



Produkty średniego napięcia

# Bezpieczniki

# Spis treści

Wprowadzenie .....	3
Główne definicje .....	4
Wkładki bezpiecznikowe ABB z modułem kontroli temperatury TCU .....	5
Ogólne podstawy doboru wkładek bezpiecznikowych .....	6
CEF .....	8
CEF-S .....	16
CEF-VT .....	20
CMF .....	24
WBP i BRT .....	30
WBT .....	38
BPS .....	52

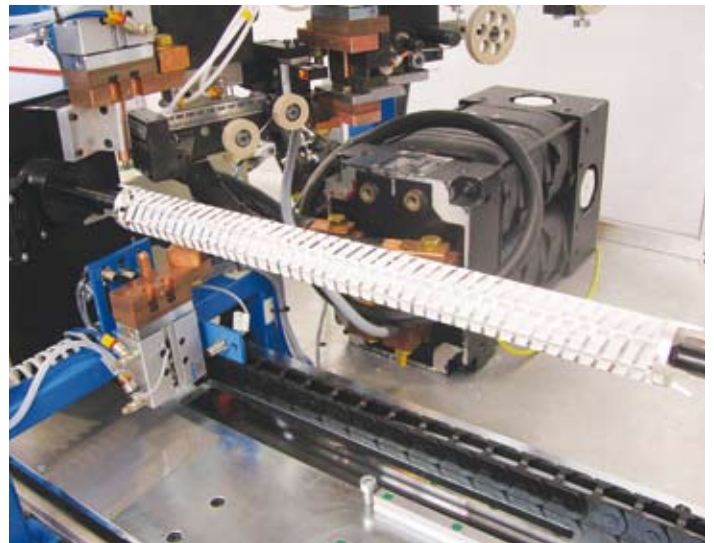
# Wprowadzenie

Główną rolą bezpieczników ograniczających prąd zwarciovy jest zabezpieczenie aparatów elektrycznych takich jak transformatory rozdzielcze, silniki i baterie kondensatorowe przed prądami zakłóceniovymi. Bezpieczniki mogą pracować jako urządzenia samodzielne lub mogą współpracować z rozłącznikami w izolacji powietrznej i gazowej. Wybór zależy każdorazowo od wymogów aplikacji i warunków sieciowych. Jednym z najważniejszych kryteriów optymalnego zabezpieczenia jest prawidłowy dobór wkładki. Może to być dokonane w oparciu o kalkulacje teoretyczne, aczkolwiek w wielu przypadkach, wiedza praktyczna uzyskana z rzeczywistych prób i doświadczeń czyni ten dobór łatwiejszym i bardziej wiarygodnym. Firma ABB, oferująca szerokie portfolio aparatów elektrycznych, ma wieloletnie doświadczenie w tym zakresie. Nasze wkładki ograniczające prąd zwarciovy zostały zaprojektowane specjalnie w celu zapewnienia bezpiecznej pracy

zarówno w instalacji otwartej, jak i w warunkach ograniczonej wymiany ciepła z otoczeniem, występujących w rozdzielnicach izolowanych gazem SF<sub>6</sub>.

Podstawowe zasady doboru wkładek wraz z najważniejszymi definicjami zostały przedstawione na następnych stronach. Ponadto oferujemy pomoc techniczną w doborze wkładek w przypadku, gdy przedstawione zasady są niewystarczające.

Zachęcamy do zapoznania się z tymi zasadami i definicjami przed rozpoczęciem stosowania naszych produktów.



# Główne definicje

## Bezpieczniki ograniczające prąd zwarciovu typu rezerwowego (back-up)

Rodzina bezpieczników ograniczających prąd zwarciovu składa się z trzech grup: bezpieczniki rezerwowe, bezpieczniki ogólnego zastosowania i bezpieczniki pełnozakresowe. Wszystkie te typy ograniczają wartość spodziewaną prądu zwarciovu podczas procesu wyłączenia, wpływając korzystnie na żywotność chronionych urządzeń. Główną różnicą pomiędzy nimi jest wartość minimalnego prądu wyłączalnego. Wartość ta jest z reguły najwyższa dla bezpieczników typu rezerwowego, nieco niższa dla bezpieczników ogólnego zastosowania i najniższa, bliska wartości najmniejszego prądu inicjującego proces topnienia topików, dla bezpieczników pełnozakresowych. Ale dla skuteczności ochrony przed prądami zakłóceniovymi krytyczną wartością jest czas reakcji. Dlatego też bezpieczniki typu rezerwowego, które posiadają czas wyłączenia dla minimalnego prądu wyłączalnego od maksymalnie kilku sekund do kilkudziesięciu milisekund, są najbardziej popularne w praktyce. Całkowity czas wyłączenia dla dużych wartości prądów zakłóceniovych jest nawet krótszy i wynosi zaledwie kilka milisekund. Dlatego też bezpieczniki typu rezerwowego są stosowane jako powszechna ochrona przeciwzwarciowa. Bezpieczniki ogólnego zastosowania i pełnozakresowe, które wyłączają jeszcze niższe wartości prądów zakłóceniovych, mogą być stosowane w tym niskim zakresie prądów jedynie jako ochrona przeciążeniowa, ze względu na stosunkowo długi czas wyłączenia powyżej jednej godziny. Z tego względu typy te są stosowane rzadko i z reguły jako samodzielny element ochrony, bez powiązania funkcyjnego z rozłącznikiem. Wkładki oferowane przez ABB mają niską wartość minimalnego prądu wyłączalnego, na poziomie trzykrotnej wartości prądu znamionowego bezpiecznika.

## M-effect

Jednym ze środków konstrukcyjnych użytych do kształtowania charakterystyki czasoprądowej wkładek bezpiecznikowych średniego napięcia ABB typu CEF i CMF jest tzw. miejsce przeciążeniowe.

Do stworzenia miejsca przeciążeniowego wykorzystano efekt metalurgiczny (z ang. tzw. M-effect), a wykonane jest ono poprzez nałożenie na topiki srebrne krótkiego odcinka metalu o niskiej temperaturze topnienia. Efekt metalurgiczny został po raz pierwszy opisany przez profesora Metcalfa w latach 30. XX wieku, a polega on na wykorzystaniu zjawiska rozpuszczania przez niektóre metale o niskiej temperaturze topnienia (np. cyna, ołów), znajdujące się w stanie ciekłym, metali trudniej topliwych (np. miedź, srebro). Topiki srebrne z nałożonym odcinkiem metalu o niskiej temperaturze topnienia (lutowiem) ulegają przetopieniu dla wartości prądów, które nie spowodowałyby przetopienia tych topików bez miejsca przeciążeniowego. Wynika to z faktu, iż w czasie nagrzewania topika z punktem przeciążeniowym, metal, z którego wykonano punkt przeciążeniowy, zaczyna się topić i rozpuszczać stykający się z nim metal elementu topikowego, powodując zmniejszenie czynnego przekroju głównego topika srebr-

nego i w rezultacie jego przetopienie w chwili, gdy dalsze części elementu topikowego mają jeszcze względnie niską temperaturę. Dzięki takiej konstrukcji zastosowane miejsce przeciążeniowe pozwala na obniżenie minimalnego prądu topnienia wkładki, jak również na obniżenie minimalnego prądu wyłączalnego. Zwiększony zostaje zakres poprawnej pracy wkładki. Jednocześnie należy zaznaczyć, że w czasie przepływu prądu zwarciovu, gdy elementy topikowe nagrzewają się bardzo szybko i nie oddają ciepła do gasiwa (nagrzewanie adiabatyczne), ulegną one przetopieniu wcześniej niż metal, z którego wykonano punkt przeciążeniowy, osiągnie temperaturę topnienia. Tak więc zastosowanie punktu przeciążeniowego nie ma żadnego wpływu na przebieg charakterystyki przy prądach zwarciovych.

Dodatkowo bardzo istotną zaletą zastosowania punktu przeciążeniowego jest fakt, że łuk jest inicjowany zawsze w jednym i tym samym punkcie topika, w pobliżu geometrycznego środka wkładki bezpiecznikowej. Dzięki takiej konstrukcji niedopuszcza się do zainicjowania łuku w pobliżu jednego z końców wkładki, co czyni ją znacznie bezpieczniejszą w użyciu. Reasumując, miejsce przeciążeniowe pozwala na zwiększenie użytecznego zakresu pracy wkładki poprzez rozszerzenie zakresu poprawnej pracy w zakresie małych prądów przeciążeniowych, oraz istotne zmniejszenie temperatury na obudowie wkładki, generowanej podczas procesu wyłączenia.

## Zestaw bezpiecznika z rozłącznikiem

Bezpieczniki typu rezerwowego są powszechnie stosowane w połączeniu z rozłącznikiem. Rola bezpiecznika w kombinacji z rozłącznikiem i automatycznym wyzwaniem bezpiecznikowym zależy od wartości prądu zakłóceniovu. Jeśli prąd ten ma wartość powyżej prądu przechodniego zestawu, bezpiecznik poszerza zakres wyłączeniowy rozłącznika, kończąc szybciej od rozłącznika proces wyłączenia. Dzieje się to wtedy, gdy czas wyłączenia bezpiecznika jest krótszy od całkowitego czasu otwarcia rozłącznika, dla tej samej wartości prądu zakłóceniovu. Bezpiecznik wyzwala wybijak tuż po wyłączeniu prądu i rozłącznik jest pobudzany do otwarcia już bez obciążenia. Jeśli natomiast prąd przeciążeniowy jest niższy od znamionowego prądu przechodniego, rolą bezpiecznika jest wyzwolenie wybijaka, który uruchamia system otwierania rozłącznika. W tym przypadku rozłącznik odpowiada za dokończenie procesu wyłączenia jako pierwszy, chroniąc jednocześnie bezpiecznik przed przeciążeniem małymi prądami zakłóceniovymi. Koordynacja bezpiecznika z rozłącznikiem powinna być zgodna z zaleceniami normy IEC 62271-105 (poprzednio IEC 60420 i IEC 420). Stosowanie bezpieczników ogólnego zastosowania i pełnozakresowych w zestawie z rozłącznikiem i automatycznym wyzwaniem bezpiecznikowym nie daje dodatkowych korzyści, ze względu na zdefiniowaną rolę bezpiecznika przy wyłączeniu małych prądów zakłóceniovych.



# Wkładki bezpiecznikowe ABB z modułem kontroli temperatury TCU

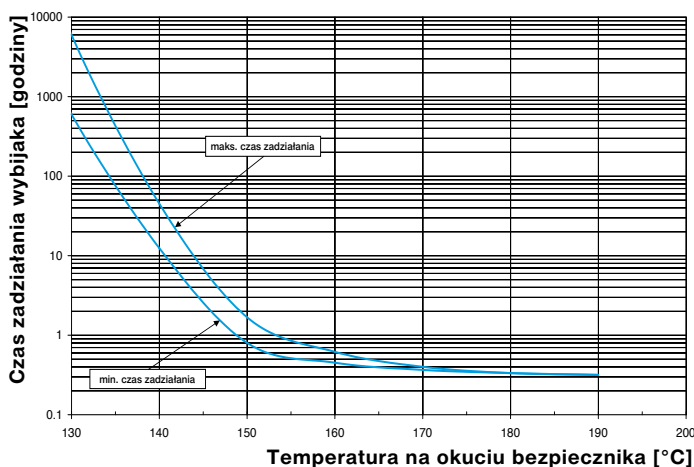
Moduł Kontroli Temperatury TCU (z ang. Temperature Control Unit) jest zaawansowanym systemem wybijaka wkładek bezpiecznikowych, zintegrowanym z elementem reagującym na zdefiniowany poziom temperatury, który działa, kiedy określone warunki cieplne zostają przekroczone.

Kiedy wystąpi zbyt duża temperatura, moduł TCU zwalnia wybijak, który uruchamia system otwierania rozłącznika i następuje otwarcie obwodu elektrycznego w celu ograniczenia dalszego wzrostu temperatury.

Sam wybijak pełni równocześnie swoją tradycyjną funkcję, reagując na prądy zwarciove.

## Parametry modułu TCU:

1. Działa na obciążenie temperaturą 150°C na zaciskach wkładki utrzymującą się w czasie około 1 godziny.
2. Wytrzymuje długotrwałą temperaturę do 125°C na zaciskach wkładki bez zadziałania.
3. Nie działa dla obciążeń prądem przeciążeniowym  $I \leq 1,1xI_n$ .





Wyższe temperatury powodują szybszą reakcję modułu TCU – szczegóły przedstawiono na powyższym wykresie zależności temperatury obciążenia od czasu reakcji TCU. Wysoka temperatura, pojawiająca się wewnątrz rozdzielnic zamkniętych, może być spowodowana przez warunki klimatyczne panujące w ich otoczeniu lub/i od ciepła wydzielanego przez obciążaną prądem wkładkę. Głównymi przyczynami zbyt wysokiej temperatury wewnątrz rozdzielnic są:

- ograniczona zdolność odprowadzania ciepła wewnątrz rozdzielnic,
- przegrzanie i zużycie połączeń stykowych,
- długotrwałe przeciążenie wkładek,
- niewłaściwy dobór parametrów znamionowych wkładek,
- nadtapianie topików wkładek spowodowane prądem rozruchowym transformatora, prądami rozruchowymi obwodów silnikowych itd.

Istotną sprawą dla wszystkich użytkowników urządzeń elektrycznych jest wzrost bezpieczeństwa ich stosowania, co jest szczególnie istotne dla wkładek bezpiecznikowych umieszczonych w zamkniętych tubach rozdzielnic izolowanych gazem SF<sub>6</sub>. Występujące tu ryzyko przegrzania wkładki jest oceniane jako wysokie, ze względu na ograniczoną zdolność wymiany ciepła z otoczeniem. Pojawiająca się wysoka temperatura wewnątrz rozdzielnic może powodować zużywanie i utlenianie się styków metalicznych, spadek trwałości elementów konstrukcji rozdzielni i starzenie się izolatorów. Wszystkie te czynniki mogą być przyczyną zwarć wewnętrznych i dalszych przyrostów temperatury. Kiedy stosujemy wkładki bezpiecznikowe z modułem TCU, to ryzyko jest w sposób znaczący ograniczone. Wkładki bezpiecznikowe wyposażone w Moduł Kontroli Temperatury są kompatybilne ze standardowymi wkładkami. Siła i energia wybijaka, wymiary zewnętrzne i pozostałe dane znamionowe są zgodne z dotychczas produkowanymi wkładkami typu CEF i odpowiednimi normami IEC. W celu wyróżnienia wykonań z modułem TCU od standardowych, wprowadzone zostały nowe numery katalogowe i specjalne oznaczenia na tabliczce znamionowej wkładki.

## Oznaczenia na tabliczce znamionowej wkładki i naklejce wybijaka z TCU:



 STRIKER - SCHLAGSTIFT	<b>ABB</b>	
	Prod. year 08-2009	IEC 60282-1
	CEF	HV Back-up fuse link
	$I_N = 6A$	$I_3 = 35A$
	$U_N = 24kV$	$I_1 = 63kA$
	INDOOR - INNENRAUM	
	TEMPERATURE CONTROL UNIT	
Striker 60N (medium)	Cat. number 1YMB531854M0001	
MADE by ABB	S/N 1YMP009C0146222	

# Ogólne podstawy doboru wkładek bezpiecznikowych

## Dobór napięcia znamionowego $U_n$ :

Napięcie znamionowe wkładek bezpiecznikowych musi być równe lub wyższe niż napięcie międzyprzewodowe systemu. Przy doborze napięcia znamionowego wkładki bezpiecznikowej znacząco wyższego niż napięcie międzyprzewodowe systemu należy upewnić się, że maksymalne napięcie łuku elektrycznego nie przekroczy poziomu izolacji danej sieci (systemu).

## Dobór prądu znamionowego $I_n$ :

Aby uzyskać możliwie najlepsze ograniczanie prądu, a co za tym idzie również najlepszą możliwą ochronę,  $I_n$  musi być dobrany tak niski, jak to tylko możliwe, w porównaniu do prądu znamionowego obiektu, który ma być chroniony. Jednakże należy wziąć pod uwagę następujące ograniczenia:

- najwyższy prąd obciążenia nie może przekraczać  $I_n$ ,
- temperaturę otoczenia i występujące warunki chłodzenia,
- początkowy prąd rozruchowy dla nieobciążonych transformatorów,
- prądy rozruchowe obwodów silników.

## Ochrona baterii kondensatorów

Bezpieczniki są zwykle połączone szeregowo z bateriami kondensatorów i ich aktywacja następuje w wyniku uszkodzenia baterii przy normalnych warunkach roboczych, włączając w nie napięcie przejściowe podczas rozruchu baterii. Dlatego też napięcie znamionowe wybranej wkładki bezpiecznikowej nie powinno być niższe niż 1,1 napięcia znamionowego baterii. Zgodnie z rekomendacją IEC 60549, prąd znamionowy bezpiecznika powinien wynosić co najmniej 1,43 prądu znamionowego baterii. W praktyce możemy wyróżnić dwa ogólne przypadki:

### a) Jedna bateria kondensatorowa jest połączona

Dobry prąd znamionowy  $I_n$  dla bezpiecznika powinien być co najmniej dwa razy większy od prądu znamionowego  $I_{nc}$  chronionej baterii. Napięcie znamionowe  $U_n$  powinno być co najmniej dwa razy większe od  $U_{nc}$ .

$$I_n \geq 2 \times I_{nc}$$

$$U_n \geq 2 \times U_{nc}$$

## Przykład

315 kvar bateria kondensatorowa 10 kV  $U_{nc}$ .

$$I_{nc} = \frac{315}{10 \times \sqrt{3}} = 18,2 \text{ A}$$

Dobrana wkładka:  $I_n = 40 \text{ A}$ ;  $U_n = 24 \text{ kV}$

### b) Więcej niż jedna bateria połączona równolegle

Zakładając możliwość przeładowania, tj. przejścia ze stanu obciążenia baterii do stanu bez obciążenia, mogą pojawić się bardzo wysokie prądy przejściowe. Prąd znamionowy  $I_n$  bezpiecznika powinien być dobrany na poziomie powyżej trzykrotności prądu  $I_{nc}$  baterii. Ponieważ mogą pojawić się bardzo różne prądy przejściowe, ABB zaleca kontakt z dostawcą baterii, w celu zweryfikowania poprawności doboru bezpiecznika.

## Zastosowanie w rozdzielnicach izolowanych gazem SF<sub>6</sub>

Bezpieczniki CEF zostały zaprojektowane do pracy w rozdzielnicach izolowanych gazem. Koordynacja działania bezpiecznika z rozłącznikiem w warunkach ograniczonej możliwości wymiany ciepła z otoczeniem bezpiecznika nie jest łatwym zadaniem. W praktyce wiedza na ten temat pochodzi z rzeczywistych prób przy różnych obciążeniach. W celu zachowania prawidłowych warunków pracy wkładki, musi być określony maksymalny poziom strat mocy dla bezpieczników, by nie doszło do przekroczenia maksymalnych przyrostów temperatury zgodnie z odpowiednimi normami. Dlatego też bezpieczniki ze stratami mocy powyżej tej granicznej wartości powinny być przeznaczone do bezpiecznego poziomu obciążenia bezpiecznika. Procedura ta powinna być następnie zweryfikowana przez próby przyrostu temperatury, jak i próby łączeniowe. ABB stosuje ten rodzaj doboru i jego weryfikacji jako standardową procedurę do instalacji bezpieczników CEF w rozdzielnicach gazowych. Szczegółowe informacje na temat sugerowanego doboru wkładek CEF zainstalowanych w rozdzielnicach gazowych do ochrony transformatorów znajdują się w katalogach tych rozdzielnic.

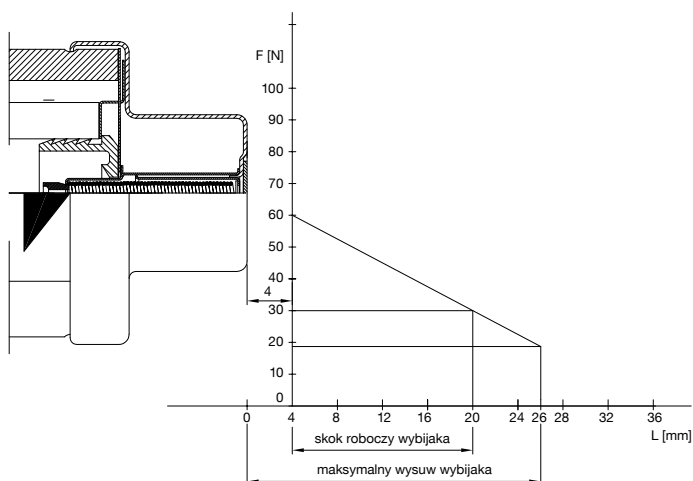
## Wymiana przepalonych wkładek bezpiecznikowych

Wkładki bezpiecznikowe nie mogą być poddane regeneracji. Zgodnie z normą IEC 60282-1, wszystkie trzy wkładki bezpiecznikowe powinny być wymienione, nawet jeżeli w systemie 3-fazowym miało miejsce przepalenie (zadziałanie) tylko jednej lub dwu wkładek bezpiecznikowych. Wyjątki od tej zasady są dozwolone, kiedy możliwe jest zweryfikowanie, że dana wkładka lub wkładki bezpiecznikowe nie były poddane działaniu żadnego przetężenia.

### Indykator i wybijkowy wskaźnik zadziałania wkładki

Wkładki bezpiecznikowe typu CEF i CMF są wyposażone w system stanowiący kombinację indykatora i wybijkowego wskaźnika zadziałania wkładki bezpiecznikowej, który jest uaktywniany natychmiast, kiedy nastąpi stopienie elementu topikowego bezpiecznika. Wykres siły jest zgodny z wymaganiami normy IEC 60282-1 (IEC 282-1) oraz normy DIN 43625.

Przedstawiony wykres siły wybijaka odnosi się do bezpieczników CEF/CMF wyprodukowanych od maja 2006 r. Wcześniejsza wersja wybijaka miała siłę początkową 50 N.



Tabliczka znamionowa CEF jest pokazana powyżej. Dane przedstawione dotyczą wybranego typu.

Wkładki typu CEF i CMF są oznaczone na opakowaniu kodem EAN 13, który jest pokazany w tabeli zamówień, obok numeru handlowego. Przykład oznaczenia jest pokazany poniżej. Wszystkie przedstawione wkładki ABB spełniają funkcję ogranicz-



ników prądu zwarcia, zatem wysoki prąd zwarciovowy nie osiągnie swojej pełnej wartości w obwodzie, gdzie znajduje się taka wkładka. Charakterystyka ograniczania prądów obrazuje zależność pomiędzy spodziewanym prądem zwarciovowym a wartością szczytową prądu przerwania. Wysokie ograniczenie prądu daje w rezultacie redukcję udaru termicznego i mechanicznego, jakiemu jest poddawana instalacja wysokonapięciowa.

### Tabliczka znamionowa

Symbole występujące na tabliczce znamionowej wkładki bezpiecznikowej oznaczają:

$I_n$  = prąd znamionowy

$U_n$  = napięcie znamionowe

$I_3$  = minimalny prąd wyłączeniowy

$I_1$  = maksymalny prąd zwarciovowy, na jaki bezpiecznik został przetestowany

Strzałka na tabliczce znamionowej wskazuje, w którym końcu wkładki bezpiecznikowej pojawia się indykator i wybijkowy wskaźnik zadziałania. Dodatkowo styk na tym końcu wkładki bezpiecznikowej jest oznaczony w specjalny sposób.

**CEF U** oznacza typ do zastosowań napowietrznych.

 STRIKER - SCHLAGSTIFT	<b>ABB</b>	
	Prod. year 08-2009	IEC 60282-1
	CEF	HV Back-up fuse link
	$I_n = 16A$	$I_3 = 55A$
	$U_n = 24kV$	$I_1 = 63kA$
	INDOOR - INNENRAUM	
Striker 60N (medium) Cat. number 1YMB531004M0003		
MADE by ABB S/N 1YMP009C0146223		

# Wkładki bezpiecznikowe ograniczające prąd zwarciaowy

## Wkładki bezpiecznikowe typu CEF

### Spis treści

1. Informacje ogólne .....	9
2. Przepięcia .....	9
3. Charakterystyki prądowe .....	9
4. Dobór wkładek .....	9
5. Tabela zamówień, dane techniczne i wymiary	
CEF/CEF-TCU .....	10
6. Wyposażenie dodatkowe .....	13
7. Dane techniczne i wymiary CEF-BS .....	14
8. Dane techniczne i wymiary CEF-BS zgodnych z IEC 60282-1:1996 .....	15





# Napięcie znamionowe: 3,6/7,2-36 kV

## Wkładki bezpiecznikowe ograniczające prąd zwarcioowy

## Wkładki bezpiecznikowe typu CEF

### 1. Informacje ogólne

Generacja HRC wkładek bezpiecznikowych typu CEF jest zaprojektowana i testowana zgodnie z normą IEC 60282-1 (IEC 282-1). Wymiarowo wkładki bezpiecznikowe są zgodne z normą DIN 43625. Wysokonapięciowe wkładki bezpiecznikowe firmy ABB mają następujące cechy:

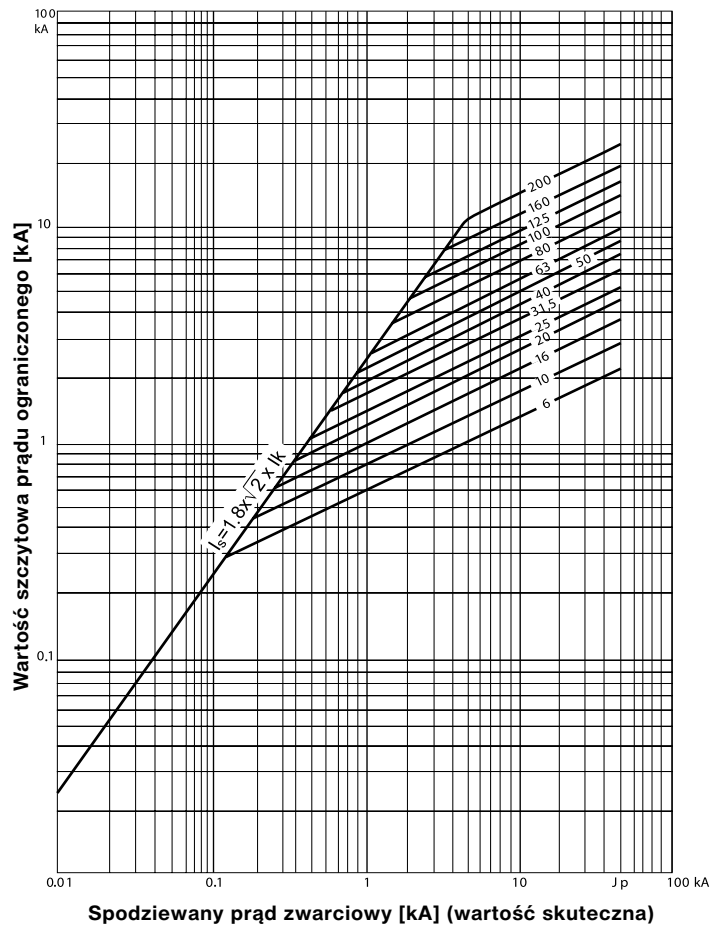
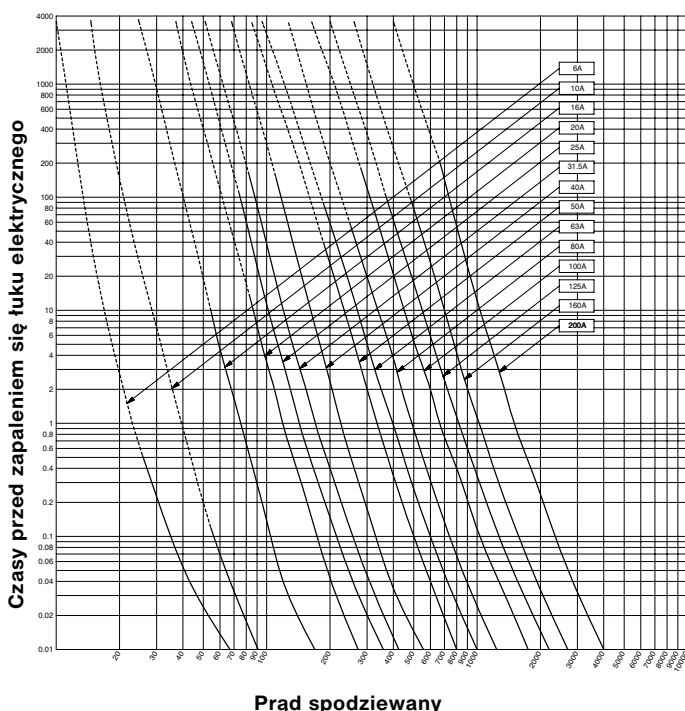
- niski minimalny prąd wyłączeniowy,
- niskie straty mocy,
- niskie napięcie łuku elektrycznego,
- wysoką zdolność wyłączenia,
- wysoką zdolność ograniczania prądów zwarcioowych.

Niskie straty mocy powodują, że wkładki te są szczególnie odpowiednie do stosowania w rozdzielnicach kompaktowych. Bezpieczniki CEF są bezpiecznikami typu rezerwowego. Minimalny prąd wyłączeniowy  $I_3$  dla dowolnego typu wkładki jest podany w tabeli na stronach 10 do 12.

### 2. Przepięcia

Aby spełnić swoją funkcję ograniczania prądów zwarcia, wkładka bezpiecznikowa generuje napięcie łuku elektrycznego przekraczające chwilową wartość napięcia roboczego. Przepięcie generowane przez wkładkę bezpiecznikową CEF jest poniżej maksymalnej dopuszczalnej wartości według normy IEC 60282-1 (IEC 282-1). Wkładka bezpiecznikowa typu CEF może być bezpiecznie stosowana, jeżeli napięcie międzyprzewodowe systemu jest w granicach 50–100% znamionowego napięcia wkładki bezpiecznikowej.

### 3. Czasy przed zapaleniem się łuku elektrycznego i ograniczanie prądu



Charakterystyki są jednakowe dla wszystkich napięć znamionowych i są zapisane dla testu przeprowadzonego od stanu zimnego wkładki bezpiecznikowej. W niepewnej strefie przerywania prądów charakterystyki są zaznaczone linią przerywaną. Tolerancja wykonania 10% odnosi się do prądu.

### 4. Dobór wkładek bezpiecznikowych

#### Dobór prądu znamionowego In

W celu dobrania prądu znamionowego wkładek bezpiecznikowych służących do ochrony transformatorów, zależność pomiędzy mocą znamionową transformatora oraz napięciem roboczym i prądem znamionowym wkładki bezpiecznikowej jest podana w tabeli na str. 10.

W celu doboru wkładek bezpiecznikowych do ochrony transformatora w rozdzielnicach typu SafeRing, SafePlus lub SafeLink, należy skorzystać z tabel doboru wkładek umieszczonych w kartach katalogowych tych rozdzielnic.

#### Uwagi:

1. Charakterystyka pokazuje przeciętne czasy przepalenia w funkcji prądu spodziewanego.
2. Tolerancja wynosi 10% w stosunku do prądu.
3. Charakterystyka odnosi się do wkładki chłodnej i jest ważna dla wszystkich napięć.
4. Linie przerywane pokazują niepewny zakres wyłączenia.

## Tabela doboru wkładek do ochrony transformatora

Napięcie znamionowe transformatora [kV]	Moc transformatora [kVA]																				Napięcie znamionowe wkładki bezpiecznikowej [kV]			
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3000	3500				
	In wkładki bezpiecznikowej CEF [A]																							
3	16	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250 <sup>1)</sup>	315 <sup>1)</sup>	2x250 <sup>1)</sup>	2x315 <sup>1)</sup>								
5	10	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250 <sup>1)</sup>	315 <sup>1)</sup>	2x250 <sup>1)</sup>	2x315 <sup>1)</sup>					3,6/7,2	
6	6	16	16	25	25	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	250 <sup>1)</sup>	315 <sup>1)</sup>	2x250 <sup>1)</sup>	2x315 <sup>1)</sup>					
10	6	10	16	16	16	20	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	2x160	2x200	2x200			12	
12	6	6	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	100	125	160	200	2x160	2x200				
15	6	6	10	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	100	125	2x100	2x125				17,5	
20	6	6	6	10	10	16	16	16	20	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	2x100	2x100			24	
24	6	6	6	6	10	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	100	125	2x100				
30	6	6	6	6	6	10	10	16	16	16	25	25	25	40	40	2x25	2x40						36	
36	6	6	6	6	6	10	10	10	16	16	25	25	25	40	40	2x25	2x40	2x40						

<sup>1)</sup> wkładka CMF

Tabela doboru została przeliczona w oparciu o IEC 60787 i IEC 62271-105. Założono następujące parametry pracy dla chronionych transformatorów:

- maksymalne obciążenie długotrwałe – 150%,
- prąd magnetyzujący rozruchowy –  $12 \times I_n$  przez 100 ms,
- impedancja zwarciova transformatora zgodnie z IEC 60076-5,
- standardowe warunki pracy wkładek.

Powyższa tabela zawiera dane prądu znamionowego dla poszczególnych wkładek, w zależności od podanych wartości napięć roboczych i danych transformatora. Dla innych warunków roboczych dobór wkładek musi być wyliczony indywidualnie.

## 5. Tabela zamówień, dane techniczne i wymiary CEF/CEF-TCU

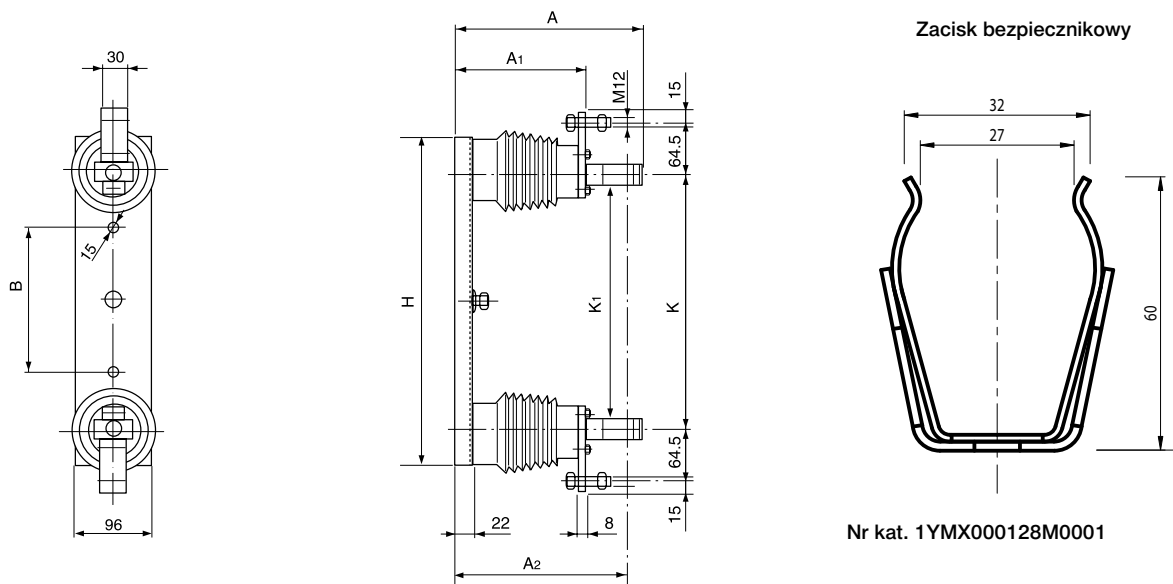
Prąd znamionowy [A]	Maksymalny prąd zwarciovy $I_1$ [kA]	Minimalny prąd wyłączalny $I_3$ [A]	Straty mocy $P_n$ [W]	Rezystancja $R_0$ [mΩ]	Średnica $D$ [mm]	Długość $e$ [mm]	Waga [kg]	Numer katalogowy CEF	Numer katalogowy CEF-TCU
<b>Napięcie znamionowe 3,6/7,2 kV</b>									
6	50	35	26	460,0	65	192	1,5	1YMB531001M0001	1YMB531851M0001
10	50	55	16	120,3	65	192	1,5	1YMB531001M0002	1YMB531851M0002
16	50	55	26	60,2	65	192	1,5	1YMB531001M0003	1YMB531851M0003
25	50	72	24	30,1	65	192	1,5	1YMB531001M0004	1YMB531851M0004
40	50	100	30	15,3	65	192	1,5	1YMB531001M0005	1YMB531851M0005
50	50	190	35	10,4	65	192	1,5	1YMB531001M0006	1YMB531851M0006
63	50	190	40	7,8	65	192	1,5	1YMB531001M0007	1YMB531851M0007
80	50	250	52	6,2	87	192	2,6	1YMB531001M0008	1YMB531851M0008
100	50	275	57	4,4	87	192	2,6	1YMB531001M0009	1YMB531851M0009
125	50	375	76	3,5	87	292	3,6	1YMB531001M0010	1YMB531851M0010
160	50	480	101	2,6	87	292	3,6	1YMB531001M0011	1YMB531851M0011
200	50	650	107	1,7	87	292	3,6	1YMB531001M0012	1YMB531851M0012
6	50	35	26	460,0	65	292	2,3	1YMB531034M0001	1YMB531884M0001
10	50	55	16	120,3	65	292	2,3	1YMB531034M0002	1YMB531884M0002
16	50	55	26	60,2	65	292	2,3	1YMB531034M0003	1YMB531884M0003
25	50	72	24	30,1	65	292	2,3	1YMB531034M0004	1YMB531884M0004
40	50	100	30	15,3	65	292	2,3	1YMB531034M0005	1YMB531884M0005
50	50	190	35	10,4	65	292	2,3	1YMB531034M0006	1YMB531884M0006
63	50	190	40	7,8	65	292	2,3	1YMB531034M0007	1YMB531884M0007
80	50	250	52	6,2	87	292	3,6	1YMB531034M0008	1YMB531884M0008
100	50	275	57	4,4	87	292	3,6	1YMB531034M0009	1YMB531884M0009
160	50	480	101	2,6	87	367	4,4	1YMB531034M0011	1YMB531884M0011
200	50	650	107	1,7	87	367	4,4	1YMB531034M0012	1YMB531884M0012
125	50	375	76	3,5	87	367	4,4	1YMB531034M1010	1YMB531884M1010
<b>Napięcie znamionowe 12 kV</b>									
6	63	36	46	665,0	53	292	1,9	1YMB531042M0001	1YMB531892M0001
6	63	35	41	665,0	65	292	2,3	1YMB531002M0001	1YMB531852M0001
10	63	65	25	180,5	53	292	1,9	1YMB531042M0002	1YMB531892M0002
10	63	55	33	180,5	65	292	2,3	1YMB531002M0002	1YMB531852M0002
16	63	65	34	105,2	53	292	1,9	1YMB531042M0003	1YMB531892M0003
16	63	55	32	105,2	65	292	2,3	1YMB531002M0003	1YMB531852M0003
20	63	83	38	70,1	53	292	1,9	1YMB531042M0004	1YMB531892M0004

Prąd znamionowy [A]	Maksymalny prąd zwarciový I <sub>1</sub> [kA]	Minimalny prąd wyłaczalny I <sub>3</sub> [A]	Straty mocy Pn [W]	Rezystancja Ro [mΩ]	Średnica D [mm]	Długość e [mm]	Waga [kg]	Numer katalogowy CEF	Numer katalogowy CEF-TCU
25	63	77	47	52,6	65	292	2,3	1YMB531002M0004	1YMB531852M0004
31,5	63	100	41	30,7	65	292	2,3	1YMB531002M0014	1YMB531852M0014
40	63	105	52	23,0	65	292	2,3	1YMB531002M0005	1YMB531852M0005
50	63	190	70	17,9	65	292	2,3	1YMB531002M0006	1YMB531852M0006
63	63	190	78	13,4	65	292	2,3	1YMB531002M0007	1YMB531852M0007
80	63	250	82	9,2	65	292	2,3	1YMB531002M0021	1YMB531852M0021
80	63	250	82	9,2	87	292	3,6	1YMB531002M0008	1YMB531852M0008
100	63	375	101	6,4	65	292	2,3	1YMB531002M0022	1YMB531852M0022
100	63	275	84	6,6	87	292	3,6	1YMB531002M0009	1YMB531852M0009
125	63	375	125	5,3	87	292	3,6	1YMB531043M0010	1YMB531893M0010
6	63	36	46	665,0	53	442	2,5	1YMB531047M0001	1YMB531897M0001
6	63	35	41	665,0	65	442	3	1YMB531035M0001	1YMB531885M0001
10	63	65	25	180,5	53	442	2,5	1YMB531047M0002	1YMB531897M0002
10	63	55	33	180,5	65	442	3	1YMB531035M0002	1YMB531885M0002
16	63	65	34	105,2	53	442	2,5	1YMB531047M0003	1YMB531897M0003
16	63	55	32	105,2	65	442	3	1YMB531035M0003	1YMB531885M0003
20	63	83	38	70,1	53	442	2,5	1YMB531047M0004	1YMB531897M0004
25	63	77	47	52,6	65	442	3	1YMB531035M0004	1YMB531885M0004
31,5	63	100	41	30,7	65	442	3	1YMB531035M0014	1YMB531885M0014
40	63	105	52	23,0	65	442	3	1YMB531035M0005	1YMB531885M0005
50	63	190	70	17,9	65	442	3	1YMB531035M0006	1YMB531885M0006
63	63	190	78	13,4	65	442	3	1YMB531035M0007	1YMB531885M0007
80	63	250	82	9,2	65	442	3	1YMB531035M0021	1YMB531885M0021
80	63	250	82	9,2	87	442	5,3	1YMB531035M0008	1YMB531885M0008
100	63	375	103	6,4	65	442	3	1YMB531035M0022	1YMB531885M0022
100	63	275	84	6,6	87	442	5,3	1YMB531035M0009	1YMB531885M0009
125	63	375	125	5,3	65	442	3	1YMB531002M0023	1YMB531852M0023
125	63	375	125	5,3	87	442	5,3	1YMB531002M0010	1YMB531852M0010
160	63	480	170	3,9	87	442	5,2	1YMB531002M0011	1YMB531852M0011
200	50	650	174	2,7	87	442	5,2	1YMB531002M0012	1YMB531852M0012
125	50	375	125	5,3	65	537	5,2	1YMB531035M0023	1YMB531885M0023
125	50	375	125	5,3	87	537	5,3	1YMB531035M0010	1YMB531885M0010
160	50	480	170	3,9	87	537	5,3	1YMB531035M0011	1YMB531885M0011
200	50	650	174	2,7	87	537	5,3	1YMB531035M0012	1YMB531885M0012
<b>Napięcie znamionowe 17,5 kV</b>									
6	20	35	54	807,0	65	292	2,3	1YMB531003M0001	1YMB531853M0001
10	20	55	41	270,7	65	292	2,3	1YMB531003M0002	1YMB531853M0002
16	20	55	67	135,4	65	292	2,3	1YMB531003M0003	1YMB531853M0003
20	25	83	52,6	90,3	65	292	2,3	1YMB531003M0013	1YMB531853M0013
25	25	72	64	67,7	65	292	2,3	1YMB531003M0004	1YMB531853M0004
31,5	25	100	56,7	46,0	65	292	2,3	1YMB531003M0014	1YMB531853M0014
40	25	210	80	34,7	65	292	2,3	1YMB531003M0021	1YMB531853M0021
40	25	100	80	34,5	87	292	3,6	1YMB531003M0005	1YMB531853M0005
50	25	210	90	23,1	65	292	2,3	1YMB531003M0022	1YMB531853M0022
50	25	210	90	23,1	87	292	3,6	1YMB531003M0006	1YMB531853M0006
63	25	210	100	17,3	87	292	3,8	1YMB531003M0007	1YMB531853M0007
6	20	35	54	807,0	65	367	2,7	1YMB531036M0001	1YMB531886M0001
10	20	55	41	270,7	65	367	2,7	1YMB531036M0002	1YMB531886M0002
16	20	55	67	135,4	65	367	2,7	1YMB531036M0003	1YMB531886M0003
20	25	83	52,6	90,3	65	367	2,7	1YMB531036M0013	1YMB531886M0013
25	25	72	64	67,7	65	367	2,7	1YMB531036M0004	1YMB531886M0004
31,5	25	100	56,7	46,0	65	367	2,7	1YMB531036M0014	1YMB531886M0014
40	25	210	80	34,7	65	367	2,7	1YMB531036M0021	1YMB531886M0021
40	25	100	80	34,5	87	367	4,4	1YMB531036M0005	1YMB531886M0005
50	25	210	90	23,1	65	367	2,7	1YMB531036M0022	1YMB531886M0022
50	25	210	90	23,1	87	367	4,4	1YMB531036M0006	1YMB531886M0006
63	25	210	100	17,3	87	367	4,4	1YMB531036M0007	1YMB531886M0007
100	25	375	136	9,5	87	367	4,4	1YMB531038M0001	1YMB531888M0001
6	20	35	54	807,0	65	442	3	1YMB531037M0001	1YMB531887M0001
10	20	55	41	270,7	65	442	3	1YMB531037M0002	1YMB531887M0002
16	20	55	67	135,4	65	442	3	1YMB531037M0003	1YMB531887M0003
20	25	83	52,6	90,3	65	442	3	1YMB531037M0013	1YMB531887M0013
25	25	72	64	67,7	65	442	3	1YMB531037M0004	1YMB531887M0004

Prąd znamionowy [A]	Maksymalny prąd zwarciovowy I <sub>1</sub> [kA]	Minimalny prąd wyłączalny I <sub>3</sub> [A]	Straty mocy P <sub>n</sub> [W]	Rezystancja Ro [mΩ]	Średnica D [mm]	Długość e [mm]	Waga [kg]	Numer katalogowy CEF	Numer katalogowy CEF-TCU
31,5	25	100	56,7	46,0	65	442	3	1YMB531037M0014	1YMB531887M0014
40	25	210	80	34,7	65	442	3	1YMB531037M0021	1YMB531887M0021
40	25	100	80	34,5	87	442	5,3	1YMB531037M0005	1YMB531887M0005
50	25	210	90	23,1	65	442	3	1YMB531037M0022	1YMB531887M0022
50	25	210	90	23,1	87	442	5,3	1YMB531037M0006	1YMB531887M0006
63	25	210	100	17,3	87	442	5,3	1YMB531037M0007	1YMB531887M0007
80	25	250	124	13,8	87	442	5,3	1YMB531003M0008	1YMB531853M0008
100	25	275	136	9,9	87	442	5,3	1YMB531003M0009	1YMB531853M0009
125	25	375	175	7,9	87	442	5,3	1YMB531003M0010	1YMB531853M0010
80	25	250	124	13,8	87	537	5,3	1YMB531037M0008	1YMB531887M0008
100	25	275	136	9,9	87	537	5,3	1YMB531037M0009	1YMB531887M0009
125	25	375	175	7,9	87	537	5,3	1YMB531037M0010	1YMB531887M0010
<b>Napięcie znamionowe 24 kV</b>									
6	63	25	82	1229,0	53	442	2,5	1YMB531044M0001	1YMB531894M0001
6	63	35	91	1229,0	65	442	3	1YMB531004M0001	1YMB531854M0001
10	63	65	48	360,9	53	442	2,5	1YMB531044M0002	1YMB531894M0002
10	63	55	62	360,9	65	442	3	1YMB531004M0002	1YMB531854M0002
16	63	65	63	180,5	53	442	2,5	1YMB531044M0003	1YMB531894M0003
16	63	55	72	180,5	65	442	3	1YMB531004M0003	1YMB531854M0003
20	63	83	46	120,3	53	442	2,5	1YMB531044M0004	1YMB531894M0004
20	63	82	61	120,3	65	442	3	1YMB531004M0011	1YMB531854M0011
25	63	72	79	90,2	65	442	3	1YMB531004M0004	1YMB531854M0004
40	63	110	106	46,0	65	442	3	1YMB531004M0005	1YMB531854M0005
50	63	210	130	30,7	65	442	3	1YMB531004M0021	1YMB531854M0021
50	63	210	130	30,7	87	442	5,3	1YMB531004M0006	1YMB531854M0006
63	63	250	147	23,0	65	442	3	1YMB531004M0022	1YMB531854M0022
63	63	210	147	23,0	87	442	5,3	1YMB531004M0007	1YMB531854M0007
80	63	250	165	18,4	87	442	5,3	1YMB531022M0001	1YMB531872M0001
100	63	300	186	15,4	87	442	5,3	1YMB531022M0002	1YMB531872M0002
125	63	375	234	10,5	87	442	5,3	1YMB531022M0003	1YMB531872M0003
31,5	63	82	98	72,2	65	442	3	1YMB531004M0012	1YMB531854M0012
63	63	250	147	23,0	65	537	5,3	1YMB531004M0015	1YMB531854M0015
80	63	250	165	18,4	65	537	5,3	1YMB531004M0023	1YMB531854M0023
80	63	250	165	18,4	87	537	6,2	1YMB531004M0008	1YMB531854M0008
100	63	300	186	13,2	87	537	6,2	1YMB531004M0009	1YMB531854M0009
125	63	375	234	10,5	87	537	6,2	1YMB531004M0010	1YMB531854M0010
<b>Napięcie znamionowe 27 kV</b>									
6	20	35	91	1295,0	65	442	3	1YMB531005M0001	1YMB531855M0001
10	20	55	80	451,2	65	442	3	1YMB531005M0002	1YMB531855M0002
16	20	55	90	225,6	65	442	3	1YMB531005M0003	1YMB531855M0003
25	20	72	100	112,8	87	442	3	1YMB531005M0004	1YMB531855M0004
40	20	110	130	55,6	87	442	3	1YMB531005M0005	1YMB531855M0005
50	20	210	130	30,7	87	442	5,3	1YMB531005M0006	1YMB531855M0006
63	20	210	147	23,0	87	442	5,3	1YMB531005M0007	1YMB531855M0007
80	20	250	210	18,4	87	537	6,2	1YMB531005M0008	1YMB531855M0008
100	20	300	300	15,8	87	537	6,2	1YMB531005M0009	1YMB531855M0009
<b>Napięcie znamionowe 36 kV</b>									
6	20	35	137	1860,0	65	537	3,1	1YMB531006M0001	1YMB531856M0001
10	20	55	93	571,5	65	537	3,1	1YMB531006M0002	1YMB531856M0002
16	20	55	109	285,8	65	537	3,1	1YMB531006M0003	1YMB531856M0003
25	20	72	144	142,9	87	537	6,2	1YMB531006M0004	1YMB531856M0004
40	20	100	176	69,1	87	537	6,2	1YMB531006M0005	1YMB531856M0005

**Legenda:**  
I<sub>1</sub> – maksymalny prąd wyłączalny  
I<sub>3</sub> – minimalny prąd wyłączalny  
P<sub>n</sub> – straty mocy dla prądu znamionowego wkładki  
Ro – rezystancja w temperaturze pokojowej

## 6. Wyposażenie dodatkowe Podstawa bezpiecznikowa UCE



Nr kat. 1YMX000128M0001

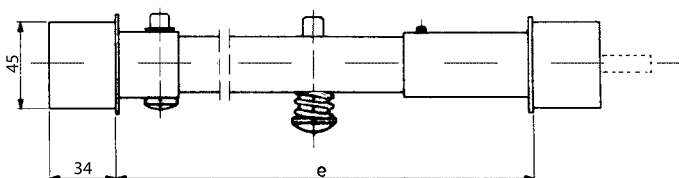
Typ	Napięcie znamionowe:	Prąd znamionowy	Długość wkładki [mm]	Wymiary w mm						Waga [kg]	Numer katalogowy	
	Un [kV]	In [A]		A	A1	A2	H	K	K1			B
UCE 7,2	3,6/7,2	6-100	192	242	160	221	310	218	193	55	3,4	1YMX052501M0001
UCE12	3,6/12	6-200	292	242	160	221	410	318	293	180	3,7	1YMX052503M0001
UCE 12L	12	125-200	442	242	160	221	570	468	443	300	4,2	1YMX052505M0001
UCE 17,5	17,5	6-63	292	327	245	306	410	318	293	180	3,7	1YMX052507M0001
UCE 24	24	6-125	292	327	245	306	410	318	293	180	3,7	1YMX052508M0001
UCE 24	17,5/24	6-125	442	327	245	306	570	468	443	300	6,9	1YMX052509M0001
UCE 24L	24	80-125	537	327	245	306	675	563	538	380	7,4	1YMX052511M0001
UCE 36	36	6-40	537	422	340	401	675	563	538	380	7,6	1YMX052513M0001

### Wkładka testowa 3.6/7.2-36 kV do kalibracji systemu wyzwalania rozłącznika

Numer katalogowy	Waga [kg]	Wymiary w mm	
		e*	Długość całkowita
1YMX300062M0001	1,4	192	605
		292	
		442	
		537	

\*1 regulowana

Charakterystyka wybijańki jest przedstawiona na stronie 7.

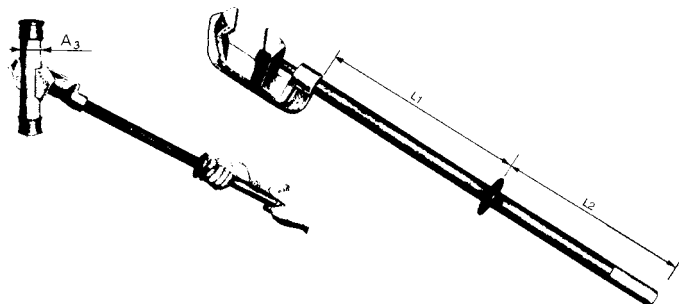


### Cięgno izolowane do wymiany wkładek bezpiecznikowych CEF 3,6/7,2-36 kV

Numer katalogowy	Napięcie testowe [kV]	Waga [kg]
1YMX053006M001	100	2,2

#### Wymiary w mm

L1	L2	A3(Ø)
700	600	30-90







## 8. Dane techniczne i wymiary CEF-BS zgodnych z IEC 60282-1:1996

Typ	Napięcie znamionowe Un [kV]	Prąd znamionowy In [A]	L/D [mm]	A/d [mm]	Numer katalogowy	Kod EAN13
CEF-BS-B	3,6/7,2	6	305/65	340/40	1YMB531007M0021	5901436020844
CEF-BS-B	3,6/7,2	10	305/65	340/40	1YMB531007M0022	5901436020851
CEF-BS-B	3,6/7,2	16	305/65	340/40	1YMB531007M0023	5901436020868
CEF-BS-B	3,6/7,2	25	305/65	340/40	1YMB531007M0024	5901436020875
CEF-BS-B	3,6/7,2	40	305/65	340/40	1YMB531007M0025	5901436020882
CEF-BS-B	3,6/7,2	50	305/65	340/40	1YMB531007M0026	5901436020899
CEF-BS-B	3,6/7,2	63	305/65	340/40	1YMB531007M0027	5901436020905
CEF-BS-B	3,6/7,2	80	305/87	340/40	1YMB531007M0028	5901436020912
CEF-BS-B	3,6/7,2	100	305/87	340/40	1YMB531007M0029	5901436020929
CEF-BS-D	3,6/7,2	125	419/87	461/50,5	1YMB531007M0030	5901436020936
CEF-BS-D	3,6/7,2	160	419/87	461/50,5	1YMB531007M0031	5901436020943
CEF-BS-D	3,6/7,2	200	419/87	461/50,5	1YMB531007M0032	5901436020950
CEF-BS-D	12	6	419/65	461/50,5	1YMB531008M0021	5901436021292
CEF-BS-D	12	10	419/65	461/50,5	1YMB531008M0022	5901436021308
CEF-BS-D	12	16	419/65	461/50,5	1YMB531008M0023	5901436021315
CEF-BS-D	12	25	419/65	461/50,5	1YMB531008M0024	5901436021322
CEF-BS-D	12	40	419/65	461/50,5	1YMB531008M0025	5901436021339
CEF-BS-D	12	50	419/65	461/50,5	1YMB531008M0026	5901436021346
CEF-BS-D	12	63	419/65	461/50,5	1YMB531008M0027	5901436021353
CEF-BS-D	12	80	419/87	461/50,5	1YMB531008M0028	5901436021360
CEF-BS-D	12	100	419/87	461/50,5	1YMB531008M0029	5901436021377
CEF-BS-B	12	125	553/87	590/40	1YMB531008M0030	5901436021384
CEF-BS-B	12	160	553/87	590/40	1YMB531008M0031	5901436021391
CEF-BS-B	12	200	553/87	590/40	1YMB531008M0032	5901436021407
CEF-BS-D	17,5	6	419/65	461/50,5	1YMB531009M0021	5901436021605
CEF-BS-D	17,5	10	419/65	461/50,5	1YMB531009M0022	5901436021612
CEF-BS-D	17,5	16	419/65	461/50,5	1YMB531009M0023	5901436021629
CEF-BS-D	17,5	25	419/65	461/50,5	1YMB531009M0024	5901436021636
CEF-BS-D	17,5	40	419/87	461/50,5	1YMB531009M0025	5901436021643
CEF-BS-D	17,5	50	419/87	461/50,5	1YMB531009M0026	5901436021650
CEF-BS-D	17,5	63	419/87	461/50,5	1YMB531009M0027	5901436021667
CEF-BS-B	17,5	80	553/87	590/40	1YMB531009M0028	5901436021674
CEF-BS-B	17,5	100	553/87	590/40	1YMB531009M0029	5901436021681
CEF-BS-B	17,5	125	553/87	590/40	1YMB531009M0030	5901436021698
CEF-BS-B	24	6	553/65	590/40	1YMB531010M0021	5901436021841
CEF-BS-B	24	10	553/65	590/40	1YMB531010M0022	5901436021858
CEF-BS-B	24	16	553/65	590/40	1YMB531010M0023	5901436021865
CEF-BS-B	24	25	553/65	590/40	1YMB531010M0024	5901436021872
CEF-BS-B	24	40	553/65	590/40	1YMB531010M0025	5901436021889
CEF-BS-B	24	50	553/87	590/40	1YMB531010M0026	5901436021896
CEF-BS-B	24	63	553/87	590/40	1YMB531010M0027	5901436021902
CEF-BS-C	3,6/7,2	6	305/65	340/40	1YMB531007M0041	5901436020967
CEF-BS-C	3,6/7,2	10	305/65	340/40	1YMB531007M0042	5901436020974
CEF-BS-C	3,6/7,2	16	305/65	340/40	1YMB531007M0043	5901436020981
CEF-BS-C	3,6/7,2	25	305/65	340/40	1YMB531007M0044	5901436020998
CEF-BS-C	3,6/7,2	40	305/65	340/40	1YMB531007M0045	5901436021001
CEF-BS-C	3,6/7,2	50	305/65	340/40	1YMB531007M0046	5901436021018
CEF-BS-C	3,6/7,2	63	305/65	340/40	1YMB531007M0047	5901436021025
CEF-BS-C	3,6/7,2	80	305/87	340/40	1YMB531007M0048	5901436021032
CEF-BS-C	3,6/7,2	100	305/87	340/40	1YMB531007M0049	5901436021049
CEF-BS-C	3,6/7,2	6	320/65	361/50,5	1YMB531007M0061	5901436021087
CEF-BS-C	3,6/7,2	10	320/65	361/50,5	1YMB531007M0062	5901436021094
CEF-BS-C	3,6/7,2	16	320/65	361/50,5	1YMB531007M0063	5901436021100
CEF-BS-C	3,6/7,2	25	320/65	361/50,5	1YMB531007M0064	5901436021117
CEF-BS-C	3,6/7,2	40	320/65	361/50,5	1YMB531007M0065	5901436021124
CEF-BS-C	3,6/7,2	50	320/65	361/50,5	1YMB531007M0066	5901436021131
CEF-BS-C	3,6/7,2	63	320/65	361/50,5	1YMB531007M0067	5901436021148
CEF-BS-C	3,6/7,2	80	320/87	361/50,5	1YMB531007M0068	5901436021155
CEF-BS-C	3,6/7,2	100	320/87	361/50,5	1YMB531007M0069	5901436021162
CEF-BS-C	3,6/7,2	125	400/87	440/40	1YMB531007M0050	5901436021056
CEF-BS-C	3,6/7,2	160	400/87	440/40	1YMB531007M0051	5901436021063
CEF-BS-C	3,6/7,2	200	400/87	440/40	1YMB531007M0052	5901436021070
CEF-BS-C	12	6	400/65	440/40	1YMB531008M0041	5901436021414
CEF-BS-C	12	10	400/65	440/40	1YMB531008M0042	5901436021421
CEF-BS-C	12	16	400/65	440/40	1YMB531008M0043	5901436021438
CEF-BS-C	12	25	400/65	440/40	1YMB531008M0044	5901436021445
CEF-BS-C	12	40	400/65	440/40	1YMB531008M0045	5901436021452
CEF-BS-C	12	50	400/65	440/40	1YMB531008M0046	5901436021469
CEF-BS-C	12	63	400/65	440/40	1YMB531008M0047	5901436021476
CEF-BS-C	12	80	400/87	440/40	1YMB531008M0048	5901436021483
CEF-BS-C	12	100	400/87	440/40	1YMB531008M0049	5901436021490
CEF-BS-C	17,5	6	400/65	440/40	1YMB531009M0041	5901436021704
CEF-BS-C	17,5	10	400/65	440/40	1YMB531009M0042	5901436021711
CEF-BS-C	17,5	16	400/65	440/40	1YMB531009M0043	5901436021728
CEF-BS-C	17,5	25	400/65	440/40	1YMB531009M0044	5901436021735
CEF-BS-C	17,5	40	400/87	440/40	1YMB531009M0045	5901436021742
CEF-BS-C	17,5	50	400/87	440/40	1YMB531009M0046	5901436021759
CEF-BS-C	17,5	63	400/87	440/40	1YMB531009M0047	5901436021766

# Wkładki bezpiecznikowe ograniczające prąd zwarciaowy

## Wkładki bezpiecznikowe typu CEF-S

### Spis treści

1. Informacje ogólne . . . . .	17
2. Wymiary i dane techniczne. . . . .	17
3. Charakterystyki prądowo-czasowe . . . . .	17
4. Dobór wkładek bezpiecznikowych do ochrony transformatora. . . . .	18
5. Straty mocy wkładki bezpiecznikowej przy prądzie znamionowym transformatora . . . . .	18
6. Tabela zamówień CEF-S i CEF-S-TCU . . . . .	19



## 1. Informacje ogólne

Wysokonapięciowe wkładki bezpiecznikowe typu CEF-S mają określony minimalny prąd wyłączalny, który wkładka bezpiecznikowa jest w stanie przerwać w czasie 100 ms ( $I_{0,1s}$ ). Zapewnia to bardzo dobry poziom ochrony i zabezpiecza przed skutkami zwarć na stronie nn. Wartości tego prądu są podane dla poszczególnych amperarzy, w poniższej tabeli, dla całkowitego czasu wyłączenia 100 ms. Dla większych wartości prądów przeciążeniowych całkowity czas wyłączenia będzie odpowiednio krótszy. Wkładki bezpiecznikowe CEF-S zostały zaprojektowane specjal-

nie w celu osiągnięcia jak najniższej wartości prądu wyłączalnego w czasie 100 ms. Cecha ta powoduje ograniczenie marginesu bezpieczeństwa w stosunku do standardowej konstrukcji CEF, zabezpieczającego przed zadziałaniem wkładki podczas rozruchu nieobciążonego transformatora.

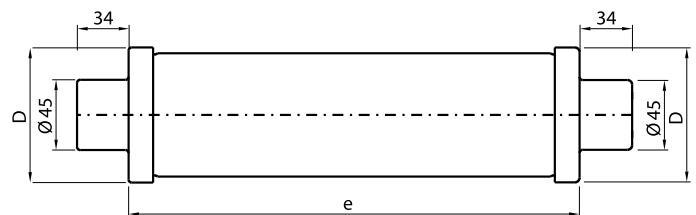
Dla każdej podanej wartości prądu  $I_{0,1s}$ , całkowity czas wyłączenia – uwzględniający maksymalny czas przedtłukowy, czas palenia się łuku elektrycznego i fabryczne tolerancje wykonania – nie przekracza 100 ms.

## 2. Wymiary i dane techniczne

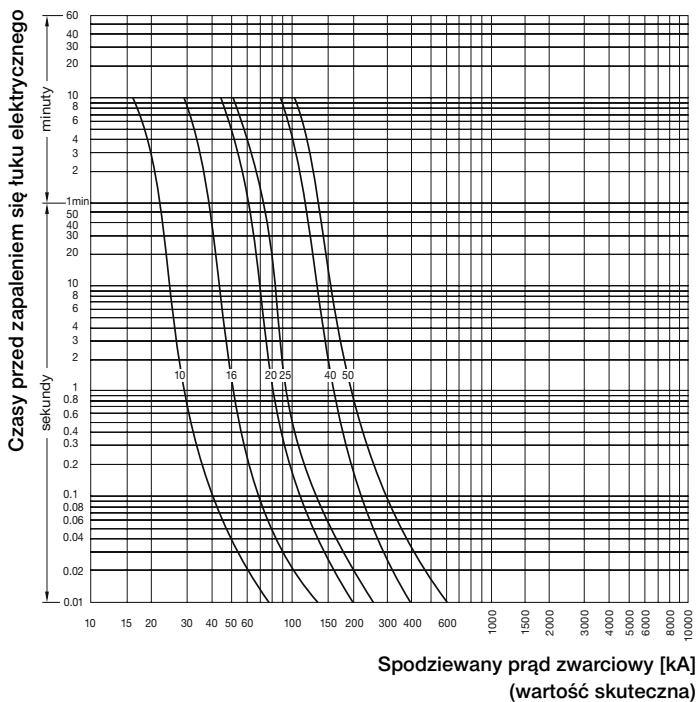
Un [kV]	In [A]	e [mm]	D [mm]	I <sub>1</sub> [kA]	I <sub>3</sub> [A]	I <sub>0,1s</sub> [A]	Pn [W]	V [kg]	Ro [mΩ]
12	10	292	65	50	55	48	27	2,3	187,0
	16	292	65	50	55	80	38	2,3	108,5
	20	292	65	50	72	120	39	2,3	72,3
	25	292	65	50	72	160	45	2,3	46,5
	40	292	65	50	100	240	54	2,3	24,5
	50	292	65	50	190	330	70	2,3	18,8
24	10	442	65	25	55	48	54	3	373,2
	16	442	65	25	55	80	67	3	186,6
	20	442	65	25	72	120	69	3	124,4
	25	442	65	25	72	160	70	3	93,3
	40	442	65	25	110	240	122	3	48,8

### Legenda:

- e – rysunek
- D – patrz rysunek
- I<sub>1</sub> – maksymalny prąd wyłączalny
- I<sub>0,1s</sub> – najniższy prąd obciążeniowy dla czasu wyłączenia mniejszego lub równego 100 ms
- Pn – straty mocy dla prądu znamionowego wkładki
- Ro – rezystancja w temperaturze pokojowej

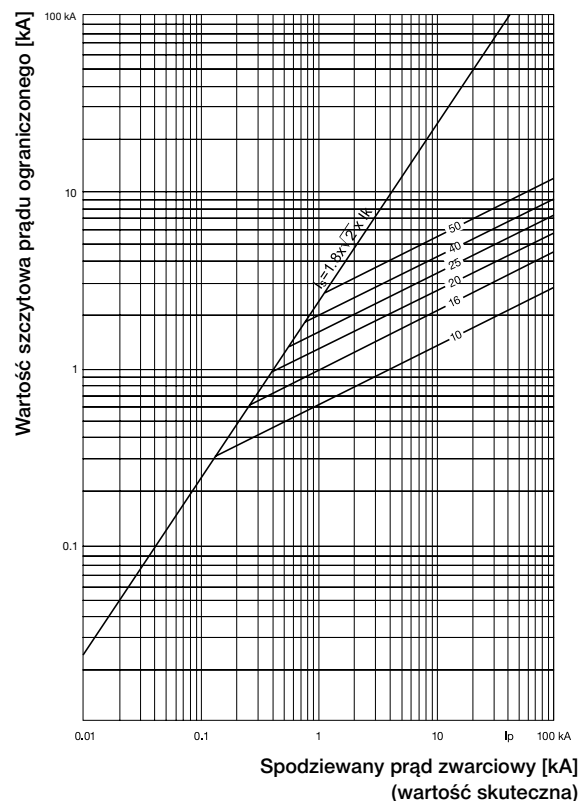


## 3. Charakterystyki prądowo-czasowe



### Prąd ograniczony

Przedstawione charakterystyki są takie same dla napięć 12 i 24 kV, zebrane dla wkładki bez wstępnego przeciążania.



#### 4. Dobór wkładek bezpiecznikowych do ochrony transformatora

Napięcie znamionowe transformatora [kV]	Moc transformatora [kVA]												Napięcie znamionowe wkładki bezpiecznikowej [kV]	
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630		
	In wkładki bezpiecznikowej CEF-S													
3	16	25	40	50										12
5	10	20	25	40	40	50								
6	10	16	20	25	40	40	50							
10	10	10	16	20	20	25	40	40	50					
11	10	10	16	20	20	25	40	40	40	50				
12	10	10	16	16	20	20	25	40	40	50				
15	10	10	10	16	16	20	20	25	40	40				24
20	10	10	10	10	16	16	20	20	25	40	40			
22	10	10	10	10	16	16	20	20	20	40	40	40		
24	10	10	10	10	16	16	16	20	20	25	40	40		

Tabela doboru została przeliczona w oparciu o IEC 60787 i IEC 62271-105. Założono następujące parametry pracy dla chronionych transformatorów:

- maksymalne obciążenie długotrwałe – 150%,
- prąd magnetyzujący rozruchowy –  $12 \times I_n$  przez 100 ms,
- impedancja zwarciova transformatora zgodnie z IEC 60076-5,
- standardowe warunki pracy wkładek.

Powyższa tabela zawiera dane prądu znamionowego dla poszczególnych wkładek, w zależności od podanych wartości napięć roboczych i danych transformatora. Dla innych warunków roboczych dobór wkładek musi być wyliczony indywidualnie.

#### 5. Straty mocy wkładki bezpiecznikowej przy prądzie znamionowym transformatora

Straty mocy wkładek bezpiecznikowych, dobranych zgodnie z tabelą doboru, w odniesieniu do różnych danych znamionowych transformatora, przedstawione są w poniższej tabeli. Pomiary zostały dokonane przy znamionowym obciążeniu transformatora i chłodzeniu powietrzem, zgodnie z IEC 60282-1:2002. Podane wartości odnoszą się do pojedynczej wkładki. Jeśli wkładka bezpiecznikowa ma być zastosowana do zamkniętych rozdzielnic kompaktowych o ograniczonej możliwości chłodzenia, należy skontaktować się z dostawcą tych rozdzielnic w celu uzyskania informacji o maksymalnych dopuszczalnych stratach mocy i zaleceniach dotyczących zmniejszenia znamionowego obciążenia wkładek.

Napięcie znamionowe transformatora [kV]	Moc transformatora [kVA]												
	25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	
	Straty mocy pojedynczej wkładki bezpiecznikowej CEF-S przy znamionowym prądzie transformatora [W]												
3	3,4	6,7	7,0	10,4									
5	2,3	3,3	5,4	4,5	7,0	9,6							
6	1,6	3,4	5,1	6,7	4,9	8,0	10,4						
10	0,6	2,3	2,8	3,3	5,1	6,1	4,5	7,0	9,3				
11	0,5	1,9	2,3	2,7	4,2	5,1	3,7	5,8	9,2	12,3			
12	0,4	1,6	1,9	3,4	3,5	5,8	6,7	4,9	7,8	10,4			
15	0,5	2,0	4,5	3,9	6,1	6,5	10,2	10,4	11,2	18,1			
20	0,3	1,1	2,5	4,5	3,4	5,6	5,8	9,0	9,3	10,2	15,9		
22	0,2	0,9	2,1	3,7	2,8	4,6	4,8	7,4	11,8	8,4	13,1	20,8	
24	0,2	0,8	1,8	3,1	2,4	3,9	6,1	6,2	9,9	10,4	11,0	17,5	



## 6. Tabela zamówień CEF-S i CEF-S-TCU

Typ	Napięcie znamionowe:	Prąd znamionowy	e/D:	Numer katalogowy	Kod EAN13:	Waga
	Un [kV]:	In [A]	[mm]			
CEF-S	12	10	292/65	1YMB531011M0001	5901436021919	2,3
CEF-S	12	16	292/65	1YMB531011M0002	5901436021926	2,3
CEF-S	12	20	292/65	1YMB531011M0003	5901436021933	2,3
CEF-S	12	25	292/65	1YMB531011M0004	5901436021940	2,3
CEF-S	12	40	292/65	1YMB531011M0005	5901436021957	2,3
CEF-S	12	50	292/65	1YMB531011M0006	5901436021964	2,3
CEF-S	24	10	442/65	1YMB531012M0001	5901436021988	3
CEF-S	24	16	442/65	1YMB531012M0002	5901436021995	3
CEF-S	24	20	442/65	1YMB531012M0003	5901436022008	3
CEF-S	24	25	442/65	1YMB531012M0004	5901436022015	3
CEF-S	24	40	442/65	1YMB531012M0005	5901436022022	3
CEF-S-TCU	12	10	292/65	1YMB531861M0001	5908270800724	2,3
CEF-S-TCU	12	16	292/65	1YMB531861M0002	5908270800731	2,3
CEF-S-TCU	12	20	292/65	1YMB531861M0003	5908270800748	2,3
CEF-S-TCU	12	25	292/65	1YMB531861M0004	5908270800755	2,3
CEF-S-TCU	12	40	292/65	1YMB531861M0005	5908270800762	2,3
CEF-S-TCU	12	50	292/65	1YMB531861M0006	5908270800779	2,3
CEF-S-TCU	24	10	442/65	1YMB531862M0001	5908270800786	3
CEF-S-TCU	24	16	442/66	1YMB531862M0002	5908270800793	3
CEF-S-TCU	24	20	442/67	1YMB531862M0003	5908270800809	3
CEF-S-TCU	24	25	442/68	1YMB531862M0004	5908270800816	3
CEF-S-TCU	24	40	442/69	1YMB531862M0005	5908270800823	3

# Wkładki bezpiecznikowe ograniczające prąd zwarciaowy

## Wkładki bezpiecznikowe przekładnikowe typu CEF-VT

### Spis treści

1. Informacje ogólne .....	21
2. Przepięcia .....	21
3. Zasady doboru .....	21
4. Tabela zamówień .....	22
5. Dane techniczne i wymiary wkładek bezpiecznikowych typu CEF-VT i CEF-VT-TCU .....	22



# Napięcie znamionowe: 7,2/24 kV

# Prąd znamionowy: 2-6,3 A

## 1. Informacje ogólne

Nowa generacja wkładek bezpiecznikowych typu CEF-VT jest zaprojektowana i została przetestowana zgodnie z IEC 60282-1:2002. Wymiary wkładek są zgodne z normą DIN 43625. CEF-VT jest wkładką bezpiecznikową typu rezerwowego (back up), ograniczającą prąd zwarciovy. Wkładki te mają zakres obciążania prądowego pomiędzy minimalnym prądem topnienia a minimalnym prądem wyłączalnym, gdzie wkładka może nie być w stanie przerwać tego obciążenia. Dla wkładek CEF-VT zakres ten jest bardzo wąski. Wartości minimalnego prądu wyłączeniowego  $I_3$  podane są dla poszczególnych typów na stronie 29. Główne cechy wkładek bezpiecznikowych produkcji ABB są następujące:

- niski minimalny prąd wyłączalny,
- niskie straty mocy,
- niskie napięcie łuku elektrycznego,
- wysoka zdolność wyłączania,
- wysoka zdolność ograniczania prądów zwarciovy.

## 2. Przepięcia

Aby spełniać swoją funkcję ogranicznika prądu, wkładka bezpiecznikowa musi generować napięcie łuku elektrycznego przekraczające chwilową wartość napięcia roboczego. Przepięcie generowane przez wkładkę bezpiecznikową CEF-VT jest poniżej maksymalnej dopuszczalnej wartości według normy IEC 60282-1:2002. Poszczególne wykonania wkładek bezpiecznikowych typu CEF-VT mogą być bezpiecznie stosowane dla łączonych wartości napięć robocznych 7,2/12 i 17/24 kV.

## 3. Zasady doboru

ABB zaleca stosowanie wkładek bezpiecznikowych typu WBP i CEF-VT w systemach zasilania energią z zainstalowanymi jedno- lub dwubiegunowymi przekładnikami napięciowymi.

Wkładki przekładnikowe zapewniają:

- 1) ochronę przeciwporażeniową w przypadku uszkodzenia izolacji głównej przekładnika i przedostania się wysokiego napięcia na stronę niskiego napięcia przekładnika,
- 2) ochronę aparatury rozdzielnic od skutków zwarć w przekładniku.

Zasady doboru bezpieczników przekładnikowych są podobne jak zasady doboru bezpieczników transformatorowych SN (bezpieczników typu CEF).

### Dobór napięcia znamionowego

Napięcie znamionowe bezpiecznika powinno być równe lub większe od maksymalnego napięcia roboczego (napięcia międzyfazowego) systemu (sieci), w którym jest zainstalowany przekładnik.

### Dobór prądu znamionowego

Prąd znamionowy bezpiecznika powinien być większy od maksymalnego prądu ciągłego przekładnika (zależy od mocy pobieranej z przekładnika).

### Ponadto następujące warunki powinny zostać uwzględnione:

- a) warunki rozruchowe (złączeniowe)
  - prąd załączenia przekładnika napięciowego nie powinien powodować zadziałania bezpiecznika w normalnych warunkach roboczych,
- b) warunki zwarciove
  - znamionowy prąd wyłączalny bezpiecznika powinien być większy od spodziewanego prądu zwarcia w miejscu zainstalowania bezpiecznika,
- c) warunki przepięciowe
  - wytrzymałość napięciowa udarowa systemu (rozdzielnic) powinna być większa od przepięć łączeniowych generowanych przez bezpiecznik.

Bezpieczniki przekładnikowe nie zabezpieczają przekładników napięciowych od przeciążeń.

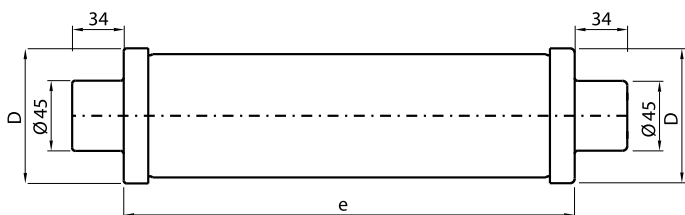
#### 4. Tabela zamówień

Wysokonapięciowe wkładki bezpiecznikowe

Typ	Napięcie znamionowe Un [kV]	Prąd znamionowy In [A]	Wybijak	Długość e [mm]	Średnica D [mm]	Numer katalogowy	Numer EAN 13	Waga [kg]
CEF-VT	7,2/12	2	nie	192	53	1YMB531048M0001	5901436024378	1,50
CEF-VT	7,2/12	2	nie	292	53	1YMB531049M0001	5901436024408	1,60
CEF-VT	7,2/12	2	tak	192	53	1YMB531048M0002	5901436024385	1,50
CEF-VT	7,2/12	2	tak	292	53	1YMB531049M0002	5901436024415	1,60
CEF-VT	7,2/12	6,3	tak	192	53	1YMB531048M0003	5901436024392	1,30
CEF-VT	7,2/12	6,3	tak	292	53	1YMB531049M0003	5901436024422	1,90
CEF-VT	17,5/24	2	nie	292	53	1YMB531050M0001	5901436024439	1,60
CEF-VT	17,5/24	2	nie	442	53	1YMB531046M0001	5901436024316	2,40
CEF-VT	17,5/24	6,3	tak	292	53	1YMB531050M0003	5901436024446	1,90
CEF-VT	17,5/24	6,3	tak	442	53	1YMB531046M0003	5901436024323	2,50
CEF-VT-TCU	7,2/12	2	tak	192	53	1YMB531898M0002	5908270801691	1,5
CEF-VT-TCU	7,2/12	2	tak	292	53	1YMB531899M0002	5908270801714	1,6
CEF-VT-TCU	7,2/12	6,3	tak	192	53	1YMB531898M0003	5908270801707	1,3
CEF-VT-TCU	7,2/12	6,3	tak	292	53	1YMB531899M0003	5908270801721	1,9
CEF-VT-TCU	17,5/24	6,3	tak	292	53	1YMB531900M0003	5908270801738	1,9
CEF-VT-TCU	17,5/24	6,3	tak	442	53	1YMB531896M0003	5908270801646	2,5

#### 5. Dane techniczne i wymiary wkładek bezpiecznikowych typu CEF-VT i CEF-VT-TCU

Typ	Wybijak	Napięcie znamionowe Un [kV]	Prąd znamionowy In [kV]	Długość e [mm]	Średnica D [mm]	Maksymalny testowany prąd zwarciaowy I <sub>1</sub> [kA]	Minimalny prąd wyłączalny I <sub>3</sub> [A]	Znamionowe straty mocy P <sub>n</sub> [W]	Rezystancja Ro [mΩ]
CEF-VT	nie	7,2/12	2	192	53	63	27	7,4	1,50
CEF-VT	nie	7,2/12	2	292	53	63	27	7,4	1,50
CEF-VT/CEF-VT-TCU	tak	7,2/12	2	192	53	63	27	7,4	1,34
CEF-VT/CEF-VT-TCU	tak	7,2/12	2	292	53	63	27	7,4	1,34
CEF-VT/CEF-VT-TCU	tak	7,2/12	6,3	192	53	63	41	18	0,33
CEF-VT/CEF-VT-TCU	tak	7,2/12	6,3	292	53	63	41	18	0,33
CEF-VT	nie	17,5/24	2	292	53	31,5	32	17	3,10
CEF-VT	nie	17,5/24	2	442	53	31,5	32	17	3,10
CEF-VT/CEF-VT-TCU	tak	17,5/24	6,3	292	53	31,5	46	35	0,60
CEF-VT/CEF-VT-TCU	tak	17,5/24	6,3	442	53	31,5	46	35	0,60







# Wkładki bezpiecznikowe ograniczające prąd zwarciaowy

## Wkładki bezpiecznikowe do zastosowań w obwodach silnikowych typu CMF

### Spis treści

1. Informacje ogólne .....	25
2. Tabela zamówień CMF .....	25
3. Tabela zamówień UCM .....	25
4. Tabela zamówień CMF-BS .....	26
5. Tabela zamówień CMF-TCU .....	27
6. Charakterystyka przedłukowa .....	28
7. Ograniczanie prądu .....	28
8. Dobór wkładek bezpiecznikowych .....	28
9. Współczynnik K .....	29
10. Dane techniczne i wymiary wkładek bezpiecznikowych typu CMF i CMF-TCU .....	29



## 1. Informacje ogólne

Wkładki bezpiecznikowe typu CMF są zaprojektowane i zbudowane specjalnie do zastosowań w obwodach silników.

Są one testowane zgodnie z normą 60282-1 (IEC 282-1) oraz 644. Norma IEC 644 odnosi się do wkładek bezpiecznikowych stosowanych w obwodach silników prądu przemiennego, gdzie silnik jest z rozruchem bezpośrednim lub pośrednim. Wkładki bezpiecznikowe stosowane w obwodach silników muszą posiadać zdolność wytrzymywania, bez ich uszkodzenia, powtarzających się udarów prądowych związanych z uruchamianiem silników.

Wymiarowo wkładki bezpiecznikowe typu CMF są zgodne z normą DIN 43625, tj. szereg napięciowy 3,6 kV jest realizowany w normalnej długości typowej dla 12 kV (wymiar e = 292 mm). Szeregi napięciowe 7,2 kV oraz 12 kV są realizowane w długości typowej dla 24 kV (e = 442 mm). W przypadku gdy bezpieczniki muszą być połączone w układzie równoległym, możliwe jest dostarczenie specjalnych elementów połączeniowych.

Wkładki bezpiecznikowe typu CMF firmy ABB mają następujące cechy:

- wyższe prądy znamionowe w konstrukcji jednokorpusowej,
- są przetestowane zgodnie z normą IEC 644, co gwarantuje doskonałą zdolność do wytrzymywania powtarzających się udarów związanych z rozruchem silnika,
- niskie straty mocy,
- niski minimalny prąd wyłączalny,
- niskie generowane przepięcia,
- wysoką zdolność wyłączania i doskonałe ograniczanie prądu zwarcowego.

Chociaż wkładka bezpiecznikowa w obwodzie silnikowym pracuje normalnie z prądem stacjonarnym, który jest znacznie niższy niż znamionowy prąd tej wkładki, charakterystyki wkładek bezpiecznikowych typu CMF o niskich stratach mocy powodują, że wkładki te są szczególnie odpowiednie do stosowania w przedziałach styczników kompaktowych.

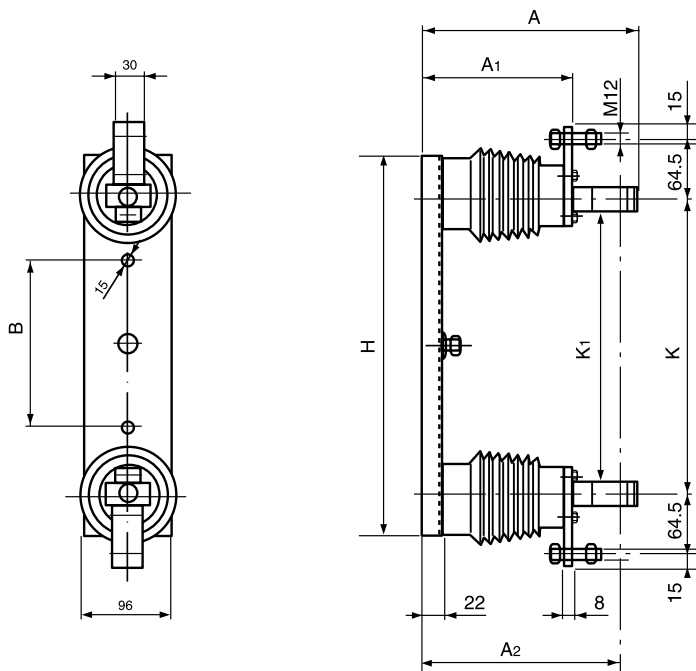
## 2. Tabela zamówień CMF

Wysokonapięciowe wkładki bezpiecznikowe

Typ	Napięcie znamionowe Un [kV]	Prąd znamionowy In [A]	e [mm]	D [mm]	Numer katalogowy	Kod EAN13	Waga [kg]
CMF	3,6	100	292	65	1YMB531028M0001	5901436023197	2,3
CMF	3,6	160	292	65	1YMB531028M0002	5901436023203	2,3
CMF	3,6	200	292	87	1YMB531028M0003	5901436023210	2,6
CMF	3,6	250	292	87	1YMB531028M0004	5901436023227	3,8
CMF	3,6	315	292	87	1YMB531028M0005	5901436023234	3,8
CMF	7,2	63	442	65	1YMB531029M0001	5901436023241	3,0
CMF	7,2	100	442	65	1YMB531029M0002	5901436023258	3,0
CMF	7,2	160	442	65	1YMB531029M0003	5901436023265	3,0
CMF	7,2	200	442	87	1YMB531029M0004	5901436023272	5,3
CMF	7,2	250	442	87	1YMB531029M0005	5901436023289	5,3
CMF	7,2	315	442	87	1YMB531029M0006	5901436023296	5,3
CMF	12	63	442	65	1YMB531030M0001	5901436023302	3,0
CMF	12	100	442	87	1YMB531030M0002	5901436023319	5,3
CMF	12	160	442	87	1YMB531030M0003	5901436023326	5,3
CMF	12	200	442	87	1YMB531030M0004	5901436023333	5,3

## 3. Tabela zamówień UCM

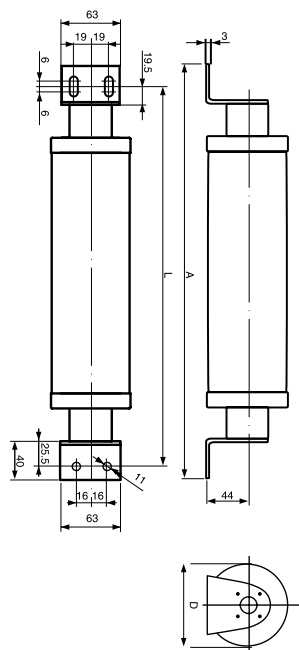
Typ	Napięcie znamionowe [kV]	Wymiary w mm							Waga [kg]	Numer katalogowy
		A	A1	A2	H	K	K1	B		
UCM	3,6	232	160	220	410	318	293	180	3,7	1YMX139037M0001
UCM	7,2/12	232	160	220	570	468	443	300	4,2	1YMX139037M0002



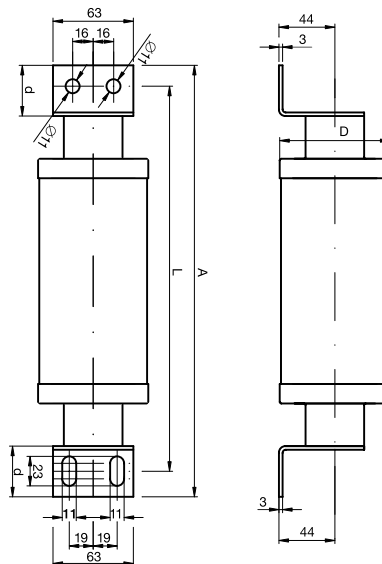
4. Tabela zamówień CMF-BS

Typ	Napięcie znamionowe Un [kV]	Prąd znamionowy In [A]	L/D [mm]	A/d [mm]	Numer katalogowy	Kod EAN13	Waga [kg]
CMF-BS-C	3,6	100	400/65	440/40	1YMB531031M0021	5901436023449	2,6
CMF-BS-C	3,6	160	400/65	440/40	1YMB531031M0022	5901436023456	2,6
CMF-BS-C	3,6	200	400/87	440/40	1YMB531031M0023	5901436023463	3,9
CMF-BS-C	3,6	250	400/87	440/40	1YMB531031M0024	5901436023470	4,1
CMF-BS-C	3,6	315	400/87	440/40	1YMB531031M0025	5901436023487	4,1
CMF-BS-D	3,6	100	419/65	461/50,5	1YMB531031M0011	5901436023395	2,6
CMF-BS-D	3,6	160	419/65	461/50,5	1YMB531031M0012	5901436023401	2,6
CMF-BS-D	3,6	200	419/87	461/50,5	1YMB531031M0013	5901436023418	4,1
CMF-BS-D	3,6	250	419/87	461/50,5	1YMB531031M0014	5901436023425	4,1
CMF-BS-D	3,6	315	419/87	461/50,5	1YMB531031M0015	5901436023432	4,1
CMF-BS-B	7,2	63	553/65	590/40	1YMB531032M0021	5901436023555	3,3
CMF-BS-B	7,2	100	553/65	590/40	1YMB531032M0022	5901436023562	3,3
CMF-BS-B	7,2	160	553/65	590/40	1YMB531032M0023	5901436023579	3,3
CMF-BS-B	7,2	200	553/87	590/40	1YMB531032M0024	5901436023586	5,6
CMF-BS-B	7,2	250	553/87	590/40	1YMB531032M0025	5901436023593	5,6
CMF-BS-B	7,2	315	553/87	590/40	1YMB531032M0026	5901436023609	5,6
CMF-BS-B	12	63	553/65	590/40	1YMB531033M0021	5901436023654	3,3
CMF-BS-B	12	100	553/87	590/40	1YMB531033M0022	5901436023661	5,6
CMF-BS-B	12	160	553/87	590/40	1YMB531033M0023	5901436023678	5,6
CMF-BS-B	12	200	553/87	590/40	1YMB531033M0024	5901436023685	5,6
CMF-BS	3,6	100	405/65	440/40	1YMB531031M0001	5901436023340	2,6
CMF-BS	3,6	160	405/65	440/40	1YMB531031M0002	5901436023357	2,6
CMF-BS	3,6	200	405/87	440/40	1YMB531031M0003	5901436023364	4,1
CMF-BS	3,6	250	405/87	440/40	1YMB531031M0004	5901436023371	4,1
CMF-BS	3,6	315	405/87	440/40	1YMB531031M0005	5901436023388	4,1
CMF-BS	7,2	63	555/65	590/40	1YMB531032M0001	5901436023494	3,3
CMF-BS	7,2	100	555/65	590/40	1YMB531032M0002	5901436023500	3,3
CMF-BS	7,2	160	555/65	590/40	1YMB531032M0003	5901436023517	3,3
CMF-BS	7,2	200	555/87	590/40	1YMB531032M0004	5901436023524	5,6
CMF-BS	7,2	250	555/87	590/40	1YMB531032M0005	5901436023531	5,6
CMF-BS	7,2	315	555/87	590/40	1YMB531032M0006	5901436023548	5,6
CMF-BS	12	63	555/65	590/40	1YMB531033M0001	5901436023616	3,3
CMF-BS	12	100	555/87	590/40	1YMB531033M0002	5901436023623	5,6
CMF-BS	12	160	555/87	590/40	1YMB531033M0003	5901436023630	5,6
CMF-BS	12	200	555/87	590/40	1YMB531033M0004	5901436023647	5,6

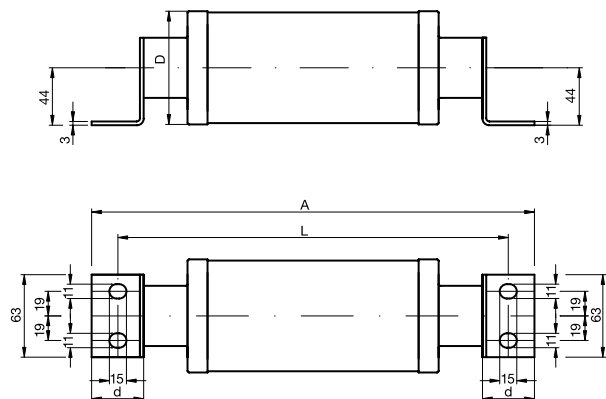
### Wymiary CMF-BS



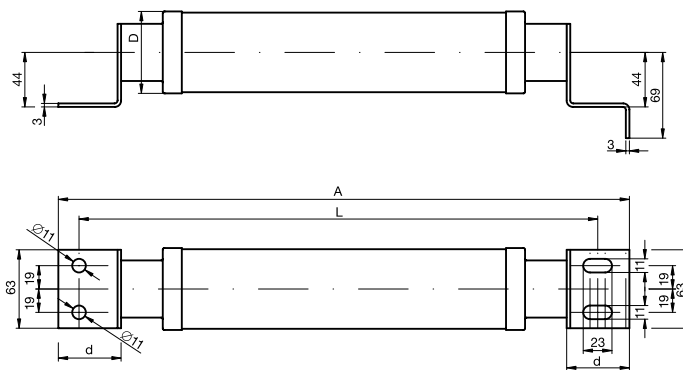
### Wymiary CMF-BS-B



### Wymiary CMF-BS-C



### Wymiary CMF-BS-D

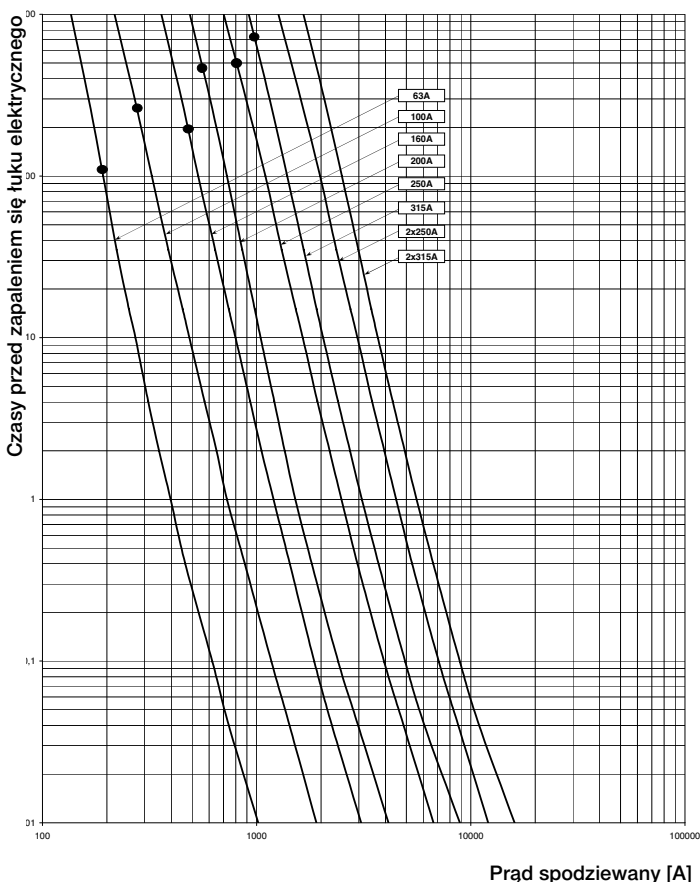


### 5. Tabela zamówień CMF-TCU

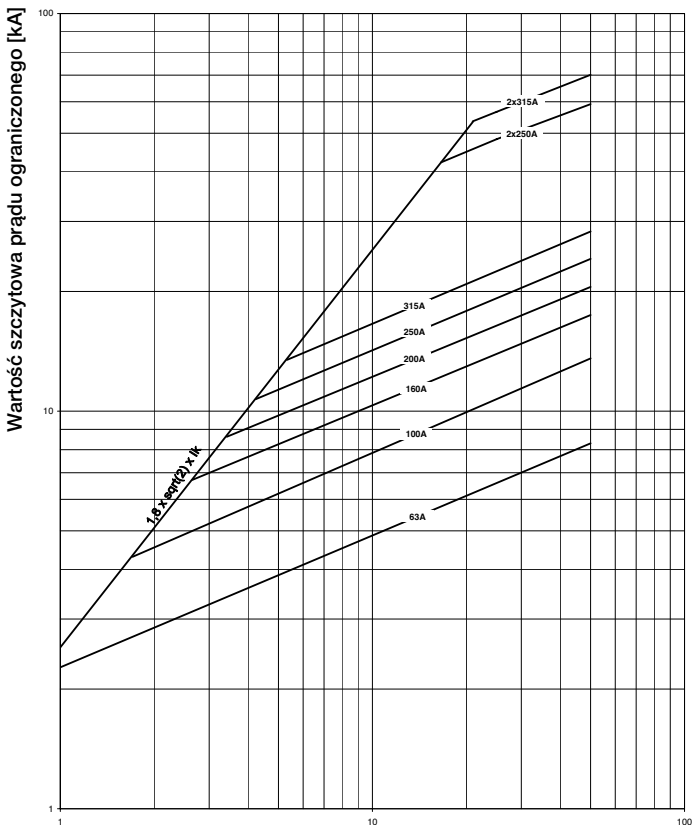
Typ	Napięcie znamionowe: Un [kV]	Prąd znamionowy: In [A]	e [mm]	D [mm]	Numer katalogowy	Kod EAN13	Waga [kg]
CMF-TCU	3,6	100	292	65	1YMB531878M0001	5908270800861	2,3
CMF-TCU	3,6	160	292	65	1YMB531878M0002	5908270800878	2,3
CMF-TCU	3,6	200	292	87	1YMB531878M0003	5908270800885	2,6
CMF-TCU	3,6	250	292	87	1YMB531878M0004	5908270800892	3,8
CMF-TCU	3,6	315	292	87	1YMB531878M0005	5908270800908	3,8
CMF-TCU	7,2	63	442	65	1YMB531879M0001	5908270800915	3
CMF-TCU	7,2	100	442	65	1YMB531879M0002	5908270800922	3
CMF-TCU	7,2	160	442	65	1YMB531879M0003	5908270800939	3
CMF-TCU	7,2	200	442	87	1YMB531879M0004	5908270800946	5,3
CMF-TCU	7,2	250	442	87	1YMB531879M0005	5908270800953	5,3
CMF-TCU	7,2	315	442	87	1YMB531879M0006	5908270800960	5,3
CMF-TCU	12	63	442	65	1YMB531880M0001	5908270800977	3
CMF-TCU	12	100	442	87	1YMB531880M0002	5908270800984	5,3
CMF-TCU	12	160	442	87	1YMB531880M0003	5908270800991	5,3
CMF-TCU	12	200	442	87	1YMB531880M0004	5908270801004	5,3

## 6. Czasy przed zapaleniem się tuku elektrycznego

Charakterystyki są jednakowe dla wszystkich napięć znamionowych i są zapisane dla testu przeprowadzonego od stanu zimnego wkładki bezpiecznikowej. W niepewnej strefie wyłączenia charakterystyki na wykresie są pokazane linią przerywaną.



## 7. Ograniczanie prądu



Spodziewany prąd zwarcia [kA] (wartość skuteczna)

## 8. Dobór wkładek bezpiecznikowych

### Dobór prądu znamionowego $I_n$

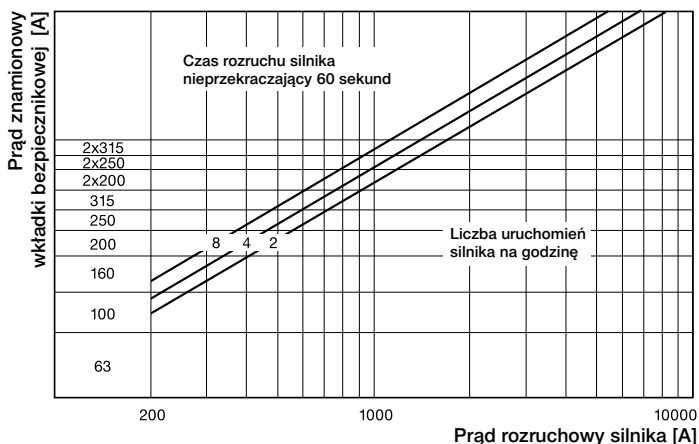
Maksymalny dopuszczalny prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej do ochrony silnika może zostać określony z odpowiednich wykresów służących do doboru wkładki bezpiecznikowej I, II i III (patrz obok). Trzy różne wykresy są dla czasów rozruchu silnika w granicach odpowiednio do 6, 15 i 60 sekund. Każdy wykres zawiera różne charakterystyki odpowiadające różnej liczbie uruchomień silnika na godzinę. Dla danej liczby uruchomień silnika na godzinę zakłada się, że pierwsze dwa uruchomienia są wykonywane natychmiast jedno po drugim, a reszta jest rozłożona równomiernie w okresie 1 godziny. Liczba uruchomień silnika na godzinę wskazuje, jaki jest interwał czasowy pomiędzy kolejnymi uruchomieniami.

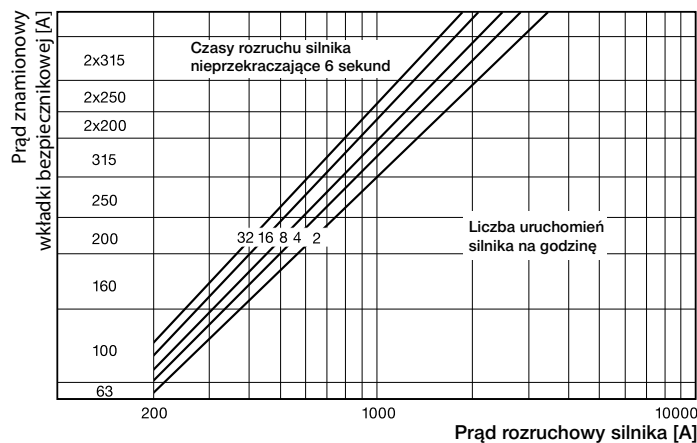
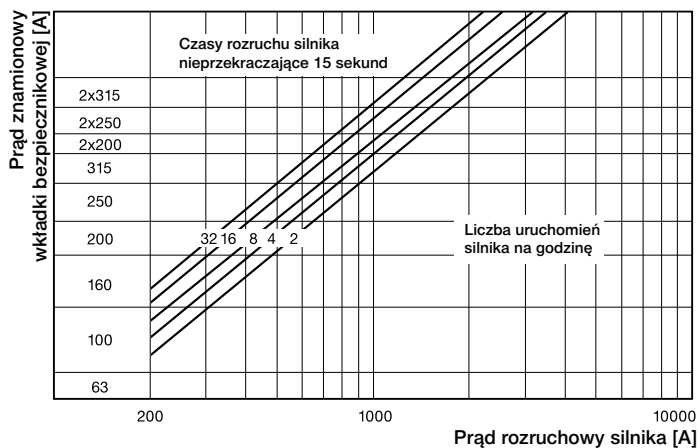
Na przykład w przypadku, gdy są 4 uruchomienia w okresie 15 minut, przyjmuje się, że jest 16 uruchomień na godzinę. Na osi poziomej wykresu do doboru wkładki bezpiecznikowej znajduje się prąd rozruchowy silnika, a na osi pionowej tego wykresu odczytuje się znamionowy prąd wkładki bezpiecznikowej.

### Procedura doboru wkładki bezpiecznikowej:

- Wybrać wykres odpowiedni dla faktycznego czasu rozruchu danego silnika, w którego obwodzie będzie zainstalowana wkładka bezpiecznikowa.
- Znaleźć wartość odpowiadającą prądowi rozruchowemu tego silnika na osi poziomej wykresu.
- W zależności od założonej liczby uruchomień silnika na godzinę, wybrać odpowiednią krzywą na wykresie (odpowiadającą 2, 4, 8, 16 lub 32 uruchomieniom na godzinę).

Przykład:	A	B
Prąd rozruchowy silnika	850 A	250 A
Czas rozruchu silnika	6 s	15 s
Liczba uruchomień na godz.	2	16
Numer wykresu	3	2
Prąd znam. wkładki bezp.	250 A	160 A





## 9. Współczynnik K

Zgodnie z normą IEC 644 współczynnik K jest to współczynnik (o wartości mniejszej niż 1) definiujący charakterystykę przeciążeniową, jakiej może być poddawana wielokrotnie wkładka bezpiecznikowa w określonych warunkach rozruchu silnika bez pogorszenia się własności tej wkładki ani też bez jej uszkodzenia. Charakterystyka przeciążeniowa jest uzyskiwana przez pomnożenie prądu występującego w charakterystyce ilustrującej warunki bezpośrednio poprzedzające zapalenie się łuku elektrycznego

(charakterystyki czasu topienia) przez współczynnik K. Wartość współczynnika K w tabeli danych technicznych jest podana dla czasu topienia wynoszącego 10 sekund, obowiązuje dla czasów topienia w zakresie od 5 do 60 sekund i dla częstotliwości uruchomień do sześciu na godzinę, dla nie więcej niż dwóch kolejnych uruchomień. Współczynnik K dla większej ilości uruchomień na godzinę jest uwzględniony w powyżej zamieszczonych wykresach doboru.

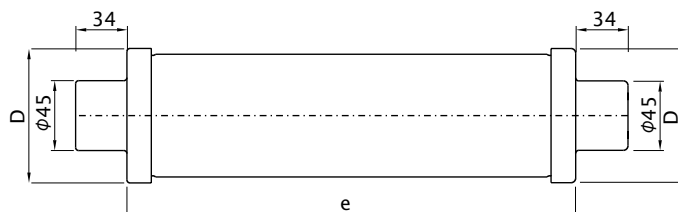
## 10. Dane techniczne i wymiary wkładek bezpiecznikowych typu CMF i CMF-TCU

Un	In	e	D	K <sup>*)</sup>	I <sub>1</sub>	I <sub>3</sub>	Ro	Pn	Minimum I <sup>2</sup> x t	Maksimum I <sup>2</sup> x t
[kV]	[A]	[mm]	[mm]	-	[kA]	[A]	[mΩ]	[W]	[A <sup>2</sup> xs]	[A <sup>2</sup> xs]
3,6	100	292	65	0,75	50	275	3,20	49	1,4 x 10 <sup>4</sup>	17 x 10 <sup>4</sup>
	160	292	65	0,7	50	400	1,92	75	3,8 x 10 <sup>4</sup>	50 x 10 <sup>4</sup>
	200	292	87	0,7	50	500	1,40	75	7,6 x 10 <sup>4</sup>	71 x 10 <sup>4</sup>
	250	292	87	0,6	50	760	0,97	90	14 x 10 <sup>4</sup>	115 x 10 <sup>4</sup>
	315	292	87	0,6	50	900	0,81	122	21 x 10 <sup>4</sup>	180 x 10 <sup>4</sup>
7,2	63	442	65	0,75	50	175	8,50	45	0,48 x 10 <sup>4</sup>	6,5 x 10 <sup>4</sup>
	100	442	65	0,75	50	275	4,86	67	1,40 x 10 <sup>4</sup>	18 x 10 <sup>4</sup>
	160	442	65	0,7	50	400	2,92	119	3,8 x 10 <sup>4</sup>	54 x 10 <sup>4</sup>
	200	442	87	0,7	50	500	2,12	118	7,6 x 10 <sup>4</sup>	75 x 10 <sup>4</sup>
	250	442	87	0,6	50	800	1,48	142	14 x 10 <sup>4</sup>	120 x 10 <sup>4</sup>
12	315	442	87	0,6	50	950	1,23	193	21 x 10 <sup>4</sup>	220 x 10 <sup>4</sup>
	63	442	65	0,75	50	190	13,52	77	0,48 x 10 <sup>4</sup>	11 x 10 <sup>4</sup>
	100	442	87	0,75	50	275	6,62	103	1,4 x 10 <sup>4</sup>	20 x 10 <sup>4</sup>
	160	442	87	0,7	50	480	3,98	155	3,8 x 10 <sup>4</sup>	70 x 10 <sup>4</sup>
	200	442	87	0,7	50	560	2,73	173	9,3 x 10 <sup>4</sup>	91 x 10 <sup>4</sup>

<sup>\*)</sup> Współczynnik K odnosi się do średniej wartości prądu

### Legenda:

- e – patrz rysunek obok
- D – patrz rysunek obok
- K – współczynnik K zgodnie z normą IEC 644
- I<sub>1</sub> – maksymalny testowany prąd zwarciaowy
- I<sub>3</sub> – minimalny prąd wyłączający
- Ro – rezystancja w temperaturze pokojowej
- Pn – strata mocy przy prądzie znamionowym wkładki bezpiecznikowej





# Wkładki bezpiecznikowe ograniczające prąd zwarciovowy

## Wkładki bezpiecznikowe wewnętrzne WBP, napowietrzne BRT

### Spis treści

1. Charakterystyka . . . . .	31
2. Zastosowanie . . . . .	31
3. Warunki środowiskowe pracy . . . . .	31
4. Oznaczenia i wykonania . . . . .	31
5. Zgodność z normami . . . . .	32
6. Sposób zamawiania . . . . .	32
7. Dane techniczne . . . . .	33
8. Szkice wymiarowe . . . . .	34



## 1. Charakterystyka

- wysoka zdolność wyłączalna,
- zdolność ograniczania dużych prądów zwarciovych,
- małe wymiary.

## 2. Zastosowanie

Wkładki bezpiecznikowe przekładnikowe typu WBP i BRT są przeznaczone do zabezpieczania urządzeń rozdzielczych od skutków zwarć w przekładnikach napięciowych. Dzięki praktycznie nieograniczonej zdolności wyłączalnej i ograniczaniu wielkich prądów zwarciovych, stanowią skuteczne zabezpieczenie urządzeń rozdzielczych. Wkładki bezpiecznikowe typu WBP dzięki małym wymiarom mogą być stosowane w praktycznie każdym urządzeniu rozdzielczym, nie wyłączając rozdzielnic ognioszczelnych.

## 3. Warunki środowiskowe pracy

Wkładki bezpiecznikowe przekładnikowe typu WBP i BRT przystosowane są do pracy w następujących warunkach:

Temperatura otoczenia	Typ wkładki bezpiecznikowej			
	WBP		BRT	
	N3	T3	N1	T1
	od -5°C do +40°C	od -5°C do +50°C	od -25°C do +40°C	od -10°C do +50°C
Wilgotność względna otaczającego powietrza w temperaturze: N – +20°C T – +30°C	do 80%	do 95%	do 100%	do 100%
Wysokość montażu nad poziomem morza				do 1000 m

Objaśnienia oznaczeń:

N – Klimat umiarkowany na lądzie 1 – Do pracy w urządzeniach napowietrznych T – Klimat tropikalny suchy i wilgotny na lądzie 3 – Do pracy w pomieszczeniach zamkniętych bez sztucznego regulowania warunków klimatycznych.

## 4. Oznaczenia i wykonania

### 4.1 Oznaczenia i wykonania wkładek bezpiecznikowych przekładnikowych wewnętrznych

Oznaczenie wkładki bezpiecznikowej składa się z dwóch segmentów literowo-cyfrowych wg niżej pokazanego schematu.

<b>WBP</b>	–	<b>6</b>
Typ wkładki		Napięcie znamionowe
WBP		6 – 7,2 kV
		10 – 12 kV
		20 – 24 kV
		30 – 36 kV

### 4.2 Oznaczenia i wykonania wkładek bezpiecznikowych przekładnikowych napowietrznych

Oznaczenie wkładki bezpiecznikowej składa się z dwóch segmentów literowo-cyfrowych wg niżej pokazanego schematu.

<b>BRT</b>	–	<b>6</b>
Typ wkładki		Napięcie znamionowe
BRT		6 – 7,2 i 12 kV
		15 – 17,5 i 24 kV
		30 – 36 kV

### 4.3 Oznaczenia i wykonania przekładnikowych podstaw bezpiecznikowych wewnętrznych

Oznaczenie podstawy bezpiecznikowej składa się z dwóch segmentów literowo-cyfrowych wg niżej pokazanego schematu.

<b>PBPM</b>	–	<b>6</b>
Typ podstawy		Napięcie znamionowe
PBPM		6 – 7,2 kV
		10 – 12 kV
		20 – 24 kV
		30 – 36 kV

#### 4.4 Oznaczenia i wykonania przekładnikowych podstaw bezpiecznikowych napowietrznych

Oznaczenie podstawy bezpiecznikowej składa się z dwóch segmentów literowo-cyfrowych wg niżej pokazanego schematu. Wkładka bezpiecznikowa zainstalowana w podstawie stanowi kompletny bezpiecznik. Typ podstawy należy dobierać wg tabeli 6.2 str. 32.

<b>PBPM</b>	–	<b>I</b>	<b>36</b>	<b>w.II-1</b>
Typ podstawy PBPM		Rodzaj podstawy I – wiszące III – stojące	Napięcie znamionowe 36 kV	Oznaczenia dodatkowe

#### 5. Zgodność z normami

##### 5.1 Wkładki bezpiecznikowe spełniają wymagania następujących norm:

- polskiej PN-77/E-06110,
- brytyjskiej BS:2692:1956,
- rosyjskiej GOST 2213: 1959.

##### 5.2 Podstawy bezpiecznikowe spełniają wymagania następujących norm:

- polskiej PN-77/E-06110,
- niemieckiej VDE 0670 Teil 4/3 1967,
- międzynarodowej IEC 282-1 publ. 1985.

#### 6. Sposób zamawiania

##### 6.1 Tabela zamawiania WBP/BRT

Typ	Napięcie znamionowe [kV]	Prąd znamionowy [A]	Długość e [mm]	Średnica B [mm]	Numer katalogowy	Waga [kg]
WBP-6	7,2	0,7	210	23	1YMB412101M0001	0,12
WBP-10	12	0,6	250	23	1YMB412101M0002	0,16
WBP-20	24	0,5	310	23	1YMB412101M0003	0,2
WBP-30	36	0,4	385	23	1YMB412101M0004	0,25
Styki bezpiecznikowe do WBP					1YMB411002M0001	-
BRT-6	7,2/12	0,8	311	62	1YMB315101M0001	1,8
BRT-15	17,5/24	0,8	393	62	1YMB315101M0002	2,2
BRT-30	36	0,8	469	62	1YMB315101M0003	2,6

##### 6.2 Tabela zamawiania podstaw bezpiecznikowych

Typ	Napięcie znamionowe [kV]	Izolatory wsporcze	Zastosowania	Długość wkładki e [mm]	Numer katalogowy
PBPM-6	7,2	porcelana	wnętrzowe	210	1YMB311101M0001
PBPM-10	12	porcelana	wnętrzowe	250	1YMB311101M0002
PBPM-20	24	żywiczne	wnętrzowe	310	1YMB311101M0007
PBPM-30	36	żywiczne	wnętrzowe	385	1YMB311101M0004
PBPN-24-1	24	porcelana	napowietrzne	393	1YMB303114M0001
PBWMNI 36 w.II-1	36	porcelana	napowietrzne	469	1YMB303111M0002
PBWMN III 36 w.II-1	36	porcelana	napowietrzne	469	1YMB303112M0002

Zamówienia należy składać, podając numer katalogowy lub nazwę produktu, symbol, napięcie znamionowe, prąd znamionowy oraz ilość.

Wszelkie wymagania dodatkowe, które nie są wymienione w katalogu, należy uzgodnić z producentem przed złożeniem zamówienia, podając podstawę wymagań (przepisy, normy itp.).

##### 6.3 Przykład zamówienia

1. Wkładka bezpiecznikowa przekładnikowa typu WBP-6 o napięciu znamionowym 7,2 kV, znamionowym prądzie ciągłym 0,7 A – 10 sztuk.
2. Podstawa bezpiecznikowa przekładnikowa wewnętrzna typu PBPM-6 o napięciu znamionowym 7,2 kV – 20 sztuk.

## 7. Dane techniczne

### 7.1 Dane techniczne wkładek bezpiecznikowych przekładnikowych

Typ wkładki <sup>1)</sup>	Napięcie znamionowe	Częstotliwość	Znamionowy prąd ciągły	Znamionowy prąd wyłaczalny	Znamionowa moc wyłaczalna	Przebiegięci łączeniowe	Masa	Rezystancja		Typ podstawy
	Un [kV]		f [Hz]	In [A]	I <sub>1</sub> [kA]			S <sub>1</sub> [MVA]	U <sub>TRV</sub> [kV]	
WBP-6	7,2	50 lub 60	0,7	120	>1500	<23	0,12	42	52	PBPM-6
WBP-10	12		0,6	72		<38	0,16	62	72	PBPM-10
WBP-20	24		0,5	36		<75	0,20	135	165	PBPM-20
WBP-30	36		0,4	24		<112	0,25	225	275	PBPM-30
BRT-6	7,2/12	50 lub 60	0,8	80 <sup>2)</sup> /48	>1000	<23	1,8	57	63	-
BRT-15	17,5/24			33 <sup>3)</sup> /24		<55	2,2	144	156	PBPN-24-1
BRT-30	36			16		<112	2,6	290	310	PBWMNI36 w.II-1 PBWMNIII 36 w.II-1

<sup>1)</sup> Rura izolacyjna jest wykonana ze szkła (WBP) lub porcelany (BRT)

<sup>2)</sup> dla Un = 12 kV, I<sub>1</sub> = 48 kA <sup>3)</sup> dla Un = 24 kV, I<sub>1</sub> = 24 kA

Rezystancje mierzone metodą techniczną lub mostkową miernikami klasy dokładności nie gorszej niż 0,5 przy temperaturze otoczenia t = 20°C ± 2°C.

Uwaga: W przypadku instalowania wkładek bezpiecznikowych typu WBP..

w szczelnych obudowach oraz innych urządzeniach, gdzie utrudniony jest odpływ ciepła (ustabilizowana temperatura otoczenia przekracza wartość +40°C) należy zmniejszyć wartość prądu znamionowego In o 0,1 A.

### 7.2 Dane techniczne podstaw bezpiecznikowych

Typ podstawy bezpiecznikowej	Napięcie znamionowe	Częstotliwość	Udarowe napięcie probiercze		Napięcie probiercze przemienne		Typ wkładki	
	Un [kV]		f [Hz]	izolacji doziemnej [kV]	izolacji międzystykowej [kV]	izolacji doziemnej [kV]		izolacji międzystykowej [kV]
			PBPM-6	7,2	50 lub 60	60		70
PBPM-10	12	75	85	35		45	WBP-10	
PBPM-20	24	125	145	55		75	WBP-20	
PBPM-30	36	170	200	75		100	WBP-30	
PBPN-24-1	24	125	145	55		75	BRT-15	
PBWMNI 36 w.II-1	36	170	195	70		85	BRT-30	
PBWMNIII 36 w.II-1	36	170	195	70		80		

PBPM – podstawa wewnętrzna stojąca z izolatorami wykonanymi z żywicy epoksydowych  
PBPN – podstawa napowietrzna wisząca z izolatorami porcelanowymi (instalacja stykami do dołu, odwrotnie ułożone kłose izolatora, napięcie znamionowe 24 kV)

PBWMNI 36 w.II-1 – podstawa napowietrzna wisząca z izolatorami porcelanowymi (instalacja stykami do dołu, odwrotnie ułożone kłose izolatora, napięcie znamionowe 36 kV)  
PBWMNIII 36 w.II-1 – podstawa napowietrzna stojąca z izolatorami porcelanowymi

### Zalecenia dotyczące doboru bezpiecznika do zabezpieczenia przekładników napięciowych

Firma ABB zaleca stosowanie bezpieczników przekładnikowych typu WBP, produkcji ABB, do zabezpieczania przekładników napięciowych, np. typu UMZ i Udz, również produkcji ABB (dodatkowo wyposażonych w podstawę bezpiecznikową). Zastosowanie bezpiecznika przekładnikowego zabezpiecza urządzenia rozdzielcze od skutków zwarć w przekładniku, a także zmniejsza prawdopodobieństwo eksplozji przekładnika w przypadku uszkodzenia jego wewnętrznej izolacji (zwarcie międzystykowe). Bezpiecznik do zabezpieczenia przekładnika napięciowego należy przede wszystkim dobierać w zależności od napięcia znamionowego na uzwojeniu pierwotnym przekładnika\*. Napięcie znamionowe bezpiecznika powinno być równe lub większe od (międzyfazowego) napięcia znamionowego na uzwojeniu pier-

wotnym przekładnika, np. dla przekładnika typu UMZ 15-1 pracującego przy napięciu na uzwojeniu pierwotnym wynoszącym  $\sqrt{3}$  kV należy dobrać bezpiecznik typu WBP-10 (którego napięcie znamionowe wynosi 12 kV).

Prąd znamionowy bezpieczników typu WBP został od 01.2001 zmniejszony z 0,8 A do 0,4-0,7 A (zależnie od Un). Powodem zmiany było poprawienie współpracy bezpiecznika z przekładnikiem.

Porównanie dotychczasowych parametrów bezpieczników przekładnikowych typu WBP z nowymi ilustruje poniższa tabela.

Firma ABB zaleca stosowanie bezpieczników o zmniejszonym prądzie znamionowym (0,4-0,7 A) do zabezpieczania przekładników napięciowych typu UMZ i Udz, zamiast dotychczas stosowanych bezpieczników o prądzie znamionowym wynoszącym 0,8 A.

Typ wkładki	Napięcie znamionowe	Znamionowy prąd ciągły (do 12.2000)	Znamionowy prąd ciągły (od 01.2001)
	Un [kV]	In [A]	In [A]
WBP-6	7,2	0,8	0,7
WBP-10	12		0,6
WBP-20	24		0,5
WBP-30	36		0,4

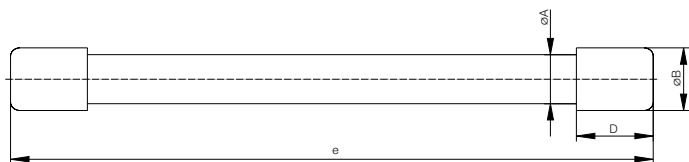
\* W rzadkich przypadkach, kiedy spełnione są oba poniższe warunki:

- 1) przekładnik jest używany przy znamionowym napięciu pierwotnym większym od 3000 V
- 2) moc pobierana z przekładnika jest znacznie większa od mocy znamionowej i zbliża się do cieplnej mocy granicznej

użytkownik powinien zwrócić się do producenta (ABB) po indywidualną poradę dotyczącą prawidłowego zabezpieczenia przekładnika.

## 8. Szkice wymiarowe

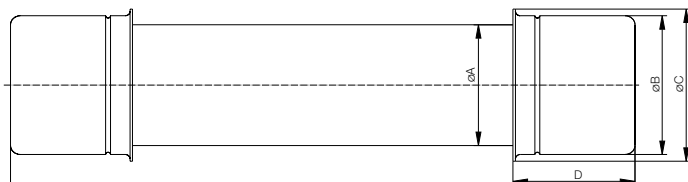
### Wkładka bezpiecznikowa przekładnikowa wewnątrzowa typu WBP...



Uwaga:  
Okucia stykowe: miedź srebrzona.  
Odchyłki wymiarów nietolerowanych mieszczą się w granicach  $\pm 3\%$ .

Typ bezpiecznika	Wymiary [mm]			
	e	D	ØA	ØB
WBP-30	385±3	25	18	23
WBP-20	310±3	25	18	23
WBP-10	250±3	25	18	23
WBP-6	210±3	25	18	23

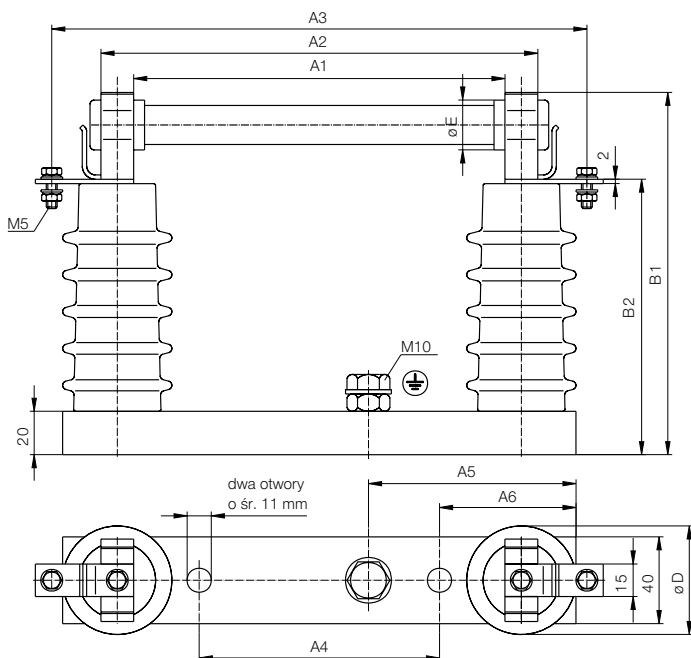
### Wkładka bezpiecznikowa przekładnikowa napowietrzna typu BRT...



Uwaga:  
Okucia stykowe: mosiądz srebrzony.  
Odchyłki wymiarów nietolerowanych mieszczą się w granicach  $\pm 3\%$ .

Typ bezpiecznika	Wymiary [mm]				
	e	D	ØA	ØB	ØC
BRT-30	469±1.5	50	54	62	68
BRT-15	393±1.5	50	54	62	68
BRT-6	311±1.5	50	54	62	68

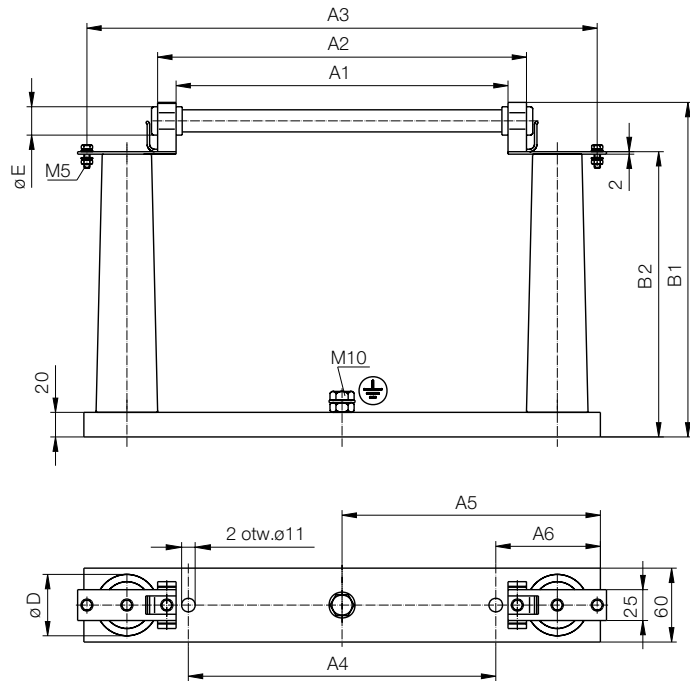
### Podstawa bezpiecznikowa przekładnikowa wewnątrzowa typu PBPM...



Uwaga:  
Zacisk uziomowy: stal cynowana.  
Przyłącza: mosiądz srebrzony.  
Sprężyny stykowe: mosiądz srebrzony.  
Odchyłki wymiarów nietolerowanych mieszczą się w granicach  $\pm 3\%$ .

Typ podstawy	Wymiary [mm]									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	ØD	E
PBPM-6	170±2	200±2	245	110	95	62,5	165	128	50	23
PBPM-10	210±2	240±2	285	150	95	62,5	190	153	50	23

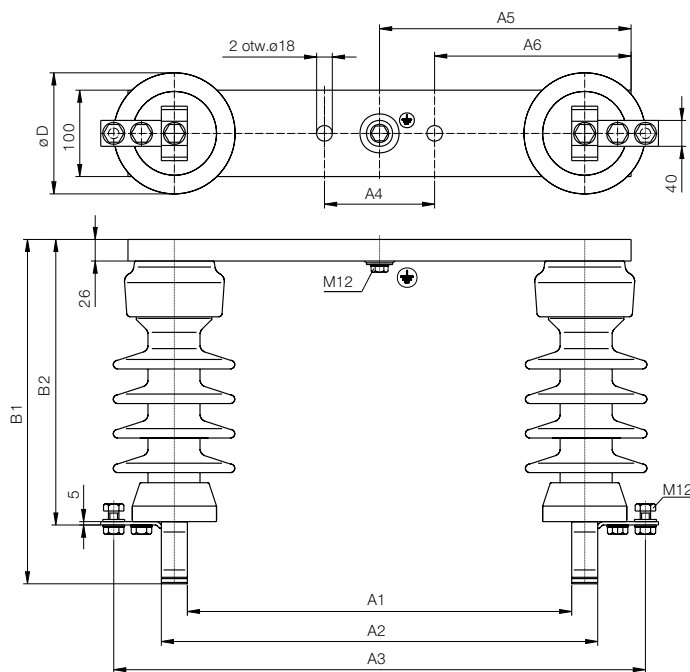
## Podstawa bezpiecznikowa przekładnikowa wewnątrzowa typu PBPM...



Uwaga:  
 Zacisk uziomowy: stal cynowana.  
 Przyłącza: mosiądz srebrzony.  
 Sprężyny stykowe: mosiądz srebrzony.  
 Odchyłki wymiarów nietolerowanych mieszczą się w granicach  $\pm 3\%$ .

Typ podstawy	Wymiary [mm]									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	ØD	E
PBPM-20	270±2	300±2	415	250	210	85	272	232	50	23
PBPM-30	345±2	375±2	490	325	247,5	85	362	322	70	23

## Podstawa bezpiecznikowa przekładnikowa napowietrzna typu PBPN-24-1; PBWMNI 36 w.II-1

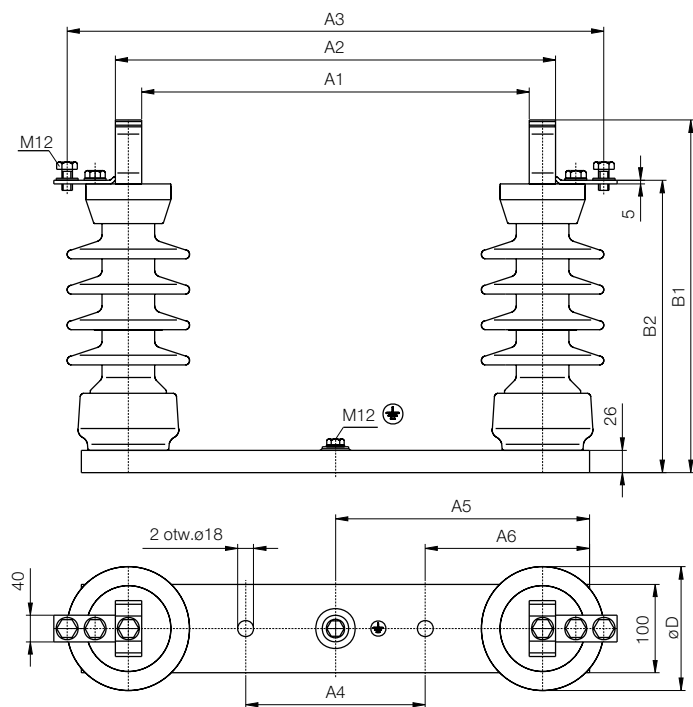


Uwaga:  
 Zacisk uziomowy: stal cynowana.  
 Przyłącza: mosiądz srebrzony.  
 Sprężyny stykowe: mosiądz srebrzony.  
 Odchyłki wymiarów nietolerowanych mieszczą się w granicach  $\pm 3\%$ .

Typ podstawy	Wymiary [mm]									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	ØD	E
PBPN-24-1	297±2	357±2	467	127	223	159,5	417	336	145	62
PBWMNI 36 w.II-1	375±2	435±2	545	205	263	159,5	559	476	175	62



## Podstawa bezpiecznikowa przekładnikowa napowietrzna typu PBWMNIII 36 w.II-1



Uwaga:  
 Zacisk uziomowy: stal cynowana.  
 Przyłącza: mosiądz srebrzony.  
 Sprężyny stykowe: mosiądz srebrzony.  
 Odchyłki wymiarów nietolerowanych mieszczą się w granicach  $\pm 3\%$ .

Typ podstawy	Wymiary [mm]									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	ØD	E
PBWMNIII 36 w.II-1	375±2	435±2	545	205	263	159,5	559	476	175	62



# Bezpieczniki wewnętrzne trakcyjne na prąd stały typu WBT

## Spis treści

1. Charakterystyka . . . . .	39
2. Zastosowanie . . . . .	39
3. Warunki środowiskowe pracy . . . . .	39
4. Oznaczenia i wykonania . . . . .	39
5. Dane techniczne . . . . .	39
6. Zgodność z normami . . . . .	39
7. Sposób formułowania zamówień . . . . .	39
8. Przykład zamówienia . . . . .	40
9. Załączniki . . . . .	42



## 1. Charakterystyka

- prosta konstrukcja,
- duża zdolność wyłączalna,
- niskie przepięcia łączeniowe,
- ograniczanie prądów zwarciovych,
- klasyfikacja pożarowa zastosowanych materiałów R1; P1 wg PN-84/K-02500.

## 2. Zastosowanie

Wkładki bezpiecznikowe trakcyjne przeznaczone są do zabezpieczania od skutków przeciążeń większych od  $2 \times I_n$  oraz zwarć obwodów w elektrycznych urządzeniach trakcyjnych stacyjnych i taborze kolejowym na napięcia stałe 1,9 kV=; 4 kV=. Szczegółowe przeznaczenie poszczególnych typów wyrobów przedstawiono w tabeli 1.

## 3. Warunki środowiskowe pracy

Podstawy bezpiecznikowe typu PBWMI przystosowane są do pracy w pomieszczeniach wewnętrznych w temperaturze otoczenia od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ . Pozostałe parametry jak niżej. Wkładki bezpiecznikowe i tablice przystosowane są do pracy w pomieszczeniach wewnętrznych oraz w hermetycznych skrzyniach mocowanych pod wagonem w następujących warunkach:

- w temperaturze otoczenia od  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ,
- wilgotności względnej otaczającego powietrza do 95% w temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$ ,
- na wysokości do 1200 m nad poziomem morza.

Instalowanie wyrobów w innych warunkach wymaga uzgodnień między producentem a zamawiającym.

## 4. Oznaczenia i wykonania

### 4.1 Zasada oznaczania

Oznaczenie poszczególnych podstaw bezpiecznikowych składa się z trzech segmentów literowo-cyfrowych wg niżej pokazanego schematu na przykładzie wybranego typu wyrobu.

WBT1 - 3 / 3

Typ bezpiecznika	Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy
------------------	---------------------	-----------------

TBT2 - 3 / 20

Typ podstawy; tablicy	Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy
-----------------------	---------------------	-----------------

## 5. Dane techniczne

Podstawowe dane techniczne wkładek zestawiono w tabeli 3. Podstawowe dane techniczne tablic zawiera tabela 4.

## 6. Zgodność z normami

Wkładki bezpiecznikowe trakcyjne spełniają wymagania wg tabeli 2.

## 7. Sposób formułowania zamówień

W zamówieniu należy podać:

- nazwę wyrobu,
- symbol typu,
- wartość napięcia znamionowego,
- wartość znamionowego prądu ciągłego,
- ilość sztuk.

Wszystkie dodatkowe wymagania nieuwzględnione w niniejszym katalogu należy uzgodnić z wytwórcą.

## 8. Przykład zamówienia

1. Wkładka bezpiecznikowa trakcyjna typu WBTI-3/20 o napięciu znamionowym 4 kV, o znamionowym prądzie ciągłym 20 A  
– 20 sztuk.
2. Tablica bezpiecznikowa trakcyjna typu TBT2-3/20 o napięciu znamionowym 4 kV, znamionowym prądzie ciągłym 20 A  
– 20 sztuk.

Tabela 1.

Typ wkładki	Typ tablicy, podstawy <sup>1)</sup>	Zastosowanie
WBTI-3/3 do 20	PBWWI-6/20	Zabezpieczanie przed skutkami zwarc i przeciążeń obwodów w urządzeniach stacyjnych trakcji kolejowej.
WBTI-3/25 do 50	PBWWI-6/50	
WBTI-3/80	PBWWI-10/100-1	
WBTI-3/3 do 20	TBT2-3/20 TBT2-3/20 i 50 TBTS2-3/20 TBTS2-3/20 i 50	Zabezpieczanie przed skutkami zwarc i przeciążeń obwodów elektrycznych w pojazdach trakcyjnych, urządzeniach ogrzewczych wagonów osobowych i lokomotywy elektrycznej.
WBTI-3/25 do 50	TBT2-3/50	
WBTG-3/3; 4; 6	TBTG1-3/6	Zabezpieczanie przed skutkami zwarc i przeciążeń obwodów elektrycznych w urządzeniach ogrzewczych wagonów osobowych jedno- i wielonapięciowych.
WBTG-3/3-I	TBG-3/3-I	
WBTGI-3/10; 16; 20	PBPM-6	Zabezpieczanie przed skutkami zwarc i przeciążeń obwodów w urządzeniach jedno- i wielonapięciowych ogrzewania elektrycznego wagonów osobowych oraz innych obwodów prądu stałego w pojazdach trakcyjnych. Wkładki są wymiarowo zgodne z niemiecką normą DIN 43625.
WBTS-3/0,6; 1	TBTS1-3/1	Zabezpieczanie przed skutkami zwarc i przeciążeń obwodów pomiarowych napięciowych i specjalnych w urządzeniach elektrycznych pojazdów trakcyjnych przy obciążeniach znamionowych mniejszych od 1A.
WBT-1,5/3; 15; 40	PBT-1,5/40	Zabezpieczanie przed skutkami zwarc i przeciążeń obwodów elektrycznych w urządzeniach stacyjnych i pojazdach trakcyjnych na napięcie znamionowe nieprzekraczające 1900V=.
WBTS-3 WBTG-3 WBTGI-3	TBTG3-3/1; 6; 15 TBTG4-3/1; 3; 6; 15	W lokomotywach elektrycznych do mocowania poza obwodem elektrycznym zapasowych wkładek typu WBTS; WBTG; WBTGI.

<sup>1)</sup> Wymienione tablice oraz podstawy należy kompletować z bezpiecznikami wg tabeli 1. Inne zestawienia należy uzgodnić z producentem.

Tabela 2.

Typ wyrobu	Zgodność z normami
WBTI-3/3 do 80	PN-69/E-06120 w zakresie wymagań środowiskowych i odporności na drgania i wstrząsy. Wymagania ogólne wg: PN-E-06172:1999, IEC Publ. 77 z 1968 oraz karty UIC 552V, VII wydanie.
WBTG-3/3 do 6 WBTG-3/3-I	PN-69/E-06120 w zakresie wymagań środowiskowych i odporności na drgania i wstrząsy. Wymagania ogólne wg: PN-E-06172:1999, IEC Publ. 77 z 1968 oraz karty UIC 552V z 1993.
WBTGI-3/10 do 20	VII wydanie PN-69/E-06120 w zakresie wymagań środowiskowych i odporności na drgania i wstrząsy. DIN 43625 w zakresie wymiarów gabarytowych. Wymagania ogólne wg: PN-E-06172:1999-14, IEC Publ. 77 z 1968 oraz karty UIC 552V.
WBTS-3/0,6; 1	PN-69/E-06120 w zakresie wymagań środowiskowych i odporności na drgania i wstrząsy. Wymagania ogólne wg: PN-E-06172:1999-14 IEC Publ. 77 z 1968.
WBT-1,5/3; 15; 40 PBT-1,5/40	WTO-67/ZPM i AE/A10-15004.

Tablice bezpiecznikowe trakcyjne spełniają wymagania norm:  
– PN-69/E-06120 oraz BN-70/3086-14; IEC Publ. 77 z 1968 r.  
w zakresie jw.

## Podstawowe dane techniczne wkładek trakcyjnych

Tabela 3.

Typ wkładki	Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy		Przebiega łączeniowe	Znamionowy prąd wyłączalny	Waga	Rezystancja		Typ tablicy; podstawy
		wg PN-E-06172:1999-14	wg UIC-552				min.	maks.	
		Un [kV] DC	In [A] DC						
WBTI-3/3	3,750 <sup>1)</sup>	3	3,5	<12	31,5	1,5	516,6	631,4	PBWTI-6/20
WBTI-3/6		6	7				189	231	TBT2-3/20
WBTI-3/10		10	10				130,5	159,5	TBT2-3/20 i 50
WBTI-3/16		16	16				64,8	79,2	TBTS2-3/20
WBTI-3/20		20	20				41,4	50,6	TBTS2-3/20 i 50
WBTI-3/25		25	25				33,3	40,7	PBWTI-6/50
WBTI-3/32		32	32				28,8	35,2	TBT2-3/50
WBTI-3/40		40	36				20,7	25,3	TBT2-3/20 i 50
WBTI-3/50		50	48				15,8	19,25	TBTS2-3/20 i 50
WBTI-3/80		80	-				4,6	8,73	10,67

<sup>1)</sup> W badaniach zdolności wyłączeniowej uzyskano wyniki pozytywne w zakresie zwarciowym przy napięciu powrotnym 4000 V prądu stałego, a w zakresie przeciążeniowym przy napięciu powrotnym od 3800-4000 V prądu stałego różne wartości dla poszczególnych wkładek.

Rezystancje mierzone metodą techniczną lub mostkową miernikami klasy dokładności nie gorszej niż 0,5 przy temperaturze otoczenia  $t = 20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Typ wkładki	Napięcie znamionowe	Prąd znamionowy		Przebiega łączeniowe	Znamionowy prąd wyłączalny	Waga	Rezystancja		Typ tablicy; podstawy
		wg PN-E-06172:1999	wg UIC-552				min.	maks.	
		Un [kV] DC	In [A] DC						
WBTGI-3/10	3,750	10	10	<12	31,5	0,65	137,7	168,3	TBTG1A-3/15
WBTGI-3/16		16	16				69,3	84,7	
WBTGI-3/20		20	20				45,1	55,3	
WBTG-3/3-I	4	3	3	<12	40	0,13	569,7	696,3	PBPM-6
WBTG-3/3	4	3	3	<12	40	0,22	569,7	696,3	TBTG1-3/6
WBTG-3/4		3,5	4				459	561	
WBTG-3/6		6	6				300,6	367,4	
WBTS-3/0,6	4	0,6	-	<12	40	0,08	42( $\Omega$ )	51,3( $\Omega$ )	TBTS1-3/1
WBTS-3/1		1	-				1710	2090	
WBT-1,5/3	1,9	3	-	<6	50	0,5	234	316	PBT-1,5/40
WBT-1,5/15		15	-				28,2	38,2	
WBT-1,5/40		40	-				1,25	11,3	

## Podstawowe dane techniczne tablic bezpiecznikowych

Tabela 4.

Typ tablicy; podstawy	Napięcie znamionowe	Znamionowy prąd ciągły	Znamionowe napięcie probiercze 50 Hz	Ilość biegunów	Waga	Typ współpracującej wkładki bezpiecznikowej			
							Un	In	Ut
							[kV] DC	[A] DC	[kV]
PBWTI-6/20	7,2	20	35 <sup>1)</sup>	1	4,9	WBTI-3/3÷20			
PBWTI-6/50		40			5	WBTI-3/25÷50			
TBT2-3/20	4	20	10	2	5,5	WBTI-3/3÷20 (2 szt.)			
TBT2-3/20 i 50 <sup>2)</sup>		20 i 50			5,65	WBTI-3/3÷20 (1 szt.) WBTI-3/25÷50 (1 szt.)			
TBT2-3/50		50			5,8	WBTI-3/25÷50 (2 szt.)			
TBTS2-3/20		20			7,0	WBTI-3/3÷20 (2 szt.)			
TBTS2-3/20 i 50		20 i 50			7,3	WBTI-3/3÷20 (1 szt.) WBTI-3/25÷50 (1 szt.)			
TBTG1A-3/15	-	20	-	1	1,15	WBTGI-3/10; 16; 20			
TBTG1-3/6		6			0,85	WBTG-3/3;4;6			
TBTG3-3/1;6;15	-	-	-	3	1,8	WBTS-3/1 WBTG-3/3;4;6 WBTGI-3/10; 16;20			
TBTG4-3/1;3;6;15	-	-	-	4	2,6	WBTS-3/1 WBTG-3/3;4;6 WBTGI-3/10; 16;20			
TBTS1-3/1	4	1	10	1	0,35	WBTS-3/0,6;1			
PBT-1,5/40	1,9	40	27 <sup>1)</sup> 35 <sup>3)</sup>	1	3,6	WBT-1,5/3 WBT-1,5/15 WBT-1,5/40			
PBWTI-10/100-1	12	100	-	-	5,6	WBTI-3/80			

Uwaga: Zastrzega się prawo wprowadzenia zmian wynikających z postępu technicznego.

<sup>1)</sup> Napięcie probiercze przemienne izolacji międzystykowej.

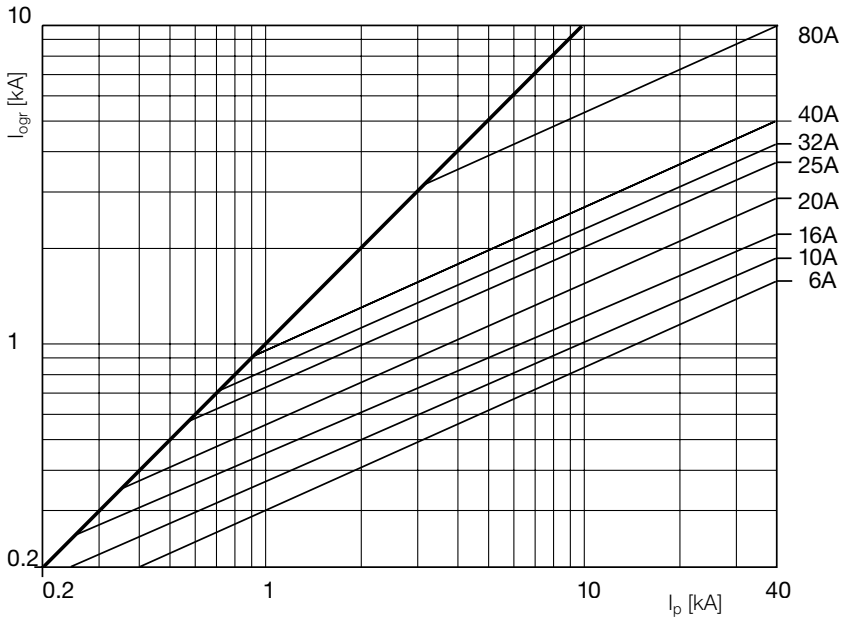
<sup>2)</sup> Jeden biegun przystosowany do mocowania wkładek typu WBTI-3/3÷20, a drugi do wkładek typu WBTI-3/25÷50.

<sup>3)</sup> Napięcie probiercze przemienne izolacji doziemnej.



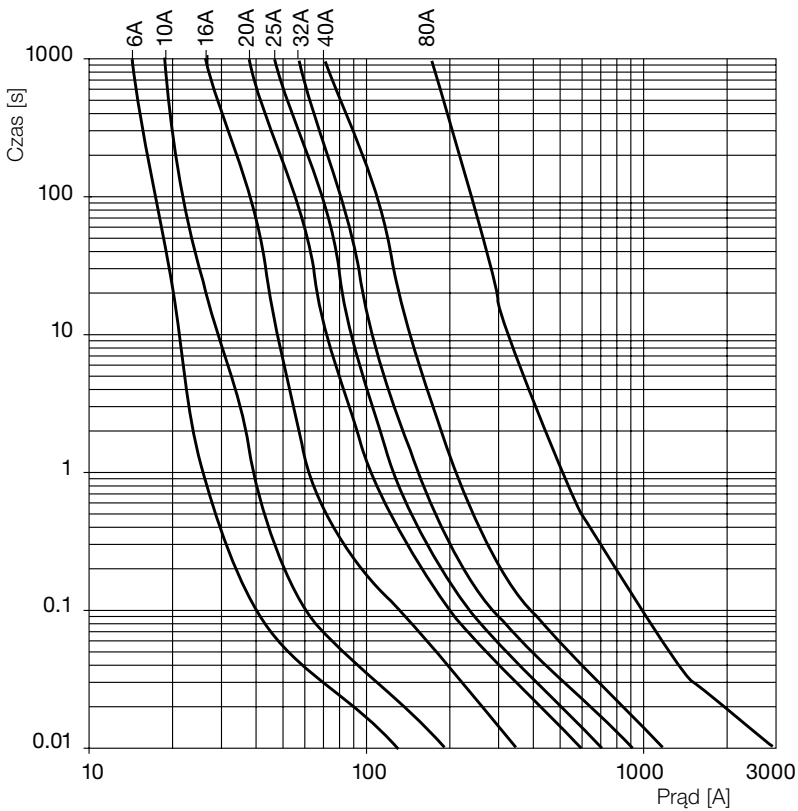
## 9. Załączniki

Rys. 1. Charakterystyki prądów ograniczonych wkładek bezpiecznikowych typu WBTI-3/...

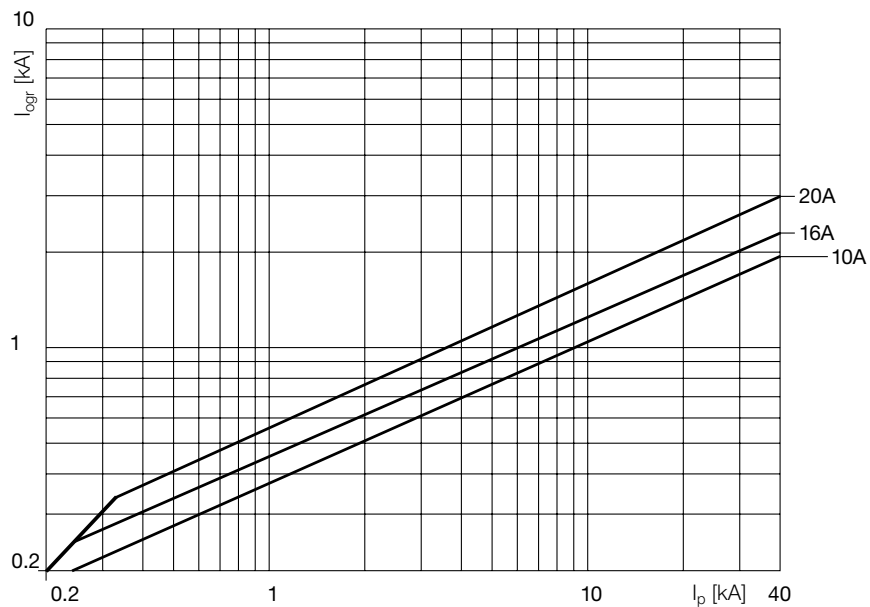


Rys. 2. Charakterystyki czasowo-prądowe wkładek typu WBTI-3/...

Odchyłki wartości prądu dla dowolnej średniej czasu przedłukowego, odczytanej z charakterystyki, zawierają się w granicach  $\pm 20\%$ .

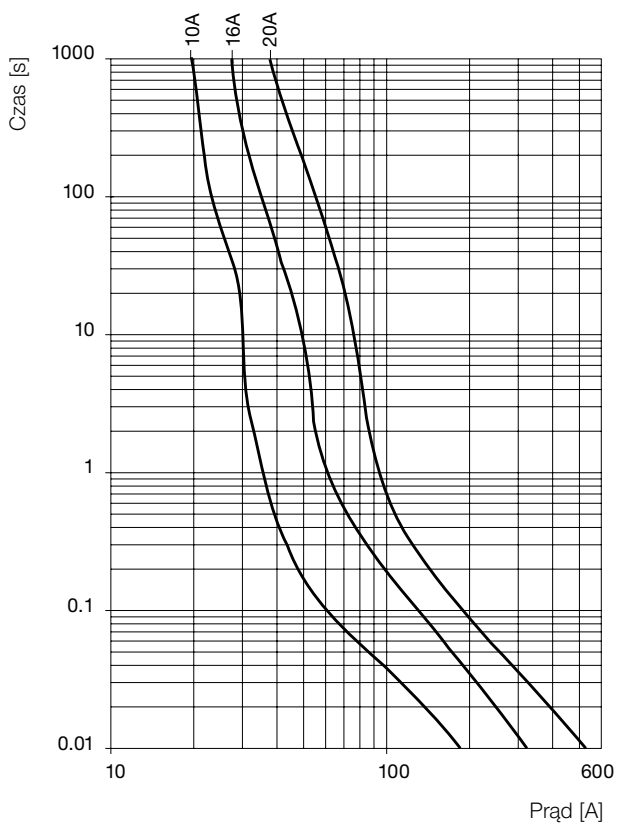


Rys. 3. Charakterystyki prądów ograniczonych wkładek bezpiecznikowych typu WBTGI-3/...

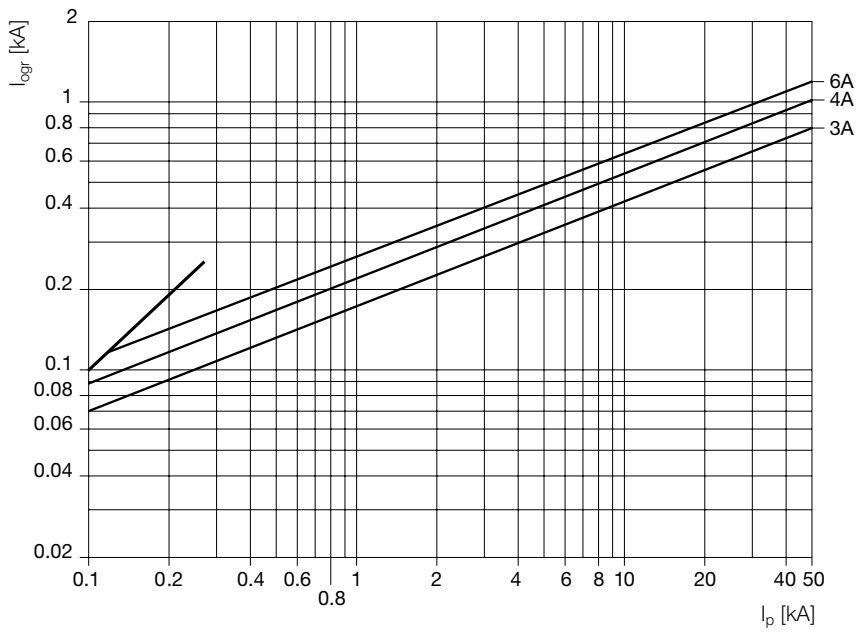


Rys. 4. Charakterystyki czasowo-prądowe wkładek typu WBTGI-3/...

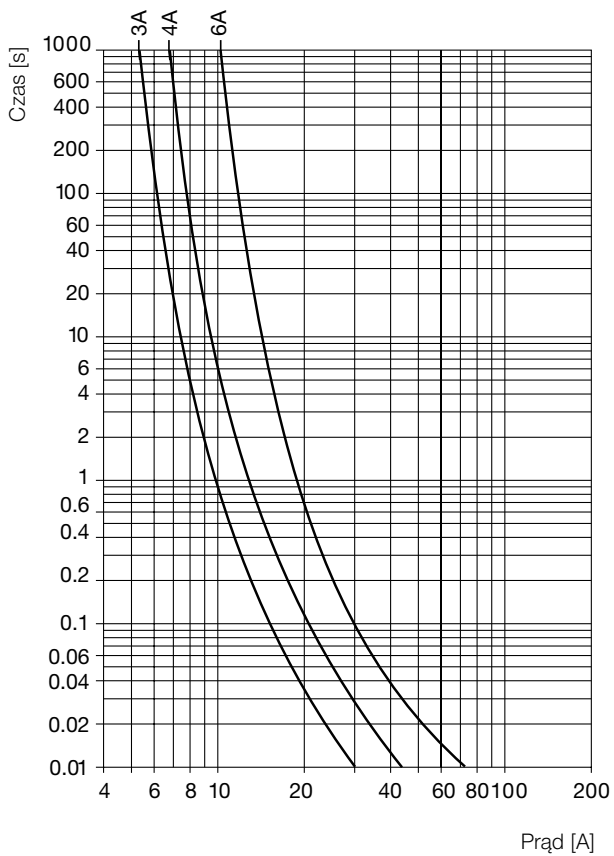
Odchyłki wartości prądu dla dowolnej średniej czasu przedtukowego, odczytanej z charakterystyki, zawierają się w granicach  $\pm 20\%$ .



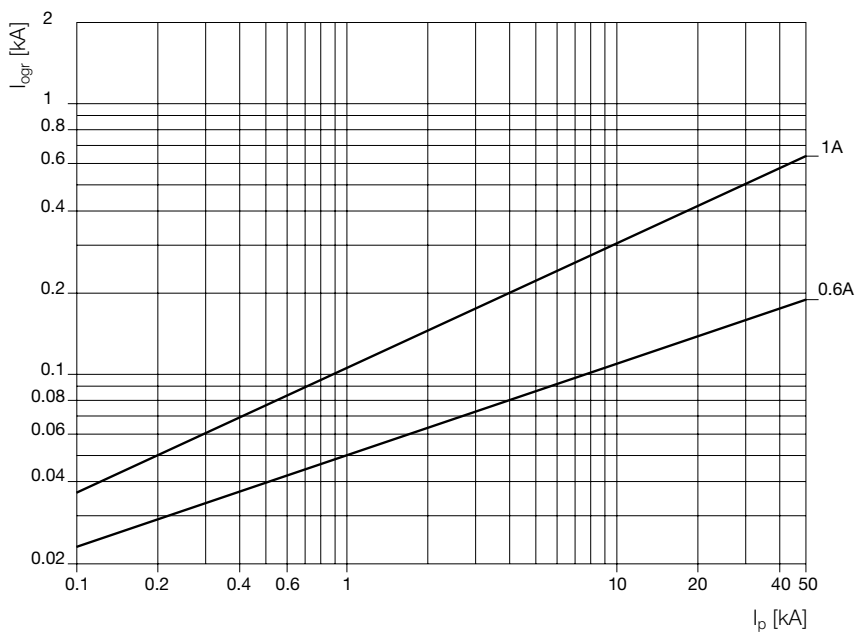
Rys. 5. Charakterystyki prądów ograniczonych wkładek bezpiecznikowych typu WBTG-3/3; 4; 6 oraz WBTG-3/3-I



Rys. 6. Charakterystyki czasowo-prądowe wkładek typu WBTG-3/3; 4; 6 oraz WBTG-3/3-I. Odchyłki wartości prądu dla dowolnej średniej czasu przedtłukowego, odczytanej z charakterystyki, zawierają się w granicach  $\pm 20\%$ .

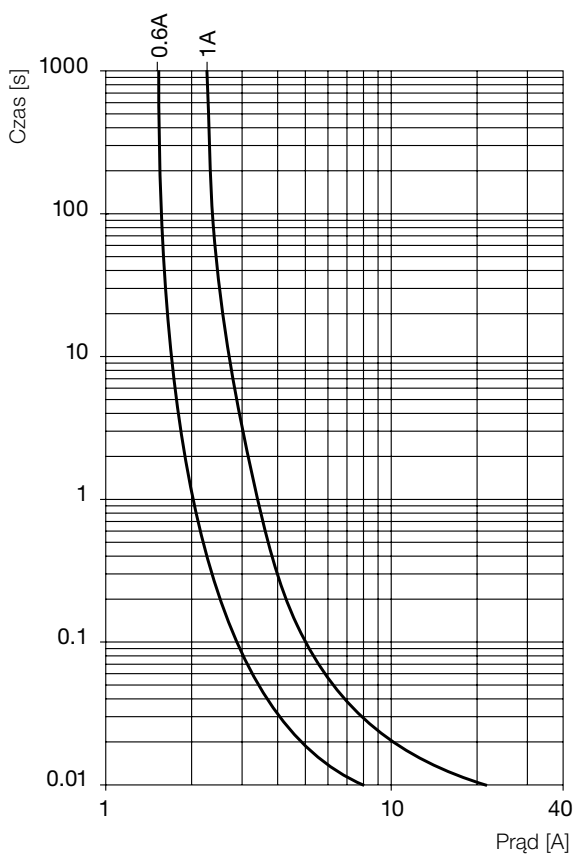


Rys. 7. Charakterystyki prądów ograniczonych wkładek bezpiecznikowych typu WBTS-3/0,6; 1

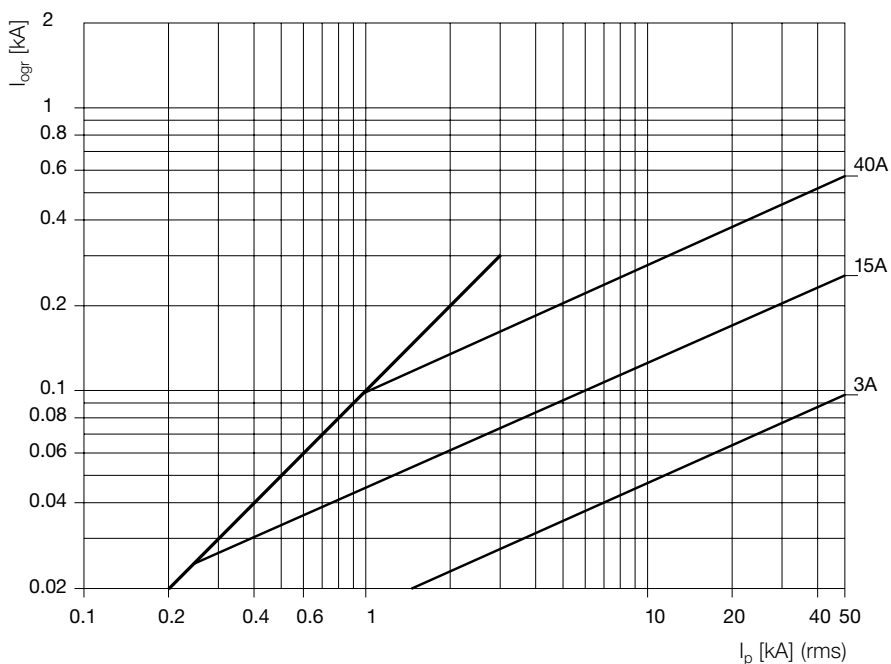


Rys. 8. Charakterystyki czasowo-prądowe wkładek typu WBTS-3/0,6; 1.

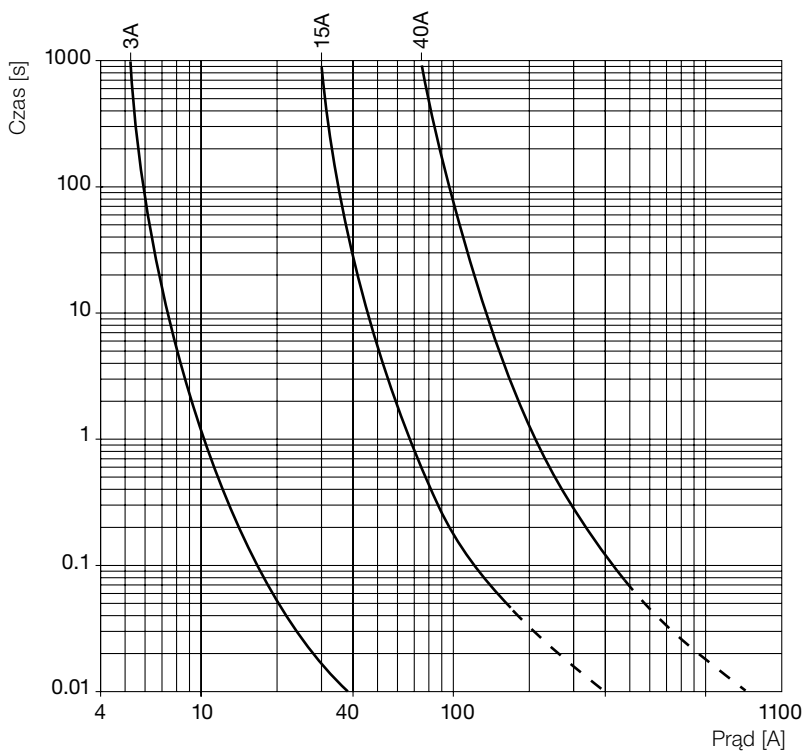
Odchyłki wartości prądu dla dowolnej średniej czasu przedtukowego, odczytanej z charakterystyki, zawierają się w granicach  $\pm 20\%$ .



Rys. 9. Charakterystyki prądów ograniczonych wkładek bezpiecznikowych typu WBT-1,5/3; 15; 40



Rys. 10. Charakterystyki czasowo-prądowe wkładek bezpiecznikowych typu WBT-1,5/3; 15; 40. Odchyłki wartości prądu dla dowolnej średniej czasu przedłukowego, odczytanej z charakterystyki, zawierają się w granicach  $\pm 20\%$ .



**Wkładki bezpiecznikowe trakcyjne typu:  
 WBTI-3; WBTGI-3; WBTG-3/3-I; WBTS-3;  
 WBT-1,5; WBTG-3**

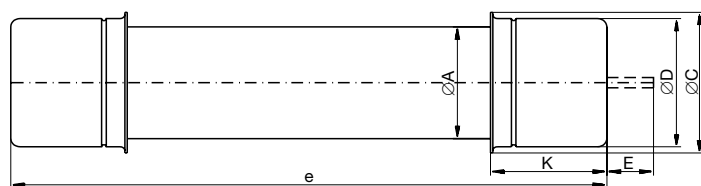
Typ wkładki	Wymiary [mm]					
	$\varnothing A$	$\varnothing D$	$\varnothing C$	K	E	e
WBTI-3/3 do 20	55	62	66	-	-	256±2
WBTI-3/25 do 50	70	78	84	50	20	256±2
WBTGI-3/10 do 20	38	45	50	33	-	209±2
WBTG-3/3-I	18	23	-	25	-	209±2
WBTG-3/3 do 6	24	28	-	20	12	200±2
WBTI-3/0,6; 1	18	23	-	25	-	145±2
WBT-1,5/3;15	38	45	50	33	-	109±2
WBT-1,5/40	65	72	-	-	-	109±2

**Wkładka bezpiecznikowa typu BWT trakcyjna**

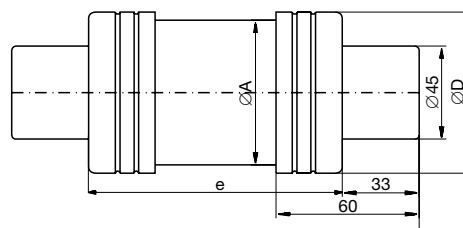
Bezpieczniki trakcyjne prądu stałego typu BWT charakteryzują: małe wymiary, duża moc wyłączalna, ograniczenie prądu zwarciowego i niski poziom przepięć. Próby typu zgodnie z „Specifica Generale per la Fornitura di Valvole Fusibili A.T. per Circuiti C.C.” w laboratorium kolei włoskich w Empoli.

**Parametry techniczne**

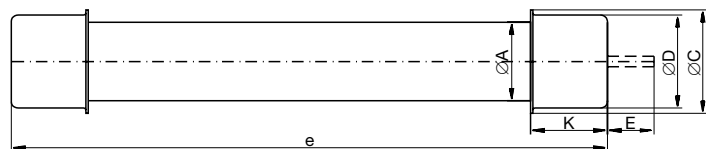
Napięcie znamionowe	Un:	3 kV DC
Znamionowy prąd ciągły	In:	3,15; 16; 20 A
Przepięcia łączeniowe (max)	U <sub>TRV</sub> :	12 kV
Minimalny prąd wyłączalny	I <sub>g</sub> :	5 x In
Znamionowy prąd wyłączalny	I <sub>f</sub> :	60 kA



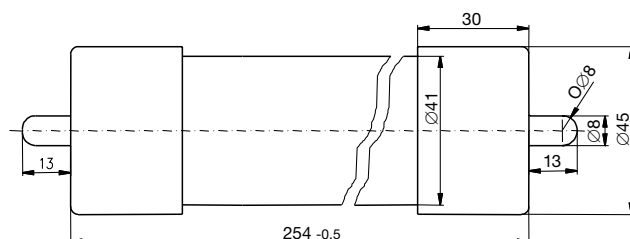
Wkładki typu WBTI-3-3/...



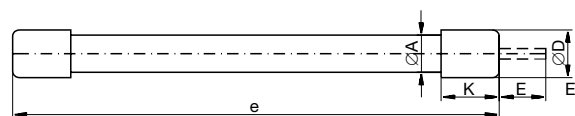
Wkładka typu WBT-1,5/40



Wkładki typu WBTGI-3-3/...; WBT-1,5/3-...



Wkładka typu BWT



Wkładki typu WBTG-3-3-6;  
 WBTG-3-3-I; WBTS-3-...



**Tablice bezpiecznikowe trakcyjne typu:**  
**TBT2-3/...; TBT2-3/20 i 50; TBTS2-3/20; TBTS2-3/20 i 50**

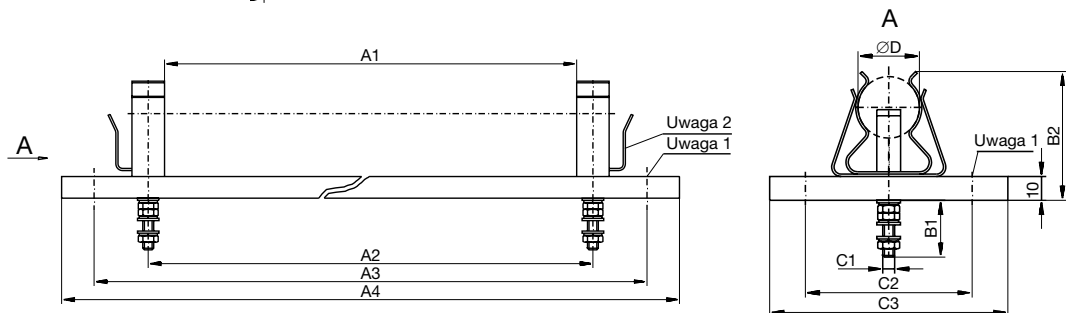
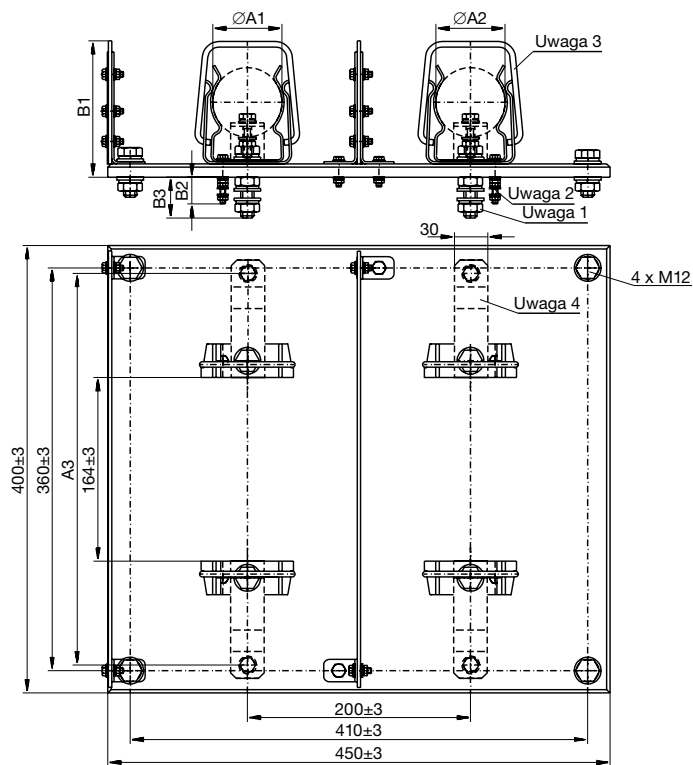
1. Śruba przyłączowa, M12, tylko w tablicy typu TBT2-3/50.
2. Śruba przyłączowa, tylko w tablicy typu TBT2-3/20 i 50, M8 dla bieguna  $\varnothing D1$  oraz M5 dla bieguna  $\varnothing D2$ .
3. Bieguny przeznaczone dla wkładek typu WBT-3/20-50 wyposażono w dodatkowe zaciski chomątkowe.
4. Przyłącza płaskie ze śrubą M8 zastosowano tylko w tablicach typu TBTS2-3/...

Przyłącza: mosiądz srebrzony.

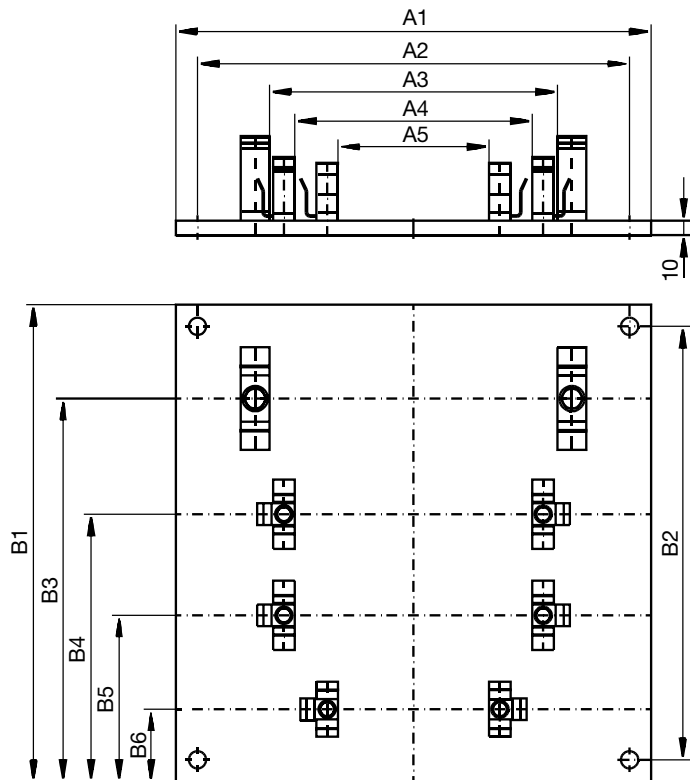
Sprężyny stykowe: mosiądz srebrzony.

Odchyłki wymiarów nietolerowanych w granicach  $\pm 3\%$ .

Typ wkładki	Wymiary [mm]					
	$\varnothing A1$	$\varnothing A2$	A3	B1	B2	B3
TBT2-3/20	62	62	-	136	30	-
TBT2-3/50	78	78	-	136	-	40
TBT2-3/20 i 50	78	62	-	138	40	40
TBTS2-3/20	62	62	295	138	-	-
TBTS2-3/20 i 50	62	78	295	138	-	-



Tablice bezpiecznikowe trakcyjne typu:  
TBTG3-3/1,6,15; TBTG4-3/1,3,6,15

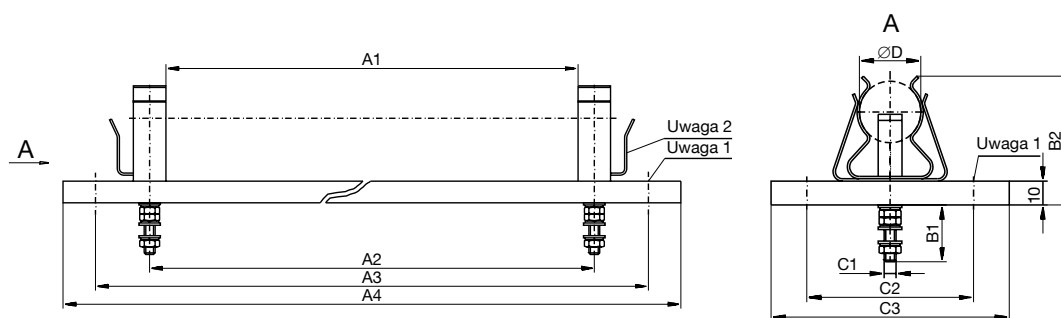


Uwaga:

1. Przyłącza: mosiądz srebrzony.
2. Sprężyny stykowe: mosiądz srebrzony.
3. Odchyłki wymiarów nietolerowanych w granicach  $\pm 3\%$ .

Typ wkładki	Wymiary [mm]										
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6
TBTG3-1,6,15	330	300	220 $\pm$ 1	180 $\pm$ 1	120	250	220	190	110	-	40
TBT4-3/1,3,6,15	330	300	220 $\pm$ 1	180 $\pm$ 1	120	330	300	265	185	115	50

Tablice bezpiecznikowe trakcyjne typu:  
TBTG1-3/6; TBTG1A-3/15; TBTS1-3/1

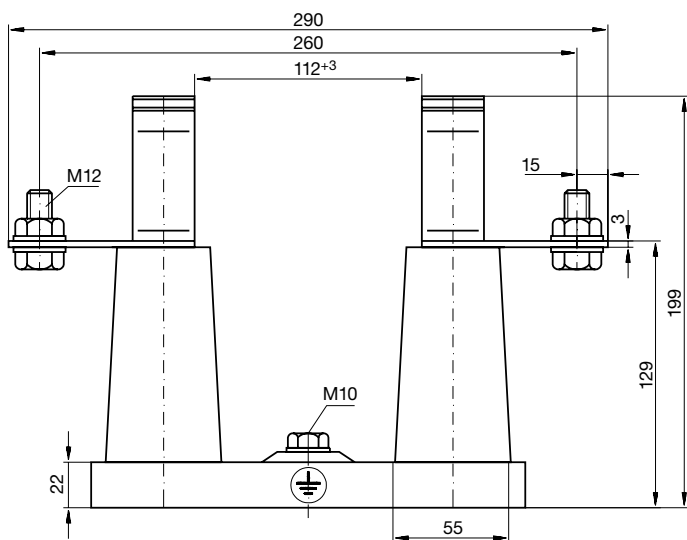


Uwaga:

1. Otwory  $\varnothing 10$ , które należy wykorzystywać do instalacji.
  2. Opory wkładki instalowane w tablicach typu TBTS1-3/6 oraz TBTS1-3/1.
- Przyłącza: mosiądz srebrzony.  
Sprężyny stykowe: mosiądz srebrzony.  
Odchyłki wymiarów nietolerowanych w granicach  $\pm 3\%$ .

Typ wkładki	Wymiary [mm]										
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C1	C2	C3	C4	
TBTG1-3/6	165 $\pm$ 1,5	180 $\pm$ 3	395 $\pm$ 3	425	18	58 $\pm$ 2	M5	70 $\pm$ 2	100	28	
TBTG1A-3/15	205 $\pm$ 1,5	225 $\pm$ 3	440 $\pm$ 3	470	25	71 $\pm$ 2	M8	70 $\pm$ 2	100	45	
TBTS1-3/1	105 $\pm$ 1	120 $\pm$ 3	394 $\pm$ 3	425	20	60	M5	-	50	23	

## Podstawa bezpiecznikowa trakcyjna typu PBT-1,5/40



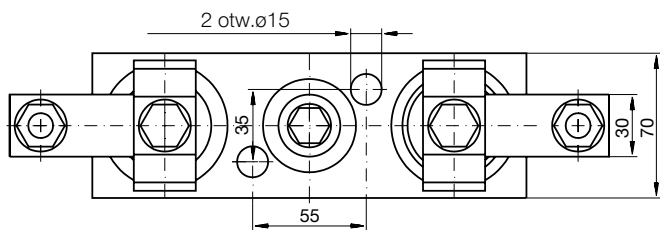
Zacisk uziomowy: stal cynowana.

Przyłącza: mosiądz srebrzony.

Sprężyny stykowe: mosiądz srebrzony.

Odchyłki wymiarów nietolerowanych w granicach  $\pm 3\%$ .

Uwaga: Zastrzega się prawo wprowadzenia zmian wynikających z postępu technicznego.



Uwaga:

Zastrzega się prawo wprowadzenia zmian wynikających z postępu technicznego.

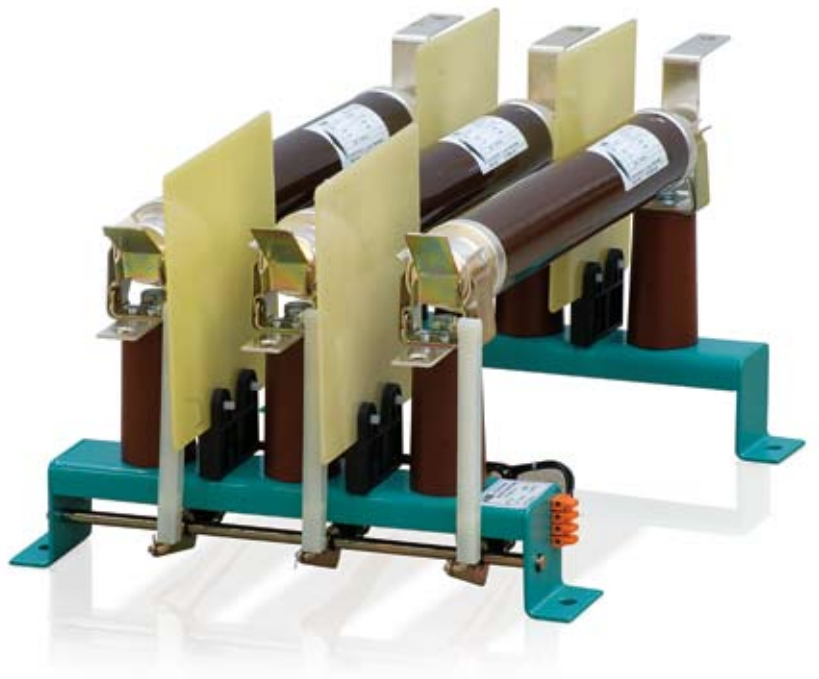


# Wnętrzowe podstawy bezpiecznikowe

## Podstawa bezpiecznikowa typu BPS

### Spis treści

1. Charakterystyka . . . . .	53
2. Zastosowanie . . . . .	53
3. Warunki środowiskowe pracy . . . . .	53
4. Oznaczenia i wykonania . . . . .	53
5. Konstrukcja i podstawy działania . . . . .	54
6. Dane techniczne . . . . .	55
7. Zgodność z normami . . . . .	55
8. Sposób formułowania zamówień . . . . .	55
9. Przykład zamówienia . . . . .	55
10. Załączniki . . . . .	56



## 1. Charakterystyka

- przystosowane wymiarowo do wszystkich rodzajów wkładek bezpiecznikowych wielkiej mocy posiadających styk  $\varnothing 45$  mm,
- możliwość współpracy z obwodami pomocniczymi i sterującymi rozdzielni,
- małe wymiary gabarytowe.

## 2. Zastosowanie

Podstawy bezpiecznikowe typu BPS są przeznaczone do mocowania wkładek bezpiecznikowych średniego napięcia z wybijakiem. Podstawa może być stosowana zarówno do wkładek zabezpieczających obwody transformatorowe, jak i do wkładek zabezpieczających obwody silnikowe. Zastosowanie ww. podstaw umożliwia sygnalizację zadziałania wkładki bezpiecznikowej w obwodach sygnalizacyjnych rozdzielni.

## 3. Warunki środowiskowe pracy.

Podstawy bezpiecznikowe typu BPS przystosowane są do pracy w pomieszczeniach wewnątrzowych klimatu umiarkowanego. Podstawy bezpiecznikowe typu BPS mogą być mocowane w położeniu pionowym lub poziomym zapewniającym swobodną wymianę wkładki bezpiecznikowej.

## 4. Oznaczenia i wykonania

Oznaczenie podstawy bezpiecznikowej trójbiegunowej na napięcie 7,2 kV składa się z dwóch segmentów literowo-cyfrowych: BPS-01. Dwuczęściowa podstawa, pomalowana farbą proszkową z izolatorami żywicznymi. Podziałka biegunowa podstawy wynosi 112 mm. Numer katalogowy tej podstawy: 1YMB507101M0001. Wykonania podstaw bezpiecznikowych jednobiegunowych typu BPS przedstawione są w poniższej tabeli.

Typ podstawy	Napięcie znamionowe [kV]	Wykonanie	Powłoka	Izolatory wosporcze	Długość wkładki bezpiecznikowej e [mm]	Numer katalogowy
BPS	7,2	1(*)	cynk	żywiczne	192	1YMB507102M0001
BPS	7,2	1(*)	cynk	żywiczne	292	1YMB507102M0003
BPS	12	1(*)	cynk	żywiczne	292	1YMB507102M0005
BPS	12	1(*)	cynk	porcelanowe	292	1YMB507102M0006
BPS	12	1(*)	cynk	żywiczne	442	1YMB507102M0007
BPS	12	1(*)	cynk	porcelanowe	442	1YMB507102M0008
BPS	17,5	1(*)	cynk	żywiczne	292	1YMB507102M0009
BPS	17,5	1(*)	cynk	porcelanowe	292	1YMB507102M0010
BPS	24	1(*)	cynk	żywiczne	442	1YMB507102M0013
BPS	24	1(*)	cynk	porcelanowe	442	1YMB507102M0014
BPS	24	1(*)	cynk	żywiczne	537	1YMB507102M0015
BPS	24	1(*)	cynk	porcelanowe	537	1YMB507102M0016
BPS	27	1(*)	cynk	żywiczne	442	1YMB507102M0017
BPS	27	1(*)	cynk	porcelanowe	442	1YMB507102M0018
BPS	36	1(*)	cynk	żywiczne	537	1YMB507102M0021
BPS	36	1(*)	cynk	porcelanowe	537	1YMB507102M0022
BPS	7,2	1(*)	farba proszkowa	żywiczne	192	1YMB507102M0031
BPS	7,2	1(*)	farba proszkowa	żywiczne	292	1YMB507102M0033
BPS	12	1(*)	farba proszkowa	żywiczne	292	1YMB507102M0035
BPS	12	1(*)	farba proszkowa	porcelanowe	292	1YMB507102M0036
BPS	12	1(*)	farba proszkowa	żywiczne	442	1YMB507102M0037
BPS	12	1(*)	farba proszkowa	porcelanowe	442	1YMB507102M0038
BPS	17,5	1(*)	farba proszkowa	żywiczne	292	1YMB507102M0039
BPS	17,5	1(*)	farba proszkowa	porcelanowe	292	1YMB507102M0040
BPS	24	1(*)	farba proszkowa	żywiczne	442	1YMB507102M0043
BPS	24	1(*)	farba proszkowa	porcelanowe	442	1YMB507102M0044
BPS	24	1(*)	farba proszkowa	żywiczne	537	1YMB507102M0045
BPS	24	1(*)	farba proszkowa	porcelanowe	537	1YMB507102M0046
BPS	27	1(*)	farba proszkowa	żywiczne	442	1YMB507102M0047
BPS	27	1(*)	farba proszkowa	porcelanowe	442	1YMB507102M0048
BPS	36	1(*)	farba proszkowa	żywiczne	537	1YMB507102M0051
BPS	36	1(*)	farba proszkowa	porcelanowe	537	1YMB507102M0052
BPS	7,2	2(**)	cynk	żywiczne	dowolna	1YMB507103M0001
BPS	12	2(**)	cynk	żywiczne	dowolna	1YMB507103M0003
BPS	12	2(**)	cynk	porcelanowe	dowolna	1YMB507103M0004
BPS	24	2(**)	cynk	żywiczne	dowolna	1YMB507103M0007
BPS	24	2(**)	cynk	porcelanowe	dowolna	1YMB507103M0008
BPS	36	2(**)	cynk	żywiczne	dowolna	1YMB507103M0009
BPS	36	2(**)	cynk	porcelanowe	dowolna	1YMB507103M0010
BPS	7,2	2(**)	farba proszkowa	żywiczne	dowolna	1YMB507103M0013
BPS	12	2(**)	farba proszkowa	żywiczne	dowolna	1YMB507103M0015
BPS	12	2(**)	farba proszkowa	porcelanowe	dowolna	1YMB507103M0016
BPS	24	2(**)	farba proszkowa	żywiczne	dowolna	1YMB507103M0019
BPS	24	2(**)	farba proszkowa	porcelanowe	dowolna	1YMB507103M0020
BPS	36	2(**)	farba proszkowa	żywiczne	dowolna	1YMB507103M0021
BPS	36	2(**)	farba proszkowa	porcelanowe	dowolna	1YMB507103M0022

(\*) – podstawa bezpiecznikowa jednobiegunowa jednoczęściowa  
(\*\*) – podstawa bezpiecznikowa jednobiegunowa dwuczęściowa

Podstawy bezpiecznikowe jednobiegunowe dwuczęściowe pozwalają na stosowanie wkładek o dowolnym wymiarze gabarytowym „e”.

## 5. Konstrukcja i podstawy działania

### 5.1 Podstawa bezpiecznikowa trójbiegunowa

Podstawa bezpiecznikowa trójbiegunowa typu BPS składa się z dwóch oddzielnych belek stalowych wyposażonych w zaciski uziemiające M10 i zamocowanych na nich trzech wewnętrznych, żywicznych izolatorów wsporczych. Na izolatorach są umocowane styki sprężyste oraz przyłącza do połączenia z obwodem elektrycznym, wyposażone w zaciski śrubowe M12. Pomiędzy izolatorami znajdują się przegrody izolacyjne zapewniające odpowiednią izolację między biegunami.

Zastosowanie przegród pozwoliło zmniejszyć wymiary gabarytowe podstaw. Do jednej z belek zamontowany jest mechanizm wyzwalający, składający się z oddzielnego dla każdego bieguna układu dźwigniowego i mikroprzełącznika. Styki rozwierne (nz) mikroprzełączników są połączone szeregowo, a końce obwodu wyprowadzone na zaciski 1 i 2 listwy zaciskowej.

W przypadku, gdy w podstawie zamocowane są trzy sprawne wkładki, styki rozwierne (nz) mikroprzełączników są zamknięte i obwód pomiędzy zaciskami 1 i 2 listwy zaciskowej jest ciągły. Styki zwierne (no) mikroprzełączników są połączone równolegle, a końce obwodu wyprowadzone na zaciski 3 i 4 listwy zaciskowej.

W przypadku, gdy w podstawie zamocowane są trzy sprawne wkładki, styki zwierne (no) są otwarte i obwód pomiędzy zaciskami 3 i 4 jest przerwany. W przypadku braku którejkolwiek wkładki lub zadziałania wybijaka w jednej z trzech wkładek, w obwodzie pomiędzy zaciskami 1 i 2 wystąpi przerwa i jednocześnie zostanie zamknięty obwód między zaciskami 3 i 4 listwy zaciskowej.

### 5.2 Podstawa bezpiecznikowa jednobiegunowa

Podstawy bezpiecznikowe jednobiegunowe typu BPS produkowane są w dwóch podstawowych wariantach: jako jednoczęściowe i dwuczęściowe. Podstawy dwuczęściowe składają się z dwu belek stalowych z zaciskami uziemiającymi M10 i zamocowanymi na nich wewnętrznymi izolatorami wsporczymi. Na izolatorach są zamocowane styki sprężyste oraz przyłącza do połączenia z obwodem elektrycznym, wyposażone w zaciski śrubowe M12. W wariantcie jednoczęściowym belki z izolatorami są połączone belką stalową w jedną całość. Do jednej z belek z izolatorem wsporczym zamocowany jest mechanizm wyzwalający, składający się z układu dźwigniowego i mikroprzełącznika. Styki rozwierne (nz) mikroprzełącznika są wyprowadzone na zaciski 1 i 2 listwy zaciskowej, a styki zwierne (no) na zaciski 3 i 4. W przypadku, gdy w podstawie zamocowana jest sprawna wkładka, styki rozwierne (nz) mikroprzełącznika są zamknięte, a styki zwierne (no) są otwarte. W przypadku braku wkładki lub zadziałania wybijaka wkładki, styki rozwierne (nz) mikroprzełącznika są otwarte, a styki zwierne (no) są zamknięte.

## 6. Dane techniczne

Typ podstawy	Rodzaj podstawy	Napięcie znamionowe	Częstotliwość	Znamionowy prąd ciągły	Typy współpracujących wkładek bezpiecznikowych
		Un	f	In	
		[kV]	[Hz]	[A]	
BPS-01	trójbiegunowa	7,2	50 lub 60	315	BWMW-7,2/ 3,15÷100 CEF-7,2/ 6÷200 CMF-7,2/63÷315
BPS7,2	jednobiegunowa	7,2		315	BWMW-7,2/3,15-100 CEF-7,2/6-200 CMF-7,2/63-315
BPS12	jednobiegunowa	12		200	BWMW-12/3,15-100 CEF-12/6-200 CMF-12/63-200
BPS17,5	jednobiegunowa	17,5		125	CEF-17,5/6-63
BPS24	jednobiegunowa	24		125	BWMW-24/3,15-63 CEF-24/6-125
BPS27	jednobiegunowa	27		100	CEF-27/6-63
BPS36	jednobiegunowa	36		40	BWMW-36/3,15-40 CEF-36/6-40

## 7. Zgodność z normami

Podstawy bezpiecznikowe typu BPS spełniają wymagania następujących norm:

- polskiej PN-77/E-06110,
- międzynarodowej IEC 60 282-1.

## 8. Sposób formułowania zamówień

W zamówieniu należy podać: nazwę wyrobu, symbol typu, wartość napięcia znamionowego, numer katalogowy i ilość sztuk. Wszystkie dodatkowe wymagania nieuwzględnione w niniejszej karcie katalogowej należy uzgodnić z wytwórcą w formie pisemnego zapytania ofertowego, podając źródło wymagań (przepisy, normy itp.).

## 9. Przykład zamówienia

Podstawa bezpiecznikowa trójbiegunowa typu BPS-01 o napięciu znamionowym 7,2 kV, numer katalogowy 1YMB507101M0001 – 20 sztuk.

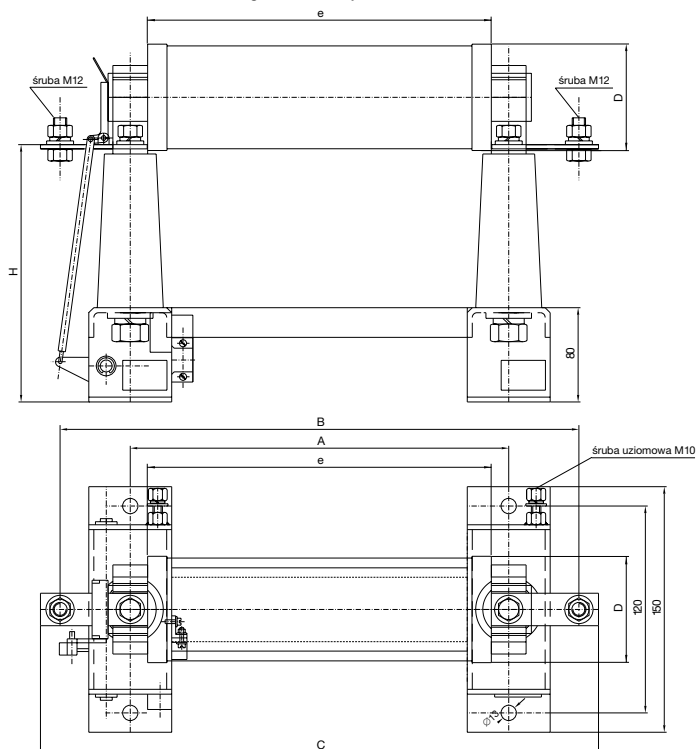
Podstawa bezpiecznikowa jednobiegunowa jednoczęściowa z izolatorami żywicznymi, typu BPS 12, o napięciu znamionowym 12 kV, ocynkowana, do wkładek o wymiarze e = 292 mm, nr katalogowy 1YMB507102M0005 – 10 sztuk.



## 10. Załączniki

### 1. Szkice wymiarowe

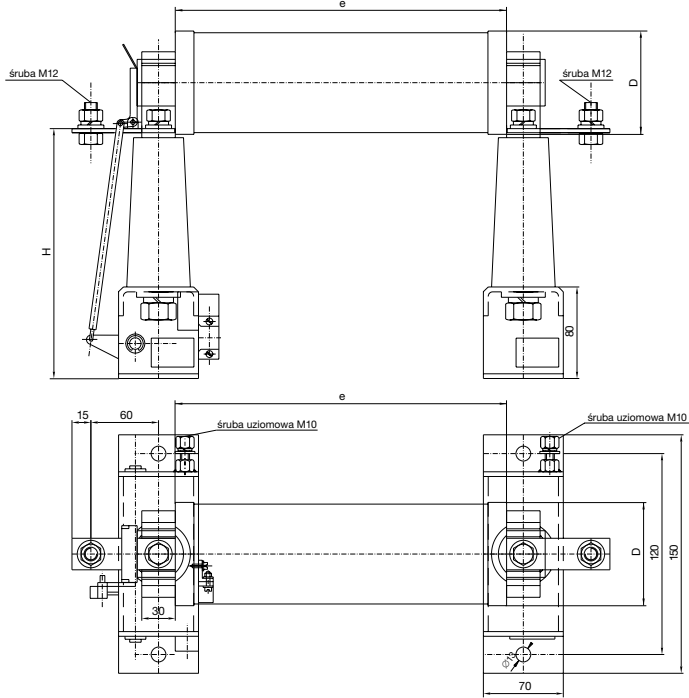
Podstawa bezpiecznikowa typu BPS  
1-biegunowa 1-częściowa



#### Wymiary

Un [kV]	Wymiary wkładki bezpiecznikowej e/D	A [mm]	B [mm]	C [mm]	H [mm]
7,2	192/Ø53, 192/Ø65, 192/Ø87	226+2	346+2	376+2	192±1 (izolator wsporczy żywiczny)
	292/Ø53, 292/Ø65, 292/Ø87	326+2	446+2	476+2	
12	292/Ø53, 292/Ø65, 292/Ø87	326+2	446+2	476+2	217±1 (izolator wsporczy żywiczny)
	442/Ø53, 442/Ø65, 442/Ø87	476+2	596+2	626+2	218±1 (izolator wsporczy porcelanowy)
17,5	292/Ø53, 292/Ø65, 292/Ø87	326+2	446+2	476+2	297±1 (izolator wsporczy żywiczny)
	442/Ø53, 442/Ø65, 442/Ø87	476+2	596+2	626+2	312±1 (izolator wsporczy porcelanowy)
24	442/Ø53, 442/Ø65, 442/Ø87	476+2	596+2	626+2	297±1 (izolator wsporczy żywiczny)
	537/Ø65, 537/Ø87	571+2	691+2	721+2	312±1 (izolator wsporczy porcelanowy)
27	442/Ø65, 442/Ø87	476+2	596+2	626+2	388±1 (izolator wsporczy żywiczny)
					389±1 (izolator wsporczy porcelanowy)
36	537/Ø65, 537/Ø87	571+2	691+2	721+2	388±1 (izolator wsporczy żywiczny)
					389±1 (izolator wsporczy porcelanowy)

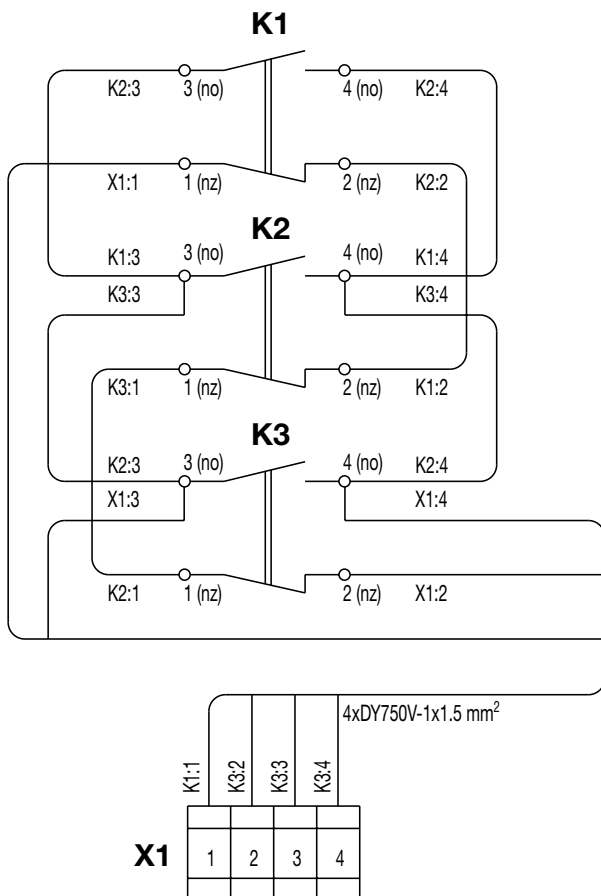
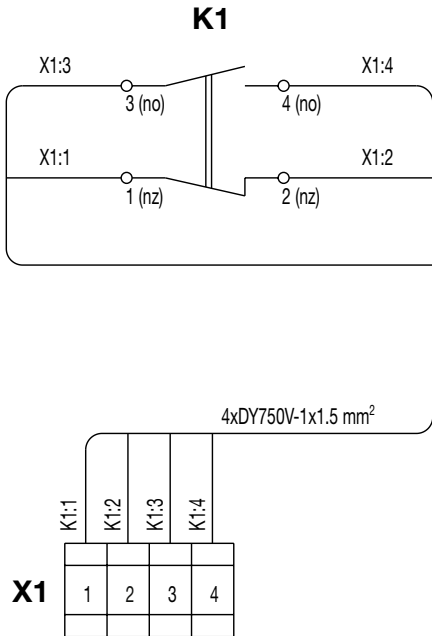
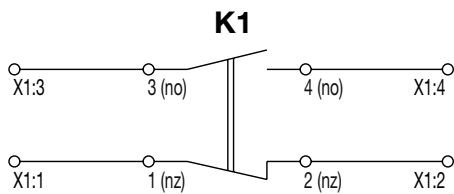
Podstawa bezpiecznikowa typu BPS  
1-biegunowa 2-częściowa



**Wymiary**

Un [kV]	Wymiary wkładki bezpiecznikowej		H [mm]
	e/D		
7,2	192/Ø53, 192/Ø65, 192/Ø87		192±1 (izolator wsporczy żywiczny)
	292/Ø53, 292/Ø65, 292/Ø87, 367/Ø87		
12	192/Ø53, 292/Ø53, 292/Ø65, 292/Ø87		217±1 (izolator wsporczy żywiczny) 218±1 (izolator wsporczy porcelanowy)
	442/Ø53, 442/Ø65, 442/Ø87, 537/Ø65, 537/Ø87		
24	442/Ø53, 442/Ø65, 442/Ø87, 292/Ø53		297±1 (izolator wsporczy żywiczny) 312±1 (izolator wsporczy porcelanowy)
	537/Ø53, 537/Ø87		
36	537/Ø53, 537/Ø87		388±1 (izolator wsporczy żywiczny) 389±1 (izolator wsporczy porcelanowy)

## 2. Schematy elektryczne obwodu pomocniczego podstaw



Uwagi do podstawy bezpiecznikowej jednobiegunowej typu BPS

- Zestyki 1-2 jednego z łączników pomocniczych K1, K2, K3 są w stanie rozwartym, a zestyki 3-4 są w stanie zwartym
  - po zadziałaniu wybijaka,
  - przy braku wkładki bezpiecznikowej w podstawie.
- Zestyki 1-2 łączników K1, K2, K3 są w stanie zwartym, a zestyki 3-4 są w stanie rozwartym przy sprawnych wszystkich trzech wkładkach bezpiecznikowych w podstawie.
- Stosować należy wkładki bezpiecznikowe z wybijakiem.
- Wkładki z wybijakiem należy wkładać w podstawę bezpiecznikową wybijakiem w kierunku izolatora z ciągnem izolacyjnym.
- K1: typ 83135,  $U_i = 380\text{ V}$ ;  $U_e = 380\text{ V}$ ,  $I_e = 6\text{ A}$ , AC15;  $U_e = 220\text{ V}$ ,  $I_e = 0.25\text{ A}$ , DC13.
- X1: typ LZ-B4/6,  $U_i = 500\text{ V}$ ;  $4\text{ mm}^2\text{ Cu}$ , IEC 947-7-1.

Uwagi do podstawy bezpiecznikowej trójbiegunowej typu BPS

- Zestyki 1-2 jednego z łączników pomocniczych K1, K2, K3 są w stanie rozwartym, zestyki 3-4 są w stanie zwartym
  - po zadziałaniu wybijaka wkładki.
  - przy braku wkładki bezpiecznikowej w podstawie.
- Zestyki 1-2 łączników K1, K2, K3 są w stanie zwartym, a zestyki 3-4 są w stanie rozwartym przy sprawnych wszystkich trzech wkładkach bezpiecznikowych w podstawie.
- Stosować należy wkładki bezpiecznikowe z wybijakiem.
- Wkładki z wybijakiem należy wkładać w podstawę bezpiecznikową wybijakiem w kierunku izolatora z ciągnem izolacyjnym.
- K1: typ 83135,  $U_i = 380\text{ V}$ ;  $U_e = 380\text{ V}$ ,  $I_e = 6\text{ A}$ , AC15;  $U_e = 220\text{ V}$ ,  $I_e = 0.25\text{ A}$ , DC13.
- X1: typ LZ-B4/6,  $U_i = 500\text{ V}$ ;  $4\text{ mm}^2\text{ Cu}$ , IEC 947-7-1.



# Więcej informacji

## **ABB Sp. z o.o.**

### **Oddział w Przasnyszu**

ul. Leszno 59

06-300 Przasnysz

tel.: 29 75 33 372, 29 75 33 245

fax: 29 75 33 327, 22 51 52 642

e-mail: [marketingmv.plabb@pl.abb.com](mailto:marketingmv.plabb@pl.abb.com)

**[www.abb.com](http://www.abb.com)**

ABB zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu bez uprzedniego powiadomienia.

W przypadku zamówień obowiązywać będą uzgodnione warunki. ABB Sp. z o.o. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za potencjalne błędy lub możliwe braki informacji w tym dokumencie.

Zastrzegamy sobie wszelkie prawa do niniejszego dokumentu i jego tematyki oraz zawartych w nim zdjęć i ilustracji. Jakikolwiek kopiowanie, ujawnianie stronom trzecim lub wykorzystanie jego zawartości w całości lub w części bez uzyskania uprzednio pisemnej zgody ABB Sp. z o.o. jest zabronione.

© Copyright 2010 ABB

Wszelkie prawa zastrzeżone