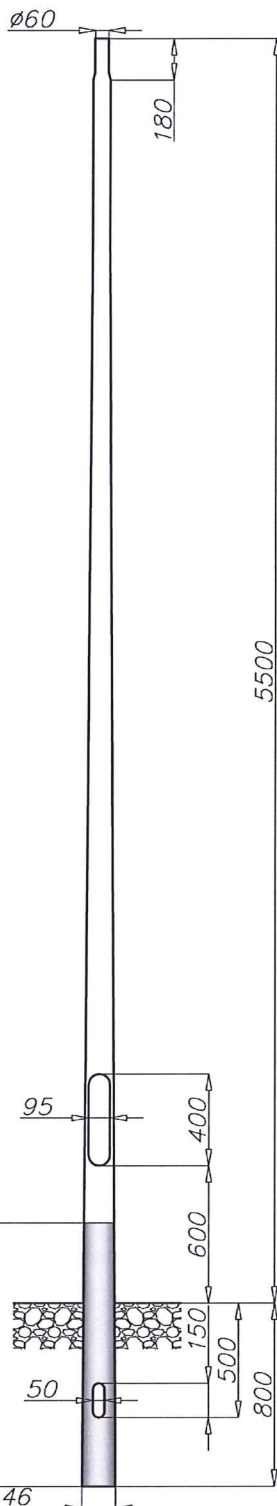


KARTY
KATALOGOWE

Słup aluminiowy SAL-55 dz

o średnicy 146 mm przy gruncie



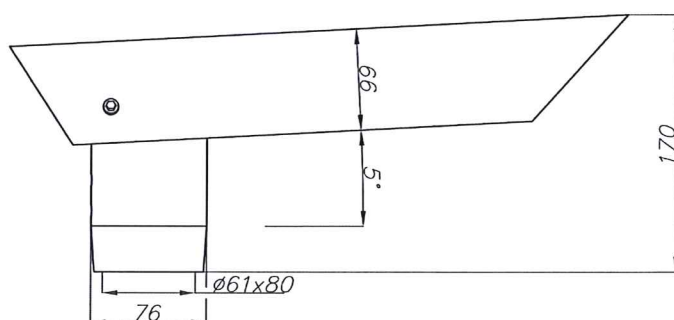
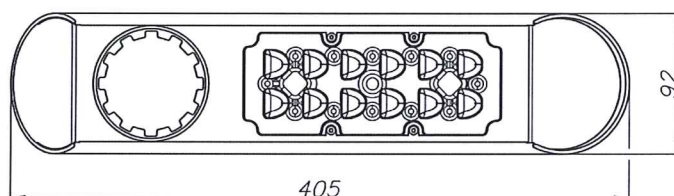
Dane techniczne

Typ słupa	SAL-55 dz
Kod produktu	42322
Wysokość słupa H [m]	5,5
Grubość ścianki słupa [mm]	4,2
Waga netto [kg]	24,1
Orientacyjna objętość jednostkowa [m³]	0,64
Oprawy do montażu bezpośrednio na słupie	oprawy z mocowaniem $\varnothing 60$ o parametrach wagi i powierzchni nie przekraczających danych z tabeli wytrzymałościowej
Typ stosowanych wysięgników	wg tabeli wytrzymałościowej
Głębokość wkopania h [m]	0,8

Tabele wytrzymałościowe

SAL-55 dz kod 42322		Dopuszczalna powierzchnia boczna pojedynczej oprawy [m²] dla $C_x=0,7$			
		Vref. = 22 m/s	Vref. = 24 m/s	Vref. = 26 m/s	Vref. = 28 m/s
typ wysięgnik	dopuszczalna waga pojedynczej oprawy	I strefa, II kateg. terenu	I i III strefa, II kateg. terenu do 450m n.p.m.	II strefa, II kateg. terenu	III strefa, II kateg. terenu do 755m n.p.m.
WA-01	10	0,96	0,79	0,57	0,50
WA-1	10	0,98	0,81	0,59	0,52
WA-2	10	0,79	0,64	0,44	0,38
WA-4	10	0,67	0,53	0,35	0,29
WA-5/1	10	0,54	0,44	0,29	0,25
WA-5/2	8	0,29	0,21	x	x
WA-8/1	10	0,62	0,50	0,33	0,29
WA-8/2	8	0,30	0,22	x	x
WA-11/1	10	0,6	0,47	0,31	0,26
WA-11/2	8	0,33	0,25	0,13	x
WA-14/1	10	0,62	0,50	0,33	0,28
WA-14/2	8	0,34	0,25	0,14	x
WA-15/1 P	10	0,65	0,53	0,36	0,30
WA-15/1 U	15	0,46	0,37	0,24	0,20
WA-15/2	8/15	0,27	0,20	x	x
WA-20/1	10	0,34	0,25	x	x
WR-1/1	15	0,7	0,58	0,41	0,37
WR-1/2	15	0,38	0,31	0,21	0,18
WR-2/1	15	0,47	0,38	0,26	0,22
WR-2/2	15	0,31	0,24	0,15	x
WR-2/3	15	0,22	0,17	x	x
WR-3/1	15	0,43	0,35	0,23	0,20
WR-3/2	15	0,3	0,23	0,14	x

Oprawa ISKRA LED ALFA



Charakterystyka

Stopień ochrony IP dla układu optycznego i zasilacza	IP 66
Klasa ochronności	II
Napięcie zasilania	100 - 240 V AC
Częstotliwość napięcia zasilania	50/60 Hz
Współczynnik mocy	≥0.95
Prąd rozruchowy	50A / 210μs
Poziom ochrony przeciwprzepięciowej	10kV
Obsługiwany system sterowania	1 – 10 V (opcjonalnie)
Zakres temperatur pracy	od -40°C do +55°C
Materiał	stop aluminium, anodowany
Kolor	inox / czarny
Montaż	bezpośrednio na słupie z zakończeniem Ø60x80; zalecana wysokość montażu: 4-6m
Układ optyczny	soczewka z PMMA
Czas pracy diod L90F10	50 000h
Gwarancja	5 lat



CREE
LEDs

Oprawa ISKRA LED ALFA



Dane techniczne

Typ oprawy	ISKRA LED ALFA 24		ISKRA LED ALFA 36	
Kod	213330/6	213330/3	213332/6	213332/3
Temperatura barwowa światła [K]	5 000	3 500	5 000	3 500
Współczynnik oddawania barw CRI	75 ²⁾	>80	75 ²⁾	>80
Współczynnik korekcyjny S/P	1,8	1,45	1,8	1,45
Typ zastosowanych diod	CREE XT-E		CREE XP-L	
Liczba diod	12			
Prąd zasilania [mA]	760		960	
Moc diod LED [W]	24		36	
Strumień świetlny diod LED ¹⁾ [lm]	3 400	2 950	5 050	4 600
Moc całkowita oprawy [W]	31		39	
Strumień świetlny oprawy ¹⁾ [lm]	3 250	2 800	4 700	4 300
Efektywność świetlna oprawy [lm/W]	105	90	121	110
Waga oprawy netto [kg]	2,6			
Objętość jednostkowa [m ³]	0,01			
Powierzchnia boczna [m ²]	0,03			

1) ze względu na klasę dokładności diod tolerancja wartości wynosi +/- 7%

2) tolerancja wartości wynosi +/- 2

- Dyrektywa niskonapięciowa LVD 2006/95/WE, norma PN-EN 60598-1, PN-EN 60598-2-3
- Dyrektywa EMC 2004/108/WE, normy: PN-EN 55015, PN-EN 61547, PN-EN 61000-3-2, PN-EN 61000-3-3
- Parametry świetlne przedstawione na podstawie badań laboratoryjnych według IESNA LM 79-08

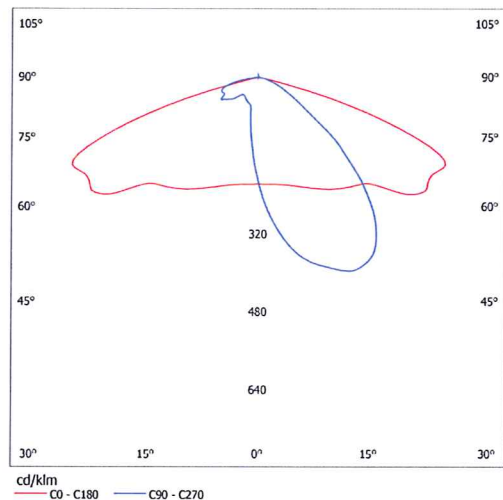
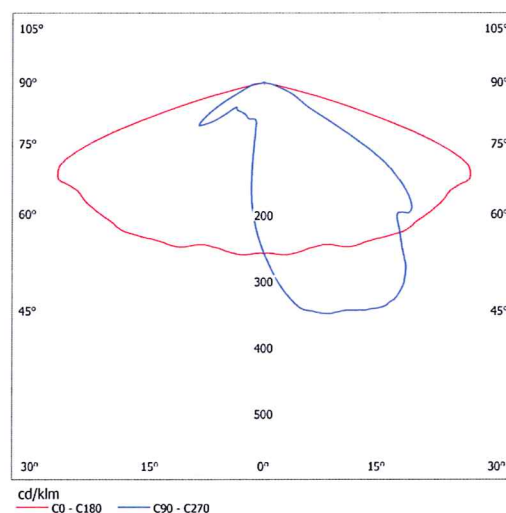
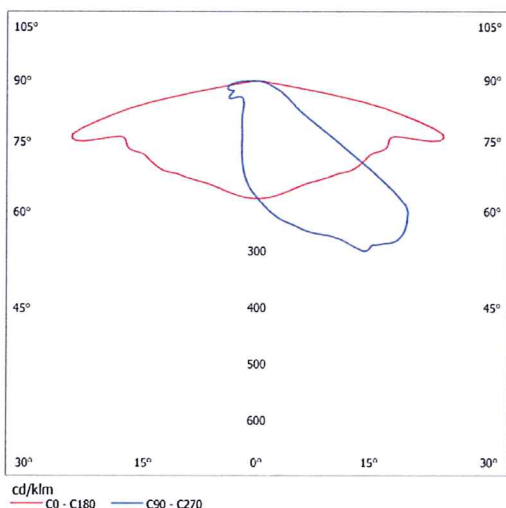
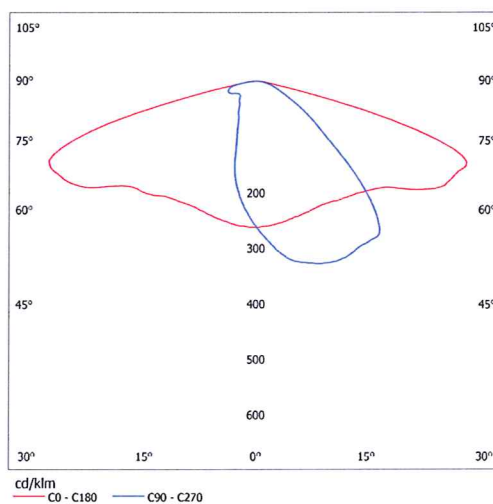
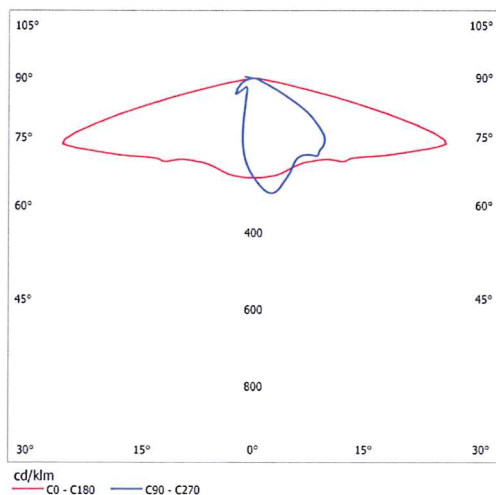
Dopuszczalna ilość opraw ISKRA LED ALFA na jednym obwodzie zabezpieczona przez:

Wyłączniki nadprądowe MCB typu B lub C									Bezpieczniki topikowe—typ gG i gL							
		2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A		2A	4A	6A	10A	16A	20A	25A
ISKRA LED ALFA 24 i 36W	Typ B	1	2	4	7	12	15	18	ISKRA LED ALFA 24W	4	8	12	19	31	39	49
	Typ C	1	4	7	12	20	24	31	ISKRA LED ALFA 36W	2	6	9	17	27	34	43

Oprawa ISKRA LED ALFA opcjonalnie posiada możliwość podłączenie do zewnętrznego systemu sterowania poprzez analogowy sygnał 1-10V



Dostępne układy optyczne dla oprawy ISKRA LED ALFA

T2

T3

ME

DW

SP


Rozłączniki bezpiecznikowe

Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe RSA 00, RSA 1

Zastosowanie

Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe RSA (RSA-00 i RSA-1) przeznaczone są do zabezpieczania linii 0,4 kV od przeciążeń i zwarć.

Ponadto umożliwiają one uziemienie linii przy pomocy uziemiaczy RSAU.

Rozłączniki mogą być stosowane m. in. do:

- sekcjonowania linii napowietrznych,
- zabezpieczania odgałęzień linii napowietrznych,
- zabezpieczania transformatorów po stronie 0,4 kV,
- zabezpieczania odgałęzień linii kablowych ziemnych od linii napowietrznych.

Rozłączniki mogą być stosowane zarówno w liniach izolowanych jak i nieizolowanych. W obu przypadkach wymagane jest wykonanie przyłączenia przewodów do rozłącznika przewodami izolowanymi, zarówno od strony zasilania jak i odpływu. Rozłączniki wykonywane są jako 1-, 3- i 4-biegunowe.

Przykładowe zastosowanie

- rozłącznik jednobiegunowy RSA-00/1, RSA-1/1: dla linii jednofazowych (np. oświetlenie uliczne),
 - rozłącznik trójbiegunowy RSA-00/3, RSA-1/3: dla linii 3-fazowych, czteroprzewodowych, w których nie jest dopuszczalne przerywanie przewodu ochronno-neutralnego PEN,
 - rozłącznik czterobiegunowy RSA-00/4, RSA-1/4: dla linii 3-fazowych czteroprzewodowych, w których wymagane jest przerywanie przewodu neutralnego N; dla linii 3-fazowych pięcioprzewodowych.
- Istnieje możliwość tworzenia mechanicznych zestawów złożonych z dwóch rozłączników, w tym zestawów zawierających rozłączniki RSA-1 i RSA-00, np. zestaw złożony z rozłącznika 4- i 1-biegunowego tj. obwód 3-fazowy z PEN plus obwód oświetlenia.

Warunki pracy

Rozłączniki RSA przeznaczone są do pracy w warunkach:

- klimatu umiarkowanego typu CT i WT;
- klimatu tropikalnego typu EWD_r i WDA;
- środowiska o wysokim stopniu korozyjności (typy wg PN)

Zgodność z normami

PN-EN 60947-1; PN-EN 60947-3; PN-EN ISO 1461

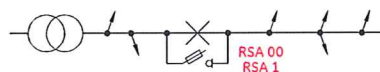
Uznania i atesty

Deklaracja CE; Znak B⁽¹⁾

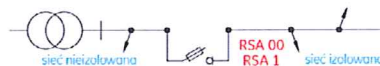
(1) W trakcie realizacji.

Przykłady zastosowań słupowych rozłączników bezpiecznikowych RSA

1. Jako rozłączniki sekcjonujące sieci rozległe. Zwiększa to niezawodność sieci. Ułatwia realizację skutecznej ochrony przeciwporażeniowej.



2. Jako rozłączniki łączące sieci z przewodami izolowanymi z odcinkami sieci napowietrznych z przewodami gołymi i odwrotnie. Pozwala to na szybszą lokalizację uszkodzeń oraz na ograniczenie zakłóceń w sieci.



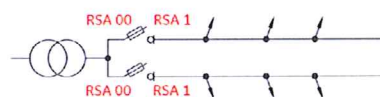
3. Jako rozłączniki zabezpieczające odgałęzienia linii napowietrznej. Pozwala to na szybszą lokalizację uszkodzeń w rozległym terenie.



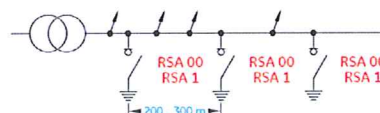
4. Jako rozłączniki sekcjonujące sieci do rozłączania sieci zasilanych z dwóch różnych transformatorów. W tym przypadku stosowane powinny być rozłączniki czterobiegunowe.



5. Do zabezpieczania stacji transformatorowych, jako rozłączniki zastępujące rozdzielnicę skrzynkową.



6. Do prac na liniach z przewodami izolowanymi jako uziemiacze sieci. W tym zastosowaniu rozłączniki należy podłączyć do linii od strony odpływu. Po wprowadzeniu technologii prac pod napięciem mogą być zdemonstrowane lub wykorzystane dla zabezpieczeń odgałęzień, po zmianie kierunku podłączenia.



Dane techniczne

Typ rozłącznika			RSA-00/1	RSA-00/3	RSA-00/4	RSA-1/1	RSA-1/3	RSA-1/4
Liczba biegunów			1	3	4	1	3	4
Napięcie znam. łączeniowe	Ue	V			400V 50Hz			
Napięcie znam. izolacji	Ui	V			500			
Napięcie udarowe wytrzymywane	Ulimp	kV			8			
Praca znamionowa					ciągła			
Stopień zabrudzenia					PD-4			
Stopień ochrony					IP-23			
Kategoria pracy					AC 23B, AC 22B			
Prąd znamionowy ciągły	In	A		160 ¹⁾			355 ^{2) 3) 5)}	
Prąd znamionowy łączeniowy	Ie	A		160			250	
Trwałość łączeniowa				200			200	
Trwałość mechaniczna				1600			1000	
Prąd znam. krótkotrwały	Icw	kA		9			13	
wytrzymywany 1-sekundowy								
Prąd zwarciovowy wytrzymywany przy zabezpieczeniu bezpiecznikiem ⁴⁾	Iq	kA			100			
Wielkość wkładki topikowej				00			1	

(1) Przy maks. stracie mocy wkładki 15W.

(2) Przy maks. stracie mocy 32W.

(3) Z zaciskami A150.

(4) Dla rozłącznika zabezpieczonego wkładkami topikowymi.

(5) 250A dla wkładek / 355A dla zwieraczy

Budowa i działanie

Rozłączniki RSA składają się z części stałej i odejmowalnej. Część stała jest przystosowana do mocowania na słupie lub elewacji budynku. Rozłączniki mogą być wyposażone w różne rodzaje zacisków przyłączowych umożliwiających przyłączenie przewodów Al i Cu, zarówno bez końcówek kablowych jak i z nimi. Zaciski przewodu PEN przystosowane są do przyłączenia przewodów Al 10...120mm² z końcówkami kablowymi Al. Można do nich przyłączyć zespół zacisku neutralnego RSAN ułatwiający podłączenie przewodów bez końcówek kablowych. Na części odejmowalnej mocowane są wkładki topikowe. Część ta jest zawiasowo łączona z częścią stałą. Otwory widoczne z jej dołu służą do kontroli obecności wkładek topikowych.

Do budowy rozłączników zastosowano materiały odporne na wpływy atmosferyczne, a mianowicie:

- stopy aluminium,
- stal kwasoodporna,
- tworzywa sztuczne odporne na niskie i wysokie temperatury, promieniowanie ultrafioletowe i pleśń.

W rozłącznikach 4-biegunowych wszystkie bieguny są izolowane w stosunku do korpusu, a w biegunie neutralnym założony jest fabrycznie zwieracz WTZ-00 lub WTZ-1, w zależności od wielkości gabarytowej rozłącznika. Zwieracz ten może być przez użytkownika wyjęty.

Rysunki wymiarowe ● str. 7

Zaciski

W rozłączniku mogą być stosowane różne rodzaje zacisków przyłączowych umożliwiające przyłączenie przewodów aluminiowych i miedzianych, o żyłach wielodrutowych lub litych oraz przewodów zaopatrzonych w końcówki aluminiowe. Zaciski A150, A120 umożliwiają przyłączenie do nich przewodów o niekołowym przekroju żył (np. kabli z żyłami sektorowymi), pod warunkiem przeformowania końcówki przewodu na przekrój kołowy o średnicy odpowiadającej nominalnemu przekrojowi żyły przyłączanej. Przekrój wg PN - oznacza możliwość podłączenia przewodów z żyłami niezagęszczonymi, zgodnie z normą PN.

Maks. przekrój - oznacza możliwość podłączenia przewodów o większym przekroju niż wg PN pod warunkiem:

- zaciski A150 i A120 - stosowania przewodów Al z żyłami zagęszczonymi,
- zaciski KA - stosowania końcówek rurowych i zaizolowania wystającej poza osłonę izolacyjną części końcówki (np. koszulką termokurczliwą).

Niedopuszczalne jest trwałe obciążenie rozłącznika powyżej jego prądu znamionowego. Istnieje możliwość zamówienia rozłączników z różnymi zaciskami zasilającymi i odpływowymi.

Zaciski

Typ zacisku		A 150	A 120	KA
Rodzaj		bezkońcówkowy	końcówkowy	końcówkowy
Rodzaj przewodów		Al	Al	Al
Przekrój wg PN	mm ²	16...120	10...70	10...120
Maks. przekrój	mm ²	150	120	240
Liczba przewodów przyłączanych		2	2	1
Rozstaw przewodów	mm	29	25	-
Maks. średnica żyły	mm	17	13	-
Wielkość końcówki	mm			M10/o30; M12/o30
Zastosowanie		RSA-1, RSAN-1	RSA-00, RSAN-00/ RSA-1 RSAN-1	RSA-1/ RSAN-1
Maks. obciążenie	A	355*	160/355*	

* 250A dla wkładek / 355A dla zwieraczy



Rozłączniki bezpiecznikowe

Rozłączniki serii RSA

RSA 00

Kod kat.		wyko- nanie	rozmiar wkładki
wykonanie z zaciskami kablowymi A120			
700675	RSA-00/1 160A A120	1P	00
700676	RSA-00/3 160A A120	3P	00
700677	RSA-00/4 160A A120	4P	00
wykonanie bez zacisków			
700679	RSA-00/3 160A bez zacisków	3P	00

RSA 1

Kod kat.		wyko- nanie	rozmiar wkładki
wykonanie z zaciskami kablowymi A120/ A150			
700683	RSA-1/3 250A A120	3P	1
700688	RSA-1/3 250A A150	3P	1
700685	RSA-1/4 250A A120	4P	1
wykonanie z zaciskami kablowymi KA			
700684	RSA-1/3 250A KA	3P	1
700686	RSA-1/4 250A KA	4P	
wykonanie bez zacisków			
700687	RSA-1/3 250A bez zacisków	3P	

Zespół zacisku neutralnego RSAN-00, RSAN-1

Zespół zacisku neutralnego RSAN służy do podłączenia przewodu neutralnego N lub ochronno-neutralnego PEN bez końcówek kablowych. Zespół RSAN mocowany jest po zewnętrznej stronie rozłącznika, co zapewnia galwaniczne połączenie z jego korpusem. Zespoły RSAN-00 i RSAN-1 w zależności od potrzeb można stosować do rozłączników RSA-00 oraz do RSA-1. Zespół RSAN zapewnia pełną ochronę końcówek kabli przed wpływami atmosferycznymi.

Rysunki wymiarowe ● str. 8

Typ	RSAN-00		RSAN-1	
Kod kat.	702385	700506	700507	702391
Zaciski A120	tak	tylko odpływ	tak	tylko odpływ

Drążek manewrowy RSAD Końcówka manewrowa RSAK

Obsługa słupowego rozłącznika bezpiecznikowego RSA odbywa się za pomocą drążka manewrowego RSAD lub końcówki RSAK zamocowanej do uniwersalnego drążka izolacyjnego UDI.

Rysunki wymiarowe ● str. 8

Typ	RSAD	RSAK
Kod kat.	702384	702383

Zespół oznaczników RSAT

Zespół oznaczników RSAT rozłączników słupowych składa się z trzech elementów zamawianych osobno. Masa kompletu RSAT wynosi 0,18 kg. Tabliczki opisowe mocuje się do szyny wsporczej przykręcając do rozłącznika.

Istnieje możliwość wykonania na specjalne zamówienie tabliczek opisowych z dowolnym opisem.

Rysunki wymiarowe ● str. 8

Uziemiacze

Uziemiacze służą do jednoczesnego zwarcia przewodów fazowych linii i połączenia ich z przewodem neutralnym i korpusem. Uziemiacze RSAU wyposażone są w szczękę uziemiającą umożliwiającą pewne i szybkie połączenie galwaniczne zacisków biegunów z korpusem rozłącznika, a za jego pośrednictwem z przewodem PEN lub PE.

Uziemienie linii odbywa się poprzez założenie uziemiacza RSAU (RSAU-00, RSAU-1) w miejsce części odejmowalnej rozłącznika przy pomocy drążka manewrowego. Uziemiacze można stosować tylko, jeżeli do korpusu rozłącznika podłączony jest przewód PE, PEN lub uziemienie o rezystancji zgodnej z Przepisami Eksploatacji Urzędów Elektroenergetycznych. Uziemiacze RSAU-00/1, RSAU-00/3 oraz RSAU-1/3 są przystosowane do uziemiania zacisków odpływowych, zgodnie z oznaczeniem na rozłączniku.

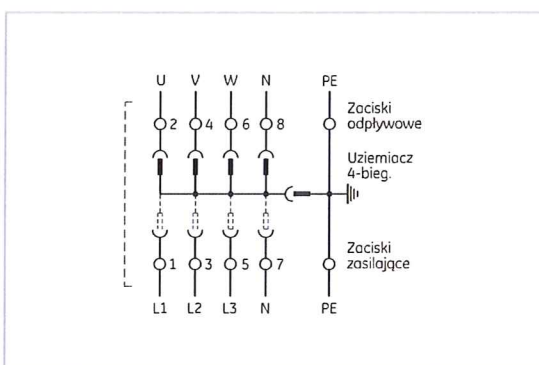
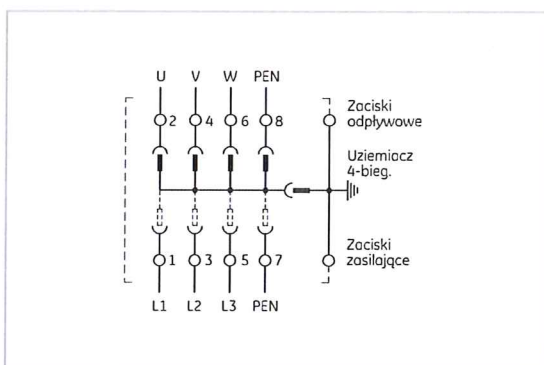
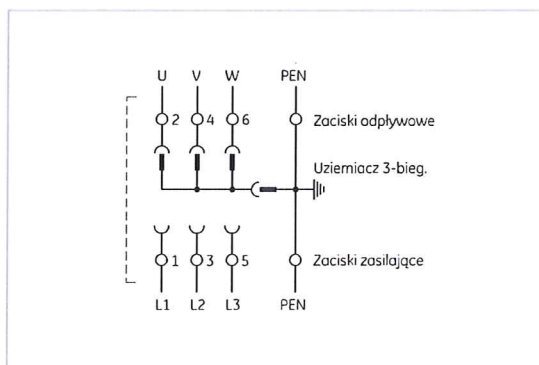
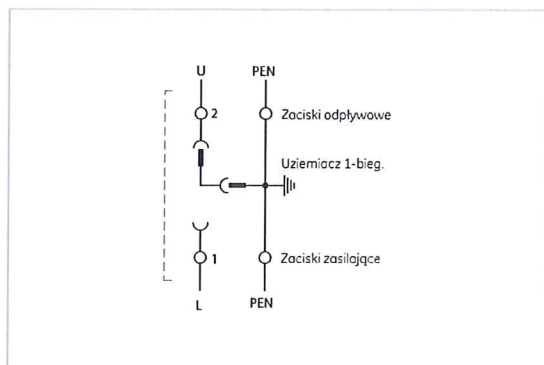
UWAGA! Podłączenie zasilania do zacisków odpływowych w rozłącznikach RSAU-00/1, RSAU-00/3 i RSAU-1/3 wyklucza możliwość stosowania uziemiaczy RSAU-00/1, RSAU-00/3 i RSAU-1/3. W uziemiaczach RSAU-00/4 i RSAU-1/4 istnieje możliwość przestawiania zwieracza przez użytkownika dla zwierania i uziemiania zacisków po dowolnej stronie rozłącznika. Odwrócenie zacisków zwierających powoduje zmianę związanego z nimi graficznego oznaczenia uziemienia, wskazującego, które z zacisków rozłącznika zostały uziemione. Uziemiacze oznaczone są widoczną z dołu tablicą w kolorze niebieskim, z graficznie przedstawionym sposobem uziemienia. Oznaczenia zacisków podane są przykładowo i nie są umieszczone na rozłączniku.

Rysunki wymiarowe ● str. 9

Zgodność z normami

PN-EN 61230

Schematy



Uziemiacze

Typ	RSAU-00/1	RSAU-00/3	RSAU-00/4	RSAU-1/3	RSAU-1/4
Kod katalogowy	700680	700681	700682	702476	702477
Liczba biegunów	1	3	4	3	4
Znamionowy prąd 1-sek. kA	9	9	9	13	13
Znamionowe napięcie izolacji Ui V	500	500	500	500	500
Do stosowania z rozłącznikiem	RSA-00/1	RSA-00/3	RSA-00/4	RSA-1/3	RSA-1/4



Zespoły mocujące

Zespoły mocujące służą do zawieszania rozłączników RSA na różnych rodzajach słupów oraz elewacji.

Umożliwiają one łatwe i wygodne mocowanie rozłącznika i są odporne na czynniki atmosferyczne. Zespoły mocujące dostarczane są wraz z kompletem normalii.

Zespół mocujący do żerdzi wirowanych RSAW-00

Zespół służy do zamocowania rozłączników RSA-00 na strunobetonowych żerdziach wirowanych o przekroju okrągłym. Zespół RSAW-00 może być zawieszony na dowolnej wysokości nad ziemią przy pomocy specjalnej taśmy zaciskowej o wymiarach 20 x 0,8 i klamerek. Taśma ta i klamery nie wchodzi w skład zespołu RSAW-00. Rozłącznik RSA-1 nie wymaga stosowania dodatkowych zespołów w celu zamocowania go na strunobetonowej żerdzi wirowanej – mocuje się go bezpośrednio przy pomocy taśmy zaciskowej i klamerek.

Rysunki wymiarowe ● str. 10

Zespół mocujący do słupów drewnianych RSAS-00, RSAS-1

Zespół RSAS-00 służy do zamocowania rozłącznika RSA-00, a zespół RSAS-1 rozłącznika RSA-1 na słupie drewnianym. W skład zespołu RSAS-1 wchodzi tylko specjalne wkręty do drewna wraz ze specjalnymi podkładkami.

Rysunki wymiarowe ● str. 10

Zespół mocujący do łączenia w zestawy RSAZ-00, RSAZ-1, RSAZ-00/1

Zespół RSAZ-00 służy do połączenia dwóch rozłączników RSA-00 w zestaw. Zespół RSAZ-1 służy do połączenia dwóch rozłączników RSA-1 w zestaw, w jego skład wchodzi specjalne śruby z tulejkami dystansowymi. Zespół RSAZ-00/1 służy do połączenia w zestaw rozłącznika RSA-00 z rozłącznikiem RSA-1, w jego skład wchodzi specjalne śruby.

Rysunki wymiarowe ● str. 10

Zespół mocujący do żerdzi żelbetonowych ŻN RSAB-00/1, RSAB-00/2, RSAB-1/1, RSAB-1/2

Zespół RSAB-00/1 służy do zamocowania rozłącznika RSA-00, a zespół RSAB-1/1 do zamocowania rozłącznika RSA-1 na pojedynczych żerdziach żelbetonowych typu ŻN. Przy pomocy zespołów RSAB-00/1 oraz RSAB-1/1 można zamocować rozłącznik na żerdziach ustawionych pionowo, a także na żerdziach ustawionych skośnie w układzie „A”. Zespoły RSAB-00/2 i RSAB-1/2 służą do zamocowania odpowiednio rozłączników RSA-00 i RSA-1 na żerdziach zdwojonych, ustawionych pionowo.

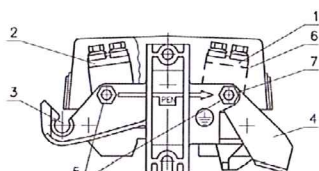
Rysunki wymiarowe ● str. 11

Zespoły mocujące

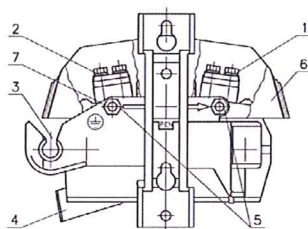
Typ	RSAW-00	RSAS-00	RSAS-1	RSAZ-00	RSAZ-1	RSAZ-00/1	RSAB-00/1	RSAB-00/2	RSAB-1/1	RSAB-1/2
Kod kat.	700500	700502	700509	700503	700508	700807	700501	700505	700510	700511

Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe RSA 00, RSA 1

RSA 00

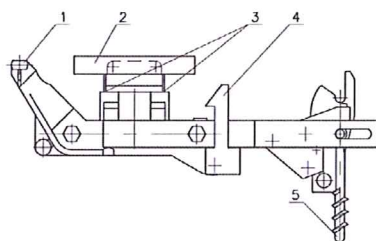
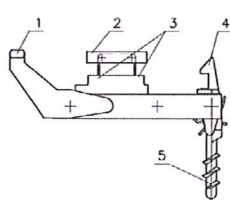


RSA 1



Część stała

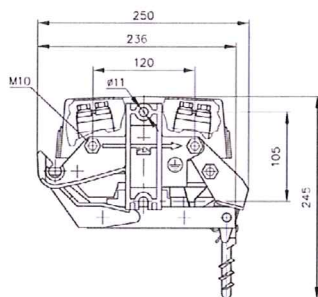
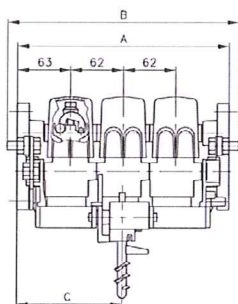
1. Zaciśki przyłączowe odpływowe
2. Zaciśki przyłączowe zasilające
3. Zawias rozłączny części stałej
4. Wtyk uziemiający
5. Zaciśki przewodu PEN
6. Osłona izolacyjna
7. Zaciśk uziomowy



Część odejmowalna

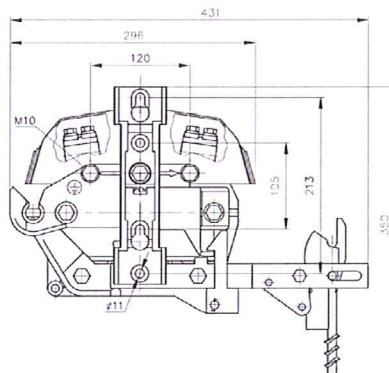
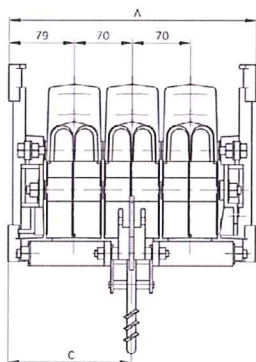
1. Zawias rozłączny części odejmowalnej
2. Zwieracz WTZ (tylko w rozłączniku 4-bieg.)
3. Zaczepy do mocowania wkładek topikowych
4. Zaczep mechaniczny (hak)
5. Śruba do mocowania drążka manewrowego

RSA 00



Typ	Liczba biegunów	Wymiary (mm)			Masa (kg)
		A	B	C	
RSA-00/1	1	126	156	63	2,2
RSA-00/3	3	250	280	125	5
RSA-00/4	4	312	342	156	6,5
RSA-1/1	1	158		79	5,5
RSA-1/3	3	298		149	10,5
RSA-1/4	4	368		184	13

RSA 1

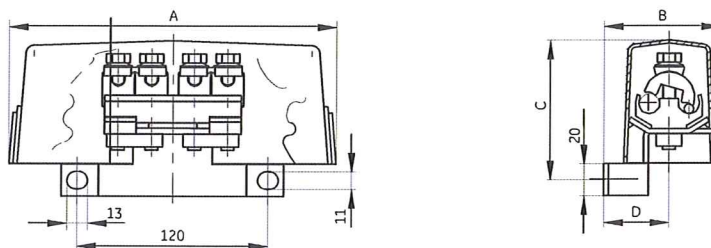


Rozłączniki bezpiecznikowe

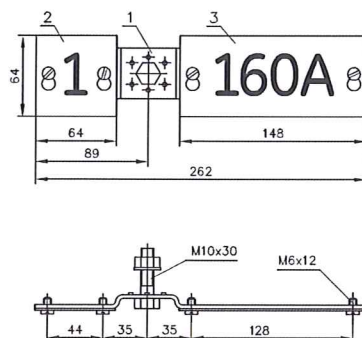
Rysunki wymiarowe

RSA 00, RSA 1

Zespół zacisku neutralnego RSAN-00 RSAN-1

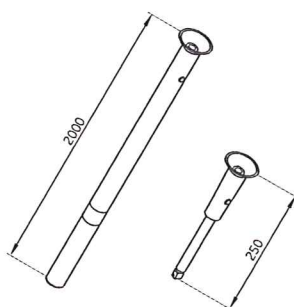


Zespół oznaczników RSAT



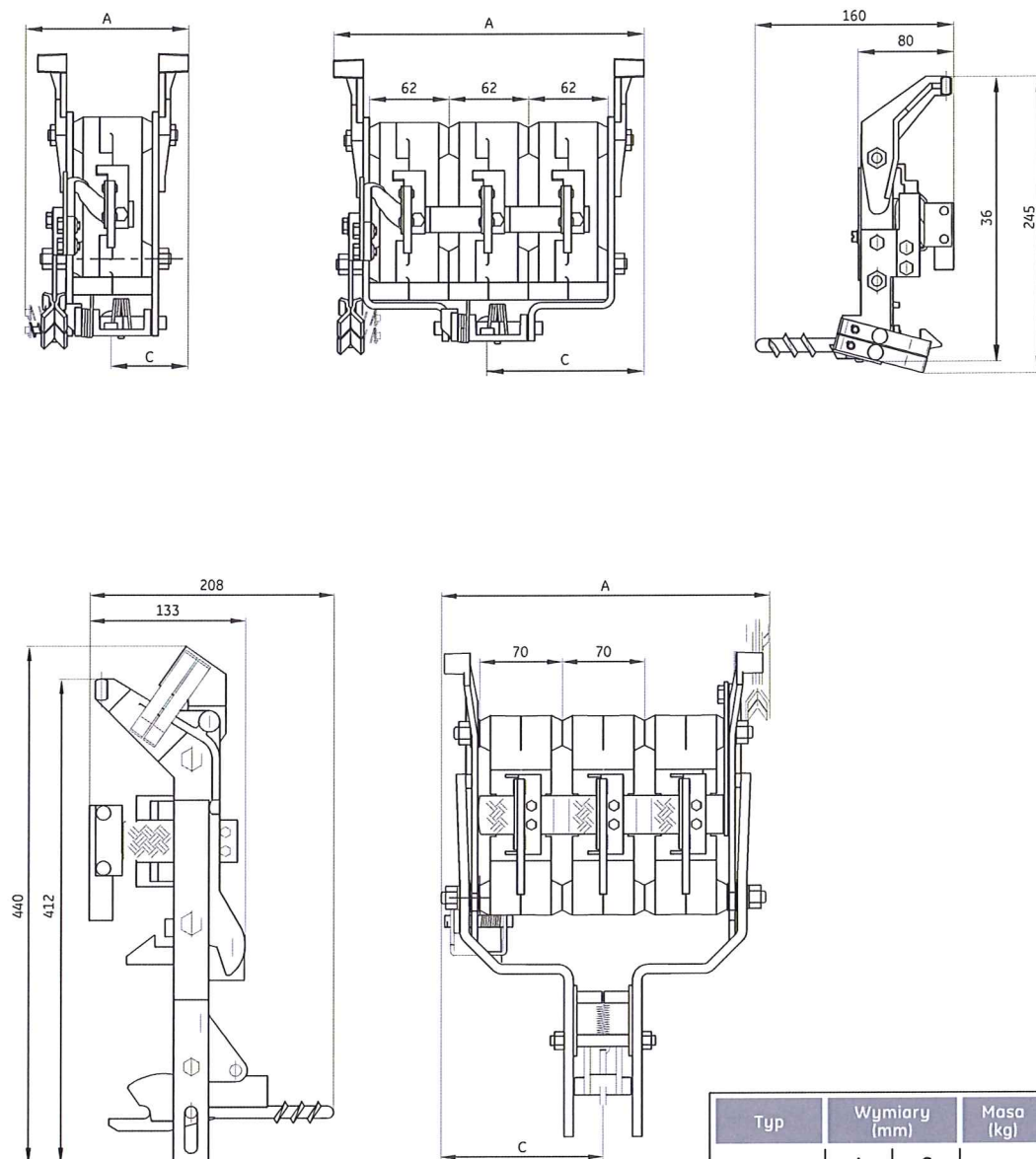
1. Szyna wsporcza z normaliami o wymiarach 262x40x3
2. Tabliczka opisowa z numerem obwodu
3. Tabliczka opisowa z prądem znamionowym wkładek WTN

Drążek manewrowy RSAD, końcówka manewrowa RSAK



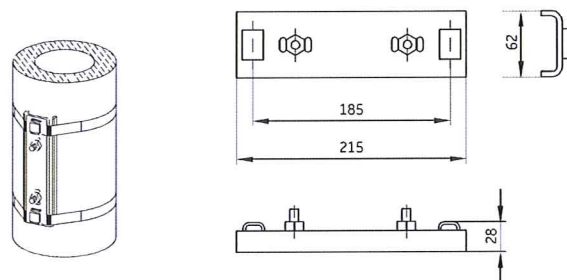
Typ	Długość (mm)	Masa (kg)
RSAD	2000	1,20
RSAC	250	0,15

Uziemiacze



Typ	Wymiary (mm)		Masa (kg)
	A	C	
RSAU-00/1	128	59	1,0
RSAU-00/3	242	121	1,9
RSAU-00/4	304	152	2,4
RSAU-1/3	278	136	3,6
RSAU-1/4	348	172	4,5

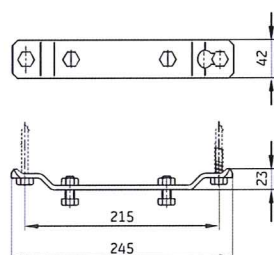
Zespół mocujący do żerdzi wirowanych RSAW-00



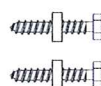
Typ	Masa (kg)
RSAW-00	0,9

Zespół mocujący do słupów drewnianych RSAS-00, RSAS-1

RSAS-00



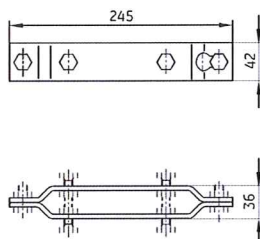
RSAS-1



Typ	Masa (kg)
RSAS-00	0,3
RSAS-1	0,1

Zespół mocujący do łączenia w zestawy RSAZ-00, RSAZ-1, RSAZ-00/1

RSAZ-00



RSAZ-00/1



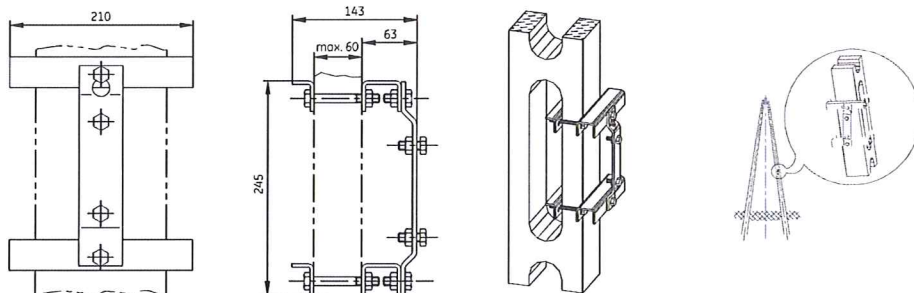
RSAZ-1



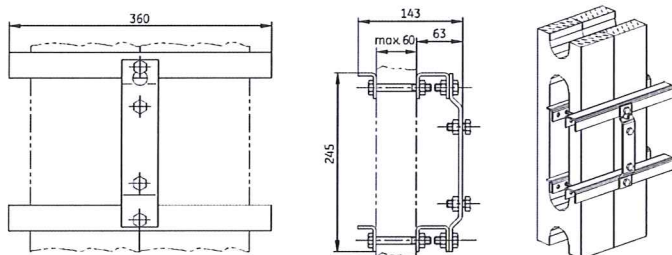
Typ	Masa (kg)
RSAZ-00	0,45
RSAZ-1	0,12
RSAZ-00/1	0,1

Zespół mocujący do żerdzi żelbetowych ŻN RSAB-00/1, RSAB-00/2, RSAB-1/1, RSAB-1/2

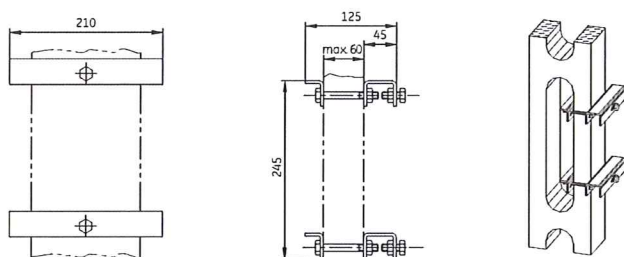
RSAB-00/1



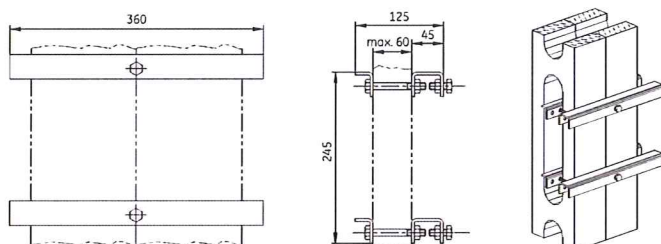
RSAB-00/2



RSAB-1/1



RSAB-1/2



Typ	Masa (kg)
RSAB-00/1	2,7
RSAB-00/2	4,3
RSAB-1/1	2,5
RSAB-1/2	4,1

Polityka GE polega na ciągłym udoskonalaniu. Zastrzega się prawo do zmiany konstrukcji lub dowolnych elementów konstrukcyjnych produktów w dowolnym czasie i bez powiadomienia.

Wrzesień 2015
GE Industrial Solutions



1 ZASTOSOWANIE

Do ochrony przeciwprzebieciowej przed bezpośrednim i pośrednim wpływem przebiegów piorunowych i łączeniowych w niskonapięciowych systemach elektroenergetycznych, od niskonapięciowego izolatora przepustowego transformatora SN/nn aż do wejścia do budynku lub instalacji:

- zejścia kablowe z elektroenergetycznych linii napowietrznych – rozwiązanie stosowane powszechnie przy podłączaniu nowych odbiorców energii elektrycznej; w tym przypadku ograniczniki przebiegów pełnią rolę nie tylko ochrony urządzeń u odbiorcy końcowego, lecz także chronią kabel przed skutkami przebiegów,
- przyłącza napowietrzne oraz elementy w głębi sieci elektroenergetycznej – instalowanie ograniczników przebiegów zapewnia ochronę urządzeń u odbiorcy końcowego, jak również uniemożliwia rozprzestrzenianie się fali przebieciowej po elementach sieci,
- elektroenergetyczne stacje SN/nn, strona niskiego napięcia – ograniczniki instalowane po stronie niskiego napięcia zapewniają m.in. ochronę przed przebiegami przenoszonymi do układu nn z sieci SN (stanowią ochronę samego transformatora oraz obwodów wyjściowych ze stacji nn),
- końce napowietrznych linii promieniowych nn,
- punkty odgałęzień linii napowietrznych nn.

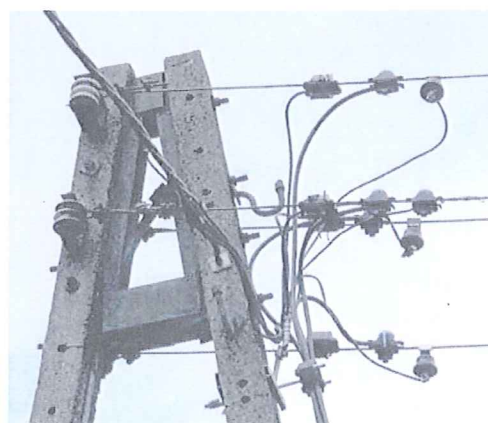
W liniach napowietrznych zaleca się, aby na każde 500 m długości linii przypadła przynajmniej 1 komplet ograniczników.



początek linii napowietrznej nn



linia główna 1 komplet ASA co 500 m



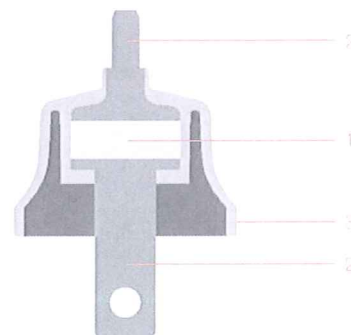
koniec linii napowietrznej nn

2 WARUNKI PRACY

- napowietrzne (obudowa odporna na UV), mogą być stosowane jako wewnętrzne,
- dostosowane do pracy na dużych wysokościach do 2000 m n.p.m.,
- temperatura pracy i przechowywania: rozszerzony zakres od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna do 90%.

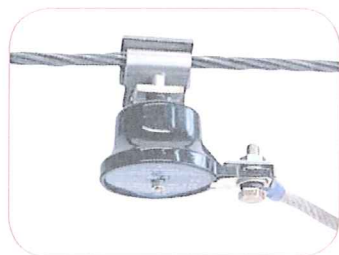
3 BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA

W konstrukcji ogranicznika ASA zastosowano aktywny element – warystor (1), produkowany według wysoko wyspecjalizowanej technologii z materiału ceramicznego na bazie tlenku cynku (ZnO), z szeregiem dodatków innych tlenków metali, które – precyzyjnie dozowane – tworzą półprzewodnikowe warstwy powierzchniowe na kryształach tlenku cynku i stabilizują charakterystykę napięciowo-prądową warystora. Z obu stron warystora znajdują się elektrody (2). Oslona zewnętrzna (3) z poliamidu wykonana jest metodą bezpośredniego wtrysku tworzywa na warystor.

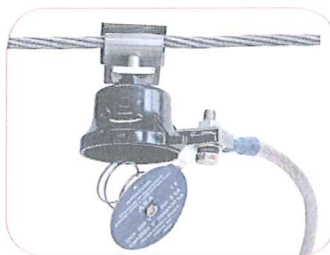


ogranicznik ASA – 5B

Ograniczniki dostępne są w wersji z odłącznikiem, który działa na zasadzie termicznej i nadprądowej. Zadziałanie odłącznika powoduje trwałe odłączenie SPD¹⁾ od sieci zasilającej i jednocześnie stanowi wskaźnik uszkodzenia. Może mieć ono miejsce zarówno w przypadku przeciążenia ogranicznika, jak i jego uszkodzenia, będącego wynikiem np. bezpośredniego uderzenia pioruna o prądzie wyładowczym, przekraczającym zdolności odprowadzania prądu przez SPD. W przypadku uszkodzenia ogranicznika wyposażonego w odłącznik, nie występuje zagrożenie pożarowe obiektów usytuowanych w pobliżu SPD w odległości nie mniejszej niż 0,5 m.



ogranicznik ASA
z odłącznikiem w trakcie normalnej pracy



ogranicznik ASA z odłącznikiem
po zadziałaniu (uszkodzeniu warystora)

4 ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

PN-EN 61643-11: 2006+A11: 2007 „Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć. Część 11: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby”.

5 ZALETY

- bardzo dobry poziom ochrony – dzięki niskiej wartości napięcia obniżonego,
- wysoka odporność na wpływ warunków środowiskowych.
- wysoka zdolność pochłaniania energii,
- stabilność charakterystyk w czasie.

6 PODSTAWOWE ZASADY DOBORU

DOBÓR WARTOŚCI NAPIĘCIA TRWAŁEJ PRACY U_c

Napięcie trwałej pracy U_c powinno być nie mniejsze od najwyższego napięcia sieci U_m , mogącego wystąpić w miejscu zainstalowania ogranicznika. Zakładając, że wartość U_m w sieci niskiego napięcia nie przekracza napięcia znamionowego sieci U_n o więcej niż 10%, napięcie trwałej pracy ogranicznika powinno wynosić:

- $U_c \geq 1,1 U_n / \sqrt{3}$ dla ograniczników włączonych między przewód fazowy a przewód neutralny lub między przewód fazowy a ziemię.
- $U_c \geq 1,1 U_n$ dla ograniczników włączonych pomiędzy fazy.

Zgodnie z powyższymi wyrażeniami, w sieci 220/380 V oraz 230/400 V proponuje się stosowanie dla ograniczników przepięć następujące znormalizowane wartości U_c :

- $U_c = 280 \text{ V}$ dla ochrony przewód fazowy-przewód neutralny oraz przewód fazowy-przewód PEN (układy TT i TN),
- $U_c = 440 \text{ V}$ dla ochrony przewód fazowy-przewód fazowy (układy TT, TN, IT),
- $U_c = 440 \text{ V}$ dla ochrony przewód fazowy-ziemia (układ IT).

¹⁾ SPD akronim ang. „surge protective devices”



Tabela 1. PRZYKŁADY REALIZACJI OCHRONY PRZECIWPRZEPIĘCIOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD UKŁADU PRACY SIECI NISKIEGO NAPIĘCIA

UKŁAD PRACY SIECI NISKIEGO NAPIĘCIA	Przewód fazowy – przewód neutralny	Przewód fazowy – przewód PE	Przewód fazowy – przewód PEN	Przewód neutralny – przewód PE	Przewód fazowy – przewód fazowy
TT	V				V
TN-C			V		V
TN-S	V	V		V	V
IT			V		V

WYBÓR POZIOMU OCHRONY

Napięciowy poziom ochrony U_p ograniczników musi być niższy od wytrzymałości napięciowej chronionego wyposażenia. Zalecany jest co najmniej 20% zapasu bezpieczeństwa. Jako generalną zasadę można przyjąć, że napięcie obniżone U_p ograniczników powinno być możliwie najniższe w celu zapewnienia dobrej ochrony.

Ważnym parametrem charakterystyki ograniczników przepięć jest stosunek $\frac{U_p}{U_c}$

U_p – wartość szczytowa napięcia na zaciskach SPD przy przepływie znamionowego prądu wyładowczego I_n ;

U_c – wartość skuteczna trwałego napięcia pracy.

DOBÓR WYTRZYMYWANEJ ENERGII

Zdolność pochłaniania energii przez SPD jest w zasadzie zdefiniowana dla ograniczników klasy II, jakimi są ograniczniki ASA, przez znamionowy prąd wyładowczy I_n i przez maksymalny prąd wyładowczy I_{max} .

Typowymi wartościami znamionowego prądu wyładowczego dla klasy II są **5 kA** i **10 kA**, a deklarowany przez wytwórcę prąd I_{max} wynosi dla ograniczników ASA odpowiednio **30 kA** oraz **40 kA**.

Ograniczniki o takich parametrach pokrywają praktycznie wszystkie, mogące wystąpić w sieci niskiego napięcia zagrożenia przepięciami dorywczymi²⁾ i zapewniają skuteczną ochronę od przepięć atmosferycznych.

7 DANE TECHNICZNE

Tabela 2. DANE TECHNICZNE

TYP	Napięcie trwałej pracy U_c	Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 μ s I_n	Maksymalny prąd wyładowczy 8/20 μ s I_{max}	Napięciowy poziom ochrony U_p
ASA 280-5*	280	5	30	950
ASA 440-5	440			1500
ASA 500-5	500			1600
ASA 660-5	660			2190
ASA 280-10*	280	10	40	1010
ASA 440-10	440			1550
ASA 500-10	500			1660
ASA 660-10	660			2190

* stosować w sieci, gdzie na przewodzie fazowym nie może pojawić się napięcie wyższe niż 280 V. Ze względu na dużą ilość doziemień w sieciach nn zalecane jest stosowanie ograniczników o napięciu trwałej pracy min. 440 V

- Dla napięć systemu.....do 1000 V
- Częstotliwość.....48 - 62 Hz
- Zdolność pochłaniania energii dla ASA 5 kA.....3 kJ / 1000 V U_c
- Zdolność pochłaniania energii dla ASA 10 kA.....5 kJ / 1000 V U_c

Dla wersji wykonania SPD wyposażonych w odłącznik:

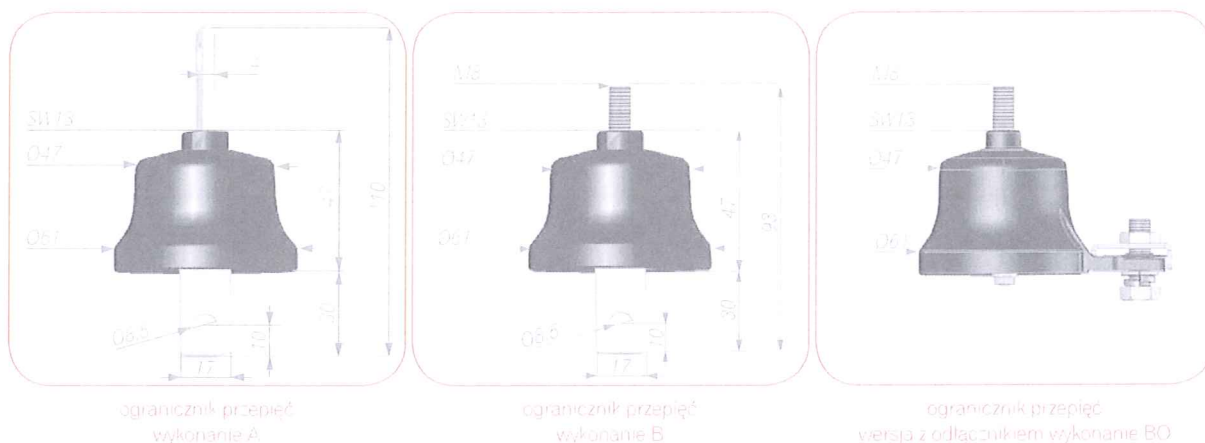
- Odporność zwarciova.....4,5 kA
- Odporność na przepięcia dorywcze.....1440 V, 200 ms
- Odporność na przepięcia doraźne.....400 V, 5 s

²⁾ ang. „temporary overvoltages”

DANE MONTAŻOWE

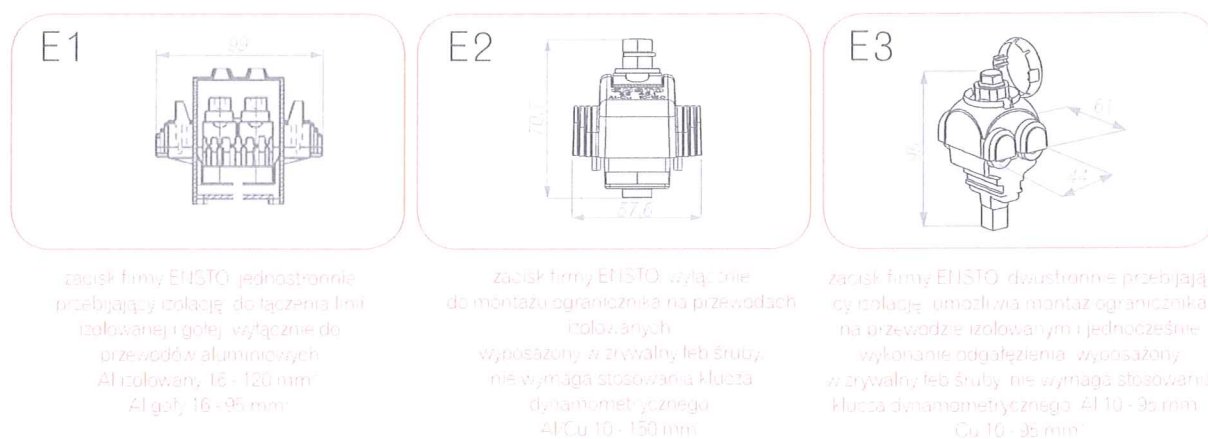
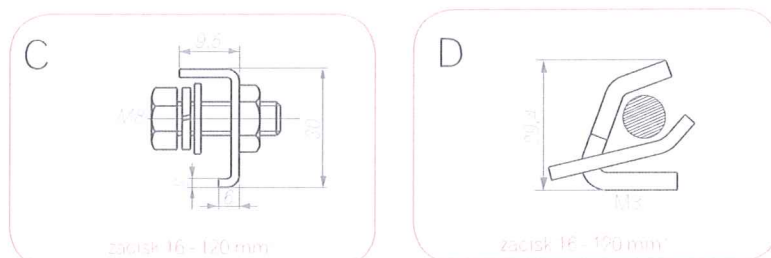
- Moment dokręcania akcesoriów liniowych i uziomowych do ograniczników.....8 - 10 Nm

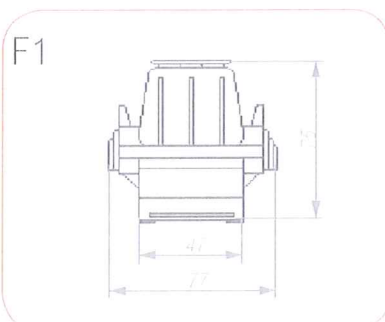
8 SZKICE WYMIAROWE



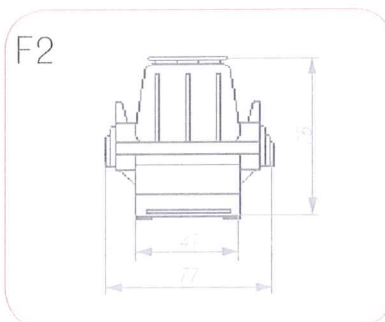
9 AKCESORIA

AKCESORIA LINIOWE (GÓRNE)

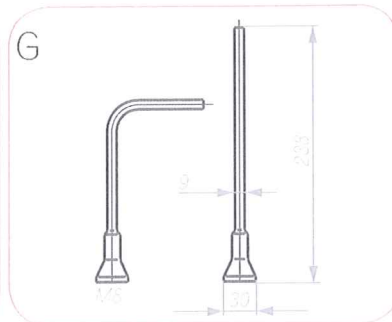




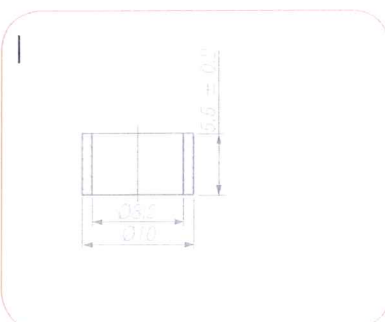
F1 zacisk jednostronnie przebijający izolację do łączenia linii izolowanej gołej Al/Al 16 - 95 mm²



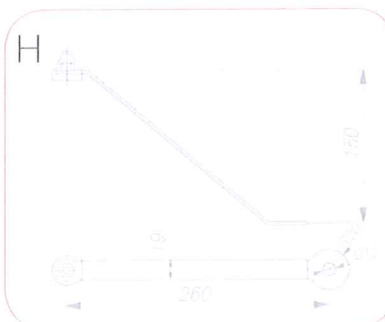
F2 zacisk dwustronnie przebijający izolację do odgałęzień z izolowanymi przewodów Al/Al 16 - 95 mm²



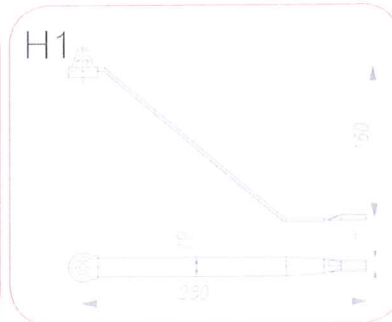
G elastyczny przewód fajkowy z końcówką nakręcaną na wypust górną ogranicznika do zacisków przebijających nie przystosowanych do bezpośredniego podłączenia ogranicznika



I tulejka dystansowa do zacisków E1 E2 E3

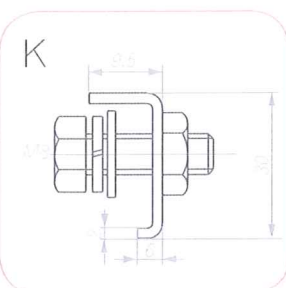


H zacisk transformatorowy do bezpośredniego podłączenia ogranicznika do transformatora

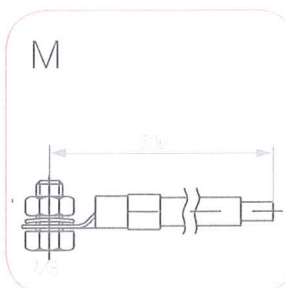


H1 zacisk transformatorowy do bezpośredniego podłączenia ogranicznika do zacisku typu TQSA

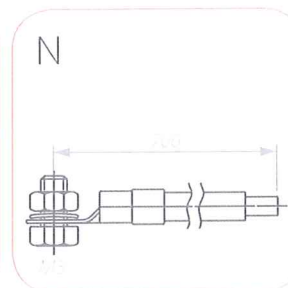
AKCESORIA UZIOMOWE (DOLNE)



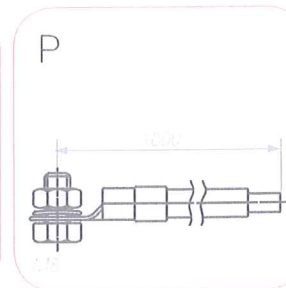
K zacisk 16 - 120 mm²



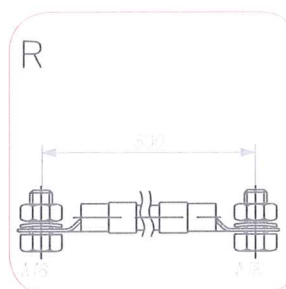
M przewód giętki Cu w izolacji przekrój 16 mm²



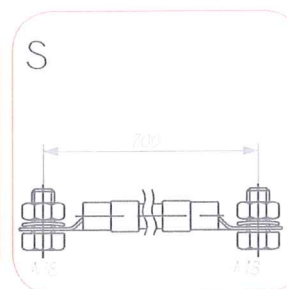
N przewód giętki Cu w izolacji przekrój 16 mm²



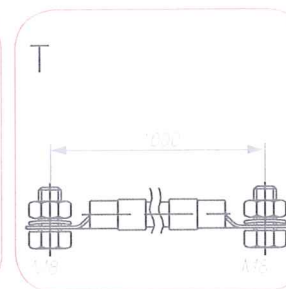
P przewód giętki Cu w izolacji przekrój 16 mm²



R przewód giętki Cu w izolacji przekrój 16 mm²

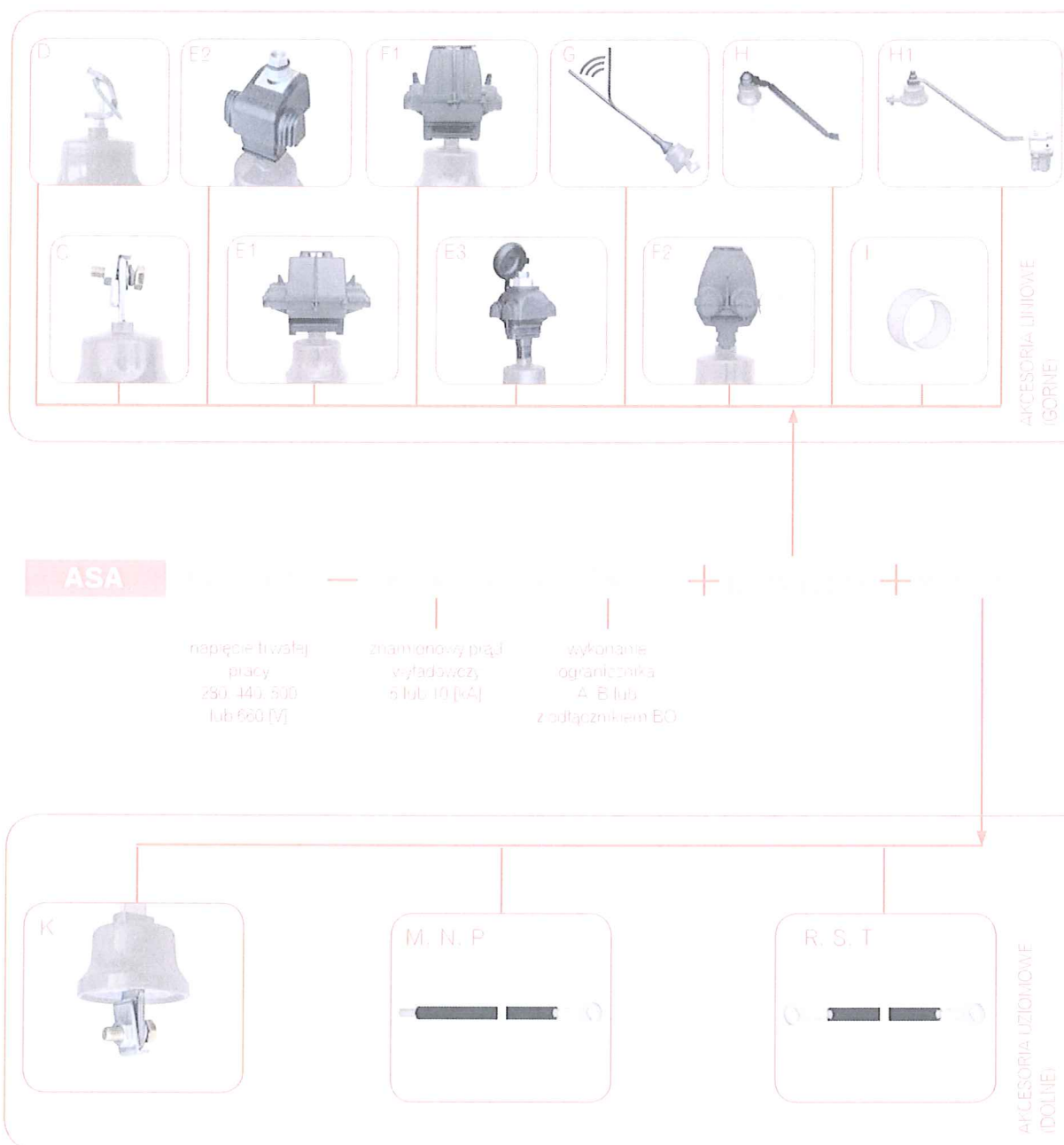


S przewód giętki Cu w izolacji przekrój 16 mm²



T przewód giętki Cu w izolacji przekrój 16 mm²

10 SPOSÓB ZAMAWIANIA



11 PRZYKŁAD ZAMAWIANIA

ASA660-5B-D-K			
ASA	oznaczenie	B	wykonanie ogranicznika
660	napięcie trwałej pracy	D	zacisk liniowy (górny)
5	znamionowy prąd wyładowczy	K	zacisk uziomowy (dolny)

Uwaga: W przypadku zamówienia z opcją EO, należy dodać kod EO do kodu produktu.

Tabela 2 Tabela sztywności obwodowych rur osłonowych AROT POLSKA

Średnica rury [mm]	rury karbowane				rury gładkościenne				
	DVK	DVK-T	DVR	KR	A	SRS	SRS-G	BE,SV,VA	OPTO
32/2	-	-	-	-	-	-	-	-	15,0
32	-	-	-	-	-	-	-	40,0	25,0
40	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0
50	14,0	14,0	8,0	10,0	6,0	25,0	-	55,0	40,0
75	8,0	8,0	6,0	7,0	5,5	16,5	-	60,0	-
110	6,0	6,0	4,0	5,0	4,0	9,0	-	55,0	-
110/6,3	-	-	-	-	-	-	13,0	-	-
110/10,0	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-
125	6,0	7,0	-	-	-	-	-	-	-
125/7,1	-	-	-	-	-	-	9,0	-	-
125/11,4	-	-	-	-	-	-	54,0	-	-
140/8,0	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-
160	6,0	6,0	5,0	-	3,0	9,0	-	64,0	-
160/9,1	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-
160/14,6	-	-	-	-	-	-	60,0	-	-
200/11,4	-	-	-	-	-	-	10,0	-	-
200/18,2	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-
225/12,8	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-
225/20,5	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-
232	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
250/14,2	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-
250/22,7	-	-	-	-	-	-	15,0	-	-

^{*)} W przypadku dzielonych rur osłonowych typu A PS, SVA, ze względu na specyficzną budowę nie określa się sztywności obwodowej. Sztywność obwodową podano w kN/m³. Pomiar sztywności obwodowej wykonano zgodnie ze Szwedzką Normą SS 35 19

Klasyfikacja rur wg 50086-2-4

Zgodnie z obowiązującą normą rury osłonowe układane w ziemi muszą posiadać oznaczenia klasy odporności na ściskanie oraz na uderzenia.

1. Odporność na ściskanie.

Badanie wg normy polega na ściśnięciu między dwoma płaskimi stalowymi płytami o minimalnych wymiarach (100x220x15) mm, umieszczając próbkę wzdłuż boku płyty o długości 220 mm. Próbkę poddaje się naciskowi z prędkością (15 ± 0,5) mm/min. rejestrując siłę nacisku przy 5% zmianie średnicy wewnętrznej próbki, w stosunku do jej średniej wartości początkowej. Gdy ugięcie próbki osiągnie 5% stosowana siła nacisku nie powinna być mniejsza niż:

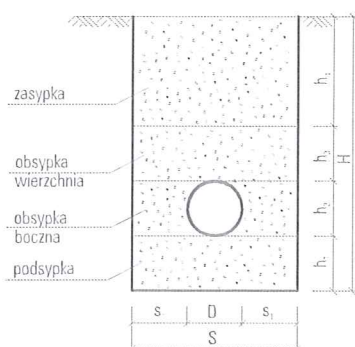
- 250 N dla rur instalacyjnych klasyfikowanych jako typ 250
- 450 N dla rur instalacyjnych klasyfikowanych jako typ 450
- 750 N dla rur instalacyjnych klasyfikowanych jako typ 750

2. Odporność na uderzenia:

- L - mała
- N - normalna

Wytyczne układania rur w gruncie

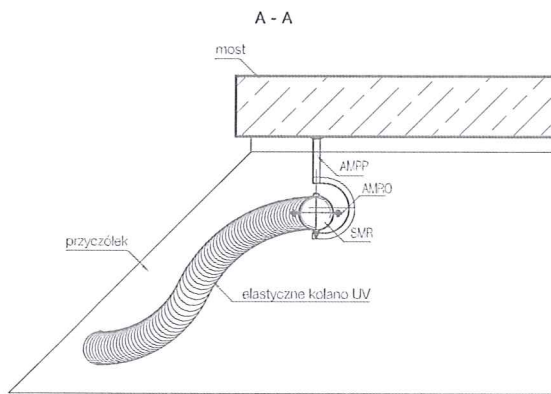
1. W celu prawidłowego ułożenia rur w gruncie należy zastosować się do poniższych wytycznych:



Rysunek 3 Układanie rur w gruncie

- **podsyпка** - grubość podsyпки (h_1) nie powinna być mniejsza niż 10 cm a w gruntach skalistych powinna wynosić 15 cm (Rys. 3),
- **obsyпка boczna** - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu (s_1) powinna wynosić, co najmniej 10 cm natomiast wysokość obsyпки (h_2) powinna zawierać się w przedziale $10 \text{ cm} \leq h_2 \leq D$ (Rys. 3),
- **obsyпка wierzchnia** - grubość obsyпки (h_3) nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- **zasypka** - odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu (h_3+h_4) powinna wynosić, co najmniej 50 cm (Rys. 3) a w przypadku rur dzielonych typu A PS układanych pod drogą: (h_3+h_4) \geq 70 cm

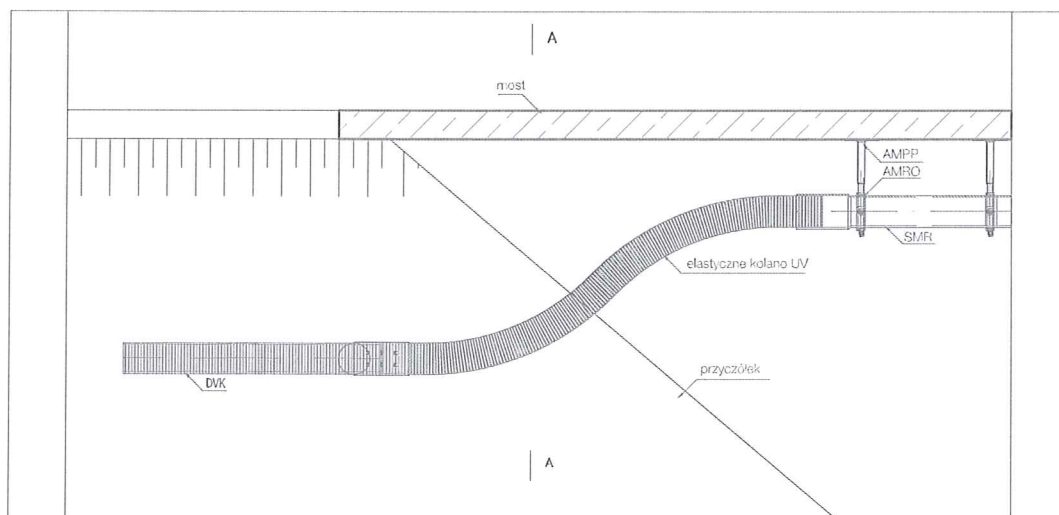
Wypełnienie do poziomu gruntu (zasypka) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150 mm.

Kolano EURO-X - zastosowania praktyczne


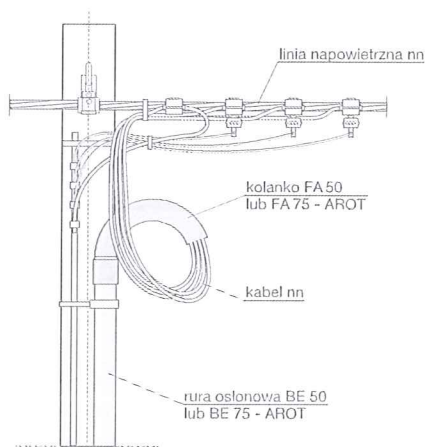
Rysunek 9 Kolano EURO-X - zastosowania praktyczne

Często zdarza się, że wyjście rur osłonowych z przyczółku nie jest wykonane idealnie w osi kanalizacji podwieszanej pod obiektem mostowym. Uniemożliwia to swobodne oraz prawidłowe połączenie tych elementów rurą „sztywną”. Aby ułatwić połączenie rur podwieszanych z przyczółkiem mostu, wprowadziliśmy do naszej oferty kolano Euro-X.

Jest to nowatorski produkt wyróżniający się funkcjonalną konstrukcją oraz łatwością w przygotowaniu instalacji. Dzięki swojej specyficznej budowie, możemy dowolnie wydłużać lub też skracać kolano według naszych potrzeb bezpośrednio na budowie. Potrzeby jest do tego jedynie wkrętek. Kolano Euro-X może być także stosowane jako dylatacja w konstrukcji mostów. Odporność na promieniowanie UV, duża wytrzymałość na nacisk oraz odporność na drobny piasek i zaczyn cementowy sprawiają, że kolana te mogą być stosowane w różnych warunkach terenowych.

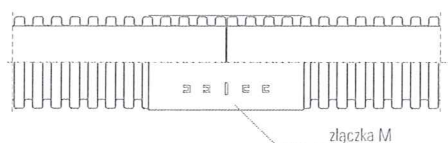


Rysunek 10 Kolano EURO-X - zastosowania praktyczne

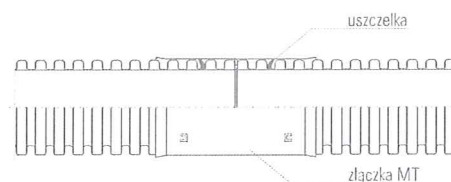
Kolanko FA - zastosowania praktyczne

 Rysunek 11
Zastosowanie elementów osłonowych AROT przy połączeniu linii kablowej z napowietrzną na słupie nn

Łączenie elementów systemu

1. Łączenie rur o karbowanej ścianie zewnętrznej (DVK, DVK-T, DVR, KR) należy wykonywać za pomocą fabrycznych złączek mulouszczelnych typu M (Rys. 16) lub dostarczanych wraz z dwoma uszczelkami gumowymi złączek wodoszczelnych typu MT (Rys. 17). Uszczelki należy umieszczać w przedostatnim zagłębieniu (Rys. 17). Wewnętrzną powierzchnię złączki i uszczelki należy posmarować środkiem ułatwiającym poślizg, a następnie wsunąć rurę w złączkę do oporu. W przypadku złączek mulouszczelnych typu M oraz złączek wodoszczelnych typu MT, łączenie następuje po wsunięciu końca rury w złączkę, aż do zakleszczenia się haków złączki na karbach rury (złączki M50T i M160T nie posiadają zatrzasków).

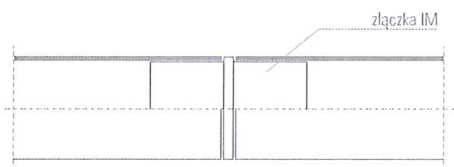


Rysunek 16 Łączenie rur złączką mulouszczelną typu M

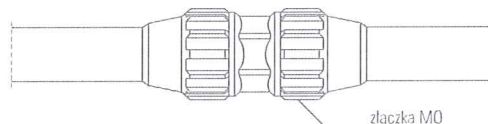


Rysunek 17 Łączenie rur złączką wodoszczelną typu MT

2. Łączenie rur gładkościennych typu A, SRS, BE odbywa się poprzez wsunięcie końcówki jednej rury w prefabrykowany kielich na końcu drugiej. W przypadku rur gładkościennych bez kielicha łączenie odbywa się za pomocą odpowiednich złączek wewnętrznych typu IM (Rys. 18) lub złączek mulouszczelnych typu M. Istnieje możliwość łączenia gładkościennych rur osłonowych poprzez doczołowe zgrzewanie. Rury typu OPTO łączone są za pomocą złączki MO (Rys. 19).

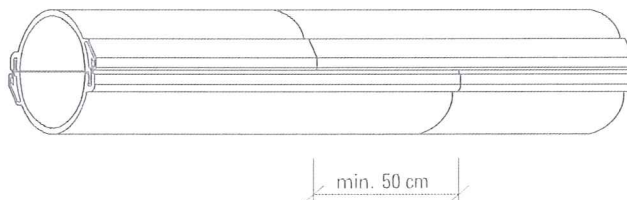


Rysunek 18 Łączenie rur złączką wewnętrzną typu IM



Rysunek 19 Łączenie rur OPTO złączką typu MO

3. Łączenie połówek rur osłonowych typu A PS i SVA następuje przez ich złożenie i zaciśnięcie, aż do momentu zakleszczenia się zatrzasków znajdujących się po bokach rury. Łączenie prefabrykacyjnych odcinków rur typu A PS polega na przesunięciu połówek rur o min. 0,5 m i wsunięciu połówki jednej rury w połówkę drugiej (Rys. 20).



Rysunek 20 Łączenie dwudzielnej rury osłonowej typu A PS

System rur naprawczych GABOCOM

Ogólna charakterystyka

System dzielonych rur naprawczych produkcji GABO pozwala na wypełnienie uszkodzonych rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych zachowując ich pierwotne właściwości. Szczelność pneumatyczna wypełnianych odcinków wynosi 10 bar.

Szttywność obwodowa rury KKHR 40 zmierzona wg. Szwedzkiej Normy SS 3519 wynosi ok. 13 kN/m² i pozwala na stosowanie rur w miejscach występowania obciążeń od transportu. W przypadku naprawy kanalizacji biegnącej w poprzek pasa drogowego zaleca się zastosowanie dodatkowej rury osłonowej AROT np.: A 120 PS.

W miarę możliwości uzupełnienie rurociągów należy wykonywać w odcinkach prostoliniowych. Minimalny promień gięcia rur KKHR 40 wynosi 3 m w temperaturze wyższej niż +5°C i rośnie wraz ze spadkiem temperatury.

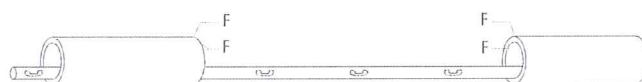
Opis montażu

1. Wyciąć odcinek istniejącego rurociągu uważając aby nie uszkodzić kabla.



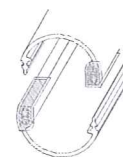
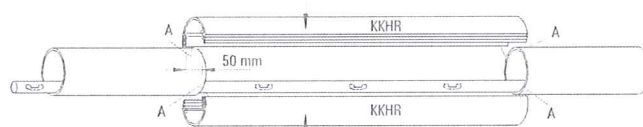
Rysunek 21

2. Szlifować końce rur istniejącego rurociągu (szczegół F) do grubości odpowiadającej grubości ścianek rury naprawczej (grubość ścianki rury naprawczej KKHR 40 wynosi 1,9 mm)



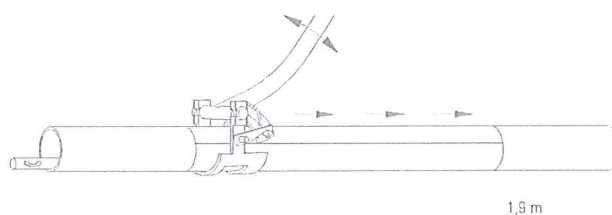
Rysunek 22

3. Usunąć paski taśmy zabezpieczającej zatrzaski końców obu połówek rury na długości ok. 50 mm - szczegół A. Uzupełnić każdy zatrzask jednym paskiem kitu (dwa paski kitu dołączone są do każdej złączki EBM) zwracając szczególną uwagę na dokładne wypełnienie czola zatrzasku.



Rysunek 23

4. Zatrzasnąć połówki rur przy użyciu narzędzia montażowego typu KKHR-G firmy GABO



Rysunek 24

Tabela 8 Obliczeniowe wartości współczynnika tarcia

	Wewnętrzna ściana gładka	Wewnętrzna ściana z żebrami ślizgowymi
Bez środka smarnego	0,40	0,30
Z środkiem smarnym	0,15	0,10

Zagadnienie komplikuje się, gdy na trasie pojawiają się łuki. Wzrost siły tarcia następuje w tym przypadku wykładniczo. Obrazuje to zależność Eklera:

$$[5] \quad F_2 = F_1 * e^{\mu * \alpha} \quad [N]$$

gdzie:

- F_1 - siła tarcia w miejscu wejścia kabla w łuk [N]
- F_2 - siła tarcia w miejscu wyjścia kabla z łuku [N]
- e - podstawa logarytmu naturalnego - 2,72
- μ - współczynnik tarcia pomiędzy rurą osłonową a kablem
- α - kąt między ramionami ograniczającymi łuk [radian]

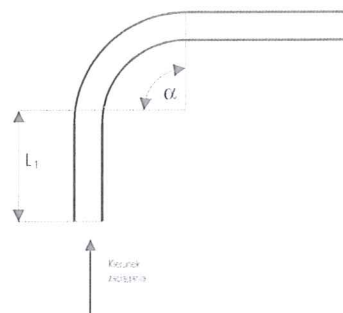
Siłę tarcia na wejściu w łuk możemy obliczyć z zależności:

$$[6] \quad F_1 = \mu * L_1 * m_L * g \quad [N]$$

gdzie:

- F_1 - siła tarcia w miejscu wejścia kabla w łuk [N]
- μ - współczynnik tarcia pomiędzy rurą osłonową a kablem
- m_L - masa metra kabla [kg/m]
- g - przyspieszenie ziemskie - ok. 10 m/s²
- L_1 - długość odcinka do początku łuku [m]

Analizując zależność [6] możemy zauważyć, że aby zmniejszyć wzrost siły tarcia wynikającej z łuków należy minimalizować siłę tarcia na wejściu w łuk. Można to uzyskać poprzez taki podział na odcinki zaciągowe, aby łuki były w początkowej fazie odcinka. Problem obrazuje schemat.

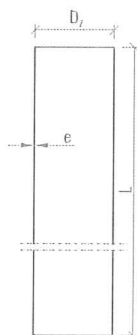


Składowanie

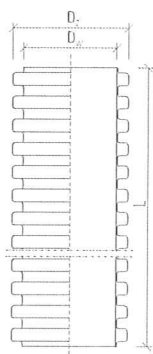
Rury osłonowe produkowane przez AROT POLSKA, powinny być składowane na płaskim podłożu, do wysokości max. 3,5 m. Mogą być składowane na przestrzeniach otwartych przez okres max. 3 miesiące od daty produkcji bez żadnych zabezpieczeń dodatkowych. Składowanie w okresie dłuższym niż 3 miesiące wymaga zabezpieczenia wyrobów przed wpływem promieniowania ultrafioletowego. Promieniowanie ultrafioletowe nie ma wpływu na zmianę właściwości mechanicznych rur z grupy osłon zalecanych przez AROT POLSKA do stosowania na przestrzeniach otwartych tzn. rur typu BE, SV, SVA i VA.

Transport

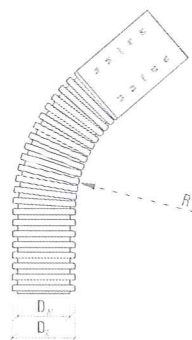
Rury mogą być transportowane przy użyciu dowolnych środków transportu, zapewniających stabilne ułożenie i możliwość przymocowania opakowań zbiorczych przy pomocy pasów ściągających, celem uniknięcia ich przesuwania się.

Rury osłonowe SRS-G® (RHDPEp)


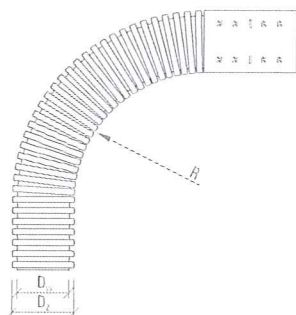
SYMBOL	KOD TOWARU	D _z	e	L	Ciężar [g/m]
		[mm]		[m]	
SRS-G 110/6,3	11 003 50	110	6,3	12,0	2020
SRS-G 110/10,0	11 003 58	110	10,0	12,0	3065
SRS-G 125/7,1	11 003 56	125	7,1	12,0	2580
SRS-G 125/11,4	11 003 58	125	11,4	12,0	3992
SRS-G 140/8,0	11 003 60	140	8,0	12,0	3286
SRS-G 160/9,1	11 003 62	160	9,1	12,0	4258
SRS-G 160/14,6	11 003 63	160	14,6	12,0	6476
SRS-G 200/11,4	11 003 65	200	11,4	12,0	6800
SRS-G 200/18,2	11 003 59	200	18,2	12,0	10450
SRS-G 225/12,8	11 003 67	225	12,8	12,0	8590
SRS-G 225/20,5	11 003 69	225	20,5	12,0	13020
SRS-G 250/14,2	11 003 94	250	14,2	12,0	14200
SRS-G 250/22,7	11 003 95	250	22,7	12,0	16300

Rury osłonowe DVK®


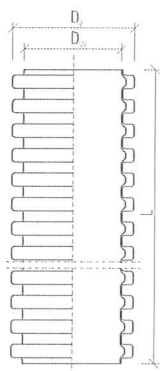
SYMBOL	KOD TOWARU	D _z	D _w	L	Ciężar [g/m]
		[mm]		[m]	
DVK 50	11 020 28	50	42	6,0	215
DVK 75	11 020 34	75	63	6,0	350
DVK 110	11 020 50	110	95	6,0	590
DVK 125	11 020 54	125	108	6,0	790
DVK 160	11 020 62	160	136	6,0	1060
DVK 232	11 020 68	232	200	6,0	2850

Kolanka DKF®, DKN®

Kąt 45°

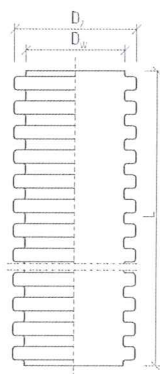
SYMBOL	KOD TOWARU	D _z	D _w	R
		[mm]		
DKF 50	13 064 28	50	42	800
DKF 75	13 064 34	75	63	800
DKF 110	13 064 50	110	95	800
DKF 125	13 064 54	125	108	800
DKF 160	13 064 62	160	136	800
DKF 232	13 064 68	232	200	800


Kąt 90°

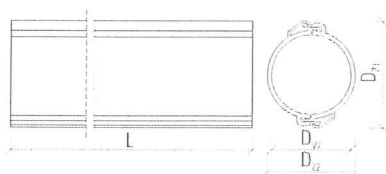
SYMBOL	KOD TOWARU	D _z	D _w	R
		[mm]		
DKN 50	13 065 28	50	42	800
DKN 75	13 065 34	75	63	800
DKN 110	13 065 50	110	95	800
DKN 125	13 065 54	125	108	800
DKN 160	13 065 62	160	136	800
DKN 232	13 065 68	232	200	800

Rury osłonowe DVR®


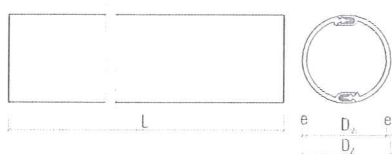
SYMBOL	KOD TOWARU	D ₂	D _w	L	Ciężar [g/m]
		[mm]		[m]	
DVR 50/25	11 022 28	50	42	25	230
DVR 50/50	11 022 28	50	42	50	230
DVR 50	11 022 28	50	42	100	230
DVR 75/25	11 022 34	75	64	25	360
DVR 75/50	11 022 34	75	64	50	360
DVR 75	11 022 34	75	64	100	360
DVR 110/25	11 022 50	110	95	25	560
DVR 110/50	11 022 82	110	95	50	560
DVR 110	11 022 50	110	95	100	560
DVR 160	11 022 62	160	136	25	1120

Rury osłonowe KR®


SYMBOL	KOD TOWARU	D ₂	D _w	L	Ciężar [g/m]
		[mm]		[m]	
KR 50/50	11 023 28	50	42	50	200
KR 50	11 023 28	50	42	100	200
KR 75/50	11 023 34	75	64	50	345
KR 75	11 023 34	75	64	100	345
KR 110/50	11 023 82	110	96	50	605
KR 110	11 023 50	110	96	100	605

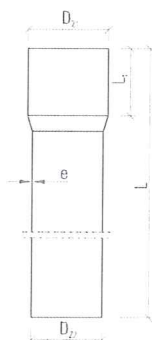
Rury osłonowe A PS®


SYMBOL	KOD TOWARU	D ₂₁	D ₂₂	D _w	L	Ciężar [g/m]
		[mm]			[m]	
A 58 PS	11 030 30	76	58	50	5,0	970
A 83 PS	11 030 36	104	83	75	3,0	1260
A 110 PS	11 030 50	136	110	100	3,0	1945
A 120 PS	11 030 52	146	122	110	3,0	2490
A 160 PS	11 030 62	186	160	141	3,0	4250
A 200 PS	11 030 64	200	200	172	3,0	4500
A 225 PS	11 030 66	225	225	195	3,0	5500

Rury osłonowe KKHR®


SYMBOL	KOD TOWARU	D ₂	e	L	Ciężar [g/m]
		[mm]		[m]	
KKHR 32	11 033 20	32	1,7	2,0	360
KKHR 40	11 033 26	40	1,9	2,0	460
KKHR 50	11 033 28	50	2,4	2,0	620

Rury osłonowe BE[®]



SYMBOL	KOD TOWARU	D _{z1}	D _{z2}	e	L ₁	L	Ciężar [g/m]
		[mm]				[m]	
BE 32*	12 004 20	-	32	3,0	-	6,0	275
BE 50	12 004 28	60	50	5,0	70	6,0	698
BE 75	12 004 34	89	75	7,0	80	6,0	1468
BE 110	12 004 50	130	110	10,0	100	6,0	3065
BE 160**	12 004 62	-	160	14,5	-	6,0	6476

*) Dostarczane ze złączką typu M

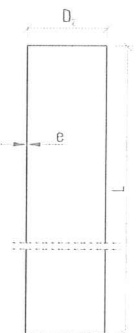
**) Dostarczane bez złączki kielichowej

Rury osłonowe SV[®]



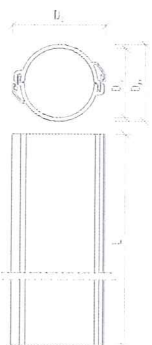
SYMBOL	KOD TOWARU	D _z	e	L	Ciężar [g/m]
		[mm]		[m]	
SV 32	12 005 20	32	3,0	2,5	275
SV 50	12 005 28	50	5,0	2,5	698
SV 75	12 005 34	75	7,0	2,5	1468
SV 110	12 005 50	110	10,0	2,5	3065

Rury osłonowe VA[®]



SYMBOL	KOD TOWARU	D _z	e	L	Ciężar [g/m]
		[mm]		[m]	
VA 32	12 006 20	32	3,0	100	275
VA 50	12 006 28	50	5,0	100	698
VA 75	12 006 34	75	7,0	50	1468

Rury osłonowe SVA[®]



SYMBOL	KOD TOWARU	D _{z1}	D _{z2}	D _w	L	Ciężar [g/m]
		[mm]			[m]	
SVA 58	12 031 30	76	58	50	5,0	900
SVA 83	12 031 36	104	83	75	3,0	1060
SVA 110	12 031 50	136	110	100	3,0	1945
SVA 120	12 031 52	146	122	110	3,0	2200
SVA 160	12 031 62	186	160	141	3,0	4200