zawiera cztery złączki śrubowe z łbami zrywanymi do żył aluminiowych i miedzianych, cztery rury termokurczliwe do odtworzenia izolacji i jeden termokurczliwy płat remontowy do odtworzenia powłoki zewnętrznej oraz materiały ściernie i czyszczące.



TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²	ZŁĄCZKI
SJJK2.47	Al/Cu 70-95	4 x SLJ2.27
SJJK3.47	Al/Cu 120-185	4 x SLJ3.47
SJJK4.47	Al/Cu 150 - 300	4 x SLJ4.47



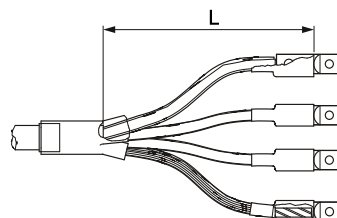
Głowice kablowe niskiego napięcia

Głowice napowietrzne STKO do kabli 4-żyłowych

Głowice napowietrzne stosowane są do zakończenia kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o izolacji i powłoce zewnętrznej z tworzywa sztucznego. Głowice przeznaczone są do kabli 4-żyłowych. Wszystkie elementy termokurczliwe odporne są na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych. Zestaw zawiera rurę termokurczliwą czarną i zielono-żółtą do zewnętrznej ochrony żył, cztery krótsze rury termokurczliwe do uszczelnienia żył i uszczelniającą palczatkę termokurczliwą oraz materiały ściernie.

Zestaw z końcówkami zawiera cztery końcówki śrubowe z łbami zrywalnymi, do żył aluminiowych i miedzianych.

TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²	L - DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm
Zestawy z końcówkami śrubowymi		
STKO1A.27	Al/Cu 10-25	300
STKO1B.27	Al/Cu 35-50	300
STKO2.27	Al/Cu 50-95	400
STKO3.27	Al/Cu 95-185	500
STKO4.27	Al/Cu 185-300	500
Zestawy bez końcówek kablowych		
STKO1A	Al/Cu 10-25	1000
STKO1B	Al/Cu 35-50	1000
STKO2	Al/Cu 50-95	1000
STKO3	Al/Cu 95-185	1000
STKO4	Al/Cu 185-300	1000

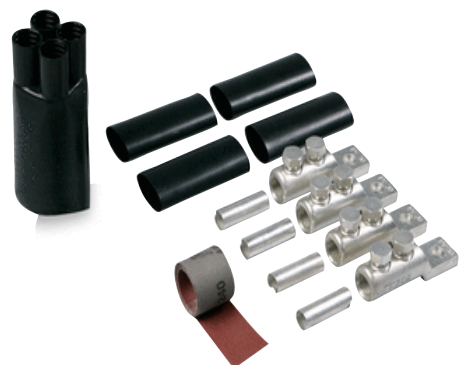


Głowice wewnętrzne STKI do kabli 4-żyłowych

Głowice wewnętrzne stosowane są w pomieszczeniach zamkniętych. Głowice przeznaczone są do kabli 4-żyłowych o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o izolacji i powłoce zewnętrznej z tworzywa sztucznego. Wszystkie elementy termokurczliwe odporne są na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych.

Zestaw zawiera cztery rury termokurczliwe do uszczelnienia żył i uszczelniającą palczatkę termokurczliwą oraz materiały ściernie. Zestaw z końcówkami zawiera cztery końcówki śrubowe z łbami zrywalnymi, do żył aluminiowych i miedzianych.

TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²
Zestawy z końcówkami śrubowymi	
STKI1A.27	Al/Cu 10-25
STKI1B.27	Al/Cu 35-50
STKI2.27	Al/Cu 50-95
STKI3.27	Al/Cu 95-185
STKI4.27	Al/Cu 185-300
Zestawy bez końcówek kablowych	
STKI1A	Al/Cu 10-25
STKI1B	Al/Cu 35-50
STKI2	Al/Cu 50-95
STKI3	Al/Cu 95-185
STKI4	Al/Cu 185-300



Osprzęt średniego napięcia

Mufy do kabli jednożyłowych

Mufy przelotowe HJ11.xxxx i HJ11.xxxxC

Mufy przelotowe służą do łączenia jednożyłowych kabli o izolacji z polietylenu usieciowanego i o izolacji z polietylenu termoplastycznego. Mufy HJ11.xxxx przeznaczone są do stosowania łącznie ze złączkami prasowanymi lub śrubowymi.

Mufy HJ11.xxxxC stosowane są ze złączkami śrubowymi, dostarczany w komplecie. Po wykonaniu montażu możliwość natychmiastowego załączenia kabli.

Mufy HJ11 o napięciu maksymalnym $U_m = 24$ kV, stosowane są do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV lub 12/20 kV. Mufy te w zależności od napięcia znamionowego kabli stosowane są na różne zakresy przekrojów.

Zestaw mufy HJ11.xxxx zawiera komplet komponentów na jedną fazę, bez złączek kablowych. Zestaw mufy HJ11.xxxxC zawiera komplet komponentów na jedną fazę, wraz ze złączkami śrubowymi na żyłę roboczą i powrotną.



TYP	U_m [kV]	ZŁĄCZKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM		MAKS. WYMIARY ZŁĄCZEK	
			6/10 kV (mm ²)		DŁUGOŚĆ (mm)	ŚREDNICA (mm)
HJ11.1202	12	-	25-95		130	25
HJ11.1203	12	-	95-240		130	33
HJ11.1204	12	-	150-300		180	38
HJ11.1202C	12	w zestawie	25-95 Al/Cu		w zestawie	
HJ11.1203C	12	w zestawie	95-240 Al/Cu		w zestawie	
HJ11.1204C	12	w zestawie	150-300 Al/Cu		w zestawie	



TYP	U_m [kV]	ZŁĄCZKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM		MAKS. WYMIARY ZŁĄCZEK	
			8,7/15 kV (mm ²)	12/20 kV (mm ²)	DŁUGOŚĆ (mm)	ŚREDNICA (mm)
HJ11.2402	24	-	50-120	25-95	130	25
HJ11.2403	24	-	120-240	95-240	130	33
HJ11.2404	24	-	185-300	150-300	180	38
HJ11.2402C	24	w zestawie	50-95 Al/Cu	25-95 Al/Cu	w zestawie	
HJ11.2403C	24	w zestawie	120-240 Al/Cu	95-240 Al/Cu	w zestawie	
HJ11.2404C	24	w zestawie	240-300 Al/Cu	150-300 Al/Cu	w zestawie	

TYP	U_m [kV]	ZŁĄCZKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM		MAKS. WYMIARY ZŁĄCZEK	
			18/30 kV (mm ²)		DŁUGOŚĆ (mm)	ŚREDNICA (mm)
HJ11.3601	36	-	25-95		130	25
HJ11.3602	36	-	95-150		130	33
HJ11.3603	36	-	150-300		180	38
HJ11.3601C	36	w zestawie	25-95 Al/Cu		w zestawie	
HJ11.3602C	36	w zestawie	95-150 Al/Cu		w zestawie	
HJ11.3603C	36	w zestawie	150-300 Al/Cu		w zestawie	



Model mufy HJ11

Mufy do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES

Mufy przelotowe HJU33.24xx

Mufa HJU33.2401 służy do łączenia kabli typu EXCEL, a mufa HJU33.2402 służy do łączenia kabli typu AXCES.

Mufy pracujące w linii napowietrznej nie powinny przenosić pełnych napiężeń kabli. Zestawy nie zawierają złączek kablowych, które należy zamawiać oddzielnie.

TYP	U _m [kV]	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²	PRZEZNACZENIE DO
HJU33.2401	24	10 - 16	EXCEL 3x10 / 10mm ² 24 kV
HJU33.2402	24	70 - 95	AXCES 3x70 / 25mm ² 24 kV

Zestaw złączek kablowych C-EXCEL i C-AXCES

Zestawy złączek kablowych dostosowane są do muf typu HJU33. Zestaw zawiera złączki zaprasowywane do żył roboczych i złączkę ze zrywalnymi łbami śrub do żyły powrotnej. Złączki na żyłach roboczych należy zaprasowywać wyłącznie odpowiednimi matrycami.

TYP	MATRYCE	PRZEZNACZENIE DO
C-EXCEL	ST 120.8 CU	EXCEL 3x10 / 10mm ² 24 kV
C-AXCES	ST 120.18 Alu	AXCES 3x70 / 25mm ² 24 kV



Mufy do kabli o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym

Mufy przelotowe HJHP33.24xx i HJHP33.24xxC

Mufa przelotowa HJHP33 służy do łączenia dwóch 3-żyłowych kabli o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym, z powłoką ołowianą, pancerzem z taśm lub drutów stalowych i z osłoną włóknistą lub polwinitową. Mufy HJHP33.24xx przeznaczone są do stosowania łącznie ze złączkami prasowanymi lub śrubowymi. Mufy HJHP33.24xxC stosowane są ze złączkami śrubowymi, dostarczonymi w komplecie.

Mufy HJHP33 o napięciu maksymalnym U_m=24 kV, stosowane są do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV i 12/20 kV. Mufy w zależności od napięcia znamionowego kabli stosowane są na różne zakresy.

TYP	ZŁĄCZKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM		MAKS. WYMIARY ZŁĄCZEK	
		8,7/15 kV [mm ²]	12/20 kV [mm ²]	DŁUGOŚĆ (mm)	ŚREDNICA (mm)
HJHP33.2402	-	70-95	35-95	130	25
HJHP33.2403	-	120-240	95-240	130	33
HJHP33.2402C	w zestawie	Al/Cu 70 - 95	Al/Cu 35 - 95	w zestawie	
HJHP33.2403C	w zestawie	Al/Cu 120 - 240	Al/Cu 95 - 240	w zestawie	



Mufy przejściowe HJHT31.24xx i HJHT31.24xxC

Mufa przejściowa HJHT31 służy do łączenia 3-żyłowego kabla o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym z trzema jednożyłowymi kablami o izolacji z polietylenu. Mufy HJHT31.24xx przeznaczone są do stosowania łącznie ze złączkami prasowanymi lub śrubowymi. Mufy HJHT31.24xxC stosowane są ze złączkami śrubowymi, dostarczonymi w komplecie.

Mufa jest odpowiednia do kabla o izolacji papierowej z powłoką ołowianą, pancerzem z taśm lub drutów stalowych i z osłoną włóknistą lub polwinitową.

Mufy HJHT31 o napięciu maksymalnym U_m=24 kV, stosowane są do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV i 12/20 kV. Mufy w zależności od napięcia znamionowego kabli stosowane są na różne zakresy.

TYP	ZŁĄCZKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM		MAKS. WYMIARY ZŁĄCZEK	
		8,7/15 kV [mm ²]	12/20 kV [mm ²]	DŁUGOŚĆ (mm)	ŚREDNICA (mm)
HJHT31.2402	-	70-95	35-95	130	25
HJHT31.2403	-	120-240	95-240	130	33
HJHT31.2402C	w zestawie	Al/Cu 70 - 95	Al/Cu 35 - 95	w zestawie	
HJHT31.2403C	w zestawie	Al/Cu 120 - 240	Al/Cu 95 - 240	w zestawie	



Główce do kabli jednożyłowych

Główce wewnętrzne HIT1.xxxx i HIT1.xxxxL

Główce wewnętrzne HIT1 stosowane są do zakończenia jednożyłowych kabli o izolacji z polietylenu usieciowanego i o izolacji z polietylenu termoplastycznego. Główce odporne są na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych. Główce HIT1 o napięciu maksymalnym $U_m=24$ kV, stosowane są do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV oraz 12/20 kV. Główce te w zależności od napięcia znamionowego kabli stosowane są na różne zakresy przekrojów. Główce wewnętrzne na napięcie maksymalne 12kV i 24 kV są bez kloszy.

Główce wewnętrzne na napięcie maksymalne 36 kV mają po 2 klosze. W głowicy sterowanie polem elektrycznym realizowane jest przez rurę termokurczliwą.

Główce HIT1.xxxx przeznaczone są do stosowania łącznie z końcówkami śrubowymi lub prasowanymi, natomiast główce HIT1.xxxxL stosowane są ze złączkami śrubowymi. Zestaw HIT1.xxxx zawiera komplet komponentów na trzy fazy, bez końcówek kablowych. Zestaw HIT1.xxxxL zawiera komplet komponentów na trzy fazy, łącznie z końcówkami śrubowymi z łbami zrywalnymi na żyły robocze i powrotne.



HIT1.24xx



HIT1.24xxL

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	KOŃCÓWKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM 6/10 kV (mm ²)	
$U_m=12$ kV				
HIT1.1202	370	-	25-95	
HIT1.1203	370	-	95-240	
HIT1.1204	370	-	150-300	
HIT1.1202L	370	w zestawie	25-95 Al/Cu	
HIT1.1203L	370	w zestawie	95-240 Al/Cu	
HIT1.1204L	370	w zestawie	150-300 Al/Cu	

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	KOŃCÓWKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM	
			8,7/15 kV (mm ²)	12/20 kV (mm ²)
$U_m=24$ kV				
HIT1.2402	420	-	50-120	25-95
HIT1.2403	420	-	120-300	95-240
HIT1.2404	420	-	240-400	150-300
HIT1.2402L	420	w zestawie	50-95 Al/Cu	25-95 Al/Cu
HIT1.2403L	420	w zestawie	120-240 Al/Cu	95-240 Al/Cu
HIT1.2404L	420	w zestawie	240-300 Al/Cu	150-300 Al/Cu



Głowica wykonana na 1 fazie

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ (SZT.)	KOŃCÓWKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM 18/30 kV (mm ²)
$U_m=36$ kV				
HIT1.3601	520	2	-	25-95
HIT1.3602	520	2	-	95-150
HIT1.3603	520	2	-	120-300
HIT1.3601L	520	2	w zestawie	25-95 Al/Cu
HIT1.3602L	520	2	w zestawie	95-150 Al/Cu
HIT1.3603L	520	2	w zestawie	120-300 Al/Cu



Model głowicy HIT1.24xx

Głowice do kabli jednożyłowych

Głowice napowietrzne HOT1.xxxx i HOT1.xxxxL

Głowice napowietrzne HOT1 stosowane są do zakończenia jednożyłowych kabli o izolacji z polietylenu usieciowanego i o izolacji z polietylenu termoplastycznego. Głowice odporne są na działanie promieni ultrafioletowych i czynników atmosferycznych. Głowice HOT1 o napięciu maksymalnym $U_m = 24$ kV, stosowane są do kabli o napięciu znamionowym, 8,7/15 kV oraz 12/20 kV. Głowice te w zależności od napięcia znamionowego kabli stosowane są na różne zakresy przekrojów. W głowicy sterowanie polem elektrycznym realizowane jest przez rurę termokurczliwą.

Głowice HOT1.xxxx przeznaczone są do stosowania łącznie z końcówkami śrubowymi lub prasowanymi, natomiast głowice HOT1.xxxxL stosowane są ze złączkami śrubowymi.

Zestaw HOT1.xxxx zawiera komplet komponentów na trzy fazy, bez końcówek kablowych.

Zestaw HOT1.xxxxL zawiera komplet komponentów na trzy fazy, łącznie z końcówkami śrubowymi z łbami zrywalnymi na żyły robocze i powrotne.



HOT1.24xx



HOT1.24xxL

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ (szt)	KOŃCÓWKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM	
				6/10 kV (mm ²)	
$U_m = 12$ kV					
HOT1.1202	370	1	-	25-95	
HOT1.1203	370	1	-	95-240	
HOT1.1204	370	1	-	150-300	
HOT1.1202L	370	1	w zestawie	25-95 Al/Cu	
HOT1.1203L	370	1	w zestawie	95-240 Al/Cu	
HOT1.1204L	370	1	w zestawie	150-300 Al/Cu	

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ (szt)	DŁUGOŚĆ DROGI UPŁYWU mm	KOŃCÓWKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM	
					8,7/15 kV (mm ²)	12/20 kV (mm ²)
$U_m = 24$ kV						
HOT1.2402	420	3	605	-	50-120	25-95
HOT1.2403	420	3	655	-	120-300	95-240
HOT1.2404	420	3	655	-	240-400	150-300
HOT1.2402L	420	3	605	w zestawie	50-95 Al/Cu	25-95 Al/Cu
HOT1.2403L	420	3	655	w zestawie	120-240 Al/Cu	95-240 Al/Cu
HOT1.2404L	420	3	655	w zestawie	240-300 Al/Cu	150-300 Al/Cu



Wykonana głowica na 1 fazie

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ (szt)	KOŃCÓWKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM	
				18/30 kV (mm ²)	
$U_m = 36$ kV					
HOT1.3601	520	4	-	25-95	
HOT1.3602	520	4	-	95-150	
HOT1.3603	520	4	-	120-300	
HOT1.3601L	520	4	w zestawie	25-95 Al/Cu	
HOT1.3602L	520	4	w zestawie	95-150 Al/Cu	
HOT1.3603L	520	4	w zestawie	120-300 Al/Cu	

Głowice do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES

Głowica wewnętrzna HITU3.24xx

Głowice kablowe wewnętrzne typu HITU3 stosowane są do zakończenia kabli uniwersalnych typu EXCEL i AXCES. Zestawy zawierają komponenty służące do wykonania zakończenia 3 faz kabli uniwersalnych.

Zestawy nie zawierają końcówek kablowych.

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ szt	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²	PRZEZNACZENIE DO
U _m =24 kV				
HITU3.2401	450-1100	1	10-16	EXCEL 3x10 / 10mm ² 24 kV
HITU3.2402	450-1100	1	70-95	AXCES 3x70 / 25mm ² 24 kV



HITU3.24xx

Głowica napowietrzna HOTU3.24xx

Głowice kablowe napowietrzne typu HOTU3 stosowane są do zakończenia kabli uniwersalnych typu EXCEL i AXCES. Zestawy zawierają komponenty służące do wykonania zakończenia 3 faz kabli uniwersalnych. Zestawy nie zawierają końcówek kablowych.

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ szt	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²	PRZEZNACZENIE DO
U _m =24 kV				
HOTU3.2401	450-1100	3	10-16	EXCEL 3x10 / 10mm ² 24 kV
HOTU3.2402	450-1100	3	70-95	AXCES 3x70 / 25mm ² 24 kV



HOTU3.24xx



Wykonana głowica HOTU3.2401

Zestaw końcówek kablowych L-EXCEL i L-AXCES

Zestaw końcówek kablowych zawiera prasowane trzy końcówki kablowe do żył roboczych kabla i końcówkę ze zrywalnymi łbami śrub do żyły powrotnej. Końcówki na żyłach roboczych należy zaprasowywać odpowiednimi matrycami. Końcówki L-EXCEL stosować łącznie z głowicami HITU3.2401 i HOTU3.2401, a końcówki L-AXCES1 i L-AXCES2 stosować z głowicami HITU3.2402 i HOTU3.2402.

Zestaw L-AXCES2 służy do łączenia kabla AXCES bezpośrednio do szyn miedzianych. Otwory końcówek we wszystkich zestawach wykonane są pod śruby M 12.

TYP	PRZEZNACZENIE DO	MATRYCE
L-EXCEL	EXCEL 3x10 / 10mm ² 24 kV	ST 120.10 Cu
L-AXCES1	AXCES 3x70 / 25mm ² 24 kV	ST 120.18 Alu
L-AXCES2	AXCES 3x70 / 25mm ² 24 kV	ST 120.18 Alu



Głowice do kabli o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym

Głowica wewnętrzna HITHP3

Głowica wewnętrzna HITHP3 stosowana jest do zakończenia 3-żyłowego kabla o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym, z powłoką ołowianą, pancerzem z taśm lub drutów stalowych i z osłoną włóknistą lub polwinitową. Głowice HITHP3.24xx przeznaczone są do stosowania łącznie z końcówkami śrubowymi lub prasowanymi. Głowice HITHP3.24xxL stosowane są ze złączkami śrubowymi, które zamieszczone są w zestawie.

Głowica HITHP3 o napięciu maksymalnym $U_m=24$ kV, stosowana jest do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV i 12/20 kV. Głowica w zależności od napięcia znamionowego kabli stosowana jest na różne zakresy.

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ILOŚĆ KŁOSZY NA FAZĘ szt	KOŃCÓWKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM	
				8,7/15 kV (mm ²)	12/20 kV (mm ²)
HITHP3.2402	950-1500	1	-	70-95	35-95
HITHP3.2403	950-1500	1	-	120-240	95-240
HITHP3.2402L	950-1500	1	w zestawie	Al/Cu 70 - 95	Al/Cu 35 - 95
HITHP3.2403L	950-1500	1	w zestawie	Al/Cu 120 - 240	Al/Cu 95 - 240



Głowica napowietrzna HOTHHP3

Głowica napowietrzna HOTHHP3 stosowana jest do zakończenia 3-żyłowego kabla o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym, z powłoką ołowianą, pancerzem z taśm lub drutów stalowych i z osłoną włóknistą lub polwinitową. Głowice HOTHHP3.24xx przeznaczone są do stosowania łącznie z końcówkami śrubowymi lub prasowanymi. Głowice HOTHHP3.24xxL stosowane są ze złączkami śrubowymi, które zamieszczone są w zestawie.

Głowica HOTHHP3 o napięciu maksymalnym $U_m=24$ kV, stosowane są do kabli o napięciu znamionowym 8,7/15 kV i 12/20 kV. Głowica w zależności od napięcia znamionowego kabli stosowana jest na różne zakresy.

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ILOŚĆ KŁOSZY NA FAZĘ szt	KOŃCÓWKI KABLOWE	ZAKRES PRZEKROJÓW DLA KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM	
				8,7/15 kV (mm ²)	12/20 kV (mm ²)
HOTHHP3.2402	950-1500	3	-	70-95	35-95
HOTHHP3.2403	950-1500	3	-	120-240	95-240
HOTHHP3.2402L	950- 1500	3	w zestawie	Al/Cu 70 - 95	Al/Cu 35 - 95
HOTHHP3.2403L	950- 1500	3	w zestawie	Al/Cu 120 - 240	Al/Cu 95 - 240



Ekranowane głowice konektorowe

ENSTO typ CON

Ensto przedstawia nowe ekranowane głowice konektorowe przeznaczone dla sieci kablowych o napięciu 12 i 24 kV.

Szerokie zastosowanie - niewielka liczba produktów

Ensto przedstawia nowe ekranowane głowice konektorowe przeznaczone dla sieci kablowych o napięciu 12 i 24 kV. Szeroki zakres stosowania głowic ogranicza konieczność wyboru produktu do niezbędnego minimum. Ekranowane głowice konektorowe Ensto są używane podczas przyłączania kabli o izolacji z tworzywa sztucznego (12 i 24 kV) do transformatorów, silników, rozłączników oraz rozdzielnic SF6 w rozwiązaniach zarówno wewnętrznych, jak i napowietrznych. Instalacja jest szybka i łatwa.

Korzyści z zastosowania ekranowanych głowic konektorowych Ensto:

- Jeden produkt - szeroki zakres stosowania
- Głowice konektorowe są bezpieczne w użyciu i łatwe w instalacji
- Dzięki swoim kompaktowym rozmiarom nie zajmują wiele miejsca
- Rozłączanie i podłączenie jest szybkie i łatwe
- Nie wymagają specjalnych narzędzi
- Kabel może być podłączony niezwłocznie po instalacji
- Głowice konektorowe są wykonane z elastycznej, wysokiej jakości silikonowej gumy



Ekranowane głowice konektorowe proste i kątowe 250 A

Głowice konektorowe proste oraz kątowe są używane przy połączeniach do transformatorów i rozdzielnic do 24kV. Są przystosowane do współpracy ze standaryzowanymi stożkowymi izolatorami przepustowymi zgodnie z Normami EN 50180 i EN 50181, Typ A (250 A). Odpowiednie dla 1- żyłowych kabli z tworzywa sztucznego (XLPE, EPR, PE itd), głowice mogą pracować zarówno jako wewnętrzne lub napowietrzne. Zestaw zawiera komplet komponentów na 3 fazy. Zestaw zawiera śrubowe końcówki kablowe.

KOD PRODUKTU	EAN	OPIS	ZAKRES PRZEKROJÓW 24 kV mm ²	PRĄD A
CONE250.1	6438100319830	Głowica kątowa (kable 1-żył.)	25-95	250
CONS250.2	6438100319847	Głowica prosta (kable 1-żył.)	25-95	250



Ekranowane głowice konektorowe typu T 630 A

Głowice 630 A są używane w połączeniach do transformatorów i rozdzielnic do 24 kV. Są przystosowane do współpracy ze standaryzowanymi stożkowymi izolatorami przepustowymi zgodnie z Normami EN 50180 i EN 50181, typ C1 (630 A). Odpowiednie dla 1- żyłowych kabli z tworzywa sztucznego (XLPE, EPR, PE itd), głowice mogą pracować zarówno jako wewnętrzne lub napowietrzne. Zestaw zawiera komplet komponentów na 3 fazy. Zestaw zawiera śrubowe końcówki kablowe.

KOD PRODUKTU	EAN	ZAKRES PRZEKROJÓW 12 kV mm ²	ZAKRES PRZEKROJÓW 24 kV mm ²	PRĄD A
CONT630.1	6438100319755	25-95	25-95	630
CONT630.2	6438100319762	95-240	70-240	630
CONT630.3	6438100319779	185-300	120-300	630
Złącze dwugniazdowe CONTP630 służy do połączenia razem dwóch lub więcej głowic konektorowych typu CONT630.x				
CONTP630	6438100323578	Złącze dwugniazdowe 630 A. Zestaw zawiera trzy złącza dwugniazdowe		



Ekranowane głowice sprzęgające typu T 630 A

Ekranowane głowice sprzęgające 630A służą do połączenia dodatkowego kabla o izolacji XLPE i żyły powrotnej z drutów o maksymalnym napięciu 24 kV do głowic konektorowych typu CONT630 oraz CONTB630. Odpowiednie dla 1- żyłowych kabli z tworzywa sztucznego (XLPE, EPR, PE itd), głowice mogą pracować zarówno jako wewnętrzne lub napowietrzne. Zestaw zawiera komplet komponentów na 3 fazy. Zestaw zawiera śrubowe końcówki kablowe.

KOD PRODUKTU	EAN	ZAKRES PRZEKROJÓW 12 kV mm ²	ZAKRES PRZEKROJÓW 24 kV mm ²	PRĄD A
CONTB630.1	6438100319786	25-95	25-95	630
CONTB630.2	6438100319793	95-240	70-240	630
CONTB630.3	6438100319809	185-300	120-240	630



Ekranowane ograniczniki przepięć 630 A

Ekranowane ograniczniki przepięć mogą być połączone z ekranowanymi głowicami konektorowymi CONT630 i CONTB630. Ograniczniki przeznaczone są do zabezpieczania urządzeń średniego napięcia (transformatory, rozdzielnice itp.) przed przepięciami. Zestaw zawiera komplet komponentów na 3 fazy.

KOD PRODUKTU	EAN	In kA	Uc kV
CONTS630.10-24	6438100319823	10	24

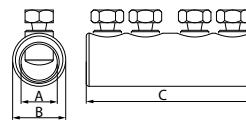


Złączki i końcówki kablowe

Złączki i końcówki kablowe niskiego napięcia

Złączki śrubowe SLJ i SJ

Złączki śrubowe stosowane są do łączenia żył kabli o napięciu znamionowym do 0,6/1 kV o izolacji z tworzyw sztucznych i papieru. Dzięki konstrukcji śrub z łbami zrywalnymi, złączki instalowane są bez użycia praski. Wymagany moment dokręcania osiągnięty jest wraz z zerwaniem łba śruby. Jedynie złączka SJ0.47 nie posiada śrub z łbami zrywalnymi. Złączki są wodoszczelne, posiadają wewnętrzną przegrodę. Złączki przeznaczone są do żył aluminiowych i miedzianych, jednodrutowych i wielodrutowych, sektorowych i okrągłych.



TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW	IŁOŚĆ ŚRUB	A mm	B mm	C mm	MASA (kg)
SJ0.47	Al/Cu 6-25 mm ²	4	7	11	45	0.015
SLJ1.27	Al/Cu 6-50 mm ²	2	11	20	44	0.034
SLJ1.47	Al/Cu 6-50 mm ²	4	11	20	80	0.122
SLJ2.27	Al/Cu 35-95 mm ²	2	16	27	48	0.067
SLJ2.47	Al/Cu 35-95 mm ²	4	16	28	88	0.239
SLJ3.47	Al/Cu 95-240 mm ²	4	26	38	119	0.278
SLJ4.47	Al/Cu 150-300 mm ²	4	29	43	130	0.382

Wkładka redukcyjna SLJT

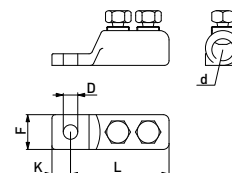
Wkładka redukcyjna stosowana jest do złączek śrubowych typu SLJ z łbami zrywalnymi, gdy konieczne jest połączenie żył o mniejszych przekrojach niż pozwala na to zakres złączki. Są one odpowiednie zarówno do żył aluminiowych jak i miedzianych. Wkładka rozszerza zakres minimalnych przekrojów żył łączonych w danej złączce.



TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW	PRZEZNACZENIE DO	MASA (kg)
SLJT2	16-35 mm ²	SLJ2.27	0.006
SLJT3	50-70 mm ²	SLJ 3.47	0.015
SLJT4	95-120 mm ²	SLJ4.47	0.030

Kończówki śrubowe SAL

Kończówki kablowe służą do zakończenia żył kabli i przewodów o napięciu znamionowym do 0,6/1 kV. Dzięki konstrukcji śrub z łbami zrywalnymi złączki instalowane są bez użycia praski. Wymagany moment dokręcania osiągnięty jest wraz z zerwaniem łba śruby. Kończówki są wodoszczelne i przeznaczone do żył jednodrutowych i wielodrutowych, sektorowych i okrągłych. W zależności od typu kończówki przeznaczone są do żył aluminiowych lub aluminiowych i miedzianych. Dla danego zakresu przekrojów żył kończówki różnią się średnicą otworu pod śrubę.



TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW	D mm	F mm	K mm	L mm	MASA (kg)
SAL1.27	Al/Cu 6-50 mm ²	8.5	20	10	50	0.039
SAL1.271	Al/Cu 6-50 mm ²	10.3	20	10	50	0.038
SAL1.272	Al/Cu 6-50 mm ²	12.5	20	10	50	0.038
SAL2.2	Al 50-95 mm ²	10.5	25	12.5	74	0.078
SAL2.27	Al/Cu 50-95 mm ²	10.5	25	12.5	74	0.087
SAL2.272	Al/Cu 50-95 mm ²	12.5	25	12.5	74	0.079
SAL3.2	Al 95-185 mm ²	12.5	30	16	85	0.14
SAL3.27	Al/Cu 95-185 mm ²	12.5	30	16	85	0.141
SAL3.272	Al/Cu 95-185 mm ²	17	30	16	85	0.135
SAL4.2	Al 150-300 mm ²	12.5	42	18.5	114	0.312
SAL4.27	Al/Cu 150-300 mm ²	12.5	42	18.5	114	0.324
SAL4.271	Al/Cu 150-300 mm ²	14	42	18.5	114	0.33
SAL4.272	Al/Cu 150-300 mm ²	17	42	18.5	114	0.307

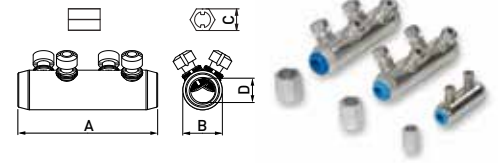
Złączki i końcówki kablowe średniego napięcia

Złączki śrubowe SMJ

Złączki śrubowe stosowane są do łączenia żył kabli o napięciu maksymalnym do 36 kV. Dzięki konstrukcji śrub z łbami zrywalnymi, złączki instalowane są bez użycia praski. Wymagany moment dokręcenia osiągany jest wraz z zerwaniem łba śruby. Przy dokręcaniu śrub należy użyć adapter zamieszczony w zestawie.

Złączki są wodoszczelne, posiadają wewnętrzną przegrodę. Złączki przeznaczone są do żył aluminiowych i miedzianych, jednodrutowych i wielodrutowych, sektorowych i okrągłych.

TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²	A	B	C	D	MASA (kg)
SMJ1.27	Al/Cu 10-95	70	25	17	14	0.115
SMJ2.47	Al/Cu 95-240	120	34	24	20.5	0.355
SMJ3.47	Al/Cu 120-300	130	37.7	27	25.5	0.47

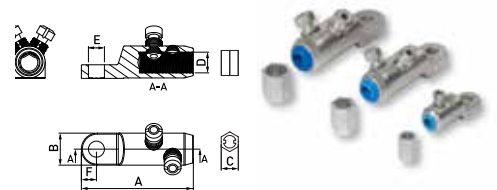


Końcówki śrubowe SML

Końcówki śrubowe stosowane są do zakończenia żył kabli o napięciu maksymalnym do 36 kV. Dzięki konstrukcji śrub z łbami zrywalnymi, końcówki instalowane są bez użycia praski. Wymagany moment dokręcenia osiągany jest wraz z zerwaniem łba śruby. Przy dokręcaniu śrub należy użyć adapter zamieszczony w zestawie.

Końcówki są wodoszczelne i przeznaczone są do żył aluminiowych lub miedzianych, jednodrutowych i wielodrutowych, sektorowych i okrągłych.

TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW mm ²	A	B	C	D	E	MASA (kg)
SML1.17	Al/Cu 10-95	74	26	17	14	13	0.095
SML2.27	Al/Cu 95-240	120	34	24	20	13	0.280
SML2.272	Al/Cu 95-240	120	34	24	20	17	0.275





Narzędzia do budowy linii energetycznych nn i SN

Osprzęt do rozwieszania przewodów i układania kabli	83
Narzędzia do naciągania linii	85
Narzędzia do montażu osprzętu linii napowietrznych i kablowych	86

Specjalistyczne narzędzia

Profesjonalny montaż i niezawodność linii

Firma ENSTO od początku swojej działalności stara się przyczynić do podnoszenia standardów budowy linii napowietrznych niskiego i średniego napięcia i dlatego wraz z niezawodnym osprzętem, oferujemy szeroką gamę narzędzi służących do budowy linii napowietrznych i kablowych.

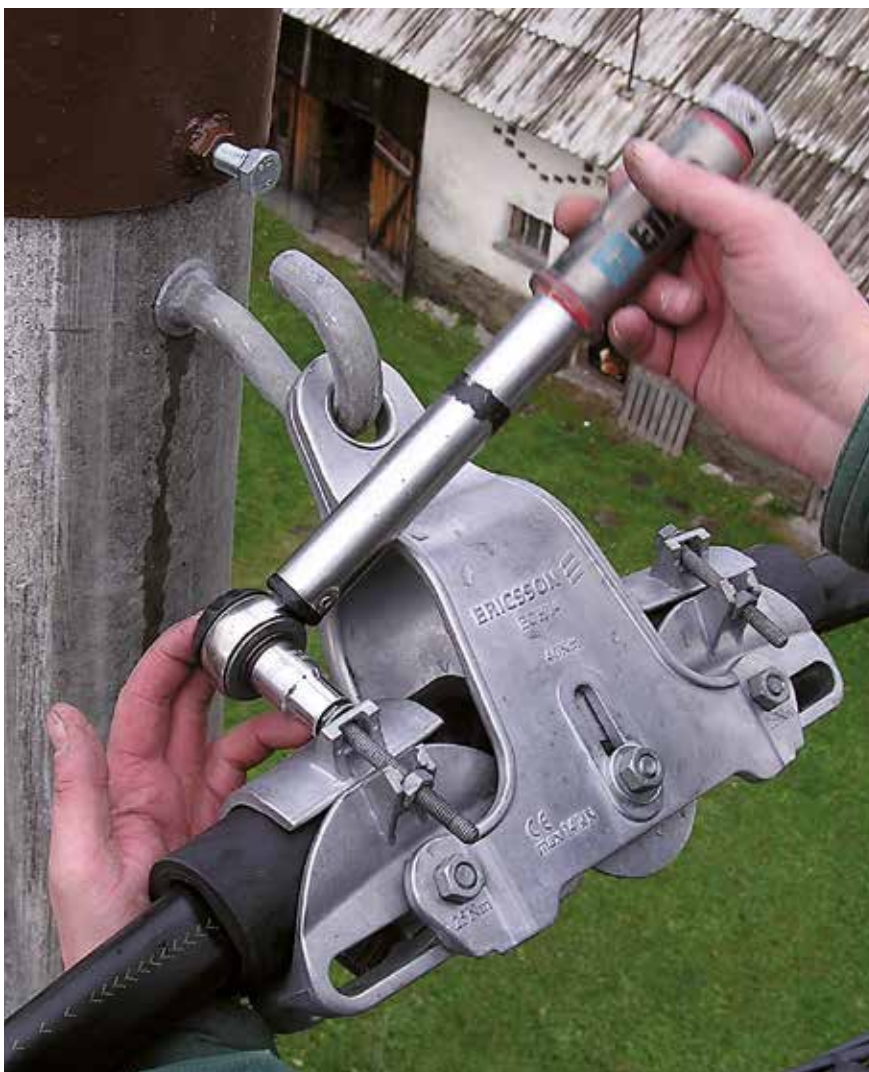
Wszyscy zdajemy sobie sprawę z tego, jak duże znaczenie w naszym życiu codziennym ma bezawaryjne dostarczanie energii elektrycznej. Przerwy w dostawie tej energii to nie tylko straty w gospodarce, ale również utrudnienia w naszych zajęciach, czy wręcz zagrożenie życia. Niezawodność budowanych linii energetycznych zależy w takim samym stopniu od jakości stosowanych wyrobów, jak i od przestrzegania technologii ich montażu. W tym celu należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji montażu, stosować odpowiednie procedury i używać wyspecjalizowanych narzędzi.

Oferta ENSTO obejmuje takie specjalistyczne narzędzia jak: zestawy kluczy do montażu osprzętu linii napowietrznych i kablowych, pełną gamę rolek umożliwiających prawidłowe rozwieszanie linii napowietrznych z przewodami AsXS, przewodami do systemu PAS i kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES.

Narzędzia w większości są uniwersalne. Zapewniają również prawidłowy montaż wszystkich typów osprzętu oferowanego przez ENSTO. W swojej ofercie posiadamy najczęściej stosowane rolki do układania kabli niskiego i średniego napięcia. W liniach napowietrznych bardzo ważne jest prawidłowe wykonanie naciągu przewodów. Do tego celu służą narzędzia naprężające, zębki i dynamometry. Należy zwrócić uwagę, by przy wykonywaniu naciągu przewodów bezwzględnie korzystać z tablic zwisów i naprężeń.

Przedstawiamy Państwu katalog podstawowych i najbardziej potrzebnych narzędzi.

Większość oferowanego asortymentu dostępna jest bezpośrednio z magazynu ENSTO.



Osprzęt do rozwieszania przewodów i układania kabli

Krętlik CT104

Stosowany jest do odprężania skrętów przewodu wiązkowego lub kabla. Instalowany jest pomiędzy linką wstępną a opończę kablową.

TYP	OBCIĄŻENIE MAX. (daN)	MAX. ŚREDNICA LINKI (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT104	1200	10	500	1



Opończe kablowe ST103.501 i ST103.502

Stosowane są do połączenia linki wstępnej z przewodem PAS w trakcie rozwieszania przewodu. W celu uzyskania maksymalnej siły naciągu zaleca się koniec opończy owinąć taśmą elektrotechniczną do przewodu na długości 50mm.

TYP	PRZEZNACZENIE	MATERIAŁ OPOŃCZY	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST103.501	Przewód PAS 35-120 mm ²	Linka stalowa	250	1
ST103.502	Przewód PAS 35-120 mm ²	Tworzywo sztuczne	100	1



Opończe kablowe ST103.50 i ST103.95

Stosowane do połączenia linki wstępnej z izolowanym przewodem wiązkowym nn lub kablem uniwersalnym EXCEL w trakcie rozwieszania tych przewodów na słupach. Opończe te wykonane są z linki stalowej.

TYP	PRZEZNACZENIE	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST103.50	AsXS 4x(25 – 50)mm ²	200	1
ST103.95	AsXS 4x(50+25/35 - 120+25/35) mm ² Kabel EXCEL	300	1



Opończe kablowe CT103.50, CT103.95 i CT103.A

Stosowane do połączenia linki wstępnej z izolowanym przewodem wiązkowym nn lub kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES w trakcie rozwieszania tych przewodów na słupach. Opończe te wykonane są z tworzywa sztucznego.

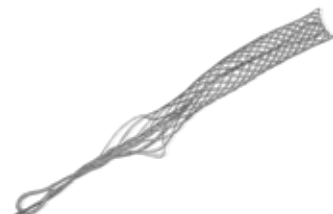
TYP	PRZEZNACZENIE	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT103.50	AsXS 4x(25 – 50)mm ²	60	1
CT103.95	AsXS 4x(50+25/35 - 120+25/35)mm ² Kabel EXCEL	80	1
CT103.A	Kabel AXCES	170	1



Opończa kablowa CT103.FX

Rozszywana opończa kablowa przeznaczona do montażu w dowolnym miejscu instalowanego kabla FXCEL 3x16/10 mm² 24kV. Opończa wykonana jest z linek stalowych, w tym z dwóch linek służących do jej zszywania.

TYP	PRZEZNACZENIE	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT103.FX	Kabel uniwersalny FXCEL 3x16/10 mm ² 24 kV	715	1



Rolka ST26.1

Rolka ST26.1 stosowana jest do rozwieszania izolowanych przewodów wiązkowych i kabla uniwersalnego EXCEL (przy stosowaniu uchwytów przelotowych SO86). Rolki pojedyncze należy używać na słupach przelotowych lub narożnych dla kątów załomu od 150° do 180° (kąt pomiędzy przewodami). Rolka wyposażona jest w kółko nylonowe. Rolka instalowana jest na tych samych hakach, na których powieszono zostaną uchwyty przelotowe.

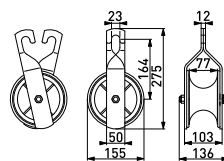
TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST26.1	AsXS 4x(25 ÷ 120)mm ² Kabel EXCEL	∅ 50	1400	1



Osprzęt do rozwieszania przewodów i układania kabli

Rolka ST26.33

Rolka ST26.33 jest większa i stosowana jest do rozwieszania izolowanych przewodów wiązkowych i kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES, gdy nie jest możliwe wykorzystanie rolek w uchwytach przelotowych. Rolki pojedyncze należy używać na słupach przelotowych lub narożnych dla kątów załomu od 150° do 180° (kąt pomiędzy przewodami). Rolka wyposażona jest w kółko aluminiowe na łożyskach tocznych. Rolka instalowana jest na tych samych hakach, na których powieszono zostaną uchwyty przelotowe.



ST26.33



TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST26.33	AsXS 4x(25 ÷ 120)mm ² Kabel EXCEL i AXCES	Ø 77	2500	1

Rolka pojedyncza ST26.11

Rolka ST26.11 jest wersją rolki ST26.1, przystosowaną do tymczasowego zamocowania do słupa przy pomocy łańcucha (instalowana jest niezależnie od haka). Rolki pojedyncze należy używać na słupach przelotowych lub narożnych dla kątów załomu od 150° do 180° (kąt pomiędzy przewodami).

TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST26.11	AsXS 4x(25 ÷ 120)mm ² Kabel EXCEL	Ø 50	4200	1



Rolka podwójna ST26.22

Rolka podwójna ST26.22 stosowana jest na słupach narożnych, gdy kąt załomu linii wynosi od 90° do 150°. Mocowana tymczasowo do słupa przy pomocy łańcucha.

TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST26.22	AsXS 4x(25 ÷ 120)mm ² Kabel EXCEL	Ø 50	4200	1



Rolka podwójna SAHL6812

Rolka podwójna SAHL6812 jest większa od rolki ST26.22. Stosowana jest na słupach narożnych, gdy kąt załomu linii wynosi od 90° do 150°. Mocowana tymczasowo do słupa przy pomocy łańcucha.

TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SAHL6812	AsXS 4x(25 ÷ 120)mm ² Kabel EXCEL i AXCES	Ø 76	8000	1



Rolka CT26.55

Rolka CT26.55 stosowana jest przy rozwieszaniu izolowanych przewodów wiązkowych i kabla uniwersalnego EXCEL na słupach narożnych po zewnętrznej stronie słupa. Mocowana tymczasowo do słupa przy pomocy pasów.

TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT26.55	AsXS 4x(25 ÷ 120)mm ² Kabel EXCEL	Ø 50	2000	1



Narzędzia do naciągania linii

Żabki ST102

Stosowane do chwytania przewodu wiązkowego linii izolowanej nn i kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES podczas wykonywania naciągu głównego linii. Żabka ST102.A przeznaczona do kabla AXCES posiada szczęki o kształcie uwzględniającym skręt kabla uniwersalnego.

TYP	PRZEZNACZENIE	OBCIĄŻENIE MAX. (kG)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST102.50	AsXS 4x(25 – 50)mm ²	600	2300	1
ST102.95	AsXS 4x(50+25/35 – 95)mm ²	850	4700	1
ST102.120	AsXS 4x(95+25/35 – 120+25/35)mm ² i kabel EXCEL	850	5100	1
ST102.A	kabel AXCES	1500	5990	1



Żabki CT102

Stosowane do chwytania przewodu PAS w trakcie wykonywania naciągu głównego linii. Żabka CT102.1659 ma specjalny, falisty profil szczęk i pewnie chwyta przewody w osłonie (bez wyslizgu) nawet w przypadku trudnych warunków instalacyjnych (deszcz, śnieg, mróz). Żabka ta dzięki szerokiemu zakresowi obejmowanych średnic przewodów nadaje się do przewodów PAS o przekrojach od 50 do 120 mm².

TYP	PRZEZNACZENIE	OBCIĄŻENIE MAX. (kG)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT102.501	PAS (35-50) mm ²	2041	1900	1
CT102.1659	PAS (50-120) mm ²	3629	3520	1



Żabka CT105.20

Żabka CT105.20 służy do chwytania przewodów napowietrznych gołych podczas wykonywania naciągu głównego linii. Ma zastosowanie do przewodów aluminiowych, stalowo-aluminiowych i stopowych. Można nią chwytać również linki stalowe np. przy naprężaniu linek odciągów. Bardzo szeroki zakres obejmowanych średnic przewodów czyni z niej uniwersalne narzędzie do wykonywania naciągów praktycznie wszystkich stosowanych w Polsce gołych przewodów linii nn i SN.

TYP	PRZEZNACZENIE	ZAKRES ŚREDNIC PRZEW. (mm)	OBCIĄŻENIE MAX. (kG)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT105.20	AAC, AAAC, AACSR	4-20	2000	1700	1



Przyrząd naciągający ST116

Stosowany jest do wykonywania naciągu głównego linii napowietrznej. Przyrząd ten wyposażony jest w mechanizm zapadkowy z przełącznikiem pozwalającym w prosty sposób zmienić pracę z naciągania na luzowanie. Przyrząd ST116 wyposażony jest w mechanizm luzowania oparty na sprężynie ciernym.

TYP	WYS. PODNOSZENIA (m) LINKA POJEDYN./PODWÓJNA	MAX. SIŁA NACIĄGU (kG) LINKA POJEDYN./PODWÓJNA	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST116	3/1,5	750/1500	4700	1



Dynamometry ST112.1E i ST112.2E

Dynamometr elektroniczny z wyświetlaczem cyfrowym. Zasilanie z baterii 9V. Przeciężalność 1,2 x zakres pomiarowy.

TYP	ZAKRES POMIAROWY (daN)	ROZDZIELCZOŚĆ	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST112.1E	1000	1 daN	3500	1
ST112.2E	2000	1 daN	4600	1



Narzędzia do montażu osprzętu linii napowietrznych i kablowych

Kliny rozdzielające ST31

Stosowane są do rozdzielania wiązki przewodów linii izolowanej nn, w celu założenia zacisku lub uchwytu odciągowego.

TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST31	100	10



Klucz sześciokątny ST32

Stosowany jest do wstępnego dokręcania zacisków przebijających izolację. Kluczem tym można również wykonywać prace pod napięciem.

TYP	ROZMIAR (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST32	6	60	25



Klucz czołowy ST34

Stosowany jest do podtrzymywania zacisków w trakcie ich montażu na przewodzie linii napowietrznej. Kluczem tym można również wykonywać prace pod napięciem.

TYP	ZASTOSOWANIE	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST34	wszystkie zaciski	375	1



Klucz nasadowy CT164

Klucz nasadowy wyposażony jest w podwójną nasadkę - z jednej strony 13 mm, z drugiej strony 17 mm. Nasadka jest przelotowa, nie trzeba stosować długich nasadek. Dzięki takiemu rozwiązaniu kluczem tym można dokręcać wszystkie zaciski i uchwyty Ensto ze śrubami i nakrętkami z łbem zrywalnym.

TYP	ROZMIAR (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT164	13 i 17	280	10



Klucz dynamometryczny ST30

Stosowany do dokręcania zacisków, uchwytów odciągowych i przelotowych oraz wszędzie tam, gdzie wymagana jest określona siła docisku.

TYP	TRZPIEŃ KWADRATOWY KLUCZA	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST30	1/2"	8-50	600	1



Narzędzia do montażu osprzętu linii napowietrznych i kablowych

Klucz dynamometryczny izolowany ST124

Klucz izolowany przystosowany do wykonywania prac instalacyjnych w sieci nn pod napięciem.

TYP	TRZPIEŃ KWADRATOWY KLUCZA	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST124	3/8"	8-50	700	1



Nasadki do klucza dynamometrycznego ST30

Nasadki do klucza ST 30 wykonane z wysokiej jakości stali chromowanadowej.

TYP	ROZMIAR (mm)	WIELKOŚĆ GNIAZDA	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST12	17	1/2"	60	1
ST13	13	1/2"	60	1
ST115	19	1/2"	75	1
CT113	6 (imbusowa)	1/2"	60	1



Nasadki długie do klucza dynamometrycznego ST30

Nasadki ST139, 140, 141 są dłuższe i stosuje się je do montażu zacisków, rożków i uchwytów odciągowych i narożnych w liniach PAS oraz uchwytów odciągowych w liniach nn.

TYP	ROZMIAR (mm)	WIELKOŚĆ GNIAZDA	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST139	17	1/2"	140	1
ST140	13	1/2"	115	1
ST141	19	1/2"	170	1



Nasadki izolowane do klucza dynamometrycznego ST124

Nasadki te są izolowane i przystosowane do wykonywania prac pod napięciem w sieci nn.

TYP	ROZMIAR (mm)	WIELKOŚĆ GNIAZDA	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST125	13	3/8"	40	1
ST126	17	3/8"	50	1
ST127	19	3/8"	60	1
ST128	6 (imbusowa)	3/8"	80	1



Narzędzie naprężające taśmę stalową CT42

Stosowane jest do naciągania i obcinania taśmy stalowej mocującej haki i inne elementy konstrukcyjne do żerdzi betonowych.

TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT42	2000	1



Narzędzia do montażu osprzętu linii napowietrznych i kablowych

Praska ST120

Z matrycami ST120.xx stosowana jest do zaciskania złączek i końcówek kablowych.
Z matrycami ST121 i ST122 stosowana jest do zaciskania złączek wzdłużnych izolowanych typu SJ łączących poszczególne żyły izolowanego przewodu wiązkowego nn. Praska jest uniwersalna i może być wyposażona w różne typy matryc pozwalające zaciskać szeroką gamę złączek i końcówek kablowych.



TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST120	3380	1

Matryce ST120.xx, ST121 i ST122

Matryce ST 120.xx przeznaczone są do praski ST 120 (lub podobnej) i stosowane są do zaprasowywania zestawów końcówek i złączek na kablach uniwersalnych. Matryce ST 121 i ST 122 stosowane są do zaprasowywania złączek izolowanych typu SJ łączących poszczególne żyły izolowanego przewodu wiązkowego. Matryce wykonane są wg standardu DIN.



TYP	OZNACZENIE	WYRÓŻNIK	PRZEZNACZENIE	OPAKOWANIE (szt)
ST120.8Cu	8Cu - 22	8	złączki C-EXCEL	1
ST120.10Cu	10Cu - 22	10	końcówki L-EXCEL	1
ST120.18Alu	18Al - 22	18	końcówki L-AXCES1, L-AXCES2 i złączki C-AXCES	1
ST121	E 173		złączki SJ8.16 do SJ8.70	1
ST122	E 215		złączki SJ8.95 i SJ8.120	1

Korowarka CT198

Korowarka przeznaczona jest do usuwania spojonego z izolacją ekranu półprzewodzącego w kablach z izolacją z polietylenu usieciowanego, o średnicy do 40mm. Korowarka może być stosowana do zdejmowania ekranu z izolacji w kablach EXCEL i AXCES. Korowarka posiada stałą głębokość cięcia 0,7 mm. Przed zdjęciem ekranu należy go nasmarować warstwą smaru silikonowego. Zestaw składa się z korowarki, noża zapasowego, klucza sześciokątnego 3 mm. Zestaw zapakowany jest w sztywnym pudełku.



TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT198	800	1



Indeks

A		
AUGUSTE 24.....	55	
AXCES 3x70/25	48	
B		
BLL-T 120.....	35	
BLL-T 50.....	35	
BLL-T 70.....	35	
BLX-T 120.....	35	
BLX-T 50.....	35	
BLX-T 70.....	35	
C		
C-AXCES.....	51, 71	
C-EXCEL.....	51, 71	
CIL63	24	
CIL64.....	24	
CIL106 (kpl.).....	38	
CIL107 (kpl.).....	38	
CIL108 (kpl.).....	38	
CIT1.2402.....	65	
CIT1.2402L.....	65	
CIT1.2403.....	65	
CIT1.2403L.....	65	
CIT1.2404.....	65	
CIT1.2404L.....	65	
CIT1.2405.....	65	
CIT1.2405L.....	65	
CIT1.2406.....	65	
CIT1.2406L.....	65	
CJ11.2402.....	64	
CJ11.2402C.....	64	
CJ11.2403.....	64	
CJ11.2403C.....	64	
CJ11.2404.....	64	
CJ11.2404C.....	64	
CJH11.2402.....	64	
CJH11.2402C.....	64	
CJH11.2403.....	64	
CJH11.2403C.....	64	
CJH11.2404.....	64	
CJH11.2404C.....	64	
CJH11.2422.....	64	
CJH11.2422C.....	64	
CJH11.2423.....	64	
CJH11.2423C.....	64	
CJH11.2424.....	64	
CJH11.2424C.....	64	
CO27.....	37	
CO28	37	
COL52.....	50	
COL52.2_5.....	50	
COL52.4.....	50	
CONE250.2.....	77	
CONES250.2.....	77	
CONT630.1.....	77	
CONT630.2.....	77	
CONT630.3.....	77	
CONTB630.1.....	77	
CONTB630.2.....	77	
CONTB630.3.....	77	
CONTP630.....	77	
CONTS630.10-24.....	77	
COT1.2402.....	65	
COT1.2402L.....	65	
COT1.2403.....	65	
COT1.2403L.....	65	
COT1.2404.....	65	
COT1.2404L.....	65	
COT1.2405.....	65	
COT1.2405L.....	65	
COT1.2406.....	65	
COT1.2406L.....	65	
COT36.....	21, 57	
COT36/G1.....	21, 57	
COT37.....	21, 57	
COT37/T1.....	21, 57	
CPEEL115-34/1000.....	67	
CPEEL12-3/1000.....	67	
CPEEL140-42/1000.....	67	
CPEEL19-6/1000.....	67	
CPEEL30-8/1000.....	67	
CPEEL40-12/1000.....	67	
CPEEL50-16/1000.....	67	
CPEEL63-19/1000.....	67	
CPEEL75-22/1000.....	67	
CPEEL95-30/1000.....	67	
CT102.501.....	85	
CT102.1659.....	85	
CT103.50.....	83	
CT103.95.....	83	
CT103.A.....	83	
CT103.FX.....	83	
CT104.....	83	
CT105.20.....	85	
CT113.....	87	
CT164.....	86	
CT198.....	88	
CT26.55.....	84	
CT42.....	87	
E		
ECH12.....	49	
ECH14 10-24.....	49	
ECH14 70-24.....	49	
ES.....	57	
ESF.....	57	
EU.....	57	
EXCEL 3x10/10.....	48	
FXCEL 3x16/10.....	53, 54	
G		
Gi.....	57	
GS.....	57	
H		
HIT1.1202.....	72	
HIT1.1202L.....	72	
HIT1.1203.....	72	
HIT1.1203L.....	72	
HIT1.1204.....	72	
HIT1.1204L.....	72	
HIT1.2402.....	72	
HIT1.2402L.....	72	
HIT1.2403.....	72	
HIT1.2403L.....	72	
HIT1.2404.....	72	
HIT1.2404L.....	72	
HIT1.3601.....	72	
HIT1.3601L.....	72	
HIT1.3602.....	72	
HIT1.3602L.....	72	
HIT1.3603.....	72	
HIT1.3603L.....	72	
HITHP3.2402.....	75	
HITHP3.2402L.....	75	
HITHP3.2403.....	75	
HITHP3.2403L.....	75	
HITU3.2401.....	51, 74	
HITU3.2402.....	51, 74	
HJ11.1202.....	70	
HJ11.1202C.....	70	
HJ11.1203.....	70	
HJ11.1203C.....	70	
HJ11.1204.....	70	
HJ11.1204C.....	70	
HJ11.2402.....	70	
HJ11.2402C.....	70	
HJ11.2403.....	70	
HJ11.2403C.....	70	
HJ11.2404.....	70	
HJ11.2404C.....	70	
HJ11.3601.....	70	
HJ11.3601C.....	70	
HJ11.3602.....	70	
HJ11.3602C.....	70	
HJ11.3603.....	70	
HJ11.3603C.....	70	
HJHP33.2402.....	71	
HJHP33.2402C.....	71	
HJHP33.2403.....	71	
HJHP33.2403C.....	71	
HJHT31.2402.....	71	
HJHT31.2402C.....	71	
HJHT31.2403.....	71	
HJHT31.2403C.....	71	
HJU33.2401.....	51, 71	
HJU33.2402.....	51, 71	
HOT1.1202.....	73	
HOT1.1202L.....	73	
HOT1.1203.....	73	
HOT1.1203L.....	73	
HOT1.1204.....	73	
HOT1.1204L.....	73	
HOT1.2402.....	73	
HOT1.2402L.....	73	
HOT1.2403.....	73	
HOT1.2403L.....	73	
HOT1.2404.....	73	
HOT1.2404L.....	73	
HOT1.3601.....	73	
HOT1.3601L.....	73	
HOT1.3602.....	73	
HOT1.3602L.....	73	
HOT1.3603.....	73	
HOT1.3603L.....	73	

Indeks

SO115.5085.....	37	SP31.3.....	40	STKI2.27.....	69
SO115.9585.....	37	SP36.3.....	40	STKI3.....	69
SO118.425S.....	8	SP38.3.....	40	STKI3.27.....	69
SO118.1201S.....	8	SP43.....	41	STKI4.....	69
SO125.....	10	SP45.3.....	40	STKI4.27.....	69
SO130.....	9	SP46.3.....	40	STKO1A.....	69
SO130.02.....	9	SP62.3.....	41	STKO1A.27.....	69
SO135.040.....	50	SP63.3.....	41	STKO1B.....	69
SO135.080.....	50	SP66.....	40	STKO1B.27.....	69
SO135.130.....	50	SP67.3.....	41	STKO2.....	69
SO136.....	9	SR1.....	12	STKO2.27.....	69
SO136.02.....	9	ST102.120.....	85	STKO3.....	69
SO155.1.....	50	ST102.50.....	85	STKO3.27.....	69
SO181.....	24	ST102.95.....	85	STKO4.....	69
SO181.6.....	37	ST102.A.....	85	STKO4.27.....	69
SO255.....	37	ST103.50.....	83	SV29.253.....	15
SO256.....	37	ST103.501.....	83	SV29.25523.....	15
SO239.....	9	ST103.502.....	83	SV29.633.....	15
SO270.....	9	ST103.95.....	83	SV29.63523.....	15
SO274S.....	8	ST112.1E.....	83	SZ160.1.....	18
SO275S.....	8	ST112.2E.....	83	SZ160.3.....	18
SO276S.....	8	ST115.....	87	SZ160.4.....	18
SO70.15.....	10	ST116.....	85	SZ160.41.....	18
SO70.17.....	10	ST12.....	87	SZ24.....	27
SO72.2.....	10	ST120.....	88	SZ41.....	17
SO75.100P.....	50	ST120.10Cu.....	88	SZ41.08.....	17
SO79.5.....	10	ST120.18Alu.....	88	SZ46.....	17
SO79.6.....	10, 50	ST120.8Cu.....	88	SZ46.08.....	17
SO80S.....	8	ST121.....	88	SZ46.1.....	17
SO80.235S.....	8	ST122.....	88		
SO85.....	24	ST124.....	87	U	
SO86.....	49	ST125.....	87	UK-1.....	57
SOT101.1.....	20, 56	ST126.....	87	URZJ250.AXCES.....	52
SOT101.2.....	20, 56	ST127.....	87	URZJ250.EXCEL.....	52
SOT14.1.....	21	ST128.....	87	URZJ630.AXCES.....	52
SOT21.....	20, 56	ST13.....	87	URZJ630.EXCEL.....	52
SOT21.1.....	20, 56	ST139.....	87	US-10kA-22kV.....	52
SOT21.116.....	20	ST140.....	87	US-10kA-30kV.....	52
SOT21.16.....	20	ST141.....	87	USQJ-10kA-22kV.....	52
SOT21.2.....	20, 56	ST149.....	41	USQJ-10kA-30kV.....	52
SOT21.216.....	20	ST19.....	19	USQJ630.AXCES.....	52
SOT21.3.....	20, 56	ST202.54.....	15	USQJ630.EXCEL.....	52
SOT21.4.....	20, 56	ST208.....	15		
SOT28.2.....	21	ST208.57.....	15	W	
SOT29.....	21	ST276.32R.....	19	W-O.....	57
SOT39.....	21, 57	ST276.42R.....	19		
SOT4.5.....	20, 56	ST26.1.....	83	Z	
SOT4.6.....	20, 56	ST26.11.....	84	ZU.....	57
SOT4.7.....	20, 56	ST26.22.....	84		
SOT73.....	57	ST26.33.....	84	Żerdzie drewniane.....	42
SOT73.1.....	57	ST30.....	86		
SOT74.....	56	ST31.....	86		
SOT76.....	21	ST32.....	86		
SOT78.....	56	ST33.....	19		
SOT78.1.....	56	ST34.....	86		
SP14.....	24	ST72.....	19		
SP15.....	24	ST72.5.....	19		
SP16.....	24, 38	STKI1A.....	69		
SP18.....	41	STKI1A.27.....	69		
SP19.....	41	STKI1B.....	69		
SP20.....	41	STKI1B.27.....	69		
SP21.....	41	STKI2.....	69		

Päällystetty Avojohto Suurjänitteelle...

Pewnie nie wiesz co to znaczy, chyba, że jesteś Finem...

W naszym kraju częściej używa się skrótu **PAS** i on już z pewnością znany jest wielu osobom z branży. Chociaż samo tłumaczenie i nazwa systemu bywały różne: linie niepełnoizolowane, linie z przewodem pokrywanym izolacją, linie z przewodami w osłonie izolacyjnej, to zawsze chodziło o to samo, zwiększenie niezawodności i bezpieczeństwa linii napowietrznych SN.

Takie cele postawiła sobie grupa fińskich inżynierów, której trzon stanowili specjaliści z Ensto, gdy 40 lat temu wdrażała system **PAS**. Od tamtego czasu system kilkakrotnie ewoluował. Modernizowano osprzęt, ochronę przeciwłukową, a ostatnio standardem stało się budowanie linii z użyciem przewodów trójwarstwowych z ekranem półprzewodzącym.

Komplementarność i kompatybilność ma znaczenie w różnych systemach, a tam, gdzie idzie o bezpieczeństwo, jest kluczowa. Nasi projektanci bardzo wnikliwie analizują i badają, jak osprzęt będzie współpracował z różnymi rozwiązaniami i przedstawiają rekomendacje, które mają kluczowe znaczenie dla trwałości i bezpieczeństwa systemu **PAS**. Monitorujemy to już od 40 lat.



PAS przyjął się też świetnie w Polsce, na początku lat 90 powstały pierwsze opracowania i pierwsze instalacje. Jedną z pierwszych linii, zbudowaną w 1993 roku w Zieleńcu, funkcjonuje do dzisiaj. Od samego początku większość inwestycji opartych o system **PAS** budowano w terenach trudnych z punktu widzenia eksploatacji. Większość dotychczasowych instalacji **PAS** to lasy, góry i inne trudno dostępne miejsca.

Trudno jest zdobyć dokładne statystyki w Polsce, ale o tym jak **PAS** wpłynął na jakość dystrybucji energii może świadczyć fakt, że wszystkie koncerny energetyczne w swoich standardach określają tę technologię budowy linii jako podstawową w obszarach leśnych.

Takie zaufanie do systemu, którego Ensto jest współtwórcą, to duża odpowiedzialność, ale także motywacja do dalszego rozwoju.

**Tylko my wiemy wszystko o
Päällystetty
Avojohto
Suurjänitteelle!**



Saves Your Energy

Ensto Pol Sp. z o.o.
ul. Starogardzka 17a
83-010 Straszyn
Tel +801 360 066
Fax +58 692 40 20
biuro@ensto.com
www.ensto.pl

Biuro Techniczne:
ul. Tymienieckiego 19
90-349 Łódź
Tel +42 678 58 38
Fax +42 678 69 53
biuro.lodz@ensto.com

Biuro Techniczne:
ul. Traugutta 24/9
30-549 Kraków
Tel +12 428 25 50
Fax +12 429 60 05
biuro.krakow@ensto.com

