



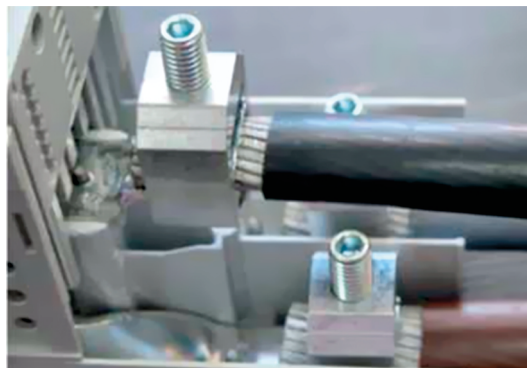
Zaciski śrubowe



Zaciski kablowe typu V powszechnie nazywane V-klemą, są stosowane już od kilkudziesięciu lat i nic nie wskazuje na to, aby ten typ zacisku miał w najbliższym czasie utracić swoją pozycję i popularność. Jego uniwersalność, wygoda, dobre właściwości elektryczne i mechaniczne sprawia, że jeszcze długie lata będzie niezastąpionym elementem wyposażenia rozdzielnic elektrycznych. Na wzrost popularności zacisku duży wpływ wywarło upowszechnienie się na rynku nowoczesnych rozłączników i bezpiecznikowych listwowych n.n., które w pełni wykorzystują zalety tego typu zacisków. Produkt ten wciąż się rozwija i wprowadzane są w nim modyfikacje i ulepszenia wykorzystujące najnowsze technologie obróbki metali.



fot. 1. Kompletne zaciski kablowe typu V w wersji fazowej, neutralnej, uziemniającej zainstalowane samodzielnie.



fot. 2. Kompletne zaciski kablowe typu V będące integralną częścią aparatu łączeniowego.

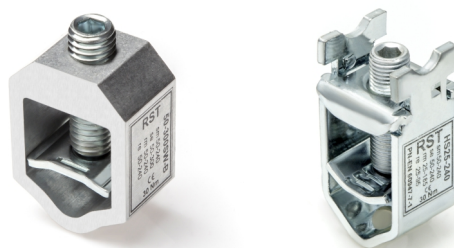
Zaciski kablowe typu V ze względu na ich budowę i zastosowany materiał możemy podzielić na dwie grupy:

Ramki zaciskowe z aluminium

- ramka zaciskowa pojedyncza
- ramka zaciskowa podwójna

Ramki zaciskowe ze stali

- ramka zaciskowa pojedyncza
- ramka zaciskowa podwójna

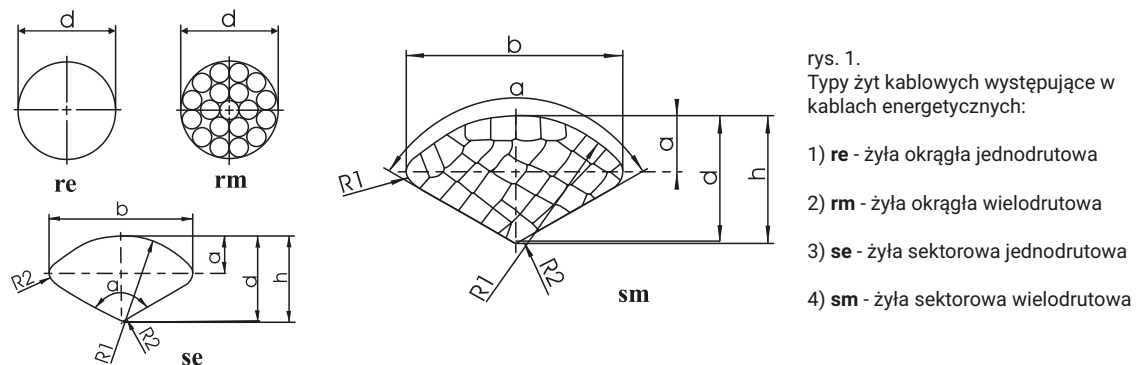


fot. 3. Zaciski kablowe typu V z aluminiową i stalową ramką zaciskową.

	Zacisk kablowy typu V z aluminiową ramką zaciskową	Zacisk kablowy typu V ze stalową ramką zaciskową
Maksymalny dopuszczalny moment dokręcania	Wysoki, od 20-30 Nm , a w wymagających konstrukcjach nawet 35Nm.	Bardzo wysoki, od 6-40 Nm.
Zastosowanie dla żył kablowych	re, rm, se, sm	re, rm, se, sm
Odporność na korozję	Bardzo wysoka, wynikająca z właściwości aluminium do tworzenia na powierzchni szczelnej oraz trwałej warstwy tlenku.	Przeciętna dla stali ocynkowanej i zależna od jakości zabezpieczenia antykorozyjnego.
Odporność na prądy wirowe	Bardzo wysoka, wynikająca z niemagnetycznych właściwości aluminium.	Wysoka dla stali ocynkowanej, ale konieczne jest wstawianie poprzeczki ze stali niemagnetycznej.
Kompensacja efektu „płynięcia” aluminium	Dobra, ale wymagająca zastosowania albo specjalnych talerzy sprężynujących nad dociskiem, albo docisku stalowego sprężystego. Dokręcanie zalecane co 2 lata.	Bardzo dobra ze względu na sprężyste właściwości stali. Dokręcanie zalecane co 5 lat.

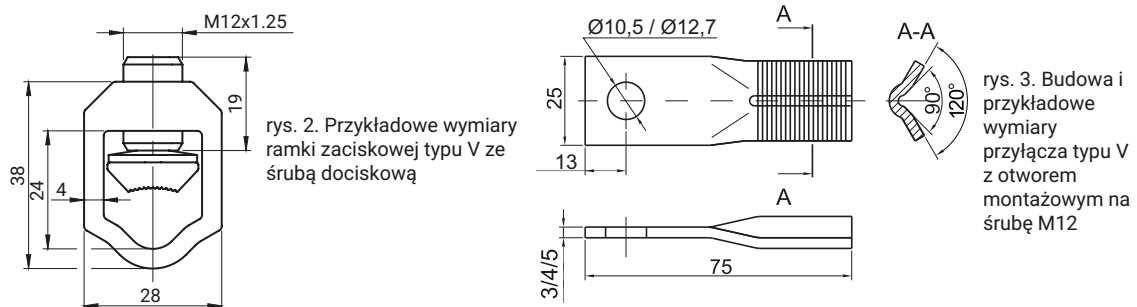
Konstrukcja

Konstrukcja zacisku kablowego ramkowego typu V zawdzięcza swoją nazwę specjalnemu trójkątnemu wyprofilowaniu ramki zaciskowej. Wyprofilowanie to jest specjalnie przystosowane do kształtu żył kablowych sektorowych, z których zbudowana jest większość kabli energetycznych. Poniżej na rys. 1. przedstawiono cztery podstawowe typy żył kablowych oraz ich budowę.



Trójkątne wyprofilowanie ramki zaciskowej typu V uwzględnia dwa najbardziej typowe kąty związane z budową żył kablowych sektorowych. Jest to kąt 90° , typowy dla żył sektorowych w kablach cztero żyłowych, który to następnie przechodzi w kąt 120° , typowy dla żył sektorowych w kablach trzy żyłowych.

Na rys. 2. Przedstawiono przykładowy profil kątowy ramki zaciskowej typu V. Przystosowane do współpracy z ramką zacisku przyłącze kablowe, powszechnie nazywane też „łyżką” lub łącznikiem V, musi posiadać specjalnie przetłoczenia kątowno zakończone w sposób analogiczny jak ramka zaciskowa. Mamy tu zatem przetłoczenie z kątem 90° przechodzące w przetłoczenie z kątem 120° .



Przykładowy sposób wykonania przyłącza typu V został pokazany na rys. 3.

Zakończenie przyłącza typu V posiada dodatkowo specjalnie ząbkowaną powierzchnię stykową. Pełniącą bardzo ważną funkcję, zwiększa ilość i jakość mikropołączeń między przyłączem i żyłą kablową oraz skutecznie przerywa warstwę tlenków, powstającą na powierzchniach stykowych. Jest to szczególnie ważne w przypadku aluminiowych żył kablowych, gdyż warstwa tlenku powstająca na aluminium jest zdecydowanie bardziej trwała i szczelna niż w przypadku miedzi. Przyłącze typu V wykonywane jest z czystej elektrolitycznej miedzi, a następnie jego powierzchnia jest cynowana. Pokrycie cyną zapewnia poprawną pracę przyłącza typu V zarówno dla żył miedzianych jak i aluminiowych. Cyna przy odpowiednim docisku zapewnia gazoszczelny styk odporny na korozję o małej oporności przejścia.

Normy

Zaciski kablowe są zaciskami uniwersalnymi, nadają się zarówno do przewodów miedzianych jak również i aluminium, a ich zastosowanie jest bardzo wszechstronne. Z powodzeniem używa się je w stacjach transformatorowych, jak również w złączach kablowych gdzie współpracują tam przeważnie z kablami aluminium.

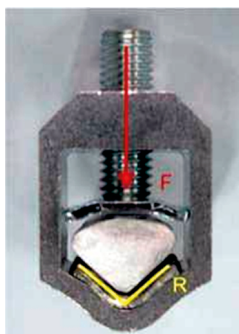
Szerokie zastosowanie zaciski znalazły również w aparaturze łączeniowej i stały się integralną częścią aparatu łączeniowego.

Kwestia zgodności zacisków kablowych typu V z właściwą normą wyrobu nie jest jednoznaczna. Są co najmniej dwa zestawy norm do wyboru.

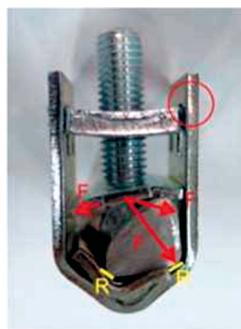
Zaciski kablowe typu V są wytwarzane i certyfikowane zgodnie z poniższymi normami:

- **PN-EN 60947-7-1:2012P** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 7-1: Wyposażenie pomocnicze - Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych.
- **PN-EN 60947-7-2:2012** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 7-2: Wyposażenie pomocnicze - Listwy zaciskowe przewodu ochronnego do przewodów miedzianych.
- **PN-EN 60999-1:2002** - wersja polska: Osprzęt połączeniowy - Miedziane przewody elektryczne - Wymagania bezpieczeństwa dotyczące gwintowych i bez gwintowych elementów zaciskowych - Część 1: Wymagania ogólne i wymagania szczegółowe dotyczące elementów zaciskowych do przewodów od 0,2 mm² do 35 mm² (włącznie).
- **PN-EN 60999-2:2006** - wersja polska: Osprzęt połączeniowy - Miedziane przewody elektryczne - Wymagania bezpieczeństwa dotyczące gwintowych i bez gwintowych elementów zaciskowych - Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące elementów zaciskowych do przewodów o przekrojach większych niż 35 mm² do 300 mm².

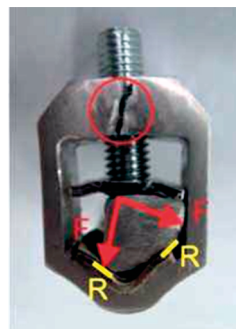
Stosowanie żył kablowych sektorowych (se, sm) w zaciskach kablowych typu V wymaga zwiększone uwagi. Przewód sektorowy należy ułożyć starannie, zachowując optymalne dopasowanie jego kształtu do profilu zacisku typu V. Zapewnia to prawidłowe prostopadłe dociśnięcie żyły kablowej do zacisku z odpowiednią siłą oraz właściwą powierzchnią kontaktową styków (fot. 4.).



fot. 4. Prawidłowe ułożenie żyły sektorowej w zacisku typu V



fot. 5. Nieprawidłowe ułożenie żyły sektorowej w zacisku typu V



fot. 6. Pęknięcie ramki aluminiowej w wyniku błędnego montażu



fot. 7. Znaczne zmniejszenie powierzchni styku w wyniku błędnego montażu

Jeżeli jednak żyła sektorowa zostanie włożona do zacisku typu V w sposób nieprawidłowy (fot. 5.), to nie ma możliwości dokręcenia z zalecaną siłą i może to prowadzić do uszkodzenia zacisku. W przypadku zacisków typu V z ramką aluminiową może to doprowadzić nawet do pęknięcia ramki (fot. 6.).

Jeżeli w trakcie montażu przeoczymy błędne ułożenie żyły kablowej sektorowej w zacisku typu V, wpłynie to w znacznym stopniu na bezpieczeństwo pracy. Oprócz tego, że siła docisku będzie zbyt mała, to również powierzchnie stykowe zostaną znacznie zredukowane, powodując tym samym wzrost oporności styku i związane z tym nadmierne nagrzewanie się zacisku (fot. 7.). Może to w rezultacie spowodować nawet wybuch pożaru w rozdzielni.

Zaciski kablowe typu V, popularnie zwane V-klemami, dzięki swojej unikalnej konstrukcji z osobną ściąganą ramką zaciskową, pozwalają na bardzo wygodne i szybkie przyłączenie sztywnych żył kablowych o dużym przekroju poprzecznym. Podczas montażu ramkę zaciskową można tymczasowo odsunąć na izolację żyły kablowej, dopasować, przyciąć i ułożyć żyłę na przyłączy, a następnie nasunąć ramkę na przyłączy i dokręcić żyłę do przyłączy z odpowiednim momentem. Nie musimy specjalnie odginać przewodu i celować nim w okno zacisku, co przy sztywności żył sektorowych jednodrutowych (se) o przekroju 185 mm² i 240 mm² byłoby niezwykle uciążliwe. Zaciski kablowe typu V mają ustabilizowaną pozycję na rynku elektroinstalacyjnym i nic nie wskazuje, aby ich udział w tym rynku miał być w najbliższej przyszłości zagrożony.

Podwójne zaciski typu V

Podwójne zaciski typu V, zwane również piętrowymi, mają podobną budowę jak standardowe pojedyncze zaciski, ale należy zwrócić uwagę na kilka kwestii, które mają wpływ na prawidłową pracę takiego zacisku. W zacisku piętrowym żyły okrągłe lub sektorowe ułożone są pionowo jedna nad drugą (fot. 8.), co powoduje, że warunkiem koniecznym dla stabilności takiego zacisku staje się utrzymanie pionowego i symetrycznego położenia tych żył w ramce zacisku. Kluczową rolę odgrywa w tym element zwany „przekładką”.

Odpowiednio wyprofilowana przekładka oddziela od siebie żyły kablowe, stabilizując jednocześnie ich położenie w ramce zacisku, co pozwala na to, aby siła dociskająca obie żyły do przyłączy skierowana była pionowo. Każde odchylenie siły dociskającej od pionu spowodowane niewłaściwym ułożeniem żyły kablowej lub przekrzywieniem się przekładki powoduje powstanie niebezpiecznych sił rozpychających ramkę w zacisku oraz pogarsza styk żył z przyłączem, zwiększając rezystancję zacisku.

Umieszczenie przekładki pomiędzy żyłami kablowymi sprawia, że staje się ona mostkiem łączącym te żyły elektrycznie, a cały prąd płynący górną żyłą przepływa również przez tę przekładkę. Dlatego niezwykle ważną kwestią jest wybór materiału, z którego wykonana będzie przekładka. Wykluczone jest zastosowanie w tym celu stali lub nawet aluminium.

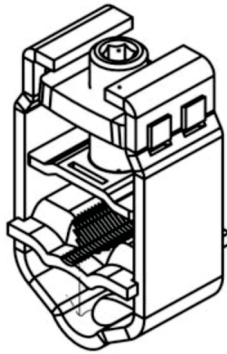


fot. 8. Zacisk piętrowy typu V

Okazało się, że materiały te wprowadzają zbyt dużą rezystancję pomiędzy żyłami, powodując nadmierne nagrzewanie się zacisku oraz nierównomierny rozkład prądu pomiędzy żyłami. Dobrym materiałem na przekładkę w zacisku typu V jest miedź pokryta cyną - zapewnia ona odpowiednio niską rezystancję, a dzięki cynie możliwe jest przyłączenie również żył aluminiowych. Powierzchnia stykowa pokryta cyną jest po dociśnięciu gazoszczelna i nie utlenia się. Przykładowy wygląd ramki zacisku typu V z przekładką miedzianą pokazano na fotografii 9 i rysunku 4.



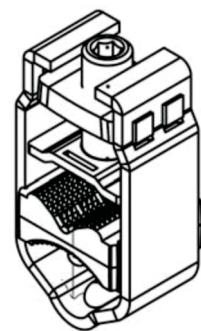
fot. 9. Zacisk piętrowy typu V z przekładką miedzianą



rys. 4. Zacisk piętrowy typu V z przekładką miedzianą



fot. 10. Zacisk piętrowy typu V z nową przekładką



rys. 5. Zacisk piętrowy typu V z nową przekładką

Przekładka miedziana ma też pewne ograniczenia, nie może być ona ze względu na zastosowaną technologię tłoczenia zbyt gruba. Taka względnie cienka miedziana przekładka wymaga dużej uwagi i cierpliwości przy montażu zdarza się, że przy dokręcaniu ulega ona przekrzywieniu lub nawet klinuje się w zacisku. Technologia tłoczenia przekładki miedzianej nie pozwala też na wytworzenie na jej powierzchni rowkowania o ostrych krawędziach. Przekładka pozbawiona ostrych krawędzi podczas dokręcania słabo „wgryza” się w powierzchnię żył kablowych co zwiększa rezystancję takiego styku. Alternatywą dla przekładki miedzianej stało się wykorzystanie specjalnego stopu. Przekładka wykonana z tego stopu może być znacznie grubsza, co zapewnia jej bardzo stabilne ułożenie w zacisku. Możliwe jest też wykonanie bardzo chropowatej, ząbkowanej powierzchni przekładki, która nacina powierzchnię żył kablowych co znacząco zmniejsza rezystancję styku. Jest to na rynku pierwsza tego typu przekładka.

Przykładowy wygląd ramki zacisku typu V z nową przekładką pokazano na fotografii 10 i rysunku 5. Co ciekawe, przeprowadzone badania wykazały, że pomimo iż ten stop ma większą oporność właściwą niż miedź, to dzięki ząbkowanej powierzchni rezystancja zacisku z nową przekładką wcale nie jest większa niż zacisku z przekładką miedzianą, a prądy rozplývają się równomiernie. Zacisk z nową przekładką ma też wyjątkową cechę wyróżniającą go od innych zacisków tego typu. Po wyjęciu przekładki ramkę tego zacisku można nasunąć na dwie żyły kablowe i dzięki dużym rozmiarom ramki jest to możliwe nawet poza krawędź, gdzie jest izolacja żył. Następnie układamy żyły kablowe na przyłączu i nasuwamy ramkę na przyłączyć zacisku i dwie żyły. Specjalny kształt przekładki sprawia, że można ją wcisnąć pomiędzy żyły kablowe ułożone już na przyłączu i zatrasnąć na ramce zacisku. Bardzo ułatwia to przyłączanie do aparatów podwójnych sztywnych kabli o dużych przekrojach.

Zaciski kablowe typu V muszą spełniać wszystkie założenia projektowe i wymagania określone w normach. Przykładowe stanowisko badawcze dla trzech rozłączników o prądzie znamionowym 630A wyposażonych w piętrowe zaciski typu V pokazano na fot. 11. Badanie obejmuje pomiar rezystancji zacisku oraz pomiar przyrostów temperatury. Aparaty poddawane są cyklicznym obciążeniom. Każdy cykl składa się z załączenia prądu 630A na czas 60 min., a następnie z 24 min. przerwy bezprądowej. Takich cykli następuje po sobie aż 750, co jak łatwo obliczyć daje aż 1050 godzin, czyli ponad 43 dni nieprzerwanych badań. Na fot. 12. pokazano ekran wielokanałowego rejestratora temperatury z wykresem obejmującym cykl od 501 do 750.



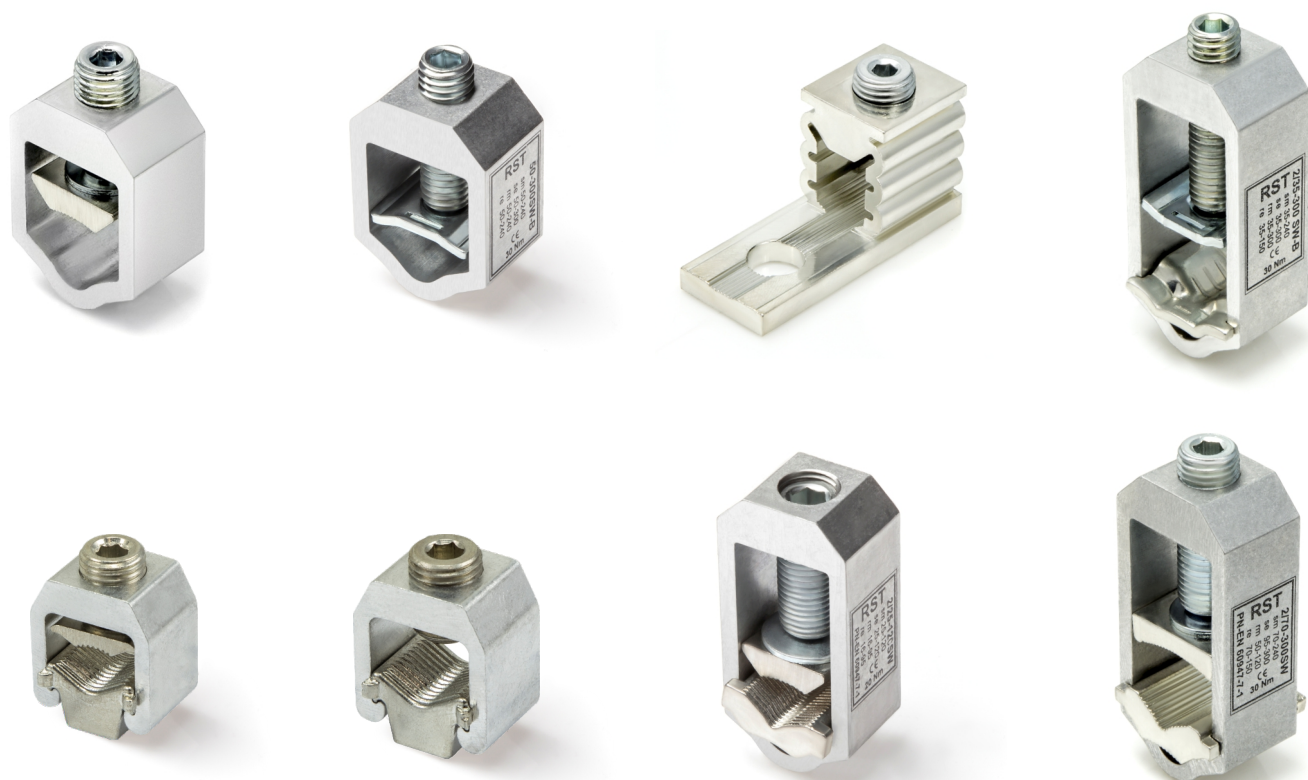
fot. 11.
Badanie trzech rozłączników
z zaciskami piętrowymi typu V
(z nową przekładką)



fot. 12.
Wykres z wielokanałowego
rejestratora temperatury pod-
czas badania trzech
rozłączników z zaciskami
piętrowymi typu V (z nową
przekładką).
Cykle od nr 501 do 750.

Popularne V-klemy są bardzo ważnym, choć często nie docenianym elementem składowym nowoczesnych rozdzielnic. Spotkać je możemy praktycznie w każdym systemie rozdziału energii, w stacji transformatorowej, złączu kablowym i szafce rozdzielczej. Przyłączenie kabli to niezwykle ważny i newralgiczny punkt sieci, a zaciski to potencjalne miejsce awarii. Pośpieszny lub niedbały montaż kabli w zaciskach skutkuje często złym stykiem, przegrzewaniem się przyłączy, a w skrajnych przypadkach nawet pożarem rozdzielnicy. Zaoszczędzone na zaciskach od nie solidnego wytwórcy kilka złotych prowadzi do strat rzędu kilku, a nawet kilkudziesięciu tysięcy złotych i przerwami w zasilaniu. Stosując sprawdzone V-klemy od wiarygodnych dostawców, ograniczamy straty ciepłne w rozdzielnicy i chronimy aparaty przed nadmiernym nagrzewaniem.

Aluminiowe



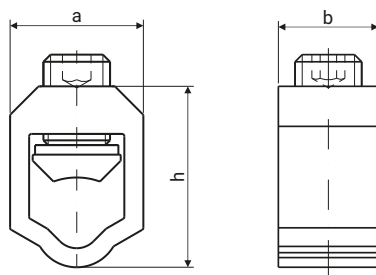
Stalowe



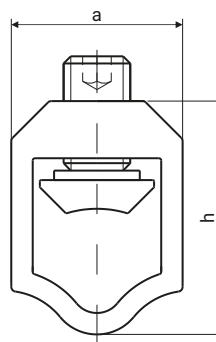
Zaciski śrubowe typ v-klema Aluminiowe pojedyncze



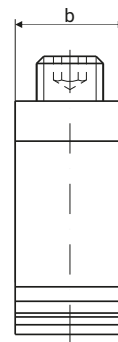
25-120SW



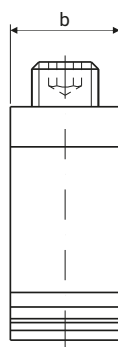
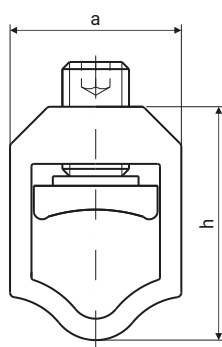
**35-240SW
50-240SW**



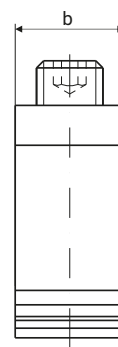
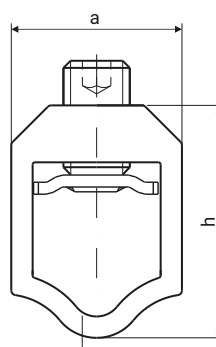
**35-240SW-C
50-240SW-C**



**70-300SW
95-300SW**



**25-120SW-B
50-300SW-B
95-300SW-B**



sm - żyła sektorowa wielodrutowa (giętka)



rm - żyła okrągła wielodrutowa (giętka)



se - żyła sektorowa pełna (sztywna)



re - żyła okrągła pełna (sztywna)

DETAL	PRZYŁĄCZALNOŚĆ ZNAMIONOWA [mm ²]				PRZEKRÓJ ZNAMIONOWY [mm ²]	MAX MOMENT [Nm]	WYMIARY		
	sm	se	rm	re			a	b	h
25-120SW	25-120	25-120	16-95	16-95	95	20	28	18,5	38
35-240SW	35-185	35-240	25-150	25-95	120	30	35	23	49
50-240SW	50-185	50-240	35-95	35-120	120	30	35	23	49
70-300SW	70-240	95-300	50-120	70-150	150	30	35	23	49
95-300SW	70-240	95-300	50-185	70-240	150	30	37,5	23	54
25-120SW-B	25-120	25-120	16-95	16-95	95	20	28	18,5	38
50-300SW-B*	50-240	50-300	35-240	35-240	150	30	35	23	49
95-300SW-B	50-300	50-300	50-300	50-150	150	30	37,5	23	54
35-240SW-C	35-240	35-240	35-95	35-120	150	30	35	23,2	49
50-240SW-C	50-240	50-240	35-95	35-120	150	30	35	23,2	49

	25-120SW	35-240SW	50-240SW	70-240SW	95-300SW	25-120SW-B	50-300SW-B	95-300SW-B	35-240SW-C	50-240SW-C
Docisk	Mosiądz cynowany					Sprężysta stal ocynkowana			ZAMAK cynowany	
Korpus	Stop aluminium (AlMgSi)									
Śruba	Stal ocynkowana									

SW - śruba z gniazdem imbus.

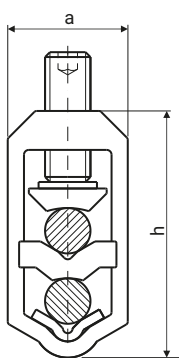
Zaciski śrubowe posiadają znak bezpieczeństwa 'B' Wg PN-EN 60947-7-1, (IEC 60947-7-1), EN 61238, EN 60999

* EN 60947-7-1, EN 60947-7-2

* możliwość dostarczenia zacisku z momentem dokręcania 35 Nm

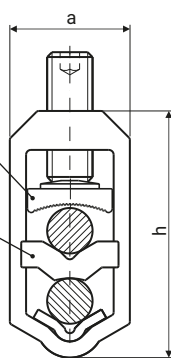
Zaciski śrubowe typ v-klema Aluminiowe podwójne

2/25-120SW
2/50-240SW
2/25-120SW-D
2/50-240SW-D

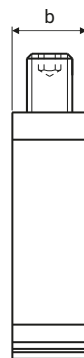
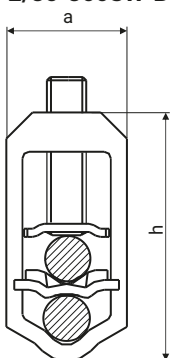


Docisk
Przekładka

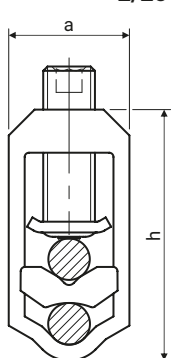
2/70-300SW
2/70-300SW-E



2/25-120SW-B
2/35-300SW-B



2/25-120SW-B
2/25-120SW-E



sm - żyła sektorowa wielodrutowa (giętka)



rm - żyła okrągła wielodrutowa (giętka)



se - żyła sektorowa pełna (sztywna)



re - żyła okrągła pełna (sztywna)

DETAL	PRZYŁĄCZALNOŚĆ ZNAMIONOWA [mm ²]				PRZEKRÓJ ZNAMIONOWY [mm ²]	MAX MOMENT [Nm]	WYMIARY		
	sm	se	rm	re			a	b	h
2/25-120SW	25-120	25-120	16-95	16-95	95	20	28	18	58
2/50-240SW	35-185	35-240	35-120	35-150	150	30	37	23	76
2/70-300SW	70-240	95-300	50-120	70-150	150	30	35	23	76
2/25-120SW-B	25-120	25-120	16-95	16-95	95	20	28	18	58
2/35-300SW-B	50-240	50-240	35-300	50-150	150	30	37	23	76
2/25-120SW-D	25-120	25-120	16-95	16-95	95	20	28	18	58
2/50-240SW-D	35-185	35-240	35-120	35-150	150	30	37	23	76
2/70-300SW-E	70-240	95-300	50-120	70-150	150	30	37	23	76
2/25-120SW-E	25-120	25-120	16-95	16-95	95	20	28	18	58

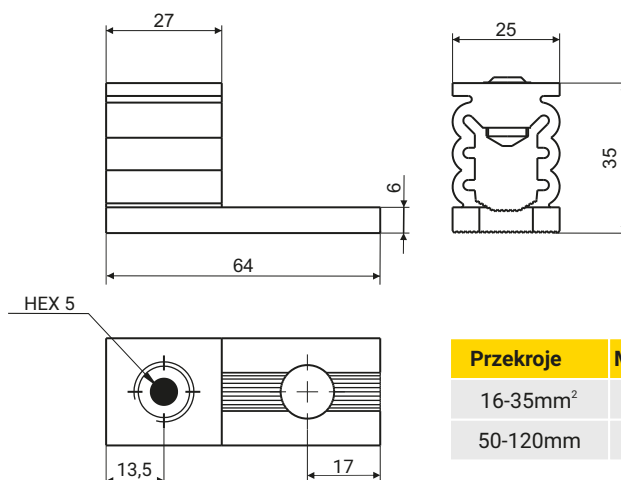
	2/25-120SW	2/50-240SW	2/70-300SW	2/25-120SW-B	2/35-300SW-B
Docisk	Mosiądz cynowany			Sprężysta stal ocynkowana	
Przekładka	Mosiądz cynowany			Sprężysta stal ocynkowana	
Korpus	Stop aluminium (AlMgSi)				
Śruba	Stal ocynkowana				
	2/25-120SW-D	2/50-240SW-D	2/70-300SW-E	2/25-120SW-E	
Docisk	Mosiądz cynowany	ZAMAK cynowany	Mosiądz cynowany	Sprężysta stal ocynkowana	
Przekładka	ZAMAK cynowany				
Korpus	Stop aluminium (AlMgSi)				
Śruba	Stal ocynkowana				

* SW - śruba z gniazdem imbus.

* Zaciski śrubowe posiadają znak bezpieczeństwa 'B' wg PN-EN 60947-7-1, (IEC 60947-7-1), EN 61238, EN 60999

Zaciski śrubowe typ v-klema Aluminiowe

16-120 SW



Przekroje	Moment OBROTOWY
16-35mm ²	12 Nm
50-120mm	25 Nm ²

Dla przewodów wielożyłowych **rm** konieczność stosowania końcówki tulejowej DIN 46228/4

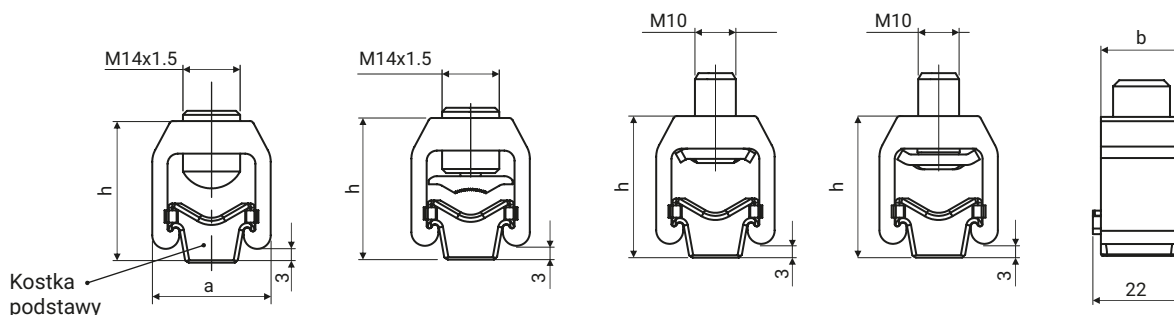


10-150.SW.A

10-150.SW.B

10-150.SW.C1

10-150.SW.C2



sm - żyła sektorowa wielodrutowa (giętka)



rm - żyła okrągła wielodrutowa (giętka)



se - żyła sektorowa pełna (sztywna)



re - żyła okrągła pełna (sztywna)

DETAL	PRZYŁĄCZALNOŚĆ ZNAMIONOWA [mm ²]				PRZEKRÓJ ZNAMIONOWY [mm ²]	MAX MOMENT [Nm]	WYMIARY		
	sm	se	rm	re			a	b	h
16-120SW	-	-	16-120	16-120	120	12-25	25	27	35
10-150.SW.A	35-120	35-150	10-95	10-120	120	15	29	20	34
10-150.SW.B	35-70	35-95	10-50	10-70	95	15	29	20	34
10-150.SW.C	35-70	35-95	10-50	10-70	95	15	29	20	34

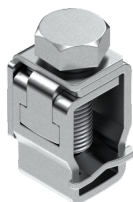
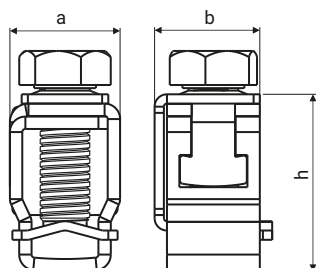
	16-120SW	10-150.SW.A	10-150.SW.B	10-150.SW.C1/C2
Docisk	-	-	Mosiądz cynowany	Stal sprężysta ocynk.
Kostka podstawy	-	Mosiądz cynowany		
Korpus	Stop aluminium (AlMgSi)			
Śruba	Mosiądz cynowany			Stal ocynkowana

* SW - śruba z gniazdem imbus.

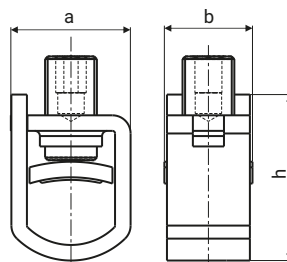
*Zaciski śrubowe posiadają znak bezpieczeństwa 'B' WG PN-EN 60947-7-1, (IEC 60947-7-1)

Zaciski śrubowe typ v-klema HM, HS stalowe pojedyncze

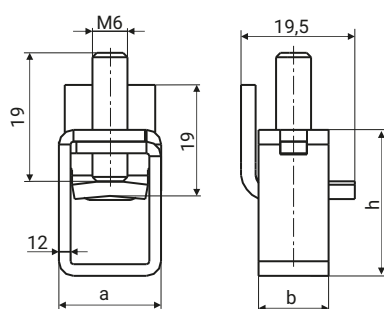
HM 6-50



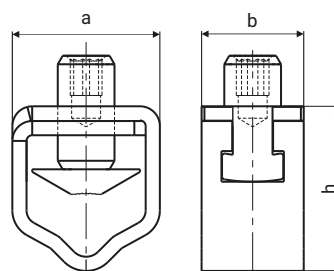
HS 10-95



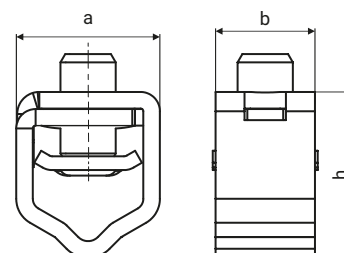
HS 6-50



HM 10-95/A HM 10-95/C HM 25-150/A HM 25-150/B



HM 10-95/B



 **sm** - żyła sektorowa wielodrutowa (giętka)

 **rm** - żyła okrągła wielodrutowa (giętka)

 **se** - żyła sektorowa pełna (sztywna)

 **re** - żyła okrągła pełna (sztywna)

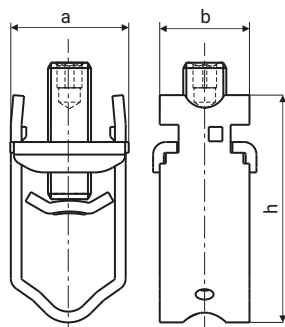
DETAL	PRZYŁĄCZALNOŚĆ ZNAMIONOWA [mm ²]				PRZĘKRÓJ ZNAMIONOWY [mm ²]	MAX MOMENT [Nm]	WYMIARY		
	sm	se	rm	re			a	b	h
HM 6-50	25-50	25-50	6-50	6-50	50	8	18	16	30
HM 10-95/A	25-95	20-120	10-70	10-70	95	15	26	18	30
HM 10-95/B	25-95	20-120	10-70	10-70	95	15	26	18	30
HM 10-95/C	25-95	20-120	10-70	10-70	95	15	26	18	30
HM 25-150/A	25-120	35-150	25-120	35-120	95	25	26	18	31,5
HM 25-150/B	25-120	35-150	25-120	35-120	95	25	26	18	31,5
HS 6-50	-	-	6-50	6-50	50	6	17,5	12	25
HS 10-95	25-95	25-95	10-95	10-70	95	15	23	16	32

	HM 6-50	HS 6-50	HS 10-95	HM 10-95/A	HM 10-95/B	HM 10-95/C	HM 25-150/A	HM 25-150/B
Korpus	Sprężysta stal ocynkowana		Stal nierdzewna		Sprężysta stal ocynk.	Sprężysta stal ocynk.	Stal nierdzewna	Stal ocynkowana
Docisk	Sprężysta stal ocynkowana		Mosiądz cynowany		Sprężysta stal ocynk.	Mosiądz cynowany	Mosiądz cynowany	Mosiądz cynowany
Śruba	Stal ocynkowana		Stal nierdzewna		Stal ocynkowana	Stal ocynkowana	Stal nierdzewna	Stal ocynkowana

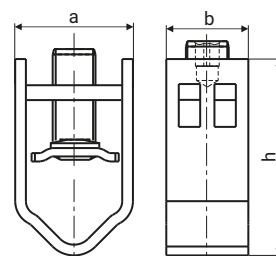
*Zaciski śrubowe posiadają znak bezpieczeństwa 'B' WG PN-EN 60947-7-1, (IEC 60947-7-1)

Zaciski śrubowe typ v-klema HS stalowe pojedyncze

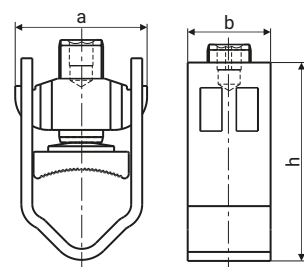
HS25-240



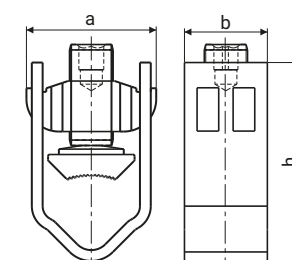
**HS 35-300-B
HS 50-300-B**



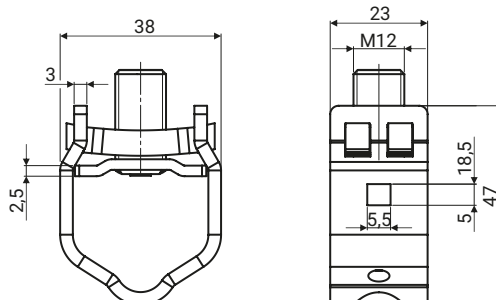
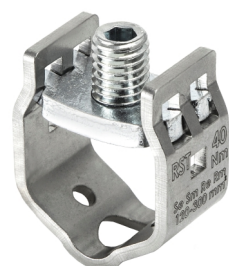
HS 70-300



HS 50-240



HS 120-300



sm - żyła sektorowa wielodrutowa (giętka)



rm - żyła okrągła wielodrutowa (giętka)



se - żyła sektorowa pełna (sztywna)



re - żyła okrągła pełna (sztywna)

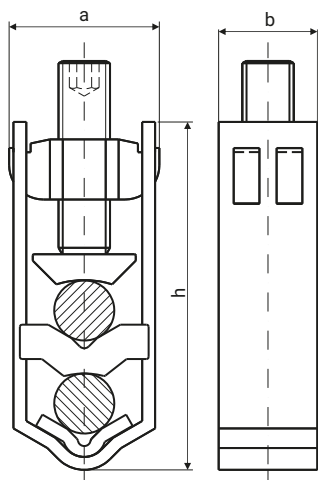
DETAL	PRZYŁĄCZALNOŚĆ ZNAMIONOWA [mm ²]				PRZEKRÓJ ZNAMIONOWY [mm ²]	MAX MOMENT [Nm]	WYMIARY		
	sm	se	rm	re			a	b	h
HS 25-240	50-240	50-240	25-185	25-95	240	30	33	25	63
HS 50-240	50-185	50-240	35-120	35-150	150	40	35	22	55
HS 70-300	70-240	95-300	50-150	70-185	185	40	35	22	55
HS 35-300-B	35-240	50-300	35-300	35-185	185	40	35	22	55
HS 50-300-B	50-240	70-300	50-300	50-185	185	40	35	22	55
HS 120-300	120-300	120-300	120-300	120-300	300	40	38	23	47

	HS 25-240	HS 50-240	HS 70-300	HS 35-300-B	HS 50-300-B	HS 120-300
Korpus	Sprężysta stal ocynkowana					Stal nierdzewna
Docisk	Sprężysta stal ocynk.	Mosiądz cynowany		Sprężysta stal ocynkowana		
Śruba	Stal ocynkowana					
Nakrętka	Stal ocynkowana	Mosiądz cynowany		Stal ocynkowana		

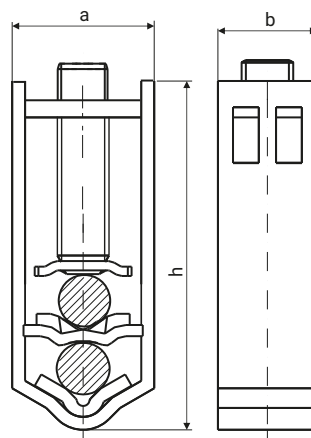
*Zaciski śrubowe posiadają znak bezpieczeństwa 'B' WG PN-EN 60947-7-1, (IEC 60947-7-1)

Zaciski śrubowe typ v-klema HS stalowe podwójne

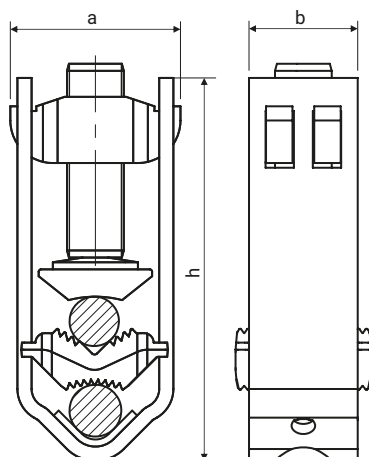
HS 2/50-240



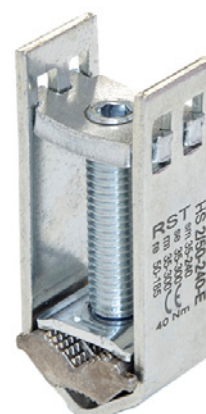
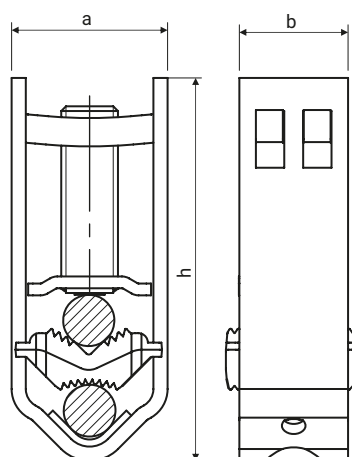
HS 2/50-240-B



HS 2/50-240-D



HS 2/50-240-E



 **sm** - żyła sektorowa wielodrutowa (giętka)

 **rm** - żyła okrągła wielodrutowa (giętka)

 **se** - żyła sektorowa pełna (sztywna)

 **re** - żyła okrągła pełna (sztywna)

DETAL	PRZYŁĄCZALNOŚĆ ZNAMIONOWA [mm ²]				PRZEKRÓJ ZNAMIONOWY [mm ²]	MAX MOMENT [Nm]	WYMIARY		
	sm	se	rm	re			a	b	h
HS 2/50-240	50-185	50-240	35-150	35-185	185	40	35	22	81
HS 2/50-240-B	35-240	35-300	35-300	50-185	185	40	35	22	81
HS 2/50-240-D	50-185	50-240	35-150	35-185	185	40	36	23	81
HS 2/50-240-E	35-240	35-300	35-300	50-185	185	40	35	23	81

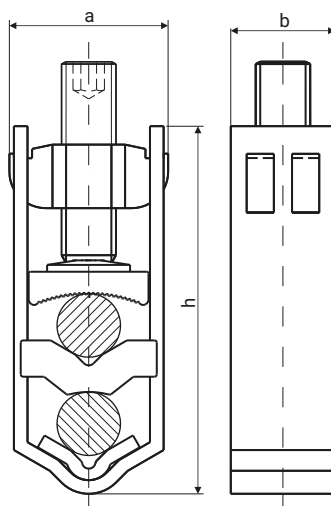
	HS 2/50-240	HS 2/50-240-B	HS 2/50-240-D	HS 2/50-240-E
Docisk	Mosiądz cynowany	Stal ocynkowana	ZAMAK cynowany	Stal ocynkowana
Korpus	Sprężysta stal ocynkowana			
Śruba	Stal ocynkowana			
Przekładka	Mosiądz cynowany		ZAMAK cynowany	
Nakrętka	Mosiądz cynowany	Sprężysta stal ocynkowana	Mosiądz cynowany	Stal ocynkowana

*Zaciski śrubowe posiadają znak bezpieczeństwa 'B' WG PN-EN 60947-7-1, (IEC 60947-7-1)

Zaciski śrubowe typ v-klema HS stalowe podwójne 2/70-300



HS 2/70-300



sm - żyła sektorowa wielodrutowa (giętka)



rm - żyła okrągła wielodrutowa (giętka)



se - żyła sektorowa pełna (sztywna)



re - żyła okrągła pełna (sztywna)

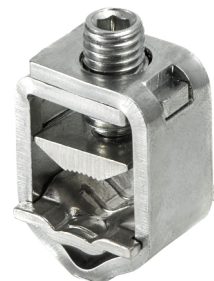
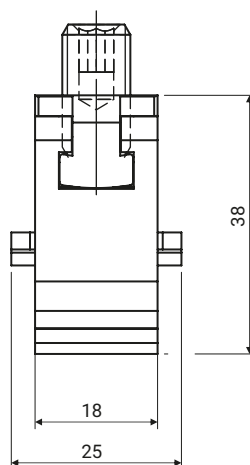
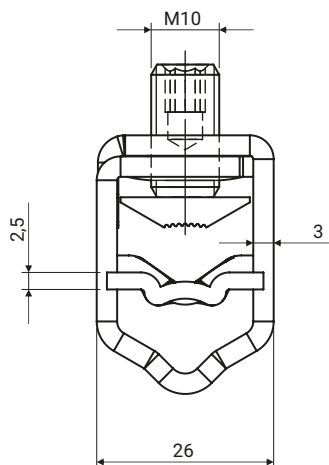
DETAL	PRZYŁĄCZALNOŚĆ ZNAMIONOWA [mm ²]				PRZEKRÓJ ZNAMIONOWY [mm ²]	MAX MOMENT [Nm]	WYMIARY		
	sm	se	rm	re			a	b	h
HS 2/70-300	70-240	95-300	50-120	70-150	185	30	35	22	81

	HS 2/70-300
Docisk	Mosiądz cynowany
Korpus	Sprężysta stal ocynkowana
Śruba	Stal ocynkowana
Przekładka	Mosiądz cynowany
Nakrętka	Mosiądz cynowany

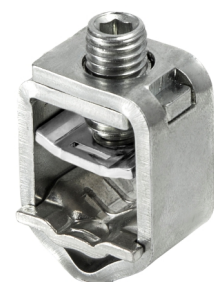
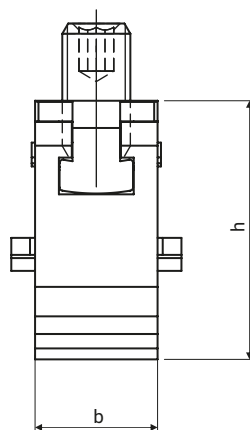
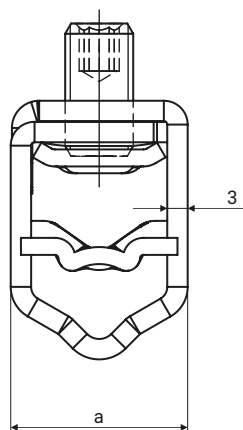
*Zaciski śrubowe posiadają znak bezpieczeństwa 'B' WG PN-EN 60947-7-1, (IEC 60947-7-1)

Zaciski śrubowe typ v-klema HM stalowe podwójne

HM 2/10-70-A



HM 2/10-70-B



sm - żyła sektorowa wielodrutowa (giętka)



rm - żyła okrągła wielodrutowa (giętka)



se - żyła sektorowa pełna (sztywna)



re - żyła okrągła pełna (sztywna)

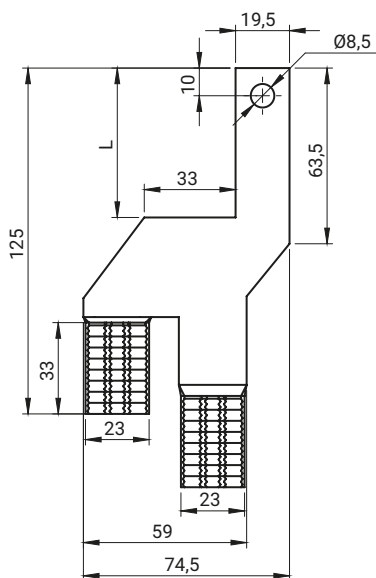
DETAL	PRZYŁĄCZALNOŚĆ ZNAMIONOWA [mm ²]				MAX MOMENT [Nm]	WYMIARY		
	sm	se	rm	re		a	b	h
HM 2/10-70-A	10-50	10-70	10-35	10-50	15	26	18	38
HM 2/10-70-B	10-50	10-70	10-35	10-50	15	26	18	38

	HM 2/10-70-A	HM 2/10-70-B
Docisk	Mosiądz cynowany	Stal ocynkowana
Korpus	Stal ocynkowana	Stal ocynkowana
Śruba	Stal ocynkowana	Stal ocynkowana
Przekładka	Miedź cynowana	Miedź cynowana

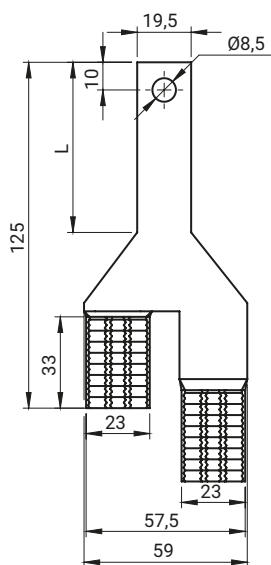
*Zaciski śrubowe posiadają znak bezpieczeństwa 'B' WG PN-EN 60947-7-1, (IEC 60947-7-1)



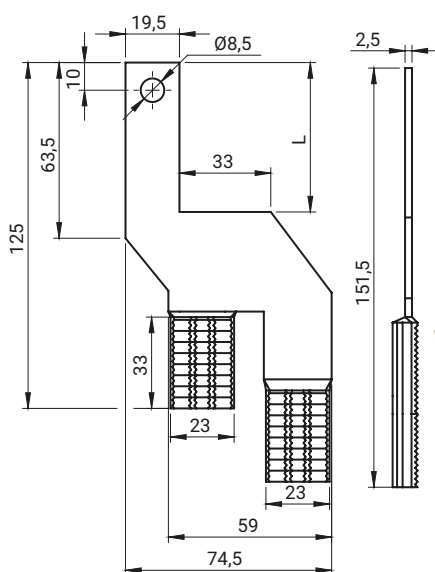
4.601.101, 4.601.201



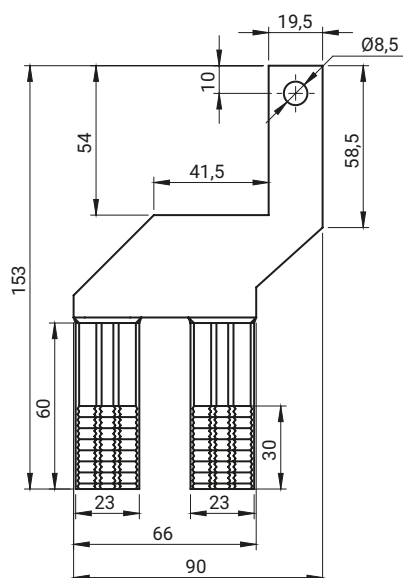
4.601.102, 4.601.202



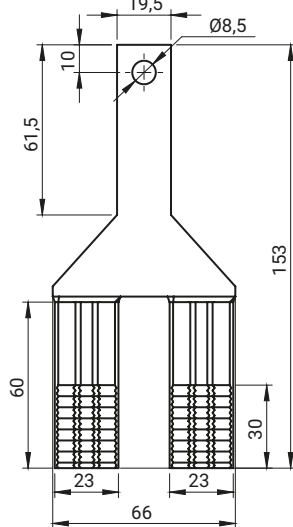
4.601.103, 4.601.203



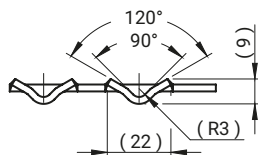
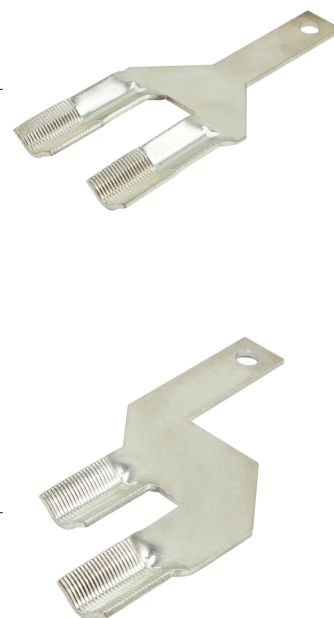
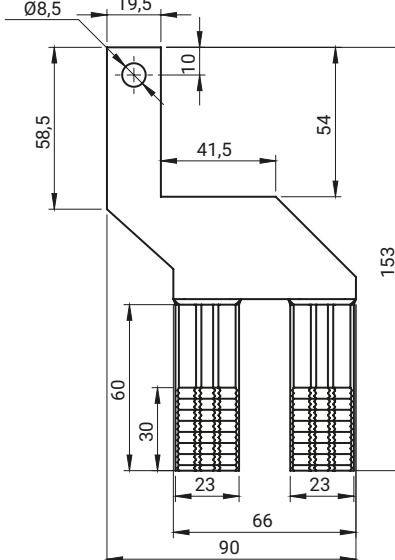
4.601.401



4.601.402



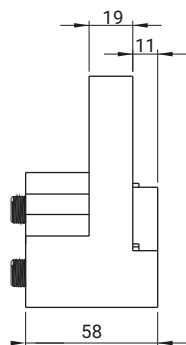
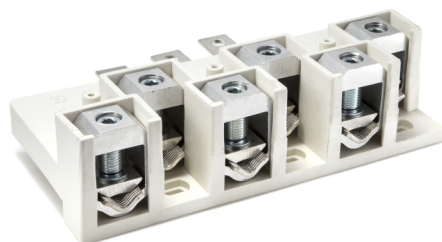
4.601.403



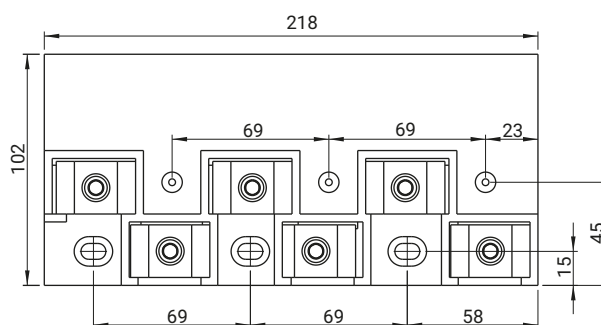
NR KATALOGOWY	L [mm]	DETAL	MATERIAŁ
4.601.101	54	Łączniki	Miedź cynowana
4.601.201	42		
4.601.102	63,5		
4.601.202	50		
4.601.103	54		
4.601.203	42		
4.601.401	-		
4.601.402	-		
4.601.403	-		

Listwa rozgałęźna RBK LZ6V

Łącznik 4.603

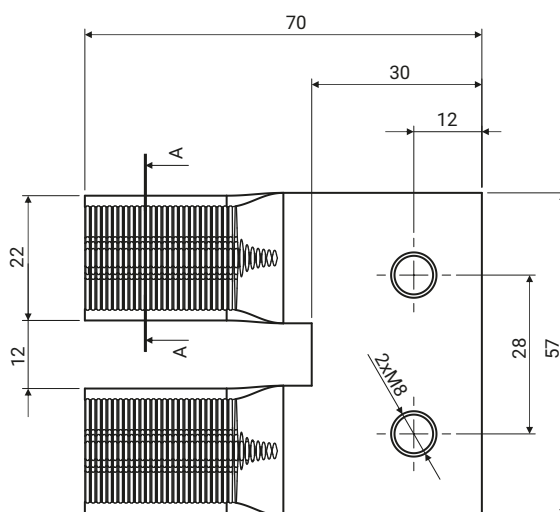
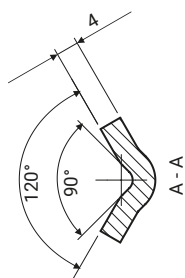
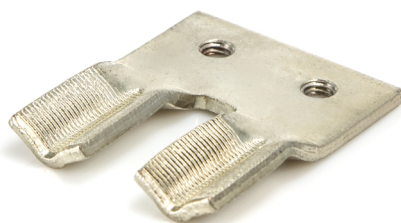


Listwa rozgałęźna do RBK LZ6V



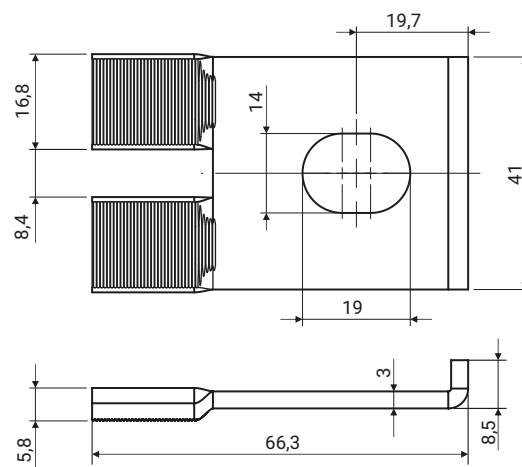
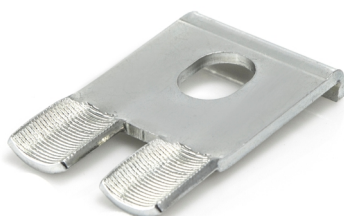
Łączniki do listwy numer 4.601.001

NR KATALOGOWY	DETAL	MATERIAŁ
4.601.001	Listwa rozgałęźna do RBK LZ6V	Poliamid PA6 - kolor biały



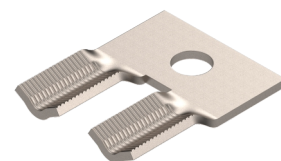
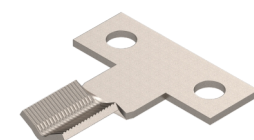
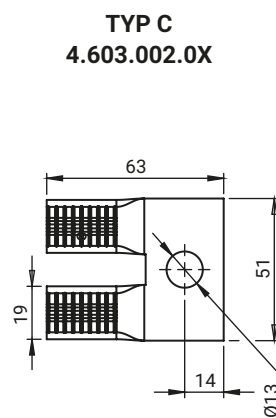
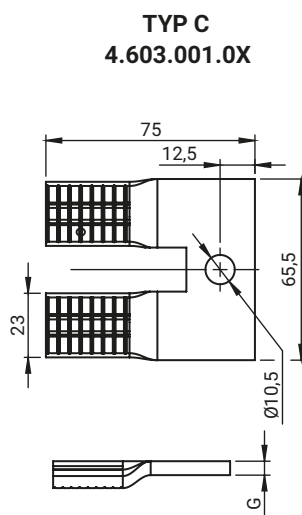
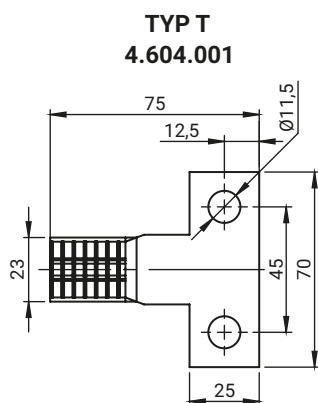
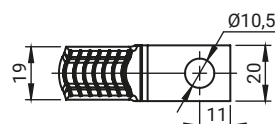
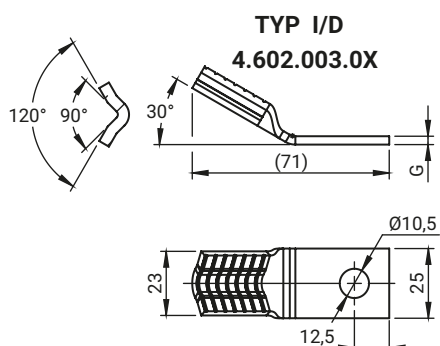
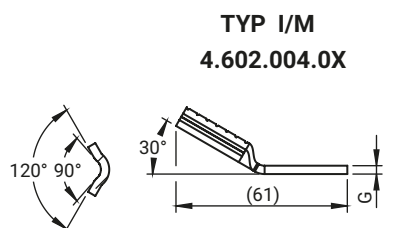
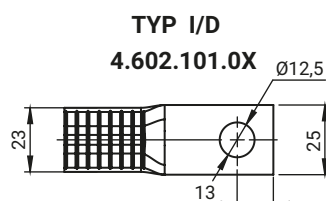
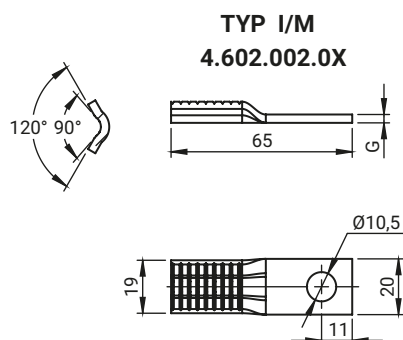
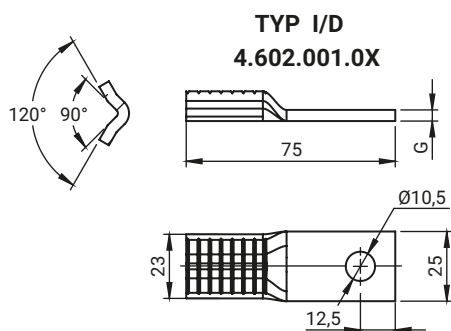
Łącznik jest dedykowany do v-klem ze stron: 4-1 z wyłączeniem 25-120 SW, 25-120 SW-B;
4-2 z wyłączeniem 2,25-120 SW, 2/25-120 SW-B; 4-5; 4-6 z wyłączeniem HS 2/70-240-C.

NR KATALOGOWY	DETAL	MATERIAŁ
4.603.003	Łącznik	Miedź cynowana



Łącznik jest dedykowany do v-klemy HS 10-95 (str. 4-4)

NR KATALOGOWY	DETAL	MATERIAŁ
4.603.004	Łącznik	Stal ocynkowana



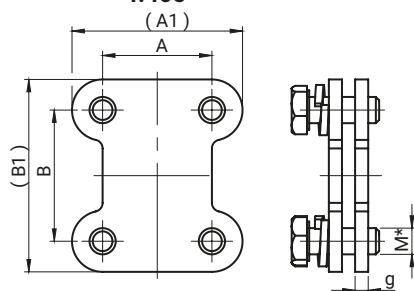
NUMER KAT.	G	Wersja	MATERIAŁ
	mm	Ø	
4.602.001.01	3	10,5	Miedź cynowana
4.602.001.02	4		
4.602.001.03	5		
4.602.101.01	3	12,5	
4.602.101.02	4		
4.602.101.03	5		
4.602.002.01	3	10,5	
4.603.001.01	3		
4.603.001.02	4		
4.603.001.03	5		

NUMER KAT.	G	Wersja	MATERIAŁ
	mm	Ø	
4.603.002.01	3	13	Miedź cynowana
4.603.002.02	4		
4.603.002.03	5		
4.604.001.01	3	11,5	
4.602.003.01	3	10,5	
4.602.003.02	4		
4.602.003.03	5		
4.602.004.01	3	10,5	
4.602.004.02	4		
4.602.004.03	5		

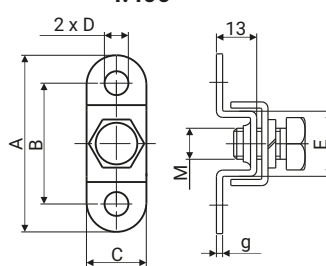
Zaciski, Osłony v-klemy, zaciski ogranicznika przepięć



**ZACISK 4-ŚRUBOWY
4.405**



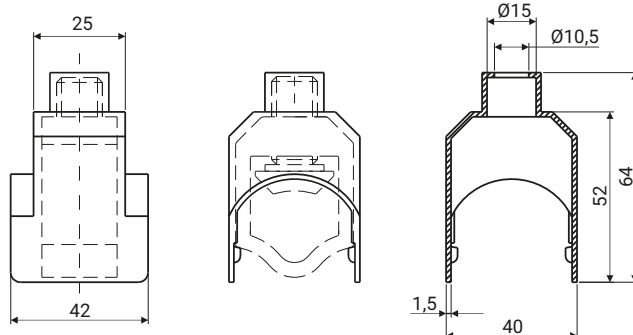
**ZACISK UZIEMIAJĄCY
4.406**



* Śruby DIN 933 oraz podkładki DIN 127 w zestawie.

NR KATALOGOWY	DETAL	MATERIAŁ	A	A1	B	B1	C	D	E	g	M
4.405.001	Zacisk 4-śrubowy	Stal ocynkowana	25	39	30	44	-	-	-	3	M6
4.405.002			30	44	35	49	-	-	-	3	M6
4.405.003			35	49	35	49	-	-	-	3	M6
4.405.004			41,8	59,8	46,8	64,8	-	-	-	5	M8
4.405.005			46,8	64,8	46,8	64,8	-	-	-	5	M8
4.406.001	Zacisk uziemiający	Stal ocynkowana	53	-	39	-	18	ø 6,5	19	2	M8x16
4.406.002			62	-	42	-	21	ø 8,5	22	2,5	M10x16

OSŁONY V-KLEMY



UWAGA:

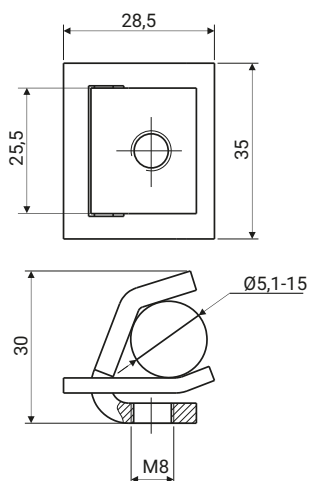
Osłony V-klemy przystosowane są do zacisków śrubowych typ 50-240SW, 70-300SW, 50-300SW i 35-240SW

NR KATALOGOWY	DETAL	MATERIAŁ
4.520.001.0X	Osłona V-klemy	PA6-poliamid

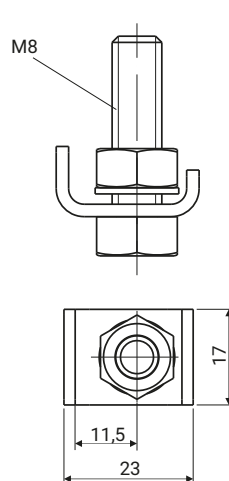
KOLORY [X]

01	czarny
02	niebieski
03	czerwony
04	zielony
05	żółty
06	szary

**ZACISK LINIOWY DO LINII GOŁEJ
4.402.001**

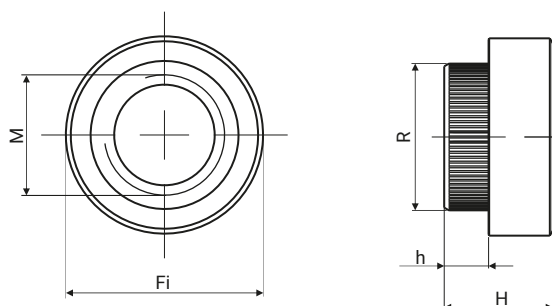


**ZACISK UZIEMIAJĄCY
4.403.001**

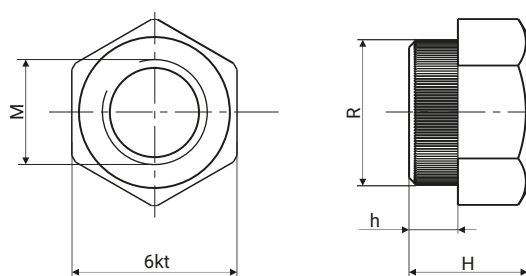


NR KATALOGOWY	DETAL	MATERIAŁ
4.402.001	Zacisk liniowy do linii gołej ZLG	Stal nierdzewna
4.403.001	Zacisk uziemiający ZU	Stal nierdzewna lub ocynkowana

NAKRĘTKA OKRĄGLA

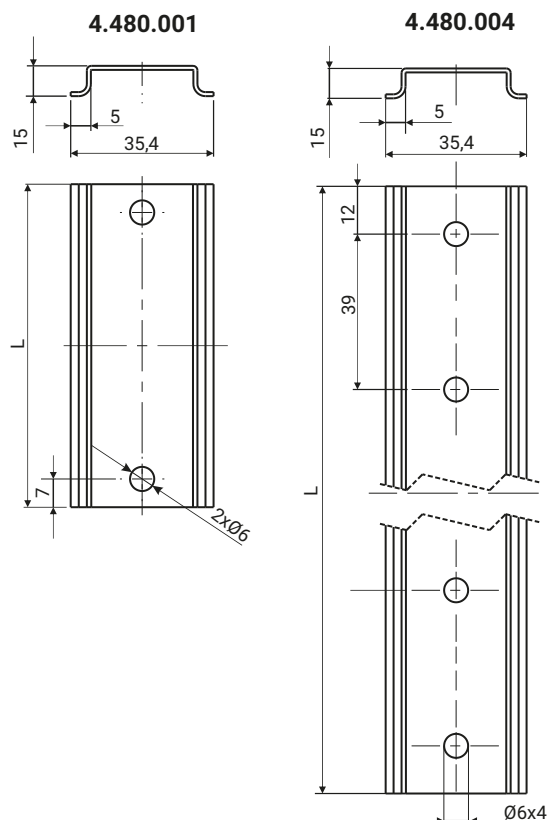
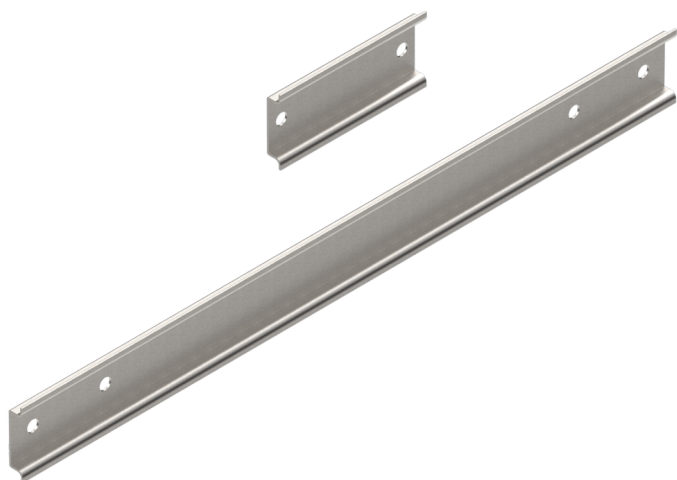


NAKRĘTKA SZYNOWA



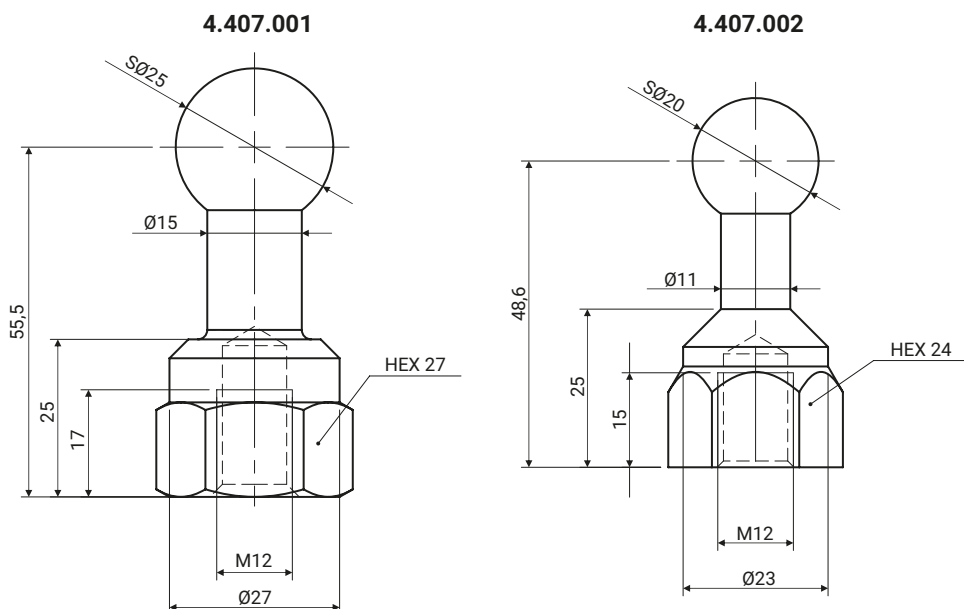
KSZTAŁT	WYMIARY						MATERIAŁ	NR KATALOGOWY
	M	Fi	6kt	Fi R	H	h		
	12	20	-	14,9	11	4,5	Stal ocynkowana	NR.01.00
	12	20	-	14,9	10,5	4	Stal ocynkowana	NR.01.02
	12	19	-	15	11	4	Stal ocynkowana	NR.01.03
	10	18	-	13	11	4,5	Stal ocynkowana	NR.03.01
	8	15	-	10,8	9,5	4,5	Stal ocynkowana	NR.02.01
	6	12	-	8,5	6,8	2,8	Stal ocynkowana	NR.04.01
	5	10	-	7,5	6,8	2,8	Stal ocynkowana	NR.05.01
	12	-	19	14,8	12	4,5	Stal ocynkowana	NR.01.04
	10	-	17	12,9	11	4,5	Stal ocynkowana	NR.03.02
	8	-	13	10,7	9,5	4,5	Stal ocynkowana	NR.02.02

Szyny montażowe 4.480, Trzpień kulowy 4.407



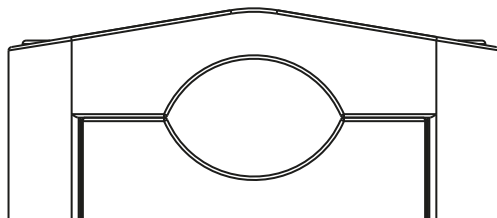
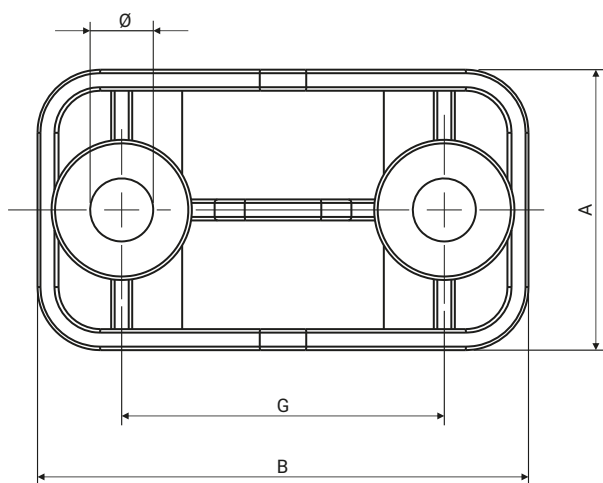
Uwaga: Inne wymiary L - na zamówienie

NR KATALOGOWY	WYMIAR L	MATERIAŁ
4.480.001	80	Stal ocynkowana
4.480.004	360	Stal ocynkowana



Trzpień kulowy zamontowany na szynach prądowych, przewodach energetycznych lub innych elementach urządzeń energetycznych służy do założenia zacisków fazowych uziemiacza na trzpień kulowy. Można je zamontować na szyny płaskie, końcówki głowic kablowych oraz inne elementy z płaską powierzchnią styku. Produkowane z czystej miedzi i elektrolitycznie powleczone cyną.

NR KATALOGOWY	MATERIAŁ	WYKOŃCZENIE
4.407.001	Miedź	Cynowanie
4.407.002		


4.460.001

4.461.001

4.462.001

NR KATALOGOWY	DETAL	MATERIAŁ	ZAKRES ŚREDNIC	WYMIARY			
				Φ	A	B	G
4.460.001	Obejma ø27	Poliamid PA6 kolor wg RAL	17-27	9	40	70	46
4.461.001	Obejma ø40		25-46	12	58	97	68
4.462.001	Obejma ø75		47-73	13	60	126,5	95





RST Roztocze Sp. z o. o.
ul. Zamojska 42A
22-600 Tomaszów Lubelski | Poland

T +48 84 664 35 02
E rst@roztocze.eu
W www.roztocze.eu

