



Saves Your Energy

Niezawodne systemy Ensto

Katalog osprzętu do linii energetycznych nN i SN



Wrzesień 2011



Spis treści

Osprzęt do linii napowietrznych nN z przewodami izolowanymi	5
Uchwyty odciągowe	8
Uchwyty przelotowe i narożne	9
Uchwyty przelotowe naścienne i uchwyty dystansowe	10
Zaciski przebijające izolację	11
Zaciski przebijające izolację do ograniczników przepięć	13
Pozostały osprzęt do linii izolowanych	14
Ograniczniki przepięć z zaciskami przebijającymi izolację	15
Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe nN	16
Osprzęt dodatkowy do słupowych rozłączników bezpiecznikowych	18
Haki wieszakowe	20
Osprzęt do napowietrznych linii gołych nN i SN	23
Uchwyty, złączki, pokrywy izolacyjne	25
Zaciski odgałęźne Al/Al	26
Zaciski odgałęźne Al/Cu	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
Osłony ochronne przed ptakami	40
System linii izolowanych SN - kable uniwersalne EXCEL I AXCES	43
Kable uniwersalne EXCEL i AXCES	47
Osprzęt do mocowania kabli	48
Osprzęt kablowy	50
Haki, konstrukcje stalowe	52
Osprzęt kablowy Ensto Underground	55
Osprzęt kablowy niskiego napięcia	57
Złączki i końcówki kablowe niskiego napięcia	57
Pałczatki, kapturki i rury	58
Mufy kablowe niskiego napięcia	59
Głowice kablowe niskiego napięcia	60
Osprzęt kablowy średniego napięcia	61
Mufy do kabli jednożyłowych	61
Mufy do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES	62
Mufy do kabli o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym	62
Głowice do kabli jednożyłowych	63
Głowice do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES	65
Głowice do kabli o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym	66
Złączki i końcówki kablowe średniego napięcia	66
Narzędzia do budowy linii energetycznych nN i SN	69
Urządzenia do rozwieszania przewodów linii i układania kabli	71
Urządzenia i osprzęt do bębnow kablowych	72
Osprzęt do rozwieszania przewodów i układania kabli	75
Narzędzia do naciągania linii	78
Narzędzia do montażu osprzętu linii napowietrznych i kablowych	79
Osprzęt do układania kabli światłowodowych	82
Indeks	84



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 do ograniczników przepięć	13
Pozostały osprzęt do linii izolowanych	14
Ograniczniki przepięć z zaciskami przebijającymi izolację	15
Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe nN	16
Osprzęt dodatkowy do słupowych rozłączników bezpiecznikowych	18
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 pod-

stawowy 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 jed-

ną 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.



Stosowanie zacisków przebijających izolację z łbem zrywalnym znakomicie upraszcza i przyspiesza montaż oraz eliminuje błędy wykonawcze związane z pośpiechem czy nieuwagą, a ponadto gwarantuje kontrolę poprawności montażu.



SO270 to uchwyt przelotowy wykonany z nowoczesnego, wysokiej jakości tworzywa kompozytowego odpornego na wpływy atmosferyczne i promieniowanie UV. Służy do zawieszania wiązkowego przewodu izolowanego na odcinkach prostych. Przy montażu nie wymaga stosowania klucza dynamometrycznego. Dokręcany jest ręcznie nakrętką motylkową (mocno do oporu), co zapewnia prawidłowy moment dokręcenia ok. 5 Nm.



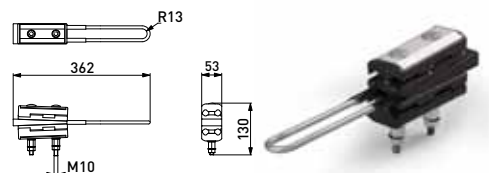
Uchwyty odciągowe

Uchwyty te służą do odciągowego zamocowania wiązkowego przewodu izolowanego. Konstrukcja uchwytów zapobiega wysuwaniu się wiązki przewodów i chroni izolację przed uszkodzeniem. Przewody oświetleniowe, dowinięte do wiązki głównej, nie są mocowane w uchwycie. Części plastikowe wykonane są z tworzywa odpornego na niskie temperatury oraz promieniowanie UV, natomiast części metalowe są cynkowane na gorąco. Uchwyty te spełniają wymagania wielu norm, w tym szwedzkiej SEN 241428, austriackiej ÖVE L 41 i brytyjskiej ESI 43-14. Nowe uchwyty odciągowe SO274S i SO275S zostały zaprojektowane i przetestowane w oparciu o wymagania normy EN 50483-2.

Uchwyt odciągowy SO118.1201S

Uchwyt służy do trwałego zamocowania odciągowego przewodu wiązkowego linii głównej o przekroju 50 do 120 mm². Uchwyt wyposażony jest w nakrętki z łbem zrywalnym, co umożliwia prawidłowe zaciśnięcie przewodów w uchwycie (z wymaganym momentem dokręcenia) przy użyciu zwykłego klucza nasadowego.

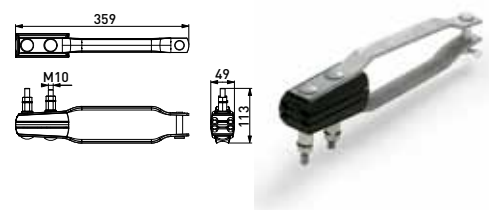
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO118.1201S	4x(50-120)	44	35 (4x120mm ²)	1350	5



Uchwyt odciągowy SO275S

Uchwyt odciągowy do zamocowania przewodu wiązkowego linii głównej o przekroju 50 do 70 mm². Uchwyt wyposażony jest w nakrętki z łbem zrywalnym, co umożliwia prawidłowe zaciśnięcie przewodów w uchwycie (z wymaganym momentem dokręcenia) przy użyciu zwykłego klucza nasadowego.

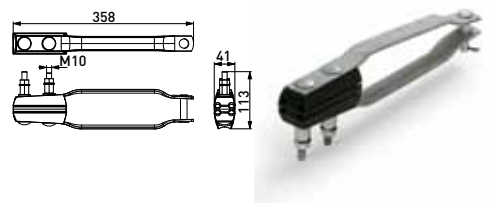
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO275S	4x(50-70)	44	36 (4x70mm ²)	1220	10



Uchwyt odciągowy SO274S

Uchwyt do trwałego zamocowania odciągowego przewodu wiązkowego linii głównej od 25 do 50mm². Uchwyt wyposażony jest w nakrętki z łbem zrywalnym co umożliwia prawidłowe zaciśnięcie przewodów w uchwycie (z wymaganym momentem dokręcenia) przy użyciu zwykłego klucza nasadowego. W uchwycie tym w przypadku konieczności można mocować wiązki 2-przewodowe. Należy wtedy w wolne rowki uchwytu włożyć krótkie odcinki tego samego przewodu.

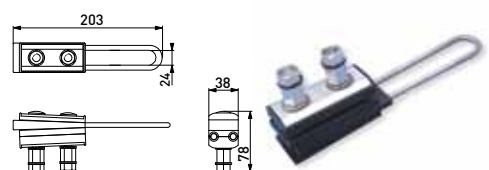
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO274S	4x(25-50)	44	25 (4x50mm ²)	1000	10



Uchwyt odciągowy SO117.225S

Uchwyt ten służy do trwałego zamocowania odciągowego przewodu wiązkowego linii głównej jednofazowej lub oddzielnego toru oświetleniowego o przekrojach 25 do 35 mm². Uchwyt wyposażony jest w nakrętki z łbem zrywalnym co umożliwia prawidłowe zaciśnięcie przewodów w uchwycie (z wymaganym momentem dokręcenia) przy użyciu zwykłego klucza nasadowego.

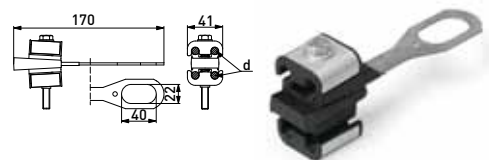
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO117.225S	2x(25-35)	44	7,2 (2x25mm ²)	380	25



Uchwyt odciągowy do przyłączy SO80

Uchwyt ten służy do trwałego zamocowania izolowanego, wiązkowego przewodu przyłącza trójfazowego od głównej linii napowietrznej wykonanej z przewodów izolowanych lub gołych.

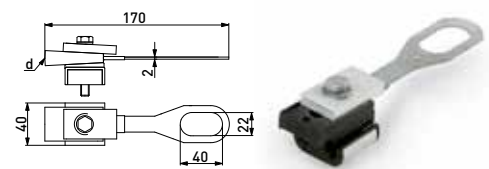
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO80	4x(16-25)	25	8,75 (4x25mm ²)	230	50



Uchwyt odciągowy do przyłączy SO80.225

Uchwyty te służą do trwałego zamocowania izolowanego, wiązkowego przewodu przyłącza jednofazowego od głównej linii napowietrznej wykonanej z przewodów izolowanych lub gołych.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SO80.225	2x(16-25)	25	5,4 (2x25mm ²)	200	50



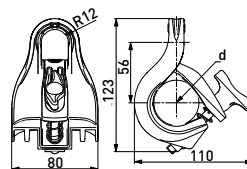
Uchwyty przelotowe i narożne

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. Uchwyty te spełniają wymagania wielu norm, w tym szwedzkiej SEN 241428, austriackiej ÖVE L 41 i brytyjskiej ESI 43-14, a uchwyt SO270 normy EN 50483-2.

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.

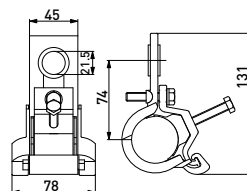
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA WIĄZKI (mm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO270	2x(25-35), 4x(16-120) odcinki proste 2x(25-35), 4x(16-70) dla załomów 180°-165° 2x(25-35), 4x(16-35) dla załomów 180°-150°	12-42	7	150	25



Uchwyt przelotowo-narożny SO130

Do zawieszania wiązkowego przewodu izolowanego na odcinkach prostych lub z niewielkim załomem.

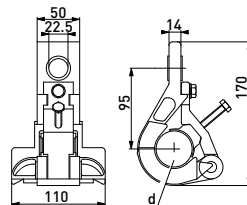
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA WIĄZKI (mm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO130	2-4x(25-120) odcinki proste i załomy 180°-150° 2-4x(25-50) dla załomów 180°-120°	12-42	18	300	25



Uchwyt narożny SO136

Uchwyt ten jest uchwytem typowo narożnym o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej dla dużych załomów od 150° do 90°.

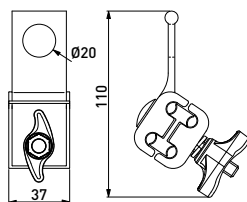
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA WIĄZKI (mm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO136	2-4x(25-120) dla załomów od 150° do 90°	12-42	50	730	25



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 załomie 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

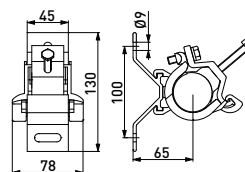


Uchwyty przelotowe naścienne i uchwyty dystansowe

Uchwyt przelotowy naścienny SO125

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

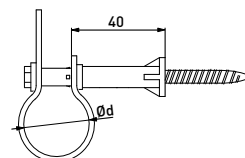
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA WIĄZKI (mm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO125	2-4(25-120) odcinki proste i załamy 180° do 150°	12-44	330	25



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.

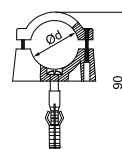
TYP	ŚREDNICA WIĄZKI MIN-MAX (mm)	ZASTOSOWANIE	WKREŃT	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO70.15	12-47	ściana miękka	6,7x160	45	250
SO70.17	12-47	ściana twarda	6,7x120	40	250



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.

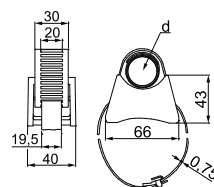
TYP	ŚREDNICA WIĄZKI MIN-MAX (mm)	ZASTOSOWANIE	WKREŃT	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO72.2	27-32	ściana twarda	5x50	22	50



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 MAX (mm)	ODSTĘP OD POWIERZCHNI SŁUPA (mm)	ZASTOSOWANIE	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO79.5	45	25	uchwyt bez taśmy stalowej	65	50
SO79.6	45	25	słupy betonowe, stalowe	190	25



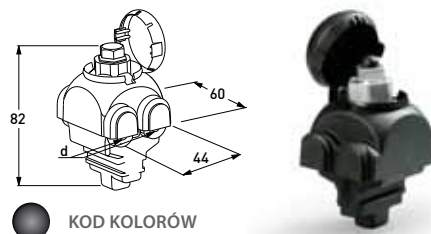
Zaciski przebijające izolację

Zaciski te są przystosowane do połączeń przewodów aluminiowych i aluminiowych 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.

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. Ta opatentowana przez ENSTO konstrukcja, umożliwia montaż zacisku na liniach pod napięciem. Zaciski te stosowane są do przewodów Al i Cu linii głównych i odgałęźnych.

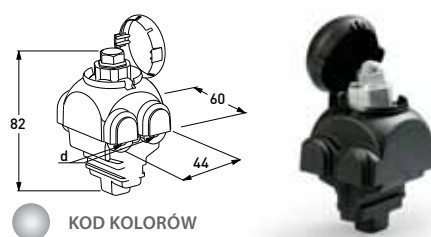
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt.)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski dwustronnie przebijające izolację						
SLIP22.1	10-95 Al 1,5-70 Cu	10-95 Al 1,5-70 Cu	3-16	22	115	50



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP22.12

Odmiana zacisku SLIP 22.1. Zacisk jednostronnie przebijający izolację przeznaczony do odgałęzienia linii izolowanej od linii gołej. Zaciski SLIP 22.12 stosowane są wyłącznie do przewodów aluminiowych.

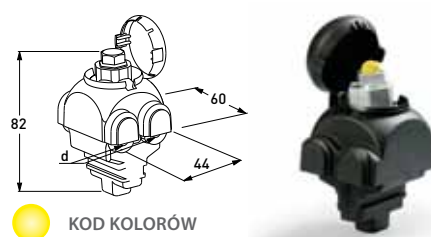
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt.)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY			
Zaciski jednostronnie przebijające izolację							
SLIP22.12	25-95 Al goły	2,5-95 Al izolowany	6,5-13	3,5-16	22	120	50



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP22.127

Odmiana zacisku SLIP 22.1. Zacisk jednostronnie przebijający izolację przeznaczony do odgałęzienia linii izolowanej od linii gołej. Zaciski SLIP 22.127 stosowane są zarówno do przewodów Al jak i Cu (np. do połączenia przewodu wiązkowego z kablem miedzianym lub przew. WLZ).

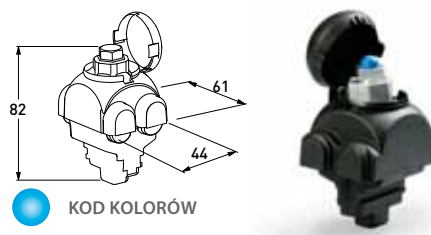
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt.)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY			
Zaciski jednostronnie przebijające izolację							
SLIP22.127	25-95 Al 25-70 Cu goły	2,5-95 Al 1,5-70 Cu izolowany	6,5-13	3-16	22	120	50



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.

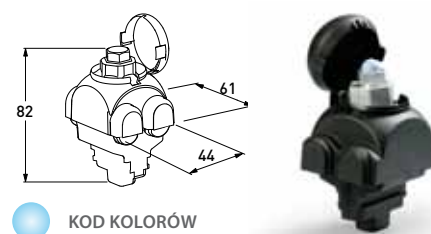
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt.)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski dwustronnie przebijające izolację						
SLIP12.05	1,5-50 Al/Cu	1,5-50 Al/Cu	3-12,1	22	100	50



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP12.127

Odmiana zacisku SLIP 12.05. Zacisk jednostronnie przebijający izolację przeznaczony do odgałęzienia linii izolowanej od linii gołej. Zacisk przystosowany do łączenia przewodów zarówno Al jak i Cu.

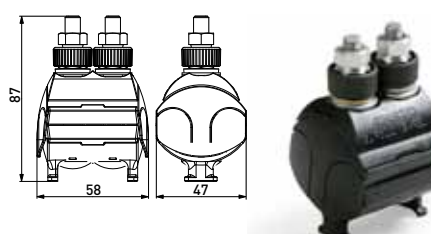
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt.)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY			
Zaciski jednostronnie przebijające izolację							
SLIP12.127	10-70 Al/Cu goły	1,5-50 Al/Cu izolowany	3,5-10,9	3-12,1	22	100	50



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP32.2

Do połączeń przewodów izolowanych 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. Brak konieczności odizolowywania przewodu linii odgałęźnej oraz osłona izolacyjna zacisku umożliwia jego montaż pod napięciem.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt.)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	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	50

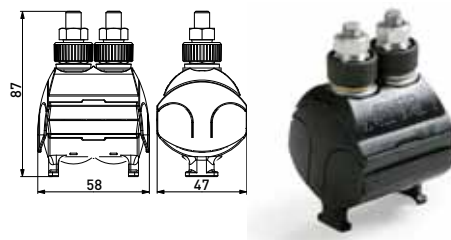


Zaciski przebijające izolację

Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP32.21

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

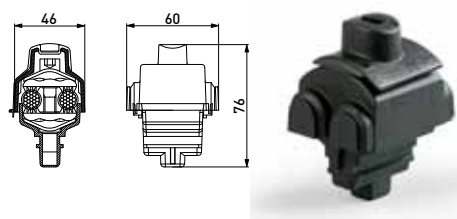
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY			
Zaciski jednostronnie przebijające izolację							
SLIP32.21	16-150 Al 16-150 Cu	16-120 Al 16-95 Cu	7-19	7-19	18	150	50



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.

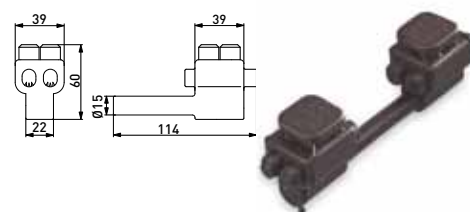
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski dwustronnie przebijające izolację						
SL11.118	10-95 Al 1,5-70 Cu	10-95 Al 1,5-70 Cu	3-16	26	115	50



Zaciski odgałęźne przebijające izolację SL29.4 i SL29.8

Zaciski te montowane są do zacisków SL 11.118, SLIP 22.1 lub SLIP 32.2 i umożliwiają wykonanie odgałęzienia dwoma (SL 29.4) lub czterema (SL 29.8) przyłączami z jednego zacisku.

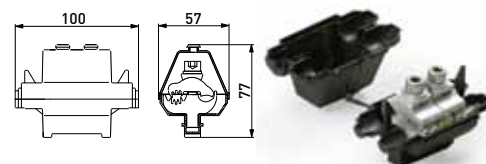
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
		D1	D2			
Zaciski dwustronnie przebijające izolację						
SL29.4	2x(1,5-25) Cu lub 2x(10-35) Al	3-10,9		15	150	50
SL29.8	4x(1,5-25) Cu lub 4x(10-35) Al	3-10,9		15	270	50



Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL9.21

Zacisk jednostronnie przebijający izolację. Przeznaczony do odgałęziania linii izolowanej od linii gołej. Stosowany wyłącznie do przewodów aluminiowych.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2			
Zaciski jednostronnie przebijające izolację							
SL9.21	16-120 Al izolowany	16-95 Al goły	7-18	4,6-12	20	150	50



Ośłonki końca przewodu PK99

Stosowane do osłaniania końca poszczególnych żył wiązkowych przewodów izolowanych. Ośłonki 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 powierzchni aluminiowe	250	25



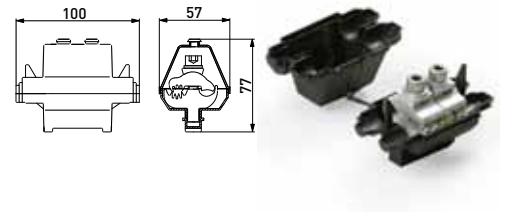
Zaciski przebijające izolację do ograniczników przepięć

Zaciski te posiadają w dolnej części zacisku gwintowany otwór M8 umożliwiający wkręcenie gwintowanego trzpienia ogranicznika przepięć bezpośrednio w korpus zacisku. Dzięki temu wymiana uszkodzonego ogranicznika nie wymaga demontażu zacisku z przewodu. Oprócz znanej od lat konstrukcji zacisku SL9.22 wprowadzono nowe zaciski SE45.1 i SE46.1. Zacisk SE45.1 jest to zupełnie nowa konstrukcja opracowana specjalnie dla ograniczników przepięć, a zacisk SE46.1 jest modyfikacją zacisku SLIP22.1. **Zaciski te dostępne są w sprzedaży wyłącznie dla producentów ograniczników przepięć.**

Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL9.22

Odmiana zacisku SL 9.21 jednostronnie przebijającego izolację. Przeznaczony dołączenia linii izolowanej i linii gołej. Stosowany wyłącznie do przewodów aluminiowych.

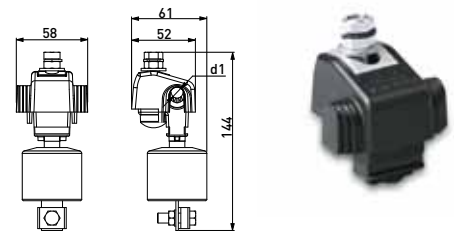
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2			
Zaciski jednostronnie przebijające izolację							
SL9.22	16-120 Al izolowany	16-95 Al goły	7-18	4,6-12	20	150	50



Zacisk przebijający izolację SE45.1

Jest to zacisk służący do montażu ogranicznika na przewodach izolowanych. W tym przypadku nie ma możliwości wykonania odgałęzienia z zacisku. Zacisk przystosowany jest do montażu na przewodach izolowanych Al/Cu o przekrojach 10 do 150 mm². Zaciski wyposażone są w zrywalne łby śrub, nie wymagają stosowania klucza dynamometrycznego.

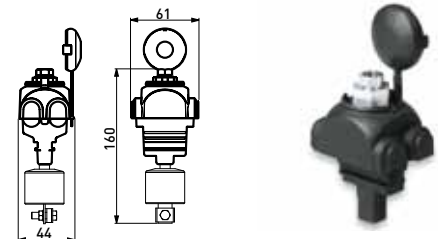
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SE45.1	10-150 Al/Cu	6,8-18	108	50



Zacisk przebijający izolację SE46.1

Zacisk przebijający izolację SE46.1 wykonany na bazie zacisku SLIP22.1. Umożliwia on montaż ogranicznika na przewodzie izolowanym i jednocześnie wykonanie odgałęzienia. Zacisk przystosowany jest do montażu na przewodach izolowanych Al o przekrojach 10 do 95 mm² oraz Cu o przekrojach 1,5 do 70 mm² i wykonanie odgałęzienia przewodem o takich samych przekrojach. Zaciski wyposażone są w zrywalne łby śrub, nie wymagają stosowania klucza dynamometrycznego.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY				
Zaciski dwustronnie przebijające izolację						
SE46.1	10-95 Al 1,5-70 Cu	10-95 Al 1,5-70 Cu	3-16	22	115	50



Pozostały osprzęt do linii izolowanych

Złączki przewodowe wzdluzne SJ8

Stosowane są do łączenia poszczególnych żył przewodów izolowanych wiązkowych. Złączki te są izolowane, dlatego do ich zaciskania należy stosować odpowiednie szczęki, a wtedy po zaciśnięciu nie wymagają już dodatkowego izolowania.

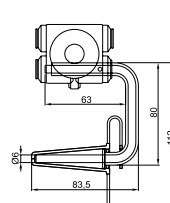
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	SZCZĘKI (rozmiar)	KOLOR KOŃCÓWEK	OPAKOWANIE (szt)
SJ8.16	16/16	E 173	niebieski	10
SJ8.25	25/25	E 173	pomarańczowy	10
SJ8.35	35/35	E 173	czerwony	10
SJ8.50	50/50	E 173	żółty	10
SJ8.70	70/70	E 173	biały	10
SJ8.95	95/95	E 173	szary	10
SJ8.120	120/120	E 215	różowy	10



Zestaw do zakładania uziemiaczy ST208 i ST208.24

Zestaw służy do zakładania uziemień przenośnych na liniach izolowanych nN w systemie czteroprzewodowym (samonośnym). Zestaw składa się z 4 zacisków przebijających izolację i 4 izolowanych rożków uziemiających do założenia uziemiacza (zwieracza). Rożki wyposażone są zdejmowane osłonki odizolowanej części rożka. W skład zestawu ST208 wchodzi 4 rożki i 4 zaciski SLIP22.1, a w skład zestawu ST208.24 - 4 rożki i 4 zaciski SL24 umożliwiające montaż zestawu na liniach o większych przekrojach. Wytrzymałość zwarciova - 5 kA/1s.

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
ST208	10-95 Al 1,5-70 Cu	3-16	22	760	5
ST208.24	10-150 Al 10-95 Cu	6-19	26	840	5



Oprawy bezpiecznikowe SV29.253 i SV29.633

Oprawy bezpiecznikowe wyposażone w gniazda bezpiecznikowe 25 A lub 63 A są stosowane do zabezpieczania opraw oświetleniowych oraz drobnych odbiorów. Oprawy te mocowane są do zacisków przebijających izolację (SL11.118, SLIP12.05, SLIP22.1-oprawy 25 i 63 A, a oprawy 63 A dodatkowo 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. Oprawa SV29.6353 jest dodatkowo wyposażona w zacisk SL21.1 umożliwiający przyłączenie przewodu Al do 25 mm². Oprawy bezpiecznikowe SV29.xx3 wyposażone są we wstawki wkretowe nie limitujące wielkości wkładki bezpiecznikowej.

TYP	BEZPIECZNIK	MASA (g)	OPAK. (szt)
SV29.253	max. 25 A	234	10
SV29.633	max. 63 A	384	10
SV29.6353	max. 63 A	450	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), Apator (Ap) i ABB - seria Lovos (L). 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	PRZEKRÓJ 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, Bz, L	5 lub 10	20
SE30.150□ ¹ □ ²	16-120	16-95	-	0,50	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE30.166□ ¹ □ ²	16-120	16-95	-	0,66	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE30.328□ ¹ □ ²	16-120	16-95	+	0,28	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE30.350□ ¹ □ ²	16-120	16-95	+	0,50	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE30.366□ ¹ □ ²	16-120	16-95	+	0,66	Ap, Bz, L	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	PRZEKRÓJ 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, Bz, L	5 lub 10	20
SE45.150□ ¹ □ ²	10-150		-	0,50	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE45.166□ ¹ □ ²	10-150		-	0,66	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE45.328□ ¹ □ ²	10-150		+	0,28	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE45.350□ ¹ □ ²	10-150		+	0,50	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE45.366□ ¹ □ ²	10-150		+	0,66	Ap, Bz, L	5 lub 10	20

Przykład oznaczenia: SE45.166L - 10, ogranicznik przepięć prod. firmy ABB 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	PRZEKRÓJ 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, Bz, L	5 lub 10	20
SE46.150□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		-	0,50	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE46.166□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		-	0,66	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE46.328□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		+	0,28	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE46.350□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		+	0,50	Ap, Bz, L	5 lub 10	20
SE46.366□ ¹ □ ²	10-95/1,5-70		+	0,66	Ap, Bz, L	5 lub 10	20

Przykład oznaczenia: SE46.328Ap - 5, ogranicznik przepięć z rozłącznikiem (ze wskaźnikiem uszkodzenia) prod. firmy Apator 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.

Rozłączniki są aparatami o dużej niezawodności, pracującymi w różnych warunkach klimatycznych. Spełniają wymagania norm IEC oraz norm wielu krajów europejskich. Firma ENSTO produkuje rozłączniki o prądach znamionowych 160 A i 400 A.



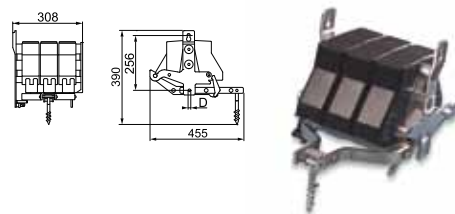
Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe 400 A/500 V

Rozłączniki bezpiecznikowe tej wielkości posiadają dane znamionowe dla kategorii pracy AC 22B - 400 A 500 V zgodnie z IEC 60947-3/EN 60947-3. 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

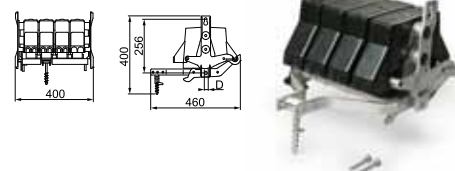
TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ41	3	Al 2x(50-240)	6xKG43	9500	1
SZ41.08	3	Al/Cu 2x(50-240)	6xKG43.6	9500	1



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 IEC 60947-3/EN-60947-3.

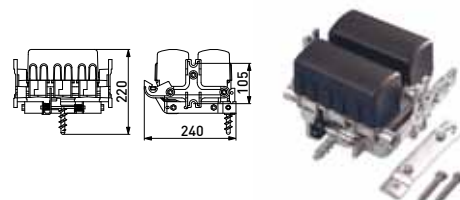
W rozłącznikach tych można zainstalować bezpieczniki mocy wielkości 00. Fabryczne rozłączniki wyposażone są w zaciski KG41 lub KG71 pozwalające na przyłączenie dwóch przewodów do jednego bieguna. Zaciski te można zastąpić zaciskami KG44 do podłączenia przewodów miedzianych. Zaciski KG71 są zaciskami przebijającymi izolację i jednocześnie są to zaciski Al/Cu. 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 SZ151 i SZ152

Rozłączniki trzybiegunowe. Posiadają osobne osłony na zaciski od strony zasilania i osobne od strony odbioru. Dzięki temu jest możliwe podłączenie odbioru bez konieczności wyłączenia zasilania.

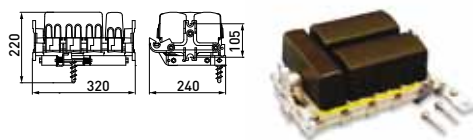
TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ151	3	Al 2x(16-120) lub Cu 2x(10-95)	6xKG71	4200	1
SZ152	3	Al 2x(16-120)	6xKG41	4200	1



Rozłączniki bezpiecznikowe SZ157 i SZ156

Rozłączniki trzybiegunowe + czwarty tor N stale zwarty. Posiadają osobne osłony na zaciski od strony zasilania i osobne od strony odbioru. Dzięki temu jest możliwe podłączenie odbioru bez konieczności wyłączenia zasilania.

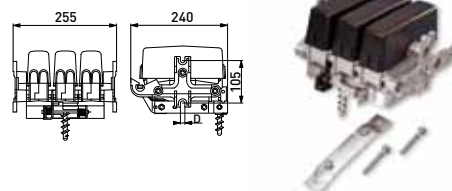
TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ157	3+N	Al 2x(16-120) lub Cu 2x(10-95)	8xKG71	5200	1
SZ156	3+N	Al 2x(16-120)	8xKG41	5200	1



Rozłączniki bezpiecznikowe SZ51

Rozłączniki trzybiegunowe. Posiadają osobne osłony na każdą fazę, zatem zacisk od strony zasilania i od strony odbioru jest pod tą samą osłoną.

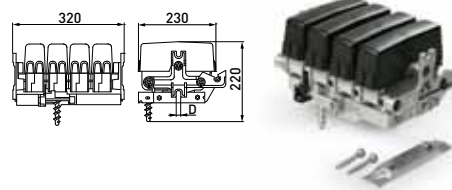
TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ51	3	Al 2x(16-120)	6xKG41	4200	1



Rozłączniki bezpiecznikowe SZ56 i SZ56.1

Rozłączniki czterobiegunowe. Czwarty biegun w rozłącznikach SZ 56 jest nierozłączalny, a w rozłącznikach SZ 56.1 jest rozłączalny. Posiadają osobne osłony na każdą fazę.

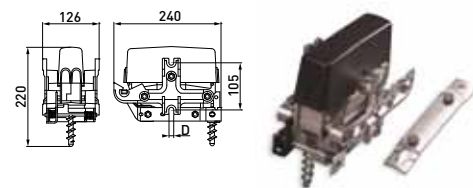
TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ56	3+N	Al 2x(16-120)	8xKG41	5200	1
SZ56.1	4	Al 2x(16-120)	8xKG41	5200	1



Jednobiegunowe rozłączniki bezpiecznikowe SZ50.1

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

TYP	ILOŚĆ BIEGUNÓW	PRZEWÓD (mm ²)	ZACISKI	MASA (g)	OPAK. (szt)
SZ50.1	1	Al 2x(16-120)	2xKG41	1600	1

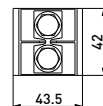
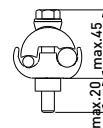


Osprzęt dodatkowy do słupowych rozłączników bezpiecznikowych

Zaciski do rozłączników 160 A, KG41

Rozłączniki mogą być na życzenie wyposażone w inne niż podane w katalogu zaciski, np. KG41 - dla przewodów Al.

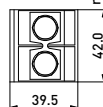
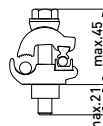
TYP	PRZEWÓD (mm ²)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
KG41	Al 2x(16-120)	160	50



Zaciski do rozłączników 160 A, KG44

Rozłączniki mogą być na życzenie wyposażone w inne niż podane w katalogu zaciski, np. KG44 - dla przewodów Al/Cu.

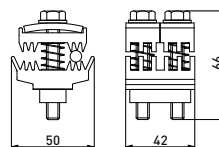
TYP	PRZEWÓD (mm ²)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
KG44	Al 2x(16-120) / Cu (6-35)	175	50



Zaciski do rozłączników 160 A, KG71

Rozłączniki mogą być na życzenie wyposażone w inne niż podane w katalogu zaciski, np. KG71 - zaciski przebijające izolację dla przewodów Al i Cu.

TYP	PRZEWÓD (mm ²)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
KG71	Al 2x(16-120) lub Cu (10-95)	325	50

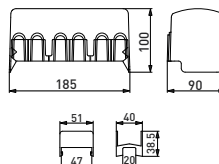


Zestaw osłon zacisków SP42 do rozłączników 160 A

Osłony izolacyjne na każdą fazę stosowane w rozłącznikach SZ51 i SZ56 mogą być zastąpione przez zestaw osłon zacisków SP42.

Zestaw zawiera 2 osłony na zaciski od strony zasilania i odbioru oraz 3 osłony torów.

TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SP42	200	10



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 przykręćanej 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

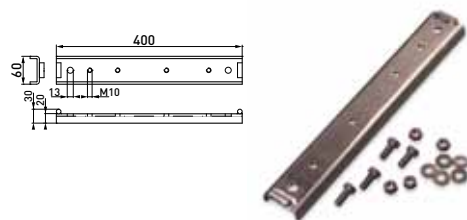


Osprzęt dodatkowy do słupowych rozłączników bezpiecznikowych

Wspornik PEK49

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

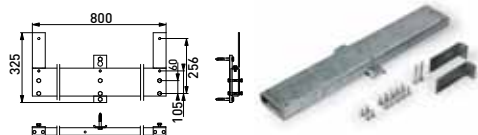
TYP	DO ROZŁĄCZNIKA	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
PEK49	160 A i 400 A	1400	1



Wspornik PEK43

Wspornik PEK 43 stosowany jest do zamocowania kilku rozłączników na jednym słupie.

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 do rozłączników 160 A ST196 i ST197

Uziemienie linii napowietrznej wykonuje się poprzez zamontowanie uziemiacza w miejsce podstawy bezpiecznikowej rozłącznika. Zasada ich działania polega na jednoczesnym zwarciu przewodów fazowych linii. Dodatkowo istnieje możliwość połączenia szyny zwierającej linką uziomową izolowaną Cu 35 mm² z uziomem.

TYP	LICZBA BIEG.	ZNAM. PRĄD WYTRZ. 1 SEK	ZNAMION. NAP. IZOLACJI	LINKA UZIOMOWA Z ZACISKIEM	OPAK. (szt)
ST196.1	3	9 kA	500 V	-	SZ51; SZ151; SZ152
ST196.2	3	9 kA	500 V	+	SZ51; SZ151; SZ152
ST196.21*	3	9 kA	500 V	+	SZ51; SZ151; SZ152
ST197.1	4	9 kA	500 V	-	SZ56; SZ56.1; SZ156; SZ157
ST197.2	4	9 kA	500 V	+	SZ56; SZ56.1; SZ156; SZ157



*) W uziemiaczu ST196.21 wtyki fazowe zwarte i połączone z linką uziemiającą umieszczone są po stronie przeciwnej do zawiasów rozłącznika, a zatem przy prawidłowym połączeniu rozłącznika zwierają i uziemiają obwód od strony odbioru. Jeśli rozłącznik pracuje jako sekcjonujący i należy uziemiać obwód od strony zawiasów rozłącznika należy przebrozić uziemiacz. Uziemiacze ST196.1, ST196.2, ST197.1 i ST197.2 posiadają wtyki zwarte umieszczone po stronie zawiasów rozłącznika i w razie potrzeby wymagają przebrożenia.

Uziemiacze do rozłączników 400 A ST72 i ST72.5

Uziemianie linii napowietrznej wykonuje się poprzez zamontowanie uziemiacza w miejsce bezpieczników w podstawie bezpiecznikowej rozłącznika. Uziemiacz ST72 zwiera trzy fazy z biegunem neutralnym rozłącznika, który powinien być trwale uziemiony. Natomiast uziemiacz ST72.5 zwiera trzy bieguny rozłącznika i jest wyposażony w zacisk do podłączenia przebiegającego uziemiacza śrubowego.

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



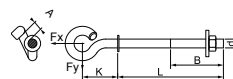
Haki wieszakowe

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.

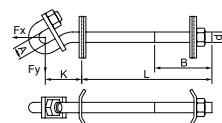
Haki wieszakowe dla słupów z otworami, SOT21

TYP	d	L (mm)	B (mm)	A (mm)	K (mm)	SMDL		MASA (g)	OPAK. (szt)
						(Fx/kN)	(Fy/kN)		
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



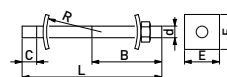
Haki wieszakowe dla słupów z otworami, SOT101

TYP	d	L (mm)	B (mm)	A (mm)	K (mm)	SMDL		MASA (g)	OPAK. (szt)
						(Fx/kN)	(Fy/kN)		
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

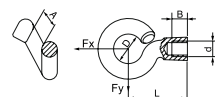
TYP	d	L (mm)	B (mm)	C (mm)	R (mm)	E (mm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT4.5	M20	240	120	25	100	60	600	10
SOT4.6	M20	280	120	25	100	60	720	10
SOT4.7	M20	360	120	25	100	60	870	10



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		MASA (g)	OPAK. (szt)
						(Fx/kN)	(Fy/kN)		
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

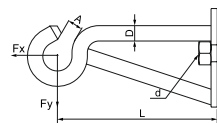


Haki wieszakowe

Haki nakrętkowe PD3.3 i PD3.2

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

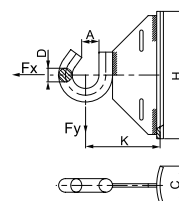
TYP	d	D (mm)	L (mm)	A (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
PD3.3	M16	16	206	20	9,7	6,2	1230	10
PD3.2	M20	20	208	20	13,3	8,6	1900	10



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.

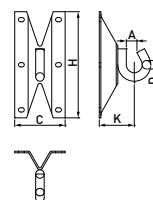
TYP	D (mm)	A (mm)	K (mm)	H (mm)	C (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT29	16	18	85	150	45	17,8	12,5	610	25
SOT39	20	18	91	150	45	27,7	17,7	740	25



Haki płytowe SOT28.2

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

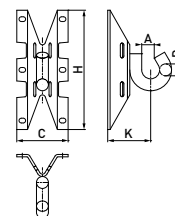
TYP	D (mm)	A (mm)	K (mm)	H (mm)	C (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT28.2	16	18	67	200	96	17,4	13,3	740	20



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.

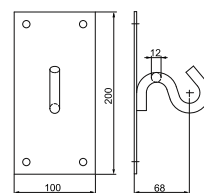
TYP	D (mm)	A (mm)	K (mm)	H (mm)	C (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SOT76	16	18	67	200	96	16,6	12,6	610	25



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 TAŚMY (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE
COT36	klamerka	-	15	100 szt
COT37	taśma	0,7x20	115 g/m	25 m
COT36/G1	klamerka	-	4	100 szt
COT37/T1	taśma	0,65x9,5	50 g/m	25 m





Osprzęt do napowietrznych linii gołych nN i SN

Uchwyty, złączki, pokrywy izolacyjne	25
Zaciski odgałęźne Al/Al	26
Zaciski odgałęźne Al/Cu	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.

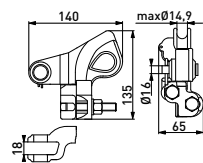


Uchwyty, złączki, pokrywy izolacyjne

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.

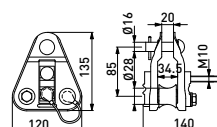
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU GOŁEGO AFL (mm ²)	PRZEKRÓJ PRZEWODU GOŁEGO Al (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt.)
SO85	25-95	25-120	55	35	720	25



Uchwyt przelotowo-narożny 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 uchwytu 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 GOŁEGO AFL (mm ²)	PRZEKRÓJ PRZEWODU GOŁEGO Al (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt.)
SO181	25-95	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, SL25.2, SE20	67	5/50



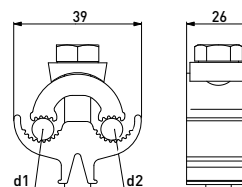
Zaciski odgałęźne Al/Al

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.

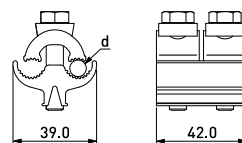
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SL37.1	Al 6-95	Al 6-95	3-13	3-13	22	SP15	55	200



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



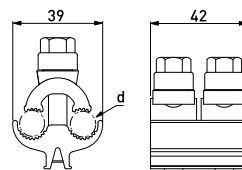
SL37.2



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



SL37.201

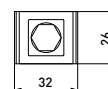
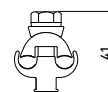


Zacisk odgałęźny Al/Al SL2.11

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.

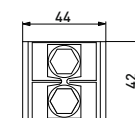
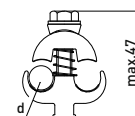
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY					
SL2.11	Al 16-50	Al 16-50	4,6-8,6	20	SP14	50	200



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.

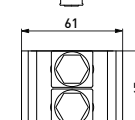
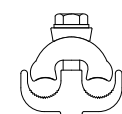
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY					
SL4.25	Al 16-120	Al 16-120	4,6-13,2	20	SP15	125	50



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



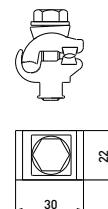
Zaciski odgałęźne Al/Cu

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.

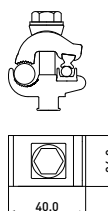
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SM1.11	Al 10-50	Cu 2,5-10	3,5-8,6	1,8-3,6	20	SP14	65	200



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.

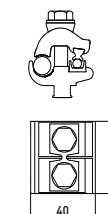
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SM2.11	Al 16-95	Cu 2,5-25	4,6-10	2,3-6,5	20	SP15	80	100



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.

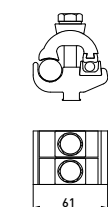
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SM2.21	Al 16-120	Cu 6-35	4,6-13,2	2,8-7,5	20	SP15	130	50



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.

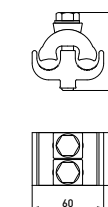
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SM4.21	Al 50-240	Cu 10-95	8,6-20	3,5-12,5	44	SP16	320	25



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.

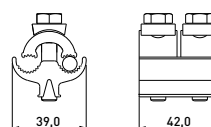
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		ŚREDNICA PRZEW. (mm)		MOMENT DOKRĘC. (Nm)	POKRYWA IZOLAC.	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY	D1	D2				
SL14.2	Al 50-240 Cu 50-240	Al 50-185 Cu 50-150	7,7-20	7,7-20	44	SP16	280	25



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





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
Osłony ochronne przed ptakami	40

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 zwarciami 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.



Fot. F. Jamiól



Nowe 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:

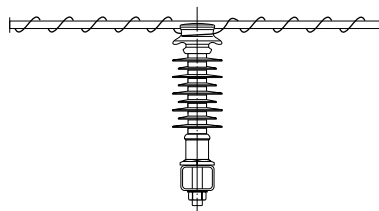
- Wprowadzenie uchwytów odciążających SO 235 i 236 chwytających przez izolację. Można dzięki temu wybudować całą linię PAS bez zdejmowania izolacji z przewodu, co było konieczne przy stosowaniu uchwytu SO 85.
- Wprowadzenie układów ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego zamiast ochrony rożkowej
- Nowe podejście do ochrony przeciwdrżeniowej

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).

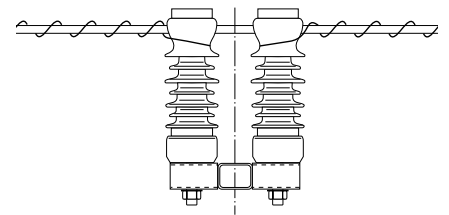
- **Nie stosuje się do budowy linii przewodu PAS 35 mm² ze względu na zbyt małą wytrzymałość mechaniczną przewodu (wynikło to z doświadczeń eksploatacyjnych).** Osprzęt ENSTO obejmuje ten zakres przekrojów przewodów ze względu na wymagania serwisowe wobec już wybudowanych linii i na specyficzne zastosowania tego przewodu np.: na zwody do stacji transformatorowych.



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 narażone-

go na upalenie się przewodu w izolacji, a zatem zamiast zwiększyć pewność zawieszania przewodów praktycznie ją zmniejszało.

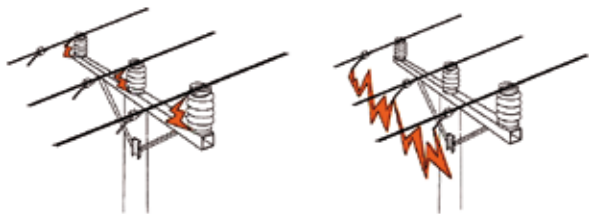


Obostrzenie 2° i 3° na dwóch izolatorach porcelanowych

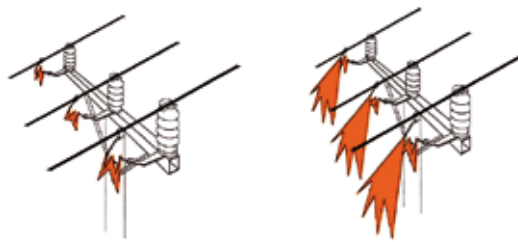
Nowe albumy linii PAS przewidują możliwość realizacji obostrzenia 2° na pojedynczym izolatorze kompozytowym lub na dwóch izolatorach porcelanowych usytuowanych szeregowo, a w przypadku obostrzenia 3° rozwiązanie z izolatorami usytuowanymi szeregowo.

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 pełne. Podnosi to istotnie niezawodność eksploatacyjną linii w przypadku długotrwałego kontaktu linii z gałęziami drzew (wrastanie drzew w linie).

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 zamontowanym

rożkiem. 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, poczynawszy 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:

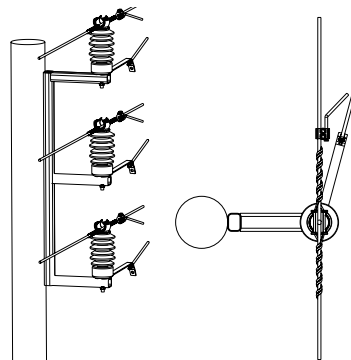
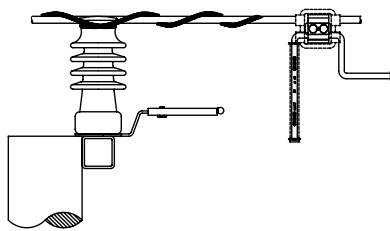
- słupy przy przejściu z terenu odkrytego w teren leśny,
- słupy umiejscowione na wzniesieniach,
- słupy umiejscowione w terenach odkrytych (nie rzadziej niż na co trzecim słupie),
- słupy umiejscowione w terenach leśnych (nie rzadziej niż na co piątym słupie),
- na słupach umiejscowionych przy drogach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

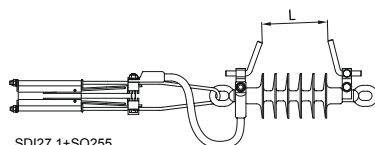
W liniach PAS w układzie płaskim stosuje się układ ochrony przeciwłukowej SDI25. Rożek montowany na przewodzie PAS posiada dodatkowo zaczep do zakłádania uziemienia. Drugi rożek montowany jest pod podstawę izolatora stojącego, rożek ten umożliwia precyzyjne ustawienie przerwy iskrowej.

W liniach PAS w układzie pionowym stosuje się układ ochrony przeciwłukowej SDI 20.2. Rożek montowany na przewodzie PAS należy odchylić od pionu na zewnątrz linii. Drugi rożek montowany pod podstawę izolatora stojącego należy zamontować odchylony na zewnątrz od osi linii tak by końce rożków znalazły się w jednej płaszczyźnie. Długa śruba regulacyjna umożliwia łatwe ustawienie właściwej przerwy iskrowej.

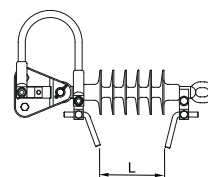


Ochrona przeciwłukowa na izolacji wiszącej (odciągowej, narożnej)

Układ ochrony przeciwłukowej SDI27.1 przystosowany jest do montażu na izolatorach serii SDI 90 niezależnie od tego czy dotyczy to zawieszenia odciągowego z uchwytem SO 255 czy narożnego z uchwytem SO 181.6. Przewodem mostkowym będącym w zestawie należy połączyć zacisk przebijający izolację uchwyty z rożkiem zamontowanym na izolatorze od strony sieci. Dla zawieszenia odciągowego z uchwytem SO 256 należy zastosować układ SDI 10.2 z dłuższym przewodem mostkowym SDP 5.1.



SDI27.1+SO255

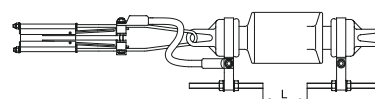


SDI27.1+SO181.6

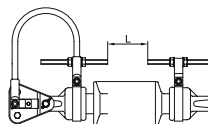


Układ ochrony przeciwłukowej

SDI27.61 przystosowany jest do montażu na izolatorach porcelanowych LP 60 niezależnie od tego czy dotyczy to zawieszenia odciągowego z uchwytem SO 255 czy narożnego z uchwytem SO 181.6. Przewodem mostkowym będącym w zestawie należy połączyć zacisk przebijający izolację uchwyty z rożkiem zamontowanym na izolatorze od strony sieci. Dla zawieszenia odciągowego z uchwytem SO 256 należy zastosować układ SDI 10.60 z dłuższym przewodem mostkowym SDP 5.1.



SDI27.61+SO255



SDI27.61+SO181.6



PRĄD ZWARCIA I_z	ODLEGŁOŚĆ MIĘDZYFAZOWA b	OCHRONA
$I_z > 2,5 \text{ kA}$	$b < 70 \text{ cm}$	zaciski z rożkami z pojedynczym drutem Al lub układy ochrony przeciwłukowej (typu iskiernikowego)
$1,5 < I_z < 2,5 \text{ kA}$	$b < 70 \text{ cm}$	zaciski z rożkami z podwójnym drutem Al lub układy ochrony przeciwłukowej (typu iskiernikowego)
$I_z < 1,5 \text{ kA}$	$b < 70 \text{ cm}$	układy ochrony przeciwłukowej (typu iskiernikowego) lub ograniczniki przepięć
Niezależnie od prądu zwarcia	$b < 70 \text{ cm}$	układy ochrony przeciwłukowej (typu iskiernikowego) lub ograniczniki przepięć

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. Żyła tych przewodów wyko-

nana 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 odporne 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

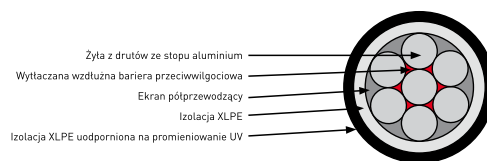
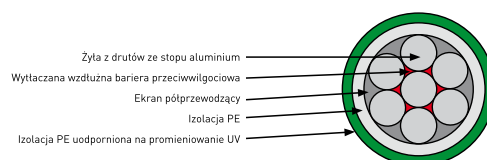
Przewód BLL-T posiada osłonę izolacyjną z polietylenu termoplastycznego. Na żyłę ze stopu AlMgSi nałożona jest warstwa półprzewodząca o min. grubości 0,2 mm zapewniająca równomierny rozkład pola elektrycznego, następnie warstwa izolacyjna z polietylenu termoplastycznego (PE) o wysokiej czystości. Zewnętrzną 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
Wytrzymał. 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 usieciowanego (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
Wytrzymał. 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 odciągowe 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),
- proces produkcji i kontrola jakości zgodna z ISO 9002.

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.

Liniowe kompozytowe izolatory stojące serii PI stosowane w Polsce w liniach PAS od ponad 10 lat, ze względu na wysokie parametry mechaniczne wykorzystywane są przede wszystkim do realizacji obostrzenia 2 stopnia na pojedynczym izolatorze. Osłona izolacyjna tych izolatorów wykonana jest z kopolimeru etyleno stosowanego od ponad 30 lat przez firmę Raychem.

Izolator liniowy kompozytowy PI-7024 KL-N

Izolator przystosowany do mocowania przewodu PAS na słupach przelotowych. Stosowany jako jedyny izolator przy obostrzeniach 2 stopnia. Samooczyszczający, łatwy w montażu dzięki małej wadze. Izolator ten może być dodatkowo wyposażony w rolki montażowe ST 114 umożliwiające przeciąganie przewodu podczas montażu, a zdejmowane po przeciągnięciu przewodu. Długość trzpienia 170mm, gwint M24 na długości 135mm.



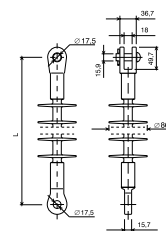
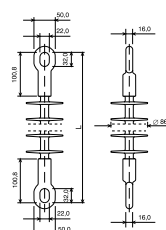
TYP	NAPIĘCIE ZNAM. (kV)	WYTRZYMAŁOŚĆ NA ZGINANIE (kN)	DROGA UPŁYWU (mm)	ŚREDNICA TRZPIENIA	MASA (g)	OPAK. (szt)
PI-7024 KL-N	24	14	740	M24	2500	3

Izolatory kompozytowe serii SDI90.xx

Izolatory odciągowe dla linii napowietrznych SN gołych i niepełnoizolowanych w systemie PAS. Izolatory oferowane są w dwóch wielkościach w wersji z okuciami ucho płaskie - ucho widlaste oraz okuciami z uchem owalnym z obydwu stron.

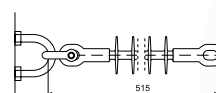
DANE TECHNICZNE		SDI90.154	SDI90.150	SDI90.284	SDI90.280
Udarowe piorunowe napięcie wytrzymywane na sucho (kV)		126	126	171	171
Napięcie przemienne wytrzymywane o częstotliwości sieciowej w deszczu (kV)		57	57	97	97
Znamionowa wytrzymałość na rozciąganie (SML) (kN)		70	70	70	70
Znamionowa droga upływu (mm)		391	391	613	613
Długość montażowa (L) (mm)		330*	352*	431*	453*
Masa (g)		1180	980	1320	1120
Okucia		ucho widlaste/ ucho płaskie	ucha owalne	ucho widlaste/ ucho płaskie	ucha owalne

* długość montażowa izolatorów z okuciami ucho widlaste/ucho płaskie podawana jest między osiami otworów $\varnothing 17,5$ mm, a dla izolatorów z okuciami ucha owalne między skrajami otworów.



Łańcuch izolatorowy SDI90.280-38140

Na łańcuch izolatorowy składa się izolator SDI 90.280 oraz łącznik kabłąkowy 38140. Długość montażowa łańcucha wynosi 515 mm, czyli tyle samo, co izolatora porcelanowego LP60 5U. Doskonale nadaje się na wymianę za ten izolator, a zastosowanie łącznika kabłąkowego ułatwia montaż w przypadku, gdy są trudności z odkręceniem wieszaka.



TYP	DŁUGOŚĆ MONTAŻOWA (mm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SDI90.280-38140	515	1700	18

Zastosowanie izolatorów w zależności od strefy zabrudzeniowej

ZASTOSOWANIE	SDI90.150, SDI90.154	SDI90.280, SDI90.284
Sieć 15 kV	I ÷ II strefa	I ÷ IV strefa
Sieć 20 kV	I strefa	I ÷ III strefa
Sieć 30 kV	-	I strefa

Osprzęt do mocowania przewodu PAS

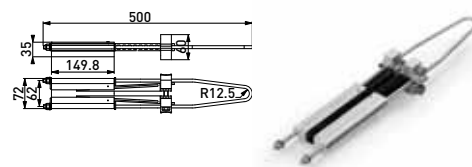
W związku z pojawieniem się nowej normy europejskiej **EN 50397-2:2009** i jej identycznego polskiego odpowiednika: **PN-EN 50397-2:2009**: *Przewody elektroenergetyczne w osłonie do linii napowietrznych oraz osprzęt do nich na napięcie znamionowe przemiennie wyższe od 1 kV i nie przekraczające 36 kV - 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).

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.

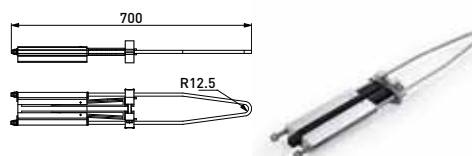
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA ŻYŁY(mm)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO255	35-70	6,9-9,7	11,5-16,6	40	23	1000	9



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.

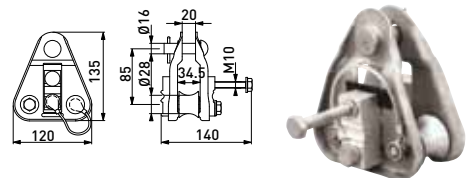
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	ŚREDNICA ŻYŁY(mm)	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	SMFL (kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SO256	95-157	11,3-16,3	17-22,3	40	44	2450	3



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	35-120	40	36	1000	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 sztuk)
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 przeciwdrganowej linii PAS. Montowane są na obu końcach pręśła w niewielkiej odległości (ok. 5-10cm) od końców uchwytów oplotowo-skrętnych lub rożków (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

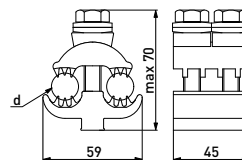
W związku z pojawieniem się nowej normy europejskiej **EN 50397-2:2009** i jej identycznego polskiego odpowiednika: **PN-EN 50397-2:2009**: *Przewody elektroenergetyczne w osłonie do linii napowietrznych oraz osprzęt do nich na napięcie znamionowe przemiennie wyższe od 1 kV i nie przekraczające 36 kV - 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 zaciski jedno- i dwustronnie przebijające izolację (SL25.2 i SE20) oraz zacisk z rożkiem do zakładania uziemień (SEW20.3) zostały zastąpione przez zaciski przetestowane zgodnie z nową normą, które posiadają nowe symbole (odpowiednio SLW25.2, SEW20, SEW20.3).

Zacisk przebijający izolację SLW25.2

Zacisk dwustronnie przebijający izolację przeznaczony do odgałęziania linii PAS od linii PAS. Zacisk ten pozwala 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 należy osłaniać pokrywami izolacyjnymi SP16.

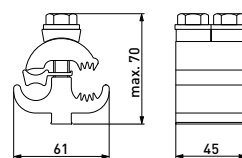
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY			
SLW25.2	35-150	35-150	40	250	25



Zacisk jednostronnie przebijający izolację SEW20

Zacisk jednostronnie przebijający izolację przeznaczony do odgałęziania linii gołej od linii PAS. Zacisk ten pozwala na łączenie przewodów PAS i gołych w całym zakresie przekrojów stosowanych w Polsce. Ze względu na zastosowanie w ochronie przeciwłukowej zacisk posiada specjalną konstrukcję. Przy łączeniu przewodu PAS z przewodem gołym nie należy usuwać umieszczonego w zacisku pręta Al. Zaciski należy osłaniać pokrywami izolacyjnymi SP16.

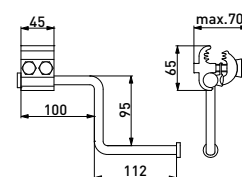
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)		MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
	GŁÓWNY	ODGAŁĘŻNY			
SEW20	35-150	35-150	40	270	25



Zacisk z rożkiem do zakładania uziemień SEW20.3

Rożek w tym zacisku jest specjalnie przystosowany do łatwego zakładania uziemień przenośnych. Zaciski należy osłaniać pokrywami izolacyjnymi SP16.

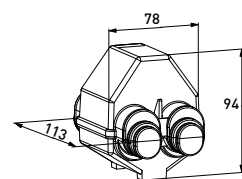
TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU (mm ²)	MOMENT DOKRĘCENIA (Nm)	MASA (g)	OPAK. (szt)
SEW20.3	PAS 35-150	40	570	24



Pokrywy izolacyjne SP16

Pokrywy te służą do osłaniania zacisków odgałęźnych SL25.2 i SE20 oraz zacisków z zainstalowanymi rożkami. 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 umożliwia łatwe zidentyfikowanie rozmiaru złączki. Do linii izolowanych oferowane są w zestawach zawierających złączkę, osłonę termokurczliwą, papier ścierny, linkę do przycinania izolacji i instrukcję montażu.

Uwaga: Przewody BLL-T i BLX-T 50 mm² należy łączyć złączką CIL 67 (patrz tabelka).

TYP	PRZEKRÓJ PRZEWODU AALXS, AASXS, SAX-W (mm ²)	PRZEKRÓJ PRZEWODU BLL-T, BLX-T (mm ²)	KOLOR KONCÓWEK	MASA (g)	OPAK. (szt)
CIL66 (zestaw)	35-50	-	pomarańczowy/czerwony	270	1
CIL67 (zestaw)	70-95	50-70	żółty/szary	470	1
CIL68 (zestaw)	120-150	120	różowy/czarny	790	1



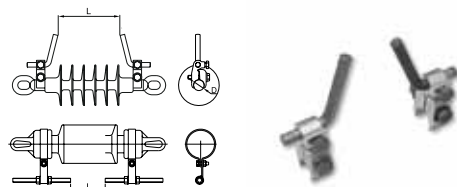
Osprzęt ochrony przeciwłukowej

Nie zaleca się stosowania zacisków ochrony przeciwłukowej z rożkami. Na izolacji wiszącej (odciągowej i narożnej) należy stosować **wyłącznie** układy ochrony przeciwłukowej. Układy ochrony przeciwłukowej składają się z zestawu dwóch rożków (elektrod) podobnie jak iskierniki. Zalecana odległość między elektrodami $L=90-120$ mm dla linii 15kV i $L=120-150$ mm dla linii 20 kV. Układy ochrony przeciwłukowej nie wymagają uziemienia, jednak w przypadku, gdy słup jest uziemiony należy je połączyć z uziemieniem.

Układy ochrony przeciwłukowej SDI 10.xx

Rożki układu montowane są bezpośrednio do okuć izolatorów odciągowych. Stosuje się je na stanowiskach odciągowych, w których zastosowano uchwyt odciągowy SO85. Układ ochrony przeciwłukowej SDI10.60 przeznaczony jest do montażu na izolatorach porcelanowych typu LP60. Układy SDI10.2 montuje się do izolatorów SDI90.

TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SDI10.2	910	1
SDI10.60	1490	1



Układy ochrony przeciwłukowej SDI20.2

Stosowany jako układ ochrony przeciwłukowej na izolatorach stojących w liniach PAS w układzie pionowym. Jeden rożek montowany jest bezpośrednio na przewodzie PAS, drugi pod podstawą izolatora. Zacisk montowany na przewodzie PAS należy osłonić pokrywą izolacyjną SP16.

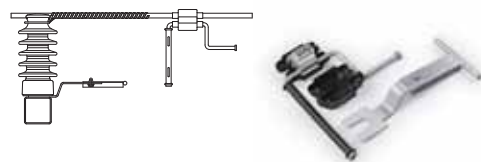
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SDI20.2	1250	1



Układ ochrony przeciwłukowej SDI25

Stosowany jako układ ochrony przeciwłukowej na izolatorach stojących w liniach PAS w układzie płaskim. Rożek montowany na przewodzie PAS umożliwia łatwe zakładanie uziemiaczy przenośnych. Drugi rożek montowany jest pod podstawą izolatora stojącego.

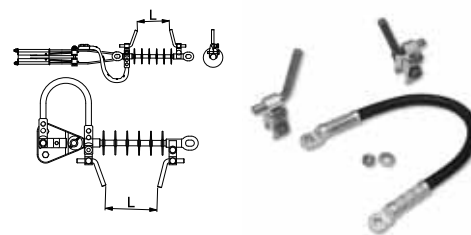
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SDI25	1600	1



Układy ochrony przeciwłukowej SDI27.1

Stosowany jako układ ochrony przeciwłukowej na izolatorach wiszących zarówno w zawieszaniu odciągowym z uchwytem SO235, jak i narożnym z uchwytem SO181.5. Układ SDI 27.1 przystosowany jest do montażu do okuć izolatorów serii SDI90. W przypadku stosowania uchwytów odciągowych SO236 (linie PAS o większych przekrojach) należy stosować układy ochrony przeciwłukowej SDI10.2 z przewodem mostkowym SDP5.1, zamiast układów SDI27.1

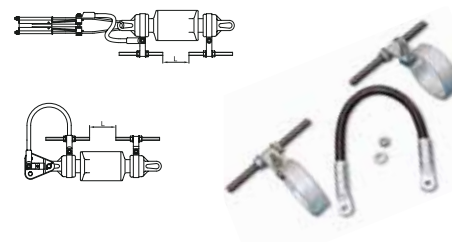
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SDI27.1	1200	1



Układy ochrony przeciwłukowej SDI 27.61

Stosowany jako układ ochrony przeciwłukowej na izolatorach wiszących zarówno w zawieszaniu odciągowym z uchwytem SO235, jak i narożnym z uchwytem SO181.5. Układ SDI27.1 przystosowany jest do montażu do okuć izolatorów porcelanowych typu LP60. W przypadku stosowania uchwytów odciągowych SO236 (linie PAS o większych przekrojach) należy stosować układy ochrony przeciwłukowej SDI10.60 z przewodem mostkowym SDP5.1, zamiast układów SDI27.61.

TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SDI27.61	1770	1



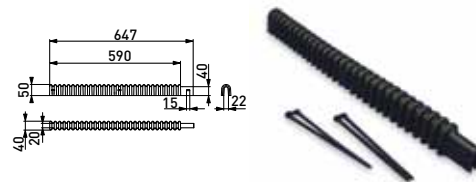
Oslony ochronne przed ptakami

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.

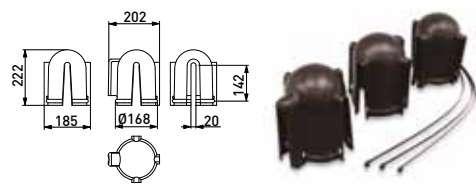
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP31.3	330	3



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 trzy osłony.

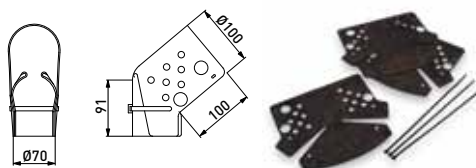
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP36.3	550	8



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.

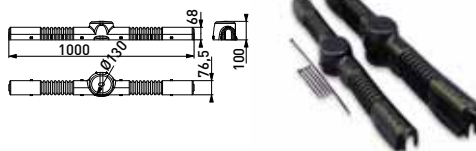
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP38.3	550	10



Oslona 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.

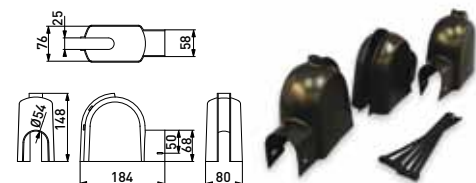
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (kpl)
SP45.3	875	1



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



Osłony ochronne przed ptakami

Klips ochronny przed gałęziami ST149

Instalowany na przewodach PAS przed słupami z ochroną przeciwłukową lub w miejscach, gdzie niewielka gałąź leżąca na przewodach PAS i przesuwana przez wiatr mogłaby spowodować zwarcie z nieosłoniętymi elementami linii będącymi pod napięciem. Konstrukcja klipsa umożliwia bardzo łatwy montaż i demontaż z użyciem drążka izolacyjnego. Wykonany z tworzywa odpornego na warunki środowiska i promieniowanie UV.

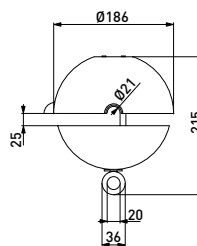
TYP	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST149	70	1



Znacznik przewodu SP43

Przeznaczony do zawieszania na przewodach linii napowietrznej izolowanej lub gołej. Znacznik wykonany jest z tworzywa koloru pomarańczowego odpowiadającego normie międzynarodowej. Oryginalna konstrukcja mocująca umożliwia łatwe, centryczne założenie znacznika, także na linii pod napięciem przy użyciu drążka izolacyjnego. Nie przemieszcza się na skutek drgań przewodu, posiada też właściwości tłumiące drgania. Nie wymaga konserwacji w trakcie eksploatacji.

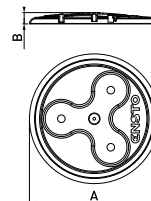
TYP	ŚREDNICA PRZEWODU (mm)	ŚREDNICA ZNACZNIKA (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SP43	7-21	190	400	10



Osłona wierzchołka słupa SP20, SP18, SP19

Używana do ochrony wierzchołka słupa drewnianego. Osłona mocowana jest gwoździami (cynkowane na gorąco). Osłony wierzchołka słupa wykonane są z tworzywa odpornego na warunki środowiska oraz promieniowanie UV.

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





System linii izolowanych SN - kable uniwersalne EXCEL I AXCES

Kable uniwersalne EXCEL i AXCES	47
Osprzęt do mocowania kabli	48
Osprzęt kablowy	50
Haki, konstrukcje stalowe	52

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.

System z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES w porównaniu do tradycyjnych rozwiązań zapewnia:

- Swobodę w planowaniu linii energetycznej
- Zastosowanie jednego typu kabla w linii napowietrznej i ziemnej
- Możliwość budowania linii SN na słupach wspólnie z liniami nN i telekomunikacyjnymi
- Większe bezpieczeństwo dla ludzi i zwierząt
- Mniejsze narażenia na przepięcia
- Pewność zasilania
- Możliwość pracy nawet przy upadku drzew na linię
- Minimalną ilość osprzętu
- Niższy koszt serwisu i eksploatacji
- Estetyczny wygląd
- Redukcję pola elektrycznego, niskie pole magnetyczne

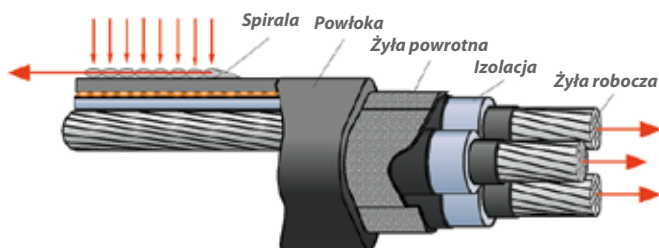
Firma Ensto od roku 1990 wprowadza do powszechnego stosowania w Polskiej Energetyce systemy z liniami izolowanymi niskiego i średniego napięcia. Doświadczenie Ensto w budowie linii izolowanych przekłada się na oferowanie wysokiej jakości osprzętu i technologii.

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 sadyziowych.

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 napięcia. Jednak napięcia te nie mogą być bezpośrednio do nich przyłożone, dlatego siły osiowe muszą być przenieszone 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 niezupełnych i ostatecznie przebicie izolacji. Dlatego Ericsson opracował żyłę powrotną złożoną z trzech taśm, plecionych z pocynowanych miedzianych linek. Taka konstrukcja żyły powrotnej zapewnia prawidłową pracę kabla w liniach napowietrznych.

Zastosowanie systemu linii izolowanych z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES

- 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 budowane blisko dróg, budynków
- Instalacje tymczasowe
- Linie o częstych przejściach z ziemnych na napowietrzne

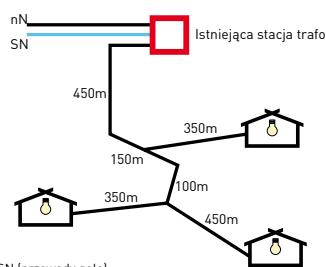
Przykład modernizacji linii

Linia w miejscowości Kalisz - Piwonice przed modernizacją charakteryzowała się niskimi parametrami zasilania, spowodowanymi dużym oddaleniem odbiorców od stacji transformatorowej i wzrostem zużycia energii u odbiorców. Długość linii niskiego napięcia dochodziła do 1150 metrów.

Optymalnym rozwiązaniem, w tym przypadku, okazała się wymiana 600 metrów linii niskiego napięcia na kabel uniwersal-

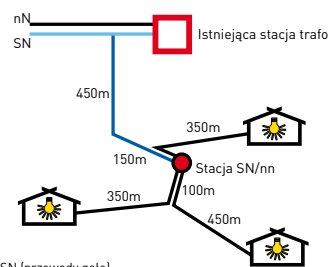
ny typu EXCEL i dostawienie nowej słupowej stacji transformatorowej. Montaż samego kabla wykonano w ciągu jednego dnia. Modernizując linię wykorzystano większość istniejących słupów typu ŻN, co pozwoliło na skrócenie terminu przygotowania dokumentacji techniczno-prawnej. Wybór systemu z kablem typu EXCEL przyniósł również zmniejszenie kosztów inwestycji.

Po modernizacji najdłuższy odcinek sieci nN wynosi 550 metrów.



— Linia SN (przewody gote)
— Linie nN

Schemat linii Kalisz-Piwonice przed modernizacją



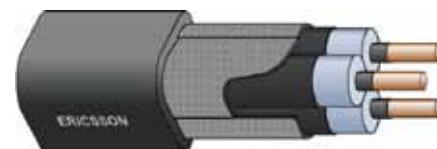
— Linia SN (przewody gote)
— Excel 3x10/10 24kV
— Linie nN

Schemat linii Kalisz-Piwonice po modernizacji

Kable uniwersalne

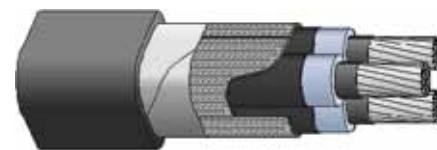
EXCEL 3x10/10 24 kV

ŻYŁA:	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
ŻYŁA POWROTNA:	Taśma pleciona z pocynowanych linek miedzianych Przekrój znamionowy 10mm ²
TAŚMA:	Taśma z tworzywa
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 skrętem ok. 41mm Masa kabla - 100m ok. 122 kg Gęstość 1,2 kg/dm ³



AXCES™ 3x70/25 24 kV

ŻYŁA:	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
ŻYŁA POWROTNA:	Taśma pleciona z pocynowanych linek miedzianych Przekrój znamionowy 25mm ²
TAŚMA:	Taśma z tworzywa
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 skrętem 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) zawieszonego 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			
	65°C	90°C	65°C	90°C
- w miejscu osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych, w powietrzu o temperaturze 25°C	71 A	90 A	160 A	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 przeseł	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 S1:2002 (U)

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.

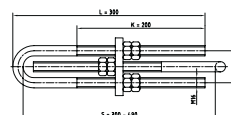
TYP	OZNACZENIE	PRZEZNACZENIE DO	DŁUGOŚĆ (mm)	MASA (g)
NSH401129	130-GRD-38/C/I	EXCEL	1300	2410
NSH401127	200-GRD-48/C/I	AXCES	1950	6060



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. Linki COL52.2 i COL52.2_5 stosowane są 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	linka stalowa 2m	Ø 9,0	780
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 wyczepić 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 dobrać w zależności od typu kabla, typu haka, strefy sadziowej i długości przęseł (dobór w „Katalogu do projektowania linii SN z kablami uniwersalnymi na żerdziach wirowanych, ŻN i BSW”).

TYP ŁĄCZNIKA BEZPIECZNIKOWEGO	MIN. OBCIĄŻENIE WYCZEPIENIA	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 HOTSU3

Głowice kablowe wewnętrzne typu HITU3 i napowietrzne typu HOTSU3 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	Wewnętrzne	1154
HOTSU3.2401	12/20	EXCEL	Napowietrzne	1300
HITU3.2402	12/20	AXCES	Wewnętrzne	1348
HOTSU3.2402	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.

Kończówki 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. Kończówki 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 uchwytem 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).

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).

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. 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



Ograniczniki przepięć US-10kA i USQJ-10kA

Ograniczniki przepięć US-10kA i USQJ-10kA przeznaczone są do zabezpieczania urządzeń średniego napięcia przed przepięciami.

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



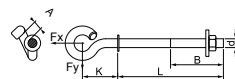
Haki, konstrukcje stalowe

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.

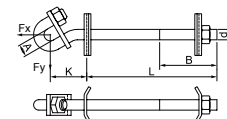
Haki wieszakowe dla słupów z otworami, SOT21

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

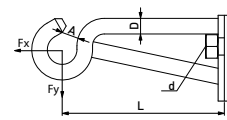
TYP	d	L (mm)	B (mm)	A (mm)	K (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK, (szt)
SOT101.1	M20	250	110	24	70	30,6	6,7	1700	10
SOT101.2	M20	310	140	24	70	30,6	6,7	1800	10



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.

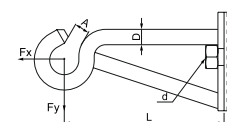
TYP	d	D (mm)	L (mm)	A (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)
SOT74	M24	250	290	24	24,6	19,5	3400



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.

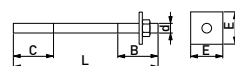
TYP	d	D (mm)	L (mm)	A (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)
PD3.2	M20	310	208	20	13,3	8,6	1900



Śruby dwustronne SOT78

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

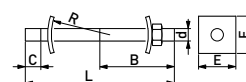
TYP	d	L (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	MASA (g)
SOT78	M24	360	100	100	80	1800
SOT78.1	M24	240	100	50	80	1255



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

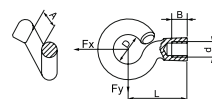


Haki, konstrukcje stalowe

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.

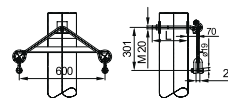
TYP	d	D (mm)	L (mm)	B (mm)	A (mm)	SMDL (Fx/kN)	SMDL (Fy/kN)	MASA (g)	OPAK. (szt)
PD2.2	M20	38	76	18	20	15,5	4,0	550	25



Łącznik kabłkowy SOT73, SOT73.1

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

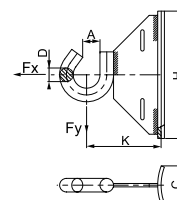
TYP	DŁUGOŚĆ HAKA (mm)	MASA (g)
SOT73	210	7200
SOT73.1	310	7500



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 TAŚMY (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE
COT36	klamerka	-	15	100 szt
COT37	taśma	0,7x20	115 g/m	25 m
COT36/G1	klamerka	-	4	100 szt
COT37/T1	taśma	0,65x9,5	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 niskiego napięcia	57
Złączki i końcówki kablowe niskiego napięcia	57
Palczatki, kapturki i rury	58
Mufy kablowe niskiego napięcia	59
Głowice kablowe niskiego napięcia	60
Osprzęt kablowy średniego napięcia	61
Mufy do kabli jednożyłowych	61
Mufy do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES	62
Mufy do kabli o izolacji papierowej przesyczonej syciwem nieściekającym	62
Głowice do kabli jednożyłowych	63
Głowice do kabli uniwersalnych EXCEL i AXCES	65
Głowice do kabli o izolacji papierowej przesyczonej syciwem nieściekającym	66
Złączki i końcówki kablowe średniego napięcia	66

Osprzęt kablowy Ensto Underground

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, sadyż, mrozem i ostrym słońcem. Ponadto nie wymagają znaczących konserwacji, a okres ich eksploatacji sięga 50 lat i więcej.

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 Insty-

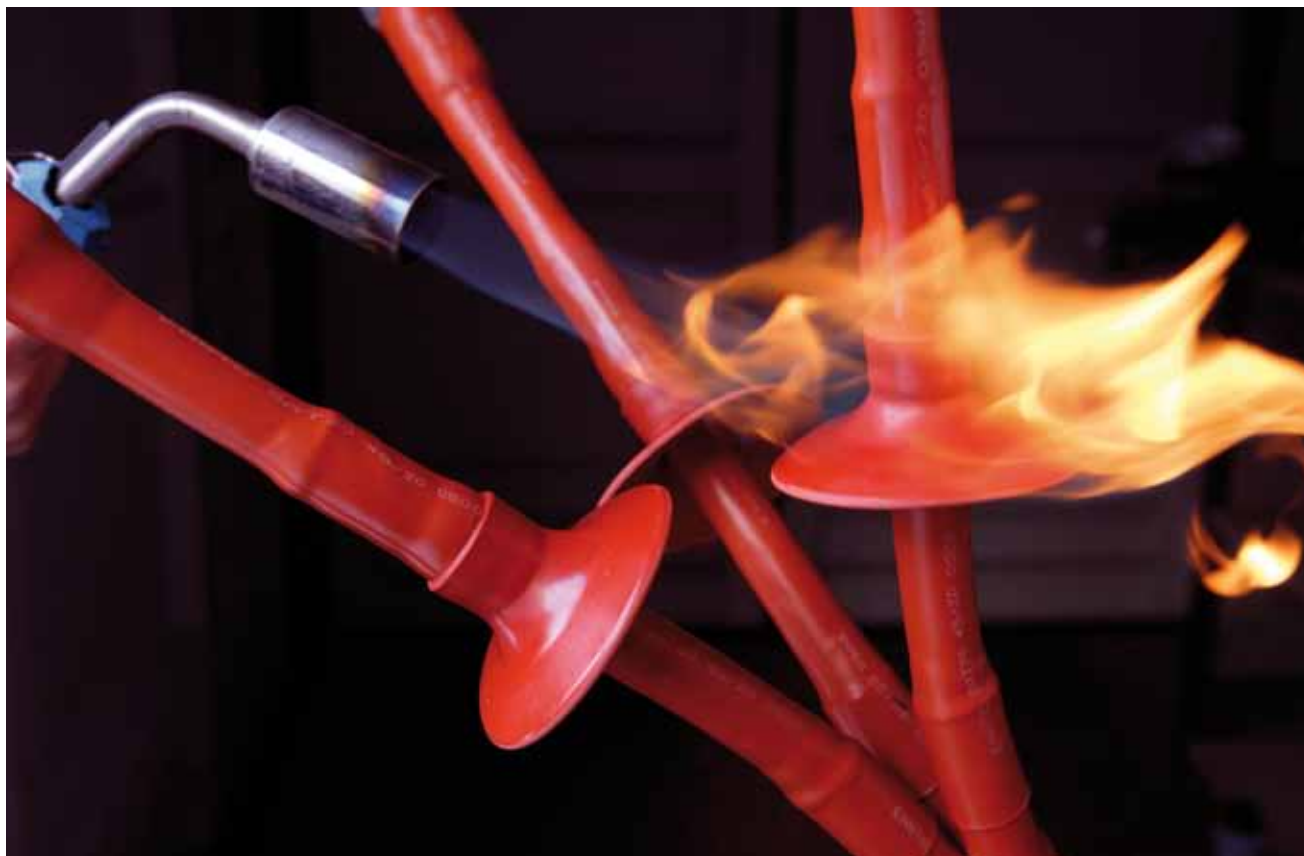
tutu Energetyki dopuszczające do stosowania w polskich sieciach elektroenergetycznych.

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 oferowało 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 i o izolacji papierowej. Osprzęt ten został przebadany na zgodność m.in. z **normą PN-HD629.1S2** i **normami PN-90/E-06401/04÷06**.

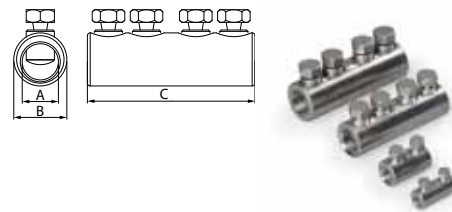


Osprzęt niskiego napięcia

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 osiągnąć jest wraz z zerwaniem łba śruby. Jedynie złączka SJ0.47 nie posiada śrub z łbami zrywalnymi. Złączki są wodoszczelne i przeznaczone do żył jednodrutowych i wielodrutowych, sektorowych i okrągłych. Złączki przeznaczone są do żył aluminiowych i miedzianych.



TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW	ILOŚĆ 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

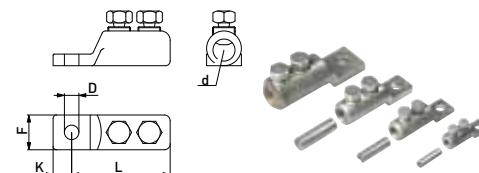
Wkładka redukcyjna stosowana jest do złączek śrubowych typu SLJ z łbami zrywalnymi, gdy konieczne jest połączenie żył o mniejszych przekrojach niż pozwala na to zakres złączki. Są one odpowiednie zarówno do żył aluminiowych jak i miedzianych. Wkładka rozszerza zakres minimalnych przekrój żył łączonych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



Końcówki śrubowe SAL

Końcówki 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 osiągnąć jest wraz z zerwaniem łba śruby. Końcówki są wodoszczelne i przeznaczone do żył jednodrutowych i wielodrutowych, sektorowych i okrągłych. W zależności od typu końcówki przeznaczone są do żył aluminiowych lub aluminiowych i miedzianych. Dla danego zakresu przekrojów żył końcówki różnią się średnicą otworu pod śrubę.



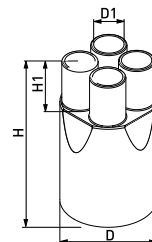
TYP	ZAKRES PRZEKROJÓW	D mm	F mm	K mm	L mm	MASA (kg)
SAL1.27	Al/Cu 6-50 mm ²	8.5	20	10	50	0.039
SAL1.271	Al/Cu 6-50 mm ²	10.3	20	10	50	0.038
SAL1.272	Al/Cu 6-50 mm ²	12.5	20	10	50	0.038
SAL2.2	Al 50-95 mm ²	10.5	25	12.5	74	0.078
SAL2.27	Al/Cu 50-95 mm ²	10.5	25	12.5	74	0.087
SAL2.272	Al/Cu 50-95 mm ²	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

Palczatki i kapturki

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 SJO.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	6-35
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
SJKK2.47	Al/Cu 70-95	4 x SLJ2.27
SJKK3.47	Al/Cu 120-185	4 x SLJ3.47
SJKK4.47	Al/Cu 150 - 300	4 x SLJ4.47



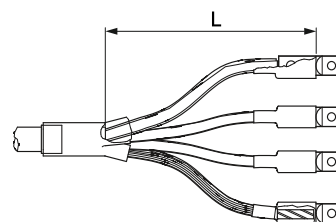
Głowice kablowe niskiego napięcia

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, dostarczonymi w komplecie. Po wykonaniu montażu możliwość natychmiastowego załączania 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		MAX. 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		MAX. 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	



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

Mufa przelotowa HJHP33

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. Zestaw zawiera złączki kablowe.

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	
		8,7/15 kV [mm ²]	12/20 kV [mm ²]
HJHP33.2402C	w zestawie	Al/Cu 70 - 95	Al/Cu 35 - 95
HJHP33.2403C	w zestawie	Al/Cu 120 - 240	Al/Cu 95 - 240



Mufa przejściowa HJHT31

Mufa przejściowa HJHT31 służy do łączenia 3-żyłowego kabla o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym z trzema jednożyłowymi kablami o izolacji z polietyleny. Zestaw zawiera złączki kablowe.

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	
		8,7/15 kV [mm ²]	12/20 kV [mm ²]
HJHT31.2402C	w zestawie	Al/Cu 70 - 95	Al/Cu 35 - 95
HJHT31.2403C	w zestawie	Al/Cu 120 - 240	Al/Cu 95 - 240



Głowice do kabli jednożyłowych

Głowice wewnętrzne HIT1.xxxx i HIT1.xxxxL

Głowice wewnętrzne HIT1 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 HIT1 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.

Głowice HIT1.xxxx przeznaczone są do stosowania łącznie z końcówkami śrubowymi lub prasowanymi, natomiast głowice 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



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				
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	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ szt	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	1	-	50-120	25-95
HIT1.2403	420	1	-	120-300	95-240
HIT1.2404	420	1	-	240-400	150-300
HIT1.2402L	420	1	w zestawie	50-95 Al/Cu	25-95 Al/Cu
HIT1.2403L	420	1	w zestawie	120-240 Al/Cu	95-240 Al/Cu
HIT1.2404L	420	1	w zestawie	240-300 Al/Cu	150-300 Al/Cu



HIT1.24xxL

Głowica wykonana na 1 fazie



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 lub 12/20 kV. Głowice te w zależności od napięcia znamionowego kabli stosowane są na różne zakresy przekrojów.

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

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	



HOT1.24xxL

TYP	DŁUGOŚĆ GŁOWICY mm	ILOŚĆ KLOSZY NA FAZĘ szt	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	-	50-120	25-95
HOT1.2403	420	3	-	120-300	95-240
HOT1.2404	420	3	-	240-400	150-300
HOT1.2402L	420	3	w zestawie	50-95 Al/Cu	25-95 Al/Cu
HOT1.2403L	420	3	w zestawie	120-240 Al/Cu	95-240 Al/Cu
HOT1.2404L	420	3	w zestawie	240-300 Al/Cu	150-300 Al/Cu



Wykonana głowica na 1 fazie

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. Zestaw zawiera końcówki kablowe.

Głowica HITHP3 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)
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 HOTHP3

Głowica napowietrzna HOTHP3 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. Zestaw zawiera końcówki kablowe.

Głowica HOTHP3 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)
HOTHP3.2402L	950- 1500	3	w zestawie	Al/Cu 70 - 95	Al/Cu 35 - 95
HOTHP3.2403L	950- 1500	3	w zestawie	Al/Cu 120 - 240	Al/Cu 95 - 240



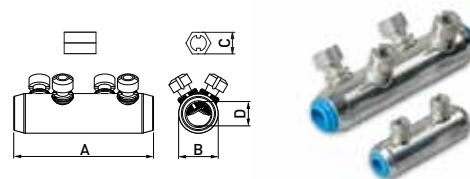
Złączki i końcówki kablowe średniego napięcia

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 i przeznaczone są do żył aluminiowych lub 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

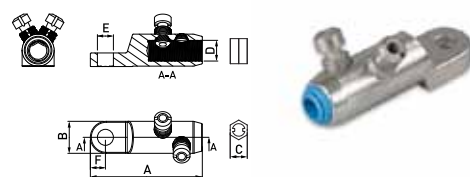


Końcówki śrubowe SML

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

Urządzenia do rozwieszania przewodów linii i układania kabli	71
Urządzenia i osprzęt do bębnow kablowych	72
Osprzęt do rozwieszania przewodów i układania kabli	75
Narzędzia do naciągania linii	78
Narzędzia do montażu osprzętu linii napowietrznych i kablowych	79
Osprzęt do układania kabli światłowodowych	82

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 i maszyny jak: zestawy kluczy do montażu osprzętu linii napowietrznych i kablowych, stojaki do bębnow kablowych, wciągarki spalinowe, przyczepki kablowe, a także 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, żabki i dynamometry. Należy zwrócić uwagę, by przy wykonywaniu naciągu przewodów bezwzględnie korzystać z tablic zwisów i naprężeń. Przedsta-

wiamy Państwu katalog podstawowych i najbardziej potrzebnych narzędzi i maszyn. Większość oferowanego asortymentu dostępna jest bezpośrednio z magazynu ENSTO. Jednak narzędzia rzadziej za-

mawiane tj. stojaki do bębnow kablowych, wciągarki, przyczepka kablowa, czy niektóre rolki montażowe dostarczane są jedynie pod zamówienie.



Urządzenia do rozwieszania przewodów linii i układania kabli

Wciągarka SAHL2060 z wyposażeniem

Wciągarka SAHL 2060 jest przenośnym urządzeniem do montażu linii napowietrznych izolowanych nN i SN oraz przewodów gołych. Składa się z trzech podzespołów, które w prosty i szybki sposób montuje się na słupie drewnianym i betonowym lub na pniu drzewa. Dwukierunkowa przekładnia ślimakowa umożliwia podtrzymanie obciążenia przy zatrzymaniu maszyny.

Do wciągarki należy zamontować bęben z linką pilotującą $\varnothing 6$ mm. Bęben ten należy zamówić oddzielnie. Opcjonalnie dostępne bębny z linką o większej średnicy.

Do wciągarki można zainstalować bęben rozkładany do zwijania starego przewodu. Potrzebna jest wtedy dodatkowa prowadnica. Wciągarka napędzana jest benzynowym silnikiem czterosuwowym. **Siła naciągu 400 kG, prędkość 0-30 m/min.**

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL2060-0000	Wciągarka	58,7
SAHL2060-0030	Bęben z linką pilotującą $\varnothing 6$ mm;1100m	24,9
SAHL2060-0010	Bęben rozkładany	12,2
SAHL2040-0220	Prowadnica do bębna rozkładanego	1,7



Wciągarka SAHL2103 z wyposażeniem

Wciągarka SAHL2103 jest uniwersalną wciągarką do montażu przewodów w liniach napowietrznych i układania kabli. Dla rozwieszania przewodów napowietrznych stosuje się syntetyczną linkę wstępną $\varnothing 7$ mm, do układania kabli stosowana jest linka stalowa $\varnothing 5$ mm. Wciągarkę można też użyć do zwijania starego przewodu.

Napęd stanowi silnik spalinowy 4-suwowy 13 kM. **Maksymalna siła naciągu 1000kG.** Wciągarka posiada dwa biegi, na wyższym biegu dysponuje połową siły naciągu. **Prędkość naciągu 20/40 m/min.** Wyposażona jest w dynamometr, na którym można ustawić maksymalną siłę naciągu. Zamontowana jest na resorowanej przyczepce wyposażonej w nastawiane stopki odporowe. Przyczepka nie jest przystosowana do ruchu drogowego (brak świateł).

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL2103-0000	Wciągarka	260
SAHL3060-0021	Bęben do linki pilotującej	18
SAHL7512-071000	Linka pilotująca $\varnothing 7$ mm, 1000m, 1080kG	21
SAHL3060-0010	Bęben do linki stalowej	14,6
SAHL7540-001	Linka stalowa $\varnothing 5$ mm, 500m	48
SAHL2040-0215	Bęben rozkładany do zwijania starego przewodu	12,4



Wciągarka SAHL3060 z wyposażeniem

Wciągarka SAHL 3060 jest przeznaczona do układania kabli i montażu przewodów w liniach napowietrznych. Dla rozwieszania przewodów napowietrznych stosuje się syntetyczną linkę wstępną $\varnothing 7$ mm, dla zaciągania kabli stosowana jest specjalna linka stalowa $\varnothing 5$ mm. Wciągarkę można też użyć do zwijania starego przewodu.

Wciągarka wyposażona jest w podwójne koło naciągowe. **Maksymalna siła naciągu 1000kG.** **Prędkość naciągu max. 15 m/min.** Do napędu wciągarki można użyć opcjonalnie silnik spalinowy 4-suwowy 5 kM, silnik elektryczny 3-fazowy 3,5 kW lub napęd hydrauliczny.

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL3060-0000	Wciągarka (bez silnika)	170
SAHL2042-3000	Silnik 4-suw. 5 kM	27
SAHL3060-0021	Bęben do linki pilotującej	18
SAHL7512-071000	Linka pilotująca $\varnothing 7$ mm, 1000m, 1080kG	21
SAHL3060-0010	Bęben do linki stalowej	14,6
SAHL7540-001	Linka stalowa $\varnothing 5$ mm, 500m	48
SAHL2040-0215	Bęben rozkładany do zwijania starego przewodu	12,4



Wciągarka SAHL3200 z wyposażeniem

Wciągarka SAHL 3200 jest przeznaczona do układania kabli elektroenergetycznych. Wciągarka wyposażona jest w podwójne koło naciągowe, maksymalna siła naciągu 2000kG. Zarówno prędkość (max. 40m/min) jak i siłę naciągu można regulować w szerokim zakresie. W skład zestawu wchodzi bęben ze stalową linką pilotującą (550 m, $\varnothing 8$) oraz prowadnicą linki. Zespół hydrauliczny wciągarki napędzany jest przez 4-suwowy silnik spalinowy 18 kM.

Wciągarka zamontowana jest na resorowanej przyczepce wyposażonej w nastawiane stopki odporowe. Przyczepka wyposażona jest w hamulec najazdowy i parkingowy, nie posiada świateł drogowych.

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL3200-0000	Wciągarka (komplet)	650



Urządzenia i osprzęt do bębnow kablowych

Przyczepka kablowa SAHL4701 z wyposażeniem

Samowładowcza przyczepa kablowa SAHL4701 jest urządzeniem, które w łatwy sposób zapewnia transport bębnow kablowych o rozmiarze K9 - K24 i ciężarze całkowitym do 950 kG.

Dwie rozstawiane podpory umieszczone z tyłu przyczepy pozwalają na unieruchomienie urządzenia w miejscu pracy. Załadowanie (rozładowanie) bębna odbywa się za pomocą ruchomej ramy, którą podnosi się (opuszcza) przy pomocy prostej wciągarki linowej umieszczonej na przyczepie.

W opcji dostępny jest hamulec bębna, wykorzystywany podczas rozwijania kabla z bębna, do zapewnienia równomiernego naciągu. Hamulec przystosowany jest do bębnow typu K9-K24. Przyczepa może być wyposażona w napęd bębna, do którego można przyłączyć silnik spalinowy z wyciągarek 2040 lub 2060 (silnik niezależny w opcji). Napęd bębna służy do nawijania kabla na bęben, przystosowany jest do pracy z bębnow serii K12-K24. Przyczepka wyposażona jest w niezbędne światła drogowe i hamulec najazdowy. Dopuszczalny ciężar całkowity przyczepy 1300 kG.



TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL4701-1000	Przyczepka kablowa	350
SAHL4701-0010	Hamulec bębna	13
SAHL4701-0030	Napęd bębna	63
SAHL2042-3000	Silnik napędu bębna	27

Stojak do bębnow kablowych SAHL6400-0031

Lekki stojak bębnowy z hamulcem i z podnośnikiem mechanicznym. Do bębnow o rozmiarach K9 - K18 i masie (z kablem) do 3 ton.

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL6400-0031	Stojak bębnowy do 3 ton	113



Stojak do bębnow kablowych SAHL 6400-0040

Stojak bębnowy z hamulcem i z podnośnikiem hydraulicznym. Stojak SAHL6400-0040 przeznaczony jest do bębnow o rozmiarach K11 – K18 i masie (z kablem) do 4 ton. Szerokie boczne podpory zapewniają pewne posadowienie stojaka w trudnych warunkach terenowych. Podpory posiadają kółka toczne umożliwiające wygodne manewrowanie podporami przy montażu stojaka.

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL6400-0040	Stojak bębnowy do 4 ton	157



Urządzenia i osprzęt do bębnow kablowych

Stojaki do bębnow kablowych SAHL6402-0060 i SAHL6402-0061

Stojaki do bębnow kablowych SAHL6402-0060 SAHL 6402-0061 są przeznaczone do bębnow kablowych o rozmiarach od K-9 do K-24 i masie do 6 ton. Stojaki wyposażone są w hamulec cierny umożliwiający kontrolę rozwijania kabla. Szerokie boczne podpory zapewniają pewne posadowienie stojaka w terenie. W stojaku SAHL6402-0060 podpory wyposażone są w podnośniki hydrauliczne, a w stojaku SAHL6402-0061 w podnośniki mechaniczne. Wygodne manewrowanie podporami przy montażu stojaka umożliwiają zamontowane na nich kółka toczne.

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL6402-0060	Stojak bębnowy do 6 ton z podnośnikiem hydraulicznym	125
SAHL6402-0061	Stojak bębnowy do 6 ton z podnośnikiem mechanicznym	125



Stojak do bębnow kablowych SAHL6400-0100

Stojak bębnowy z hamulcem i z podnośnikiem hydraulicznym. Stojak SAHL6400-0100 przeznaczony jest do bębnow o rozmiarach K11 – K30 i masie (z kablem) do 10 ton. Szerokie boczne podpory zapewniają pewne posadowienie stojaka w trudnych warunkach terenowych. Podpory posiadają kółka toczne umożliwiające wygodne manewrowanie podporami przy montażu stojaka.

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL6400-0100	Stojak bębnowy do 10 ton	550



Stojak do bębnow kablowych SAHL6401-0040 i SAHL6401-0060

Bardzo lekkie stojaki bębnowe wykonane z aluminium. Boczne podpory wyposażone są w podnośniki hydrauliczne. Stojak SAHL6401-0040 przeznaczony jest do bębnow o rozmiarach K9 – K20 i masie (z kablem) do 4 ton. Stojak SAHL6401-0060 przeznaczony jest do bębnow o rozmiarach K11 – K28 i masie (z kablem) do 6 ton. Ze względu na niewielką podstawę wymagają one usytuowania na stabilnym gruncie.

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL6401-0040	Stojak bębnowy do 4 ton	38
SAHL6401-0060	Stojak bębnowy do 6 ton	64



Zawiesie do bębnow SAHL7152-0650

Zawiesie to służy do podnoszenia bębnow kablowych w osi poziomej przy użyciu łyżki maszyny budowlanej (fot.). W skład wchodzi: oś na łożyskach ślizgowych i łańcuchowe zawiesia z elementami umożliwiającymi ich montaż do łyżki. Umożliwia zawieszenie bębna i rozwijanie kabla z bębnow o rozmiarze do K24, szerokości bębna do 1210 mm i masie bębna z kablem do 3 000 kg.

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL7152-0650	Zawiesie bębna do 3 ton	65



Urządzenia i osprzęt do bębnow kablowych

Zawiesia do bębnow SAHL7152-1012, 7152-1022, 7152-1040

Zawiesia te służą do podnoszenia bębnow kablowych w osi pionowej dowolnym dźwigiem. Zawiesie umieszcza się w centralnym otworze bębna. Wyposażone w łożyska kulkowe umożliwiające łatwy obrót bębna (rozwijanie kabla). Oferowane są w trzech rozmiarach.

TYP	OPIS	MAX. ŚREDNICA OTWORU (mm)	MASA (kg)
SAHL7152-1012	Zawiesie bębna do 1200 kg	75	3,5
SAHL7152-1022	Zawiesie bębna do 2200 kg	110	8
SAHL7152-1040	Zawiesie bębna do 4000 kg	130	20



Hamulec do bębnow SAHL7152-1000

Hamulec do bębnow zapobiega rozbieganiu się bębna przy odwijaniu kabla. Stosowany do zawiesi SAHL 7152-1012, SAHL 7152-1022 i SAHL 7152-1040.

TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL7152-1000	Hamulec do bębnow	6



Zawiesia do bębnow SAHL7152-3013 i SAHL 7152-3028

Zawiesia te służą do podnoszenia bębnow kablowych w osi pionowej dowolnym dźwigiem. Zawiesie umieszcza się w centralnym otworze bębna. Oferowane są w dwóch rozmiarach.

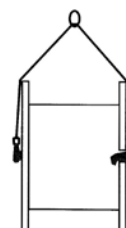
TYP	OPIS	ROZMIAR BĘBNA	MASA (kg)
SAHL7152-3013	Zawiesie bębna do 1300 kg	K4-K16	3,5
SAHL7152-3028	Zawiesie bębna do 2800 kg	K11-K30	6,5



Zawiesia do bębnow SAHL7152-2050 i SAHL7152-2051

Zawiesia te służą do podnoszenia bębnow kablowych w osi poziomej dowolnym dźwigiem. Zawiesie (para) umieszcza się w centralnych otworach po obu stronach bębna i przekłada linę (lina nie wchodzi w skład kompletu). Oferowane jest w dwóch rozmiarach.

TYP	OPIS	ROZMIAR BĘBNA	MASA (kg)
SAHL7152-2050	Zawiesie bębna	K4-K16	3,3
SAHL7152-2051	Zawiesie bębna	K18-K30	6,5



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	MASA (kg)	OPAKOWANIE (szt)
CT104	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



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.

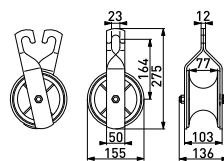
TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST26.1	AsXS 4x(25 ÷ 120)mm ² Kabel EXCEL	Ø 50	1400	1



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 kołko 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 SAHL6821

Rolka SAHL 6821 jest większa od rolki ST 26.11. Mocowana tymczasowo 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)
SAHL6821	AsXS 4x(25 ÷ 120)mm ² Kabel EXCEL i AXCES	Ø 100	7900	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



Osprzęt do rozwieszania przewodów i układania kabli

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



Rolka SAHL680-530

Rolki te służą do układania kabli na odcinkach prostych w trudnych warunkach terenowych i w kanałach kablowych. Wyposażone są w stalowe kółka na łożyskach tocznych.

Rolka ta, dzięki odpowiedniemu wyprofilowaniu podstawy może być postawiona nad ułożonym już kablem.

TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SAHL680-530	Kable układane w ziemi i kanałach kablowych	Ø 150	4100	1



Rolka SAHL6710-1000

Rolki te służą do układania kabli na odcinkach prostych w trudnych warunkach terenowych i w kanałach kablowych. Wyposażone są w stalowe kółka na łożyskach tocznych.

TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SAHL6710-1000	Kable układane w ziemi i kanałach kablowych	Ø 150	4500	1



Rolka SAHL6711-1000

Rolki narożne do układania kabli na załomach w trudnych warunkach terenowych i w kanałach kablowych. W przypadku dużych załomów rolki te można zestawiać ze sobą. Na fotografii pokazano dwie rolki zestawione razem.

TYP	PRZEZNACZENIE	MAX. ŚREDNICA WIĄZKI /PRZEWODU (mm)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
SAHL6711-1000	Kable układane w ziemi i kanałach kablowych	Ø 100	13000	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	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST102.50	AsXS 4x(25 – 50)mm ²	2300	1
ST102.95	AsXS 4x(50+25/35 – 95)mm ²	4700	1
ST102.120	AsXS 4x(95+25/35 – 120+25/35)mm ² i kabel EXCEL	5100	1
ST102.A	kabel AXCES	5990	1



Żabki CT102

Stosowane do chwytania przewodu PAS w trakcie wykonywania naciągu głównego linii.

TYP	PRZEZNACZENIE	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT102.501	PAS 35-50 (mm ²)	1900	1
CT102.1201	PAS 70-120 (mm ²)	3800	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 chwycić 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)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
CT105.20	AAC, AAAC, AACSR	4-20	1700	1



Przyrząd naciągający ST116.1

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 ST116.1 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)
ST116.1	4/2	750/1500	4700	1



Dynamometry ST112

Stosowane są do pomiaru siły naciągu w trakcie wykonywania naciągu głównego linii napowietrznej. Instalowane są pomiędzy żabką a przyrządem naciągającym.

TYP	MAKSYMALNA SIŁA NACIĄGU (t)	PODZIAŁKA (kg)	MASA (g)	OPAKOWANIE (szt)
ST112.1	1	20	800	1
ST112.2	2	50	1200	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 podtrzymania 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"	0-50	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"	0-50	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 SJ8.95	1
ST122	E 215		złączki 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 0,7mm. Przed zdjęciem ekranu należy go nasmarować warstwą smaru silikonowego. Zestaw składa się z korowarki, noża zapasowego, klucza sześciokątnego 3mm. Zestaw zapakowany jest w sztywnym pudełku.



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

Osprzęt do układania kabli światłowodowych

Wdmuchiarki SAHL3012 i SAHL3015

Wdmuchiarki przeznaczone są do skutecznego i bezpiecznego układania kabla światłowodowego w rurze osłonowej RHDPE metodą pneumatyczną. Urządzenie działa na zasadzie „push-pull” (pchania i ciągnięcia), co oznacza, że kabel jest ciągnięty przez strumień sprężonego powietrza, a jednocześnie wpychany w rurę przez podajnik gąsienicowy.

W maszynie SAHL3012 zastosowano silniczki podajnika gąsienicowego z napędem pneumatycznym wykorzystującym sprężone powietrze ze sprężarki wdmuchującej kabel w rurę. W maszynie SAHL3015 zastosowano silniczki podajnika gąsienicowego z napędem hydraulicznym umożliwiające znacznie precyzyjniejsze sterowanie prędkością podawania kabla. Silniczki te zasilane są z niezależnego agregatu hydraulicznego napędzanego 4-suwowym silnikiem spalinowym. Wdmuchiarki zapewniają bezpieczne układanie w jednej operacji 1500-metrowych (i dłuższych) odcinków kabla, zależnie od struktury rurociągu. Maszynę ustawia się na rurowej konstrukcji wsporczej (fot.). Dostarczane są dwa komplety uszczeltek do rur i do kabli. Średnice rur i kabli należy określić w zamówieniu.



TYP	OPIS	MASA (kg)
SAHL3012-0000	Wdmuchiarka z napędem pneumatycznym	30
SAHL3015-0000	Wdmuchiarka z napędem hydraulicznym	30
SAHL1010-1000	Agregat hydrauliczny do SAHL3015	39
SAHL1010-0010	Węże hydrauliczne (2 x 7 m)	

Pręty pilotujące z włókna szklanego SAHL8003, 8006, 8009 i 8011

Pręty pilotujące z włókna szklanego serii SAHL80xx są znakomitym narzędziem umożliwiającym przeprowadzenie linki pilotującej w kanałach (rurach) kablowych. Ich elastyczność i gładka śliska powierzchnia (powłoka zewnętrzna z twardego polietylenu o wysokiej gęstości) umożliwiają penetrację duktów kablowych o wielu zakrętach i zwężeniach. Pręty posiadają zatopiony osiowo przewód miedziany umożliwiający lokalizację pręta różnymi metodami. Dostępne średnice prętów: 3mm, 6mm, 9mm, 11mm. Długości prętów (w zależności od średnicy) od 30 do 300 m (inne długości na zamówienie). Pręty mogą być wyposażone w różnego rodzaju końcówki i złączki.

Pręty o średnicy 3 mm dostarczane są w pojemniku z tworzywa, pozostałe pręty w wygodnych ocynkowanych ramach stalowych wyposażonych w łożyska kulkowe. Pręty 9 i 11 mm mogą być dostarczane w ramach na kółkach, co ułatwia ich transport w terenie.



TABELA KODÓW				
średnica pręta	3 mm	6 mm	9 mm	11 mm
długość odcinka				
30 m	8003-0030	8006-0030	8009-0030	
40 m	8003-0040	8006-0040	8009-0040	
50 m	8003-0050	8006-0050	8009-0050	
60 m		8006-0060	8009-0060	
80 m		8006-0080	8009-0080	
100 m		8006-0100	8009-0100	8011-0100
120 m		8006-0120	8009-0120	8011-0120
150 m			8009-0150	8011-0150
200 m			8009-0200	8011-0200
300 m			8009-0300	8011-0300



Indeks

A			
AXCES 3x70/25	47		
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	50, 62		
C-EXCEL	50, 62		
CIL63	25		
CIL64	25		
CIL66 (zestaw)	38		
CIL67 (zestaw)	38		
CIL68 (zestaw)	38		
CO27	37		
CO28	37		
COL52	49		
COL52.2	49		
COL52.2_5	49		
COL52.4	49		
COT36	21, 53		
COT36/G1	21, 53		
COT37	21, 53		
COT37/T1	21, 53		
CPEEL115-34/1000	58		
CPEEL12-3/1000	58		
CPEEL140-42/1000	58		
CPEEL19-6/1000	58		
CPEEL30-8/1000	58		
CPEEL40-12/1000	58		
CPEEL50-16/1000	58		
CPEEL63-19/1000	58		
CPEEL75-22/1000	58		
CPEEL95-30/1000	58		
CT102.1201	78		
CT102.501	78		
CT103.50	75		
CT103.95	75		
CT103.A	75		
CT104	75		
CT105.20	78		
CT113	80		
CT164	79		
CT198	81		
CT26.55	77		
CT42	80		
E			
ECH12	48		
ECH14 10-24	48		
ECH14 70-24	48		
ES	53		
ESF	53		
EU	53		
EXCEL 3x10/10	47		
G			
Gi	53		
GS	53		
H			
HIT1.1202	63		
HIT1.1202L	63		
HIT1.1203	63		
HIT1.1203L	63		
HIT1.1204	63		
HIT1.1204L	63		
HIT1.2402	63		
HIT1.2402L	63		
HIT1.2403	63		
HIT1.2403L	63		
HIT1.2404	63		
HIT1.2404L	63		
HITHP3.2402L	66		
HITHP3.2403L	66		
HITU3.2401	50, 65		
HITU3.2402	50, 65		
HJ11.1202	61		
HJ11.1202C	61		
HJ11.1203	61		
HJ11.1203C	61		
HJ11.1204	61		
HJ11.1204C	61		
HJ11.2402	61		
HJ11.2402C	61		
HJ11.2403	61		
HJ11.2403C	61		
HJ11.2404	61		
HJ11.2404C	61		
HJHP33.2402C	62		
HJHP33.2403C	62		
HJHT31.2402C	62		
HJHT31.2403C	62		
HJU33.2401	50, 62		
HJU33.2402	50, 62		
HOT1.1202	64		
HOT1.1202L	64		
HOT1.1203	64		
HOT1.1203L	64		
HOT1.1204	64		
HOT1.1204L	64		
HOT1.2402	64		
HOT1.2402L	64		
HOT1.2403	64		
HOT1.2403L	64		
HOT1.2404	64		
HOT1.2404L	64		
HOTHP3.2402L	66		
HOTHP3.2403L	66		
HOTU3.2401	50, 65		
HOTU3.2402	50, 65		
K			
KD	53		
KG41	18		
KG44	18		
KG71	18		
KL	53		
KLZ-1	53		
KOD	53		
KOG	53		
KW	53		
L			
L-AXCES1	50, 65		
L-AXCES2	50, 65		
L-EXCEL	50, 65		
N			
NSH401127	49		
NSH401129	49		
O			
OB	53		
OG	53		
OU	53		
P			
PD2.2	20, 53		
PD2.3	20		
PD3.2	21, 52		
PD3.3	21		
PEK43	19		
PEK49	19		
PEM216	18		
PEM241.1	18		
PEM241.6	18		
PEM242.25	18		
PEM242.400	18		
PEM243	18		
PI-7024 KL-N	36		
PK143.24	48		
PK99.025	12		
PK99.050	12		
PK99.095	12		
PK99.2595	12		
R			
RD	53		
RG	53		
S			
SAHL1010-0010	82		
SAHL1010-1000	82		
SAHL2040-0215	71		
SAHL2040-0220	71		
SAHL2042-3000	71		
SAHL2060-0000	71		
SAHL2060-0010	71		
SAHL2060-0030	71		
SAHL2103-0000	71		
SAHL3012-0000	82		
SAHL3015-0000	82		
SAHL3060-0000	71		
SAHL3060-0010	71		
SAHL3060-0021	71		
SAHL3200-0000	71		
SAHL4701-0010	72		
SAHL4701-0030	72		
SAHL4701-1000	72		
SAHL6400-0031	72		
SAHL6400-0040	72		
SAHL6400-0100	73		
SAHL6401-0040	73		
SAHL6401-0060	73		
SAHL6402-0060	73		
SAHL6402-0061	73		
SAHL6710-1000	77		
SAHL6711-1000	77		
SAHL680-530	77		
SAHL6812	76		
SAHL6821	76		
SAHL7152-0650	73		
SAHL7152-1000	74		
SAHL7152-1012	74		
SAHL7152-1022	74		
SAHL7152-1040	74		
SAHL7152-2050	74		
SAHL7152-2051	74		
SAHL7152-3013	74		
SAHL7152-3028	74		
SAHL7512-071000	71		
SAHL7540-001	71		
SAHL8003	82		
SAHL8006	82		
SAHL8009	82		
SAHL8011	82		
SAL1.27	57		
SAL1.271	57		
SAL1.272	57		
SAL2.2	57		
SAL2.27	57		
SAL2.272	57		
SAL3.2	57		
SAL3.27	57		
SAL3.272	57		
SAL4.2	57		
SAL4.27	57		
SAL4.271	57		
SAL4.272	57		
SBO4.1	58		
SBO4.2	58		
SBO4.3	58		
SBO4.4	58		
SDI10.2	39		
SDI10.60	39		
SDI20.2	39		
SDI25	39		
SDI27.1	39		
SDI27.61	39		
SDI90.150	36		
SDI90.154	36		
SDI90.280	36		
SDI90.280-38140	36		
SDI90.284	36		
SE20	38		
SE20.3	38		
SE30.128	15		
SE30.150	15		
SE30.166	15		
SE30.328	15		
SE30.350	15		
SE30.366	15		
SE45.1	11		
SE45.128	15		
SE45.150	15		
SE45.166	15		
SE45.328	15		
SE45.350	15		
SE45.366	15		
SE46.1	11		
SE46.128	15		
SE46.150	15		
SE46.328	15		

SE46.350	15	SLJT2	57	SOT78	52	ST33	19
SE46.366	15	SLJT3	57	SOT78.1	52	ST34	79
SEC1.1	58	SLJT4	57	SP14	25	ST72	19
SEC1.2	58	SM1.11	27	SP15	25	ST72.5	19
SEC1.3	58	SM2.11	27	SP16	25, 38	STKI1A	60
SJ0.47	57	SM2.21	27	SP18	41	STKI1A.27	60
SJ8.120	14	SM4.21	27	SP19	41	STKI1B	60
SJ8.16	14	SMJ1.27	66	SP20	41	STKI1B.27	60
SJ8.25	14	SMJ2.47	66	SP21	41	STKI2	60
SJ8.35	14	SML1.17	66	SP31.3	40	STKI2.27	60
SJ8.50	14	SML2.27	66	SP36.3	40	STKI3	60
SJ8.70	14	SML2.272	66	SP38.3	40	STKI3.27	60
SJ8.95	14	SO115.150	37	SP42	18	STKI4	60
SJK0	59	SO115.5085	37	SP43	41	STKI4.27	60
SJK0C	59	SO115.9585	37	SP45.3	40	STK01A	60
SJK1	59	SO117.225S	8	SP46.3	40	STK01A.27	60
SJK1.1C	59	SO118.1201S	8	SR1	12	STK01B	60
SJK1C	59	SO125	10	ST102.120	78	STK01B.27	60
SJK2	59	SO130	9	ST102.50	78	STK02	60
SJK2.1C	59	SO135.040	49	ST102.95	78	STK02.27	60
SJK2C	59	SO135.080	49	ST102.A	78	STK03	60
SJK3	59	SO135.130	49	ST103.50	75	STK03.27	60
SJK3C	59	SO136	9	ST103.501	75	STK04	60
SJK4	59	SO155.1	49	ST103.502	75	STK04.27	60
SJK4C	59	SO181	25	ST103.95	75	SV29.253	14
SJKK2.47	59	SO181.5	37	ST112.1	78	SV29.633	14
SJKK3.47	59	SO235	37	ST112.1E	78	SV29.6353	14
SJKK4.47	59	SO236	37	ST112.2	78	SZ151	17
SL11.118	10	SO239	9	ST112.2E	78	SZ152	17
SL14.2	27	SO270	9	ST115	80	SZ156	17
SL2.11	26	SO274S	8	ST116.1	78	SZ157	17
SL25.2	38	SO275S	8	ST12	80	SZ41	16
SL29.4	12	SO70.15	10	ST120	81	SZ41.08	16
SL29.8	12	SO70.17	10	ST120.10Cu	81	SZ46	16
SL37.1	26	SO72.2	10	ST120.18Alu	81	SZ46.08	16
SL37.2	26	SO75.100P	49	ST120.8Cu	81	SZ46.1	16
SL37.201	26	SO79.5	10	ST121	81	SZ50.1	17
SL37.27	27	SO79.6	10, 49	ST122	81	SZ51	17
SL4.25	26	SO80	8	ST124	80	SZ56	17
SL8.21	26	SO80.225	8	ST125	80	SZ56.1	17
SL9.21	12	SO85	25	ST126	80	U	
SL9.22	13	SO86	48	ST127	80	UK-1	53
SLIP12.05	11	SOT101.1	20, 52	ST128	80	URZJ250.AXCES	51
SLIP12.127	11	SOT101.2	20, 52	ST13	80	URZJ250.EXCEL	51
SLIP22.1	11	SOT14.1	21	ST139	80	URZJ630.AXCES	51
SLIP22.12	11	SOT21	20, 52	ST140	80	URZJ630.EXCEL	51
SLIP22.127	11	SOT21.1	20, 52	ST141	80	US-10kA-22kV	51
SLIP32.2	11	SOT21.116	20	ST149	41	US-10kA-30kV	51
SLIP32.21	12	SOT21.16	20	ST19	19	USQJ-10kA-22kV	51
SLJ 0.47	58	SOT21.2	20, 52	ST196.1	19	USQJ-10kA-30kV	51
SLJ 1.47	58	SOT21.216	20	ST196.2	19	USQJ630.AXCES	51
SLJ 2.4	58	SOT21.3	20, 52	ST196.21	19	USQJ630.EXCEL	51
SLJ 2.47	58	SOT21.4	20, 52	ST197.1	19	W	
SLJ 3.4	58	SOT28.2	21	ST197.2	19	W-0	53
SLJ 3.47	58	SOT29	21	ST208	14	Z	
SLJ 4.4	58	SOT39	21, 53	ST208.24	14	ZU	53
SLJ 4.47	58	SOT4.5	20, 52	ST26.1	75		
SLJ1.27	57	SOT4.6	20, 52	ST26.11	76		
SLJ1.47	57	SOT4.7	20, 52	ST26.22	76		
SLJ2.27	57	SOT73	53	ST26.33	76		
SLJ2.47	57	SOT73.1	53	ST30	79		
SLJ3.47	57	SOT74	52	ST31	79		
SLJ4.47	57	SOT76	21	ST32	79		

Ensto Designer Suite 3

Najnowsza wersja programu wspomagającego projektowanie

- linii izolowanych nN

- linii SN z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES

ENSTO DESIGNER SUITE to narzędzie opracowane z myślą o wszystkich, którzy muszą w swojej codziennej pracy wykonywać tabele doboru osprzętu dla linii napowietrznych.

Przy pomocy zaledwie kilku kliknięć, znając konfigurację trasy linii, wygenerujecie Państwo bezbłędne zestawienie materiałów i tabele montażowe, będziecie mogli je wydrukować i załączyć do projektu albo zapisać w arkuszu kalkulacyjnym.

Szczegółowe informacje nt. programu i wersja instalacyjna dostępne na stronach www.ensto.pl oraz www.izolowane.pl.



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@densto.com

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

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



www.ensto.pl