

Wkładki bezpiecznikowe średniego napięcia HH-VL. Skuteczne ograniczenie prądu.



Wkładki bezpiecznikowe średniego napięcia HH-VL. Skuteczne ograniczenie prądu. Wysoka zdolność wyłączenia. Typ Back-up.

Bezpieczniki topikowe są automatycznymi, selektywnie pracującymi urządzeniami rozłączającymi średniego napięcia, które zabezpieczają transformatory, silniki, linie napowietrzne, przekładniki napięciowe, baterie kondensatorów oraz instalacje przed termicznymi oraz dynamicznymi skutkami spowodowanymi zwarciami w zakresie napięciowym od 3 do 36 kV.

Nasze wieloletnie doświadczenie, a także wysoka staranność produkcji, dokładne kontrole jakości oraz nacisk na ciągły rozwój są podstawą najwyższej jakości bezpieczników EFEN. Ten rodzaj bezpieczników o wysokiej zdolności wyłączenia jest używany w celu zapobiegania zwarciom w instalacjach średniego napięcia. Po zainstalowaniu bezpieczników: w transformatorach, kondensatorach, silnikach, odprowadzeniach kablowych bądź przekładnikach napięciowych chronią one urządzenia przed przegrzaniem lub innymi niepożądanymi skutkami spowodowanymi zwarciami. Jest to możliwe dzięki zdolności szybkiego wyłączenia. Bezpieczniki to najbardziej efektywny i wydajny sposób zapobiegania zwarciom w instalacjach średniego napięcia. EFEN produkuje bezpieczniki o wymiarach zgodnych z DIN 43625 z systemem wybijakowym do zastosowań wewnętrznych i napowietrznych, przy czym wybijak służy do uruchamiania wyzwalacza jak również, dzięki czerwonemu kolorowi, jako wskaźnik zadziałania. Oprócz wkładek bezpiecznikowych zawartych w niniejszym katalogu, EFEN produkuje wiele bezpieczników specjalnych, także o innych, względnie specjalnych wymiarach. Gdy macie Państwo wyjątkową aplikację, która wymaga specjalnego zabezpieczenia, zapytajcie o to specjalistów EFEN, są do waszej dyspozycji.

Wkładki bezpiecznikowe dobezpieczeniowe typu back-up (o niepełnym zakresie działania)

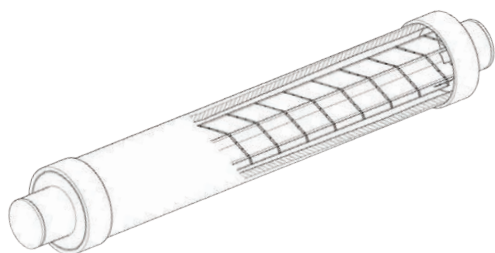
Wkładki bezpiecznikowe dobezpieczeniowe mają określoną „znamionową wartość minimalnego prądu wyłączenia“, od której są w stanie przerwać prąd. Przy pracy poniżej ich „minimalnego prądu wyłączenia“ (poniżej I_3), wkładki dobezpieczeniowe nie potrafią wyłączyć. Ich obszar wyłączalny rozciąga się od I_3 do „znamionowej wartości najwyższego prądu wyłączenia“ (I_1). Przy doborze wkładki bezpiecznikowej o niepełnym zakresie działania należy zwracać uwagę na fakt, by najniższy prąd zwarcia był większy niż I_3 ($I_{Kmin} > I_3$). Gdy prąd zwarcia mógłby być mniejszy niż minimalny prąd wyłączenia, należy zastosować ochronę dodatkową np. zalecane jest zastosowanie rozłączników z bezpiecznikami termicznymi. W takiej sytuacji, zanim poziom ciepła wytwarzany w bezpieczniku osiągnie poziom wytrzymałości ceramicznej obudowy bezpiecznika, system zapobiegający przegrzaniu uruchamia wybijak, co z kolei powoduje zadziałanie wyłącznika w trzech fazach, minimalizując w ten sposób obszar ryzyka.

Budowa

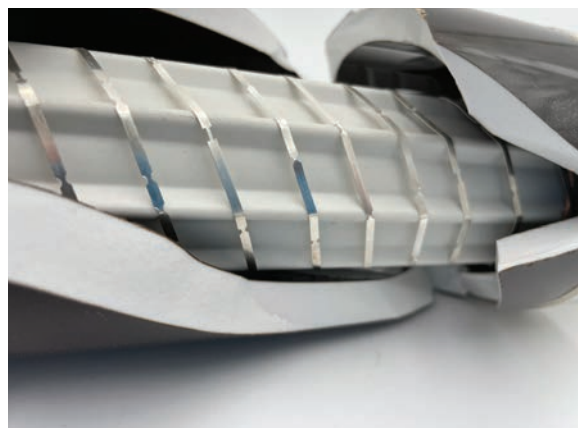
Podstawowym elementem wkładki bezpiecznikowej jest karkas w kształcie gwiazdy. Wokół tego karkasu zamocowany jest topik (najczęściej przewody lub taśma) wykonany z **czystego srebra**. W rezultacie wzdłuż korpusu tworzy się jednakowy wzór. Długość oraz przekrój poprzeczny srebrnych części jest jednakowy w każdej komórce. W czasie rozłączania prądu zwarciovego wiele łuków częściowych tworzy się wzdłuż linii topnienia, a ciepło jest równomiernie rozprowadzane w korpusie bezpiecznika, co pozwala na osiągnięcie lepszej zdolności wyłączenia. Przewody są całkowicie odporne na skrajnie wysokie temperatury, niepalne oraz pokryte izolacją. Ponadto, szczególnie bezpieczniki przeznaczone na zewnątrz są odporne na efekty pogodowe, korozję, sole, kwasy oraz gazy alkaliczne. Nie absorbują one wody ani wilgoci. W przypadku uszkodzenia bezpiecznika, korpus zapewnia izolację. W związku z tym musi być wyposażony w niezbędną izolację chroniącą bezpiecznik w każdych warunkach. Aby osiągnąć te właściwości, bezpiecznik wykonany jest z **porcelany elektrotechnicznej**.

Aby porcelanowe tuby były odporne na wysokie ciśnienie oraz temperaturę, powinny być zgodne z normami C120–C130 IEC 672. Metalowe kontakty na obu końcach wykonane są z miedzi elektrolitycznej o grubości 0,8 - 1,2 mm. Są one niklowane bądź posrebrzane (4-6 mikronów), co ma zapobiegać utlenianiu. Kontakty są szczelnie przymocowane do ceramicznych tub za pomocą silikonowej uszczelki. Metalowe części w korpusie wewnętrznym wykonane są z miedzi elektrolitycznej. W zależności od wartości I_n są one albo pokryte srebrem, albo paskami miedzianymi. W celu osiągnięcia wysokiej przewodności i właściwości bezpieczników srebrne przewody i taśmy są przyspawane do metalowego kontaktu spawem punktowym. Korpusy wewnętrzny i zewnętrzny są również połączone spawem punktowym.

Wytrzymałość mechaniczną oraz izolację wodną naszych bezpieczników osiągamy poprzez instalację metalowych oraz optycznych szklanych nakładek na obu końcach (wykonanie na zamówienie), uszczelkach o wysokiej odporności termicznej oraz specjalnym metodom prasowania.



Bezpieczniki zapewniają najefektywniejsze i najbardziej wydajne rozwiązanie zapobiegające zwarciom.





Bezpiecznik ze wskaźnikiem optycznym



Bezpiecznik z wybijaikiem

Rodzaje

Rozmiary wszystkich naszych bezpieczników są zgodne z normami IEC 60282-1 oraz DIN43625. Nadają się one do użytku wewnętrznego oraz zewnętrznego.

Wskaźnik optyczny (rodzaj:.../Opt)

Bezpieczniki ze wskaźnikami optycznymi (rodzaje H220 oraz H221) są wyposażone w mechanizmy informujące o uszkodzeniu bezpiecznika. Gdy bezpiecznik zostanie uszkodzony, do przezroczystego pojemnika wpada mała, czerwona końcówka.

Wybijak (rodzaj:.../Act)

IEC 60282-1

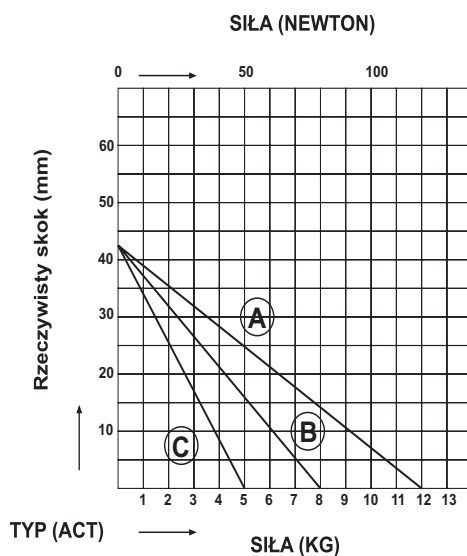
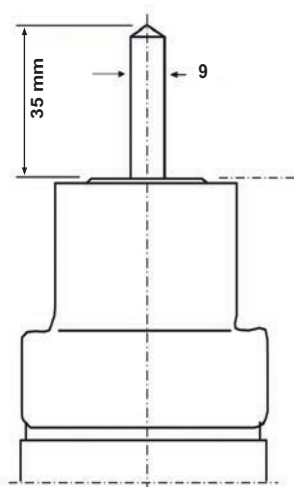
Gdy bezpiecznik jest uszkodzony, sworzeń jest gwałtownie wypychany. Dzięki temu można zobaczyć uszkodzony bezpiecznik i automatycznie uruchomić inny system (np. rozłącznik, powiadomienie systemu alarmowego).

Siła wybijaka

Istnieją trzy opcje:

- A) 100 - 120 N
- B) 80 N
- C) 50 N

Przy zamawianiu należy dokonać wyboru. Jeśli konieczne jest mechaniczne otwarcie rozłącznika, zaleca się wybór opcji A lub B.



- SIŁA WYBIJAJĄCA
- a) 100-120 N
 - b) 80 N
 - c) 50 N

Ochrona termiczna (rodzaj ograniczający prąd, typ back-up)

Praca bezpieczników średniego napięcia z ochroną termiczną określana jest poprzez minimalny prąd wyłączeniowy I_3 . Bezpieczniki te pracują w sposób bezpieczny wyłącznie powyżej wartości I_3 . Mianowicie, między wartościami I_n (prąd znamionowy) a I_3 bezpieczna praca nie może być zagwarantowana.

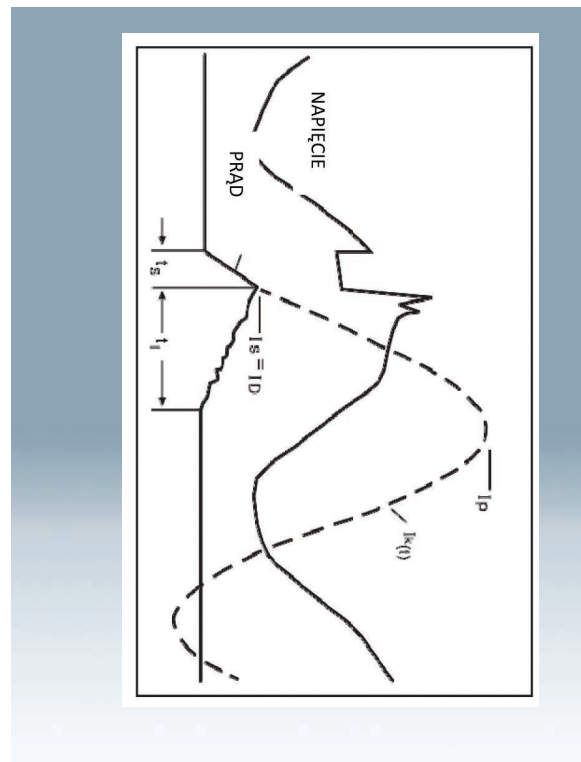
Przebieżenie bezpieczników, których natężenie oscyluje między w/w wartościami, może spowodować eksplozję bądź poważne uszkodzenia.

Element topliwy bezpiecznika roztopi się, tworząc jeden bądź kilka małych elementów, a łuk wytworzony wewnątrz będzie nadal przemieszczał się po obwodzie, powodując ekstremalnie wysoką temperaturę.

Aby zlikwidować ten problem, nasze bezpieczniki posiadają system ochrony termicznej. W tej specjalnej konstrukcji bezpieczniki posiadają mechanizm wybijakowy wewnątrz bezpiecznika topikowego, który jest uwalniany, zanim temperatura osiągnie wartość zagrażającą ceramicznemu korpusowi. Po wybiciu wybijaka następuje rozłączenie prądu przez rozłącznik średniego napięcia.

Bezpieczników wyposażonych w system ochrony termicznej powinno się używać w połączeniu z rozłącznikiem. Stosując bezpieczniki w połączeniu z rozłącznikiem lub w szczególności w rozdzielnicach Ring Main Unit izolowanymi gazem SF6, powinno się wybierać te z systemem ochrony termicznej.

W celu uzyskania dalszych informacji dotyczących ochrony termicznej prosimy o kontakt.



Można uniknąć ryzyka związanego ze skrajnie wysokimi temperaturami, używając do tego funkcji ochrony termicznej.



Zwarciove ograniczenia prądu

Nasze bezpieczniki, posiadające wysoką zdolność wyłączenia, otwierają obwód podczas wzrostu przepływu prądu spowodowanego zwarcie. Dlatego posiadają one funkcję ograniczania natężenia prądu.

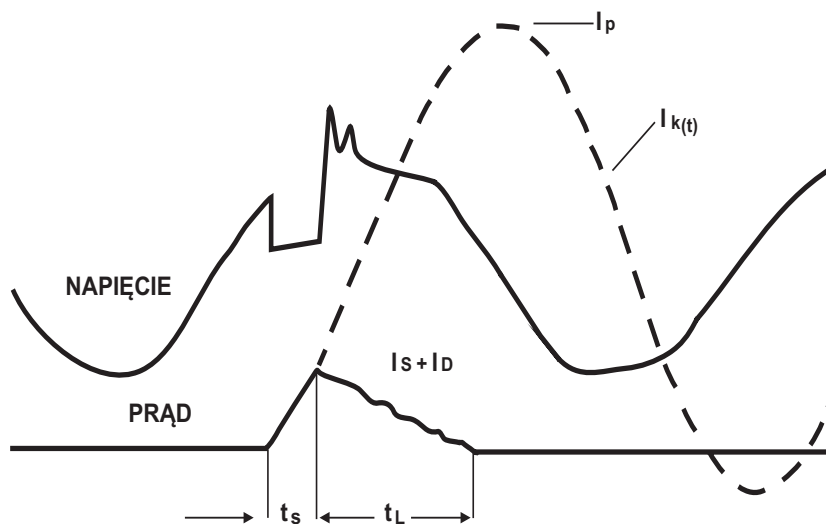
Poniższy rysunek przedstawia przebieg zwarcia. Jeśli w obwodzie nie znajduje się bezpiecznik, prąd zwarciovy wzrasta do wartości potencjalnego prądu I_k , który przedstawiono na wykresie linią przerywaną.

Jednakże zadziałanie ograniczające przepływ prądu bezpiecznika topikowego pozwala na wzrost prądu topnienia I_s wyłącznie do wartości odcięcia I_d (linia ciągła). Prąd spada w czasie łuku t_L przy rosnącej długości łuku i jest ostatecznie przerywany w obszarze przejścia napięcia zerowego.

Działanie ograniczające przepływ prądu bezpieczników topikowych odciąża aparaturę i elementy systemu od termicznych i dynamicznych naprężeń. Oczywiście jest, że zastosowanie bezpieczników topikowych ograniczających prąd jest szczególnie korzystne w starszych instalacjach, które nie zostały zaprojektowane z myślą o zwiększającym się poziomie zwarc w systemie.

Na wartość prądu odcięcia wpływa konstrukcja bezpiecznika topikowego. Zależy to ponadto od prądu znamionowego oraz od momentu na fali napięciowej, w którym następuje zwarcie.

- I_s Prąd topnienia
- I_d Prąd odcięcia
- $I_{k(t)}$ Potencjalny prąd zwarciovy (bezpiecznik zastąpiony zworą)
- I_p Prąd zwarciovy udarowy
- T_s Czas przedłukowy
- T_L Czas łukowy



Prąd odcięcia naszych bezpieczników topikowych średniego napięcia, który można uzyskać z wykresu, jest funkcją potencjalnego prądu zwarciowego (wartość skuteczną części symetrycznej) i prądu znamionowego.

Potencjalny prąd zwarciovy wyraża się jako wartość skuteczną części symetrycznej prądu, który przepływałby w miejscu montażu bezpiecznika, jeśli bezpiecznik zostałby zastąpiony zworą.

Prąd odcięcia wyznaczony na wykresie jest wartością maksymalną, jaka może wystąpić dla wartości skutecznej części symetrycznej potencjalnego prądu zwarciowego przy dowolnym stopniu asymetrii i najwyższej szybkości narastania prądu. Wartości właściwie są więc z reguły niższe niż wartości tutaj określone.

Zdolność wyłączenia prądu znamionowego

Zdolność wyłączenia prądu znamionowego zależy od wewnętrznej konstrukcji bezpiecznika. Specjalna konstrukcja wkładki bezpiecznikowej zapewnia uzyskanie krótkich czasów przedłukowych oraz łukowych podczas pracy oraz tworzenie łuków częściowych. W związku z tym ilość ciepła wytworzonego w bezpieczniku topikowym jest stosunkowo niewielka oraz równomiernie rozłożona na całej jego długości. Czynniki te zapewniają zwiększenie zdolności wyłączenia prądu znamionowego bezpiecznika. (Proszę sprawdzić wartości wyłączenia prądu znamionowego bezpieczników EFEN na jego tabliczce znamionowej).

Niebezpieczne skrajne napięcie

Gdy prąd zwarciový zostanie przerwany, napięcie gwałtownie się zwiększy. Aby nie dopuścić do uszkodzeń urządzeń w instalacji spowodowanych zwiększeniem napięcia, górna wartość jest ograniczona do $2 \cdot U_n \cdot (\sqrt{2})$ zgodnie z normami TS oraz VDE. Nie trzeba dodawać, że zaletą używania tych bezpieczników jest ochrona Państwa transformatorów, odprowadzeń kablowych oraz transformatorów napięciowych.

Minimalne napięcie robocze

- W przypadkach, gdy wymagana jest wyższa zdolność wyłączenia bądź,
- jeśli instalacja z niskim napięciem roboczym zostanie przystosowana do pracy z wyższym napięciem roboczym (np. napięcie wynosi 30 kV, stara instalacja posiada napięcie 10 kV, którą przystosowuje się do pracy z napięciem 30 kV), można zastosować bezpieczniki z wyższą wartością U_n . Jeśli napięcie robocze w porównaniu do wartości U_n bezpiecznika jest niskie, gwałtowny wzrost napięcia podczas przzerwania obwodu może wynieść maksymalnie $\frac{1}{2}$, co oznacza, że przy napięciu roboczym 10 kV, bezpiecznik z wartością U_n równającą się 20 kV może być bezpiecznie stosowany.

Z tego powodu mając na uwadze, że zdolność wyłączenia powinna odpowiadać napięciu roboczemu, w zamówieniu należy również określić wymiar D wybranego bezpiecznika.

Przykład: w instalacji, w której napięcie robocze wynosi 10 kV, można stosować bezpiecznik o wymiarze

$$D=442 \text{ mm o } U_n = 24 \text{ kV}$$

Rozpraszanie mocy

Ciepło wytwarzane przez bezpiecznik powinno być uwalniane do atmosfery. W pomieszczeniach zamkniętych i panelach izolowanych ciepło jest istotnym czynnikiem wpływającym na wartości nominalne urządzeń.

Wybory

Napięcie znamionowe

Należy dobrać zgodnie z napięciem roboczym.

Prąd znamionowy

Wartość ta oznacza nazwę bezpiecznika. Generalnie bardzo ważny jest dobór bezpiecznika do celu i miejsca eksploatacji. Jednym z najważniejszych czynników jest ciepło. Przykładowo w przypadku zabezpieczenia transformatora bezpiecznik $I_n=6$ A jest odpowiedni, gdy transformator znajduje się na zewnątrz. Jednak w przypadku, gdy transformator jest zabudowany wewnątrz, to bezpiecznik $I_n=10$ A może być niezbędny. W skrajnych przypadkach, w których konieczne są większe wartości prądu, można wykorzystać dwa bezpieczniki o tych samych własnościach podłączone równolegle. Jednak mając na uwadze ciepło wydzielane przez dwa bezpieczniki znajdujące się obok siebie, należy określić konkretny poziom tolerancji.

Czynnik odciążający

Prąd znamionowy to prąd, który bezpiecznik topikowy może wytrzymywać w sposób ciągły bez zmian w charakterystyce czasowo-prądowej. Przy wyższych temperaturach otoczenia oraz większych stratach mocy generowanych przez bezpieczniki o bardzo wysokich prądach znamionowych należy zwrócić szczególną uwagę na czynniki odciążające. W zależności od warunków eksploatacyjnych i ze względu na przegrzanie korpusu bezpiecznika zaleca się dokonanie ponownej oceny wyboru wartości znamionowej bezpiecznika i korzystanie z bezpiecznika o większej wartości I_n . W przypadku bezpieczników, w których elementy topią się, ciepło korpusu bezpiecznika jest głównym czynnikiem wpływającym na pracę tego elementu zabezpieczającego. W czasie pracy bezpiecznika ciepło w nim wytwarzane powinno być skutecznie przekazywane do atmosfery. Na przykład, w normalnych warunkach bezpiecznik $I_n=40$ A może być odpowiedni do ochrony transformatora, ale jeśli bezpiecznik przegrzewa się w wyniku czynników środowiskowych, należy stosować bezpiecznik $I_n=50$ lub 63 A.

Zważywszy, że dzisiejsze zakłady są ogromne i stają się jeszcze większe, wymagają one do ochrony bezpieczników o bardzo wysokich wartościach I_n . W międzyczasie zabezpieczenie bezpiecznika przed nadmiernym ciepłem przy normalnej temperaturze staje się bardzo trudnym zadaniem wraz ze wzrostem wartości I_n bezpieczników w wyniku fizycznych ograniczeń materiału i metod produkcji. Stąd też należy zwrócić szczególną uwagę na CZYNNIK ODCIĄŻAJĄCY, szczególnie w tych okolicznościach.

Ze względu na wysokie prądy rozruchu należy stawiać na bezpieczniki o wysokiej wartości I_n do zabezpieczenia urządzeń elektrycznych takich jak silniki, transformatory czy kondensatory. Innymi słowy, w normalnych warunkach pracy prąd przepływający przez bezpiecznik wyniesie ok. połowy wartości I_n , a przy 25% obciążeniu wyniesie ok. 75% tej wartości. Na ogół prąd znamionowy bezpiecznika powinien wynosić ok. dwu- lub trzykrotność prądu znamionowego w obwodzie. Należy mieć powyższe na uwadze.

Oznacza to, że bezpiecznik będzie się mniej nagrzewać. Podczas oceny należy zwrócić szczególną uwagę na tę kwestię. Z tego powodu na niektórych bezpiecznikach znajdują się obie wartości prądu. Przykładowo oznaczenie „250 RC 160” oznacza:

- prąd znamionowy bezpiecznika $I_n=250$ A (uwzględnia się prąd rozruchu)
- wartość prądu ciągłego przepływającego przez obwód; prąd znamionowy wynosi 160 A

Zabezpieczenie silników IEC 60644

Pierwszym ważnym kryterium doboru bezpiecznika jest wartość i długość prądu ROZRUCHOWEGO silnika. Bezpiecznik musi wytrzymać prąd rozruchowy. Przy doborze bezpiecznika na podstawie charakterystyk czasowo-prądowych należy pamiętać o tolerancjach prądowych podanych w normach ($\pm 20\%$ wartości prądu). Kolejnym kryterium jest częstotliwość uruchamiania silnika, która może prowadzić do zużycia się bezpiecznika, co z kolei może spowodować zmiany w jego charakterystyce. W zależności od częstotliwości uruchamiania silnika można zwiększyć jego wartość I_n . Przy doborze bezpiecznika należy pamiętać o poniższych informacjach: do ochrony silnika służą zazwyczaj połączenia bezpiecznika z wyłącznikiem. Jeśli jeden z bezpieczników ulegnie przepaleniu z powodu awarii, wybijak uruchamia wyłącznik, który przerywa prąd w trzech fazach. **W celu uzyskania pełnej wiedzy w tym zakresie skontaktuj się z naszymi specjalistami.**

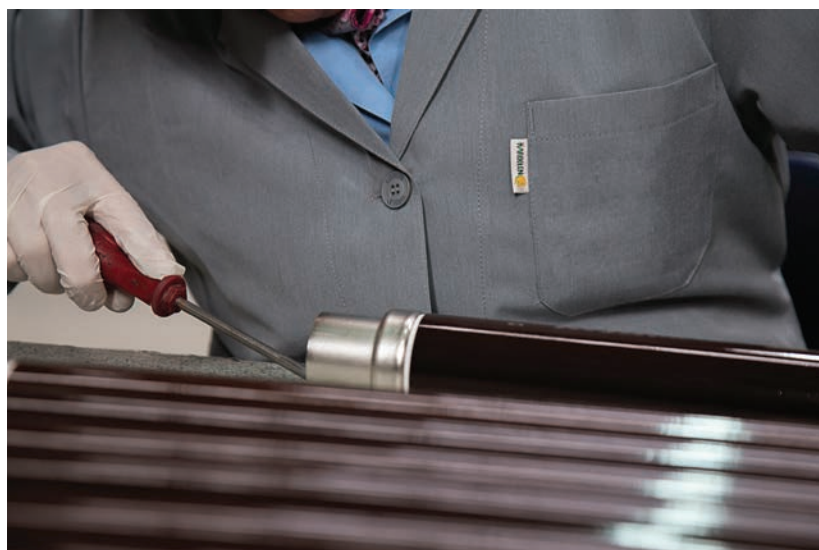
Zabezpieczenie bezpiecznikowe transformatorów IEC 60787

Wszystkie próby i praktyki pokazują, że prawidłowo dobrane bezpieczniki SN ograniczające prąd skutecznie chronią transformatory poprzez niwelowanie prądów uszkodzeniowych. Przy doborze bezpieczników topikowych SN do ochrony transformatorów przed zwarciami należy przestrzegać różnych kryteriów. Oto kilka z nich:

1. Prąd znamionowy bezpiecznika topikowego SN nie może być mniejszy niż określona wartość, aby zabezpieczyć bezpiecznik przed prądem rozruchowym transformatora.
2. Prąd znamionowy bezpiecznika topikowego musi być na tyle niski, aby wartość prądu, który może powstać podczas zwarcia po stronie DN transformatora, była większa niż wartość I_{min} bezpiecznika. Oznacza to, że bezpiecznik wykona jego przerwanie w sposób bezpieczny.
3. Prąd znamionowy bezpiecznika topikowego SN musi być na tyle wysoki, aby umożliwić przeciążenie transformatora i zapewnić selektywność między bezpiecznikami po stronie DN.
4. Prąd znamionowy bezpiecznika topikowego SN musi być jak najniższy, aby bezpiecznik mógł szybko przerwać prąd w przypadku awarii cewek transformatora oraz aby zapewnić selektywność między bezpiecznikiem a przełącznikiem przy rozruchu zasilacza SN.

Biorąc pod uwagę powyższe, zaleca się dobór bezpieczników topikowych SN zgodnie tabelami doboru.

W celu uzyskania pełnych tabel doboru do ochrony transformatorów skontaktuj się z naszymi specjalistami.



Zabezpieczenie bezpiecznikowe baterii kondensatorów

Istnienie wielu rodzajów urządzeń elektrycznych i nieznane parametry obwodów z reguły komplikują dobór bezpiecznika. Przy doborze należy pamiętać o następujących kryteriach:

- Wartość I_n bezpiecznika powinna być na tyle wysoka, aby bezpiecznik mógł wytrzymać maksymalny ciągły prąd obciążeniowy i dopuszczalną zawartość harmoniczną.
- Wartość I_n bezpiecznika powinna wytrzymać wartość rozruchową baterii kondensatorów.
- Należy pamiętać o wzrostach napięcia spowodowanych sytuacjami chwilowymi. Z punktu widzenia bezpieczeństwa należy dobrać bezpiecznik o wyższej klasie prądowej.
- Jeśli chodzi o informacje praktyczne, wartość I_n bezpiecznika nie powinna być mniejsza niż wartości prądu przy pełnym obciążeniu kondensatora pomnożonej przez od 1,6 do 2.

Zabezpieczenie bezpiecznikowe linii elektrycznych

Należy pamiętać, że przewody oraz linie będą od czasu do czasu narażone na przeciążenia. Sytuacje te mogą prowadzić do obciążeń między wartością I_n a I_3 bezpiecznika, powodując jego bardzo duże nagrzewanie się, a w konsekwencji uszkodzenie. W związku z tym bezpiecznik należy dobrać zgodnie z maksymalnym obciążeniem przewodu lub linii.

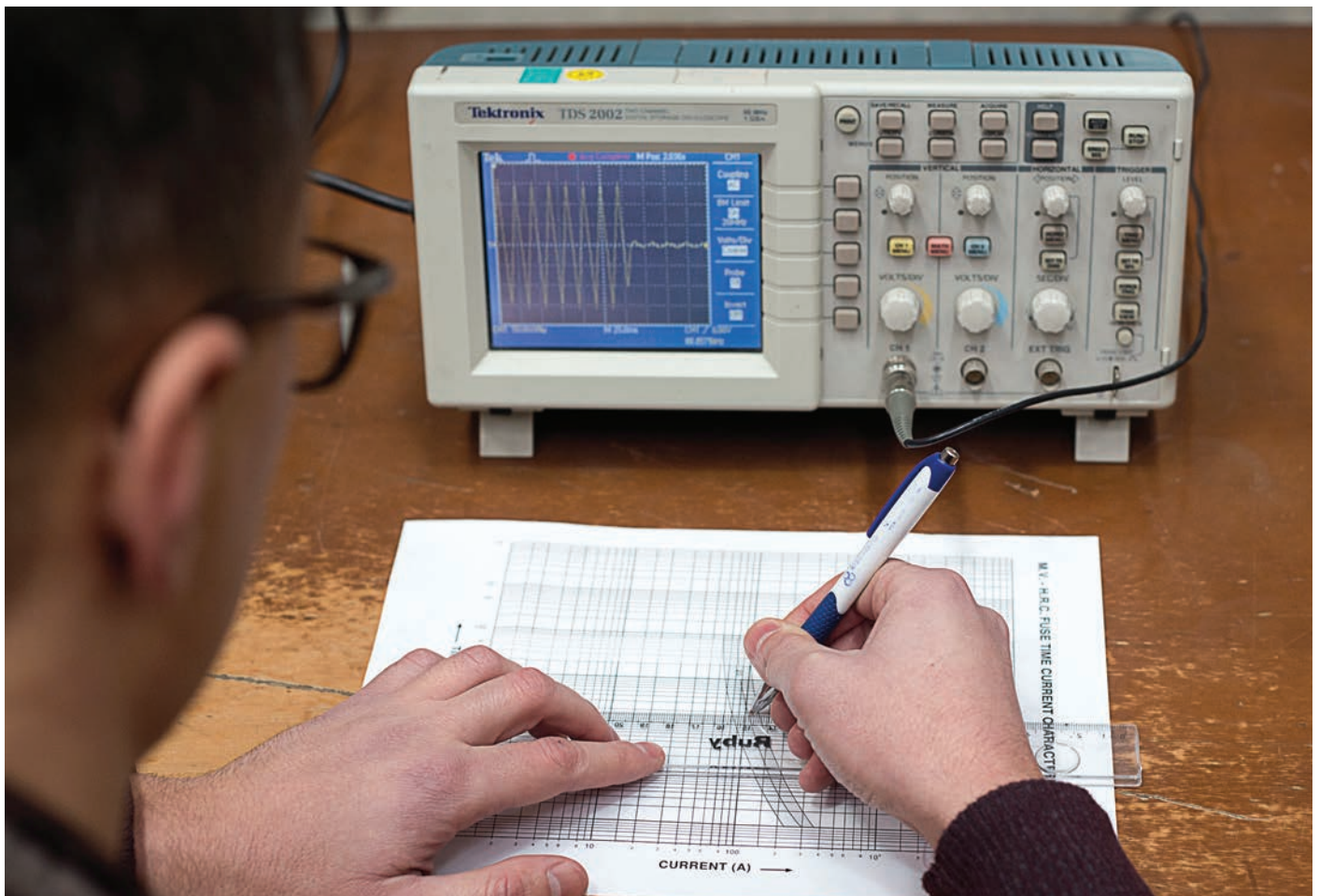


Zabezpieczenie przekładnika napięciowego

Ze względu na niską pojemność przekładników napięciowych bezpieczniki SN nie mogą skutecznie chronić takich przekładników przed własnymi prądami. Najczęściej służą do wydzielenia uszkodzonego przekładnika z układu. Zasada doboru bezpiecznika polega na dobraniu na tyle dużego bezpiecznika, aby wytrzymał napięcie rozruchowe przekładnika. W związku z tym wartość I_n bezpiecznika powinna wynosić nie więcej niż $I_n = 1-2$ A. Bardzo cienki element topniejący znajdujący się w bezpiecznikach o niewielkich wartościach I_n może prowadzić do efektu „korony”. Stąd też bezpiecznik powinien pracować jak najdalej od uziemionych części metalowych.

Inne punkty

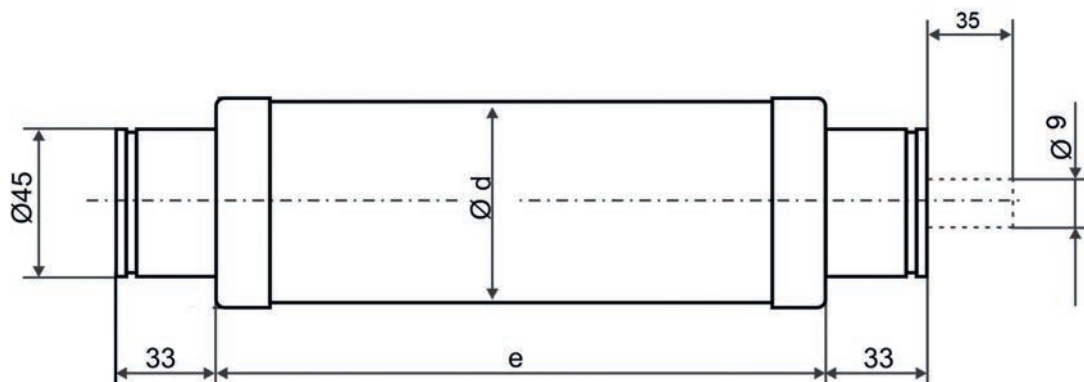
- Nie należy eksploatować bezpiecznika, który spadł na ziemię lub został narażony na uderzenia, bez przeprowadzenia jego próby.
- Jeśli nie ma pewności, że tylko przepalony bezpiecznik został poddany prądowi uszkodzającemu, w instalacji trójfazowej należy wymienić wszystkie trzy bezpieczniki, ponieważ nieprzepalone bezpieczniki mogą być bliskie uszkodzenia, a ich charakterystyki mogły zostać zmienione.
- Celem zachowania ostrożności przepalony bezpiecznik powinien być wymieniany 5-10 minut po przepaleniu.



Przegląd standardowych i niestandardowych wymiarów bezpieczników średniego napięcia.

Kolor zielony oznacza standardowe długości dla danego napięcia W przypadku niestandardowych bezpieczników o specjalnej specyfikacji technicznej prosimy o kontakt z nami.

Napięcie znamionowe	Długość obud. „e” (mm)	Prąd znamionowy (A)																			
		1	2	4	6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	
20/36kV	537	537 x Ø55											537 x Ø70	537 x Ø86							
20/36kV	442	442 x Ø55					442 x Ø70					442 x Ø86									
20/36kV	367	367 x Ø55						367 x Ø70				367 x Ø86									
20/36kV	292	292 x Ø55			292 x Ø70			292 x Ø86													
10/24kV	442	442 x Ø55											442 x Ø70	442 x Ø77	442 x Ø86						
10/24kV	537	537 x Ø55											537 x Ø70				537 x Ø86				
10/24kV	367	367 x Ø55						367 x Ø70				367 x Ø86									
10/24kV	292	292 x Ø55						292 x Ø70			292 x Ø86										
10/24kV	192	192 x Ø55			192 x Ø70			192 x Ø86													
17,5kV	367	367 x Ø55											367 x Ø70				367 x Ø86				
17,5kV	537	537 x Ø55											537 x Ø70				537 x Ø86				
17,5kV	442	442 x Ø55											442 x Ø70				442 x Ø86				
17,5kV	292	292 x Ø55						292 x Ø70						292 x Ø86							
17,5kV	192	192 x Ø55			192 x Ø70			192 x Ø86													
6/12kV	292	292 x Ø55											292 x Ø70				292 x Ø86				
6/12kV	537	537 x Ø55											537 x Ø70				537 x Ø86				
6/12kV	442	442 x Ø55											442 x Ø70				442 x Ø86				
6/12kV	367	367 x Ø55									367 x Ø70				367 x Ø86						
6/12kV	192	192 x Ø55						192 x Ø70						192 x Ø86							
3/7,2kV	192	192 x Ø55											192 x Ø70				192 x Ø86				
3/7,2kV	537	537 x Ø55											537 x Ø70				537 x Ø86				
3/7,2kV	442	442 x Ø55											442 x Ø70				442 x Ø86				
3/7,2kV	367	367 x Ø55											367 x Ø70				367 x Ø86				
3/7,2kV	292	292 x Ø55											292 x Ø70				292 x Ø86				



Bezpieczniki

3/7,2 kV e=192 mm 80N

3/7,2 kV e=292 mm 80N

Wkładki z zabezpieczeniem termicznym. W celu uzyskania pełny danych technicznych prosimy o kontakt.

U _n kV	Długość mm	I _n A	Nr katalogowy	Nazwa asortymentu
3/7,2kV	192 mm	2A	67210-0029-VL	HH-VL 3/7,2kV 2A e=192 mm d=55 mm
		4A	67210-0049-VL	HH-VL 3/7,2kV 4A e=192 mm d=55 mm
		6,3A	67210-0069-VL	HH-VL 3/7,2kV 6,3A e=192 mm d=55 mm
		10A	67210-0109-VL	HH-VL 3/7,2kV 10A e=192 mm d=55 mm
		16A	67210-0169-VL	HH-VL 3/7,2kV 16A e=192 mm d=55 mm
		20A	67210-0209-VL	HH-VL 3/7,2kV 20A e=192 mm d=55 mm
		25A	67210-0259-VL	HH-VL 3/7,2kV 25A e=192 mm d=55 mm
		31,5A	67210-0329-VL	HH-VL 3/7,2kV 31,5A e=192 mm d=55 mm
		40A	67210-0409-VL	HH-VL 3/7,2kV 40A e=192 mm d=55 mm
		50A	67210-0509-VL	HH-VL 3/7,2kV 50A e=192 mm d=70 mm
		63A	67210-0639-VL	HH-VL 3/7,2kV 63A e=192 mm d=70 mm
		80A	67210-0809-VL	HH-VL 3/7,2kV 80A e=192 mm d=70 mm
		100A	67210-1009-VL	HH-VL 3/7,2kV 100A e=192 mm d=86 mm
		125A	67210-1259-VL	HH-VL 3/7,2kV 125A e=192 mm d=86 mm
		160A	67210-1609-VL	HH-VL 3/7,2kV 160A e=192 mm d=86 mm
		200A	67210-2009-VL	HH-VL 3/7,2kV 200A e=192 mm d=86 mm
		250A	67210-2509-VL	HH-VL 3/7,2kV 250A e=192 mm d=88 mm
		315A	67210-3159-VL	HH-VL 3/7,2kV 315A e=192 mm d=88 mm
3/7,2kV	292 mm	2A	67211-0029-VL	HH-VL 3/7,2kV 2A e=292 mm d=55 mm
		4A	67211-0049-VL	HH-VL 3/7,2kV 4A e=292 mm d=55 mm
		6,3A	67211-0069-VL	HH-VL 3/7,2kV 6,3A e=292 mm d=55 mm
		10A	67211-0109-VL	HH-VL 3/7,2kV 10A e=292 mm d=55 mm
		16A	67211-0169-VL	HH-VL 3/7,2kV 16A e=292 mm d=55 mm
		20A	67211-0209-VL	HH-VL 3/7,2kV 20A e=292 mm d=55 mm
		25A	67211-0259-VL	HH-VL 3/7,2kV 25A e=292 mm d=55 mm
		31,5A	67211-0329-VL	HH-VL 3/7,2kV 31,5A e=292 mm d=55 mm
		40A	67211-0409-VL	HH-VL 3/7,2kV 40A e=292 mm d=55 mm
		50A	67211-0509-VL	HH-VL 3/7,2kV 50A e=292 mm d=55 mm
		63A	67211-0639-VL	HH-VL 3/7,2kV 63A e=292 mm d=70 mm
		80A	67211-0809-VL	HH-VL 3/7,2kV 80A e=292 mm d=70 mm
		100A	67211-1009-VL	HH-VL 3/7,2kV 100A e=292 mm d=70 mm
		125A	67211-1259-VL	HH-VL 3/7,2kV 125A e=292 mm d=70 mm
		160A	67211-1609-VL	HH-VL 3/7,2kV 160A e=292 mm d=86 mm
200A	67211-2009-VL	HH-VL 3/7,2kV 200A e=292 mm d=86 mm		

Bezpieczniki

6/12 kV e=292 mm 80N

6/12 kV e=442 mm 80N

Wkładki z zabezpieczeniem termicznym. W celu uzyskania pełny danych technicznych prosimy o kontakt.

U_n kV	Długość mm	I_n A	Nr katalogowy	Nazwa asortymentu
6/12kV	292 mm	1A	67220-0019-VL	HH-VL 6/12kV 1A e=292 mm d=55 mm
		2A	67220-0029-VL	HH-VL 6/12kV 2A e=292 mm d=55 mm
		4A	67220-0049-VL	HH-VL 6/12kV 4A e=292 mm d=55 mm
		6,3A	67220-0069-VL	HH-VL 6/12kV 6,3A e=292 mm d=55 mm
		10A	67220-0109-VL	HH-VL 6/12kV 10A e=292 mm d=55 mm
		16A	67220-0169-VL	HH-VL 6/12kV 16A e=292 mm d=55 mm
		20A	67220-0209-VL	HH-VL 6/12kV 20A e=292 mm d=55 mm
		25A	67220-0259-VL	HH-VL 6/12kV 25A e=292 mm d=55 mm
		31,5A	67220-0329-VL	HH-VL 6/12kV 31,5A e=292 mm d=55 mm
		40A	67220-0409-VL	HH-VL 6/12kV 40A e=292 mm d=55 mm
		50A	67220-0509-VL	HH-VL 6/12kV 50A e=292 mm d=70 mm
		63A	67220-0639-VL	HH-VL 6/12kV 63A e=292 mm d=70 mm
		80A	67220-0809-VL	HH-VL 6/12kV 80A e=292 mm d=70 mm
		100A	67220-1009-VL	HH-VL 6/12kV 100A e=292 mm d=86 mm
		125A	67220-1259-VL	HH-VL 6/12kV 125A e=292 mm d=86 mm
		160A	67220-1609-VL	HH-VL 6/12kV 160A e=292 mm d=86 mm
200A	67220-2009-VL	HH-VL 6/12kV 200A e=292 mm d=86 mm		
6/12kV	442 mm	6,3A	67221-0069-VL	HH-VL 6/12kV 6,3A e=442 mm d=55 mm
		10A	67221-0109-VL	HH-VL 6/12kV 10A e=442 mm d=55 mm
		16A	67221-0169-VL	HH-VL 6/12kV 16A e=442 mm d=55 mm
		20A	67221-0209-VL	HH-VL 6/12kV 20A e=442 mm d=55 mm
		25A	67221-0259-VL	HH-VL 6/12kV 25A e=442 mm d=55 mm
		31,5A	67221-0329-VL	HH-VL 6/12kV 31,5A e=442 mm d=55 mm
		40A	67221-0409-VL	HH-VL 6/12kV 40A e=442 mm d=55 mm
		50A	67221-0509-VL	HH-VL 6/12kV 50A e=442 mm d=70 mm
		63A	67221-0639-VL	HH-VL 6/12kV 63A e=442 mm d=70 mm
		80A	67221-0809-VL	HH-VL 6/12kV 80A e=442 mm d=70 mm
		100A	67221-1009-VL	HH-VL 6/12kV 100A e=442 mm d=86 mm
		125A	67221-1259-VL	HH-VL 6/12kV 125A e=442 mm d=86 mm
		160A	67221-1609-VL	HH-VL 6/12kV 160A e=442 mm d=86 mm
		200A	67221-2009-VL	HH-VL 6/12kV 200A e=442 mm d=86 mm
250A	67221-2509-VL	HH-VL 6/12kV 250A e=442 mm d=86 mm		
315A	67221-3159-VL	HH-VL 6/12kV 315A e=442 mm d=86 mm		

Bezpieczniki

10/24 kV e=292 mm 80N

10/24 kV e=442 mm 80N

Wkładki z zabezpieczeniem termicznym. W celu uzyskania pełny danych technicznych prosimy o kontakt.

U _n kV	Długość mm	I _n A	Nr katalogowy	Nazwa asortymentu
10/24kV	292 mm	2A	67241-0029-VL	HH-VL 10/24kV 2A e=292 mm d=55 mm
		4A	67241-0049-VL	HH-VL 10/24kV 4A e=292 mm d=55 mm
		6,3A	67241-0069-VL	HH-VL 10/24kV 6,3A e=292 mm d=55 mm
		10A	67241-0109-VL	HH-VL 10/24kV 10A e=292 mm d=55 mm
		16A	67241-0169-VL	HH-VL 10/24kV 16A e=292 mm d=55 mm
		20A	67241-0209-VL	HH-VL 10/24kV 20A e=292 mm d=70 mm
		25A	67241-0259-VL	HH-VL 10/24kV 25A e=292 mm d=70 mm
		31,5A	67241-0329-VL	HH-VL 10/24kV 31,5A e=292 mm d=70 mm
		40A	67241-0409-VL	HH-VL 10/24kV 40A e=292 mm d=86 mm
		50A	67241-0509-VL	HH-VL 10/24kV 50A e=292 mm d=86 mm
		63A	67241-0639-VL	HH-VL 10/24kV 63A e=292 mm d=86 mm
		80A	67241-0809-VL	HH-VL 10/24kV 80A e=292 mm d=86 mm
		100A	67241-1009-VL	HH-VL 10/24kV 100A e=292 mm d=86 mm
10/24kV	442 mm	1A	67240-0019-VL	HH-VL 10/24kV 1A e=442 mm d=55 mm
		2A	67240-0029-VL	HH-VL 10/24kV 2A e=442 mm d=55 mm
		4A	67240-0049-VL	HH-VL 10/24kV 4A e=442 mm d=55 mm
		6,3A	67240-0069-VL	HH-VL 10/24kV 6,3A e=442 mm d=55 mm
		10A	67240-0109-VL	HH-VL 10/24kV 10A e=442 mm d=55 mm
		16A	67240-0169-VL	HH-VL 10/24kV 16A e=442 mm d=55 mm
		20A	67240-0209-VL	HH-VL 10/24kV 20A e=442 mm d=55 mm
		25A	67240-0259-VL	HH-VL 10/24kV 25A e=442 mm d=55 mm
		31,5A	67240-0329-VL	HH-VL 10/24kV 31,5A e=442 mm d=55 mm
		40A	67240-0409-VL	HH-VL 10/24kV 40A e=442 mm d=55 mm
		50A	67240-0509-VL	HH-VL 10/24kV 50A e=442 mm d=70 mm
		63A	67240-0639-VL	HH-VL 10/24kV 63A e=442 mm d=70 mm
		80A	67240-0809-VL	HH-VL 10/24kV 80A e=442 mm d=77 mm
		100A	67240-1009-VL	HH-VL 10/24kV 100A e=442 mm d=77 mm
		125A	67240-1259-VL	HH-VL 10/24kV 125A e=442 mm d=86 mm
		160A	67240-1609-VL	HH-VL 10/24kV 160A e=442 mm d=86 mm
200A	67240-2009-VL	HH-VL 10/24kV 200A e=442 mm d=86 mm		

Bezpieczniki

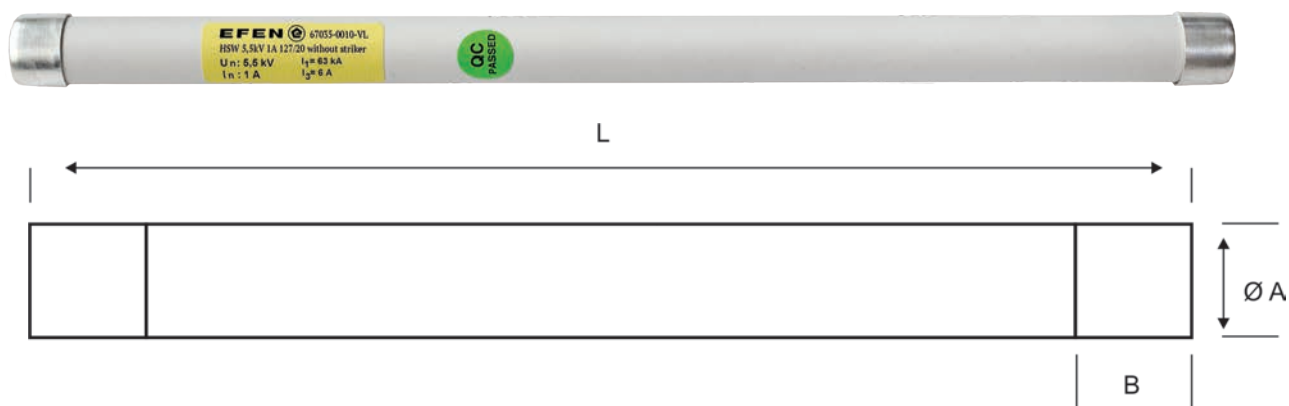
20/36 kV e=537 mm 80N

Wkładki z zabezpieczeniem termicznym. W celu uzyskania pełny danych technicznych prosimy o kontakt.

U_n kV	Długość mm	I_n A	Nr katalogowy	Nazwa asortymentu
20/36kV	537 mm	2A	67250-0029-VL	HH-VL 20/36kV 2A e=537 mm d=55 mm
		4A	67250-0049-VL	HH-VL 20/36kV 4A e=537 mm d=55 mm
		6,3A	67250-0069-VL	HH-VL 20/36kV 6A e=537 mm d=55 mm
		10A	67250-0109-VL	HH-VL 20/36kV 10A e=537 mm d=55 mm
		16A	67250-0169-VL	HH-VL 20/36kV 16A e=537 mm d=55 mm
		20A	67250-0209-VL	HH-VL 20/36kV 20A e=537 mm d=55 mm
		25A	67250-0259-VL	HH-VL 20/36kV 25A e=537 mm d=55 mm
		31,5A	67250-0329-VL	HH-VL 20/36kV 31,5A e=537 mm d=55 mm
		40A	67250-0409-VL	HH-VL 20/36kV 40A e=537 mm d=55 mm
		50A	67250-0509-VL	HH-VL 20/36kV 50A e=537 mm d=70 mm
		63A	67250-0639-VL	HH-VL 20/36kV 63A e=537 mm d=86 mm
		80A	67250-0809-VL	HH-VL 20/36kV 80A e=537 mm d=86 mm
		100A	67250-1009-VL	HH-VL 20/36kV 100A e=537 mm d=86 mm
		125A	67250-1259-VL	HH-VL 20/36kV 125A e=537 mm d=86 mm
		160A	67250-1609-VL	HH-VL 20/36kV 160A e=537 mm d=86 mm
200A	67250-2009-VL	HH-VL 20/36kV 200A e=537 mm d=86 mm		

Zabezpieczenie bezpiecznikowe przekładnika typ HH-VL HSW

Właściwości elektryczne zgodnie z IEC 60282-1



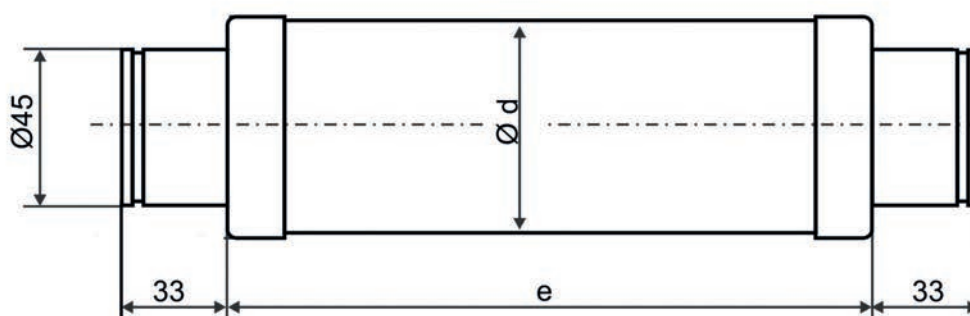
Wykonanie wewnętrzne. W celu uzyskania pełny danych technicznych prosimy o kontakt.

U_n kV	I_n A	L mm	ØA mm	Nr katalogowy	Nazwa asortymentu
5,5	0,5A	127	20	67035-0003-VL	HH-VL HSW 5,5kV 0,5A L=127 mm ØA=20 mm
5,5	1A	127	20	67035-0010-VL	HH-VL HSW 5,5kV 1A L=127 mm ØA=20 mm
5,5	2A	127	20	67035-0020-VL	HH-VL HSW 5,5kV 2A L=127 mm ØA=20 mm
7,2/8,25	0,5A	190	20	67036-0003-VL	HH-VL HSW 7,2/8,25kV 0,5A L=190 mm ØA=20 mm
7,2/8,25	1A	190	20	67036-0010-VL	HH-VL HSW 7,2/8,25kV 1A L=190 mm ØA=20 mm
7,2/8,25	2A	190	20	67036-0020-VL	HH-VL HSW 7,2/8,25kV 2A L=190 mm ØA=20 mm
7,2/12/15,5	0,5A	254	20	67037-0003-VL	HH-VL HSW 7,2/12/15,5kV 0,5A L=254 mm ØA=20 mm
7,2/12/15,5	1A	254	20	67037-0010-VL	HH-VL HSW 7,2/12/15,5kV 1A L=254 mm ØA=20 mm
7,2/12/15,5	2A	254	20	67037-0020-VL	HH-VL HSW 7,2/12/15,5kV 2A L=254 mm ØA=20 mm
15,5/25,5	0,5A	340	20	67038-0013-VL	HH-VL HSW 15,5/25,5kV 0,5A L=340 mm ØA=20 mm
15,5/25,5	1A	340	20	67038-0010-VL	HH-VL HSW 15,5/25,5kV 1A L=340 mm ØA=20 mm
15,5/25,5	2A	340	20	67038-0020-VL	HH-VL HSW 15,5/25,5kV 2A L=340 mm ØA=20 mm
36	0,5A	400	36,5	67088-0003-VL	HH-VL HSW 36kV 0,5A L=400 mm ØA=36,5 mm
36	1A	400	36,5	67088-0010-VL	HH-VL HSW 36kV 1A L=400 mm ØA=36,5 mm
36	2A	400	36,5	67088-0020-VL	HH-VL HSW 36kV 2A L=400 mm ØA=36,5 mm
36	4A	400	36,5	67088-0040-VL	HH-VL HSW 36kV 4A L=400 mm ØA=36,5 mm
36	0,5A	439	41	67089-0003-VL	HH-VL HSW 36kV 0,5A L=439 mm ØA=41 mm
36	1A	439	41	67089-0010-VL	HH-VL HSW 36kV 1A L=439 mm ØA=41 mm
36	2A	439	41	67089-0020-VL	HH-VL HSW 36kV 2A L=439 mm ØA=41 mm
36	3,15A	439	41	67089-0030-VL	HH-VL HSW 36kV 3,15A L=439 mm ØA=41 mm
36	4A	439	41	67089-0040-VL	HH-VL HSW 36kV 4A L=439 mm ØA=41 mm

Inne wymiary oraz wartości napięć i prądów na zapytanie.

Zabezpieczenie bezpiecznikowe przekładnika typ HH-VL HSW 442 mm

Właściwości elektryczne zgodnie z IEC 60282-1

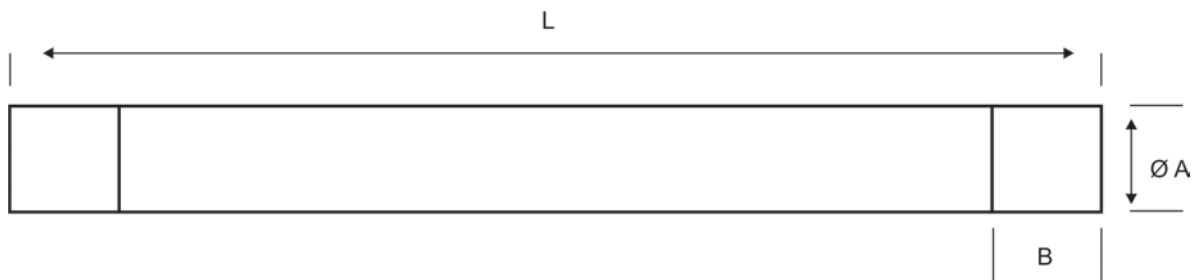


Wykonanie napowietrzne oraz wewnątrz. W celu uzyskania pełny danych technicznych prosimy o kontakt.

U_n kV	I_n A	e mm	d mm	Nr katalogowy	Nazwa asortymentu
10/24	0,5A	442	55	67038-0003-VL	HH-HSW-VL 10/24kV 0,5A e=442 mm d=45 mm bez wybijaka

Zabezpieczenie bezpiecznikowe przekładnika typ HH-VL WBP

Właściwości elektryczne zgodnie z IEC 60282-1



Wykonanie wewnętrzne. W celu uzyskania pełny danych technicznych prosimy o kontakt.

U_n kV	I_n A	L mm	$\varnothing A$ mm	$\varnothing B$ mm	Nr katalogowy	Nazwa asortymentu
7,2	0,7A	210	22	25	67036-0044-VL	HH-VL WBP 6 0,7A 210 mm
12	0,6A	250	22	25	67037-0044-VL	HH-VL WBP 12 0,6A 250 mm
24	0,5A	310	22	25	67038-0044-VL	HH-VL WBP 20 0,5A 310 mm
36	0,4A	385	22	25	67089-0044-VL	HH-VL WBP 30 0,4A 385 mm

Zastrzegamy sobie prawo do zmian technicznych. W celu uzyskania najaktualniejszych informacji oraz wszelkich parametrów technicznych prosimy o kontakt.



Jakość

Firma EFEN od 1993 roku posiada certyfikat DIN-ISO, a ponad 20 audytów zewnętrznych i wewnętrznych rocznie podkreślają tę cechę jakości. Projektując i produkując rozłączniki w Niemczech, spełniamy wysokie wymagania, jakie stawiają przed nami nasi klienci.



Serwis

Naszą mocną stroną są rozwiązania dostosowane do konkretnych zastosowań. Nasi eksperci, na miejscu znajdą dla Państwa najlepsze rozwiązanie. Wizyty w zakładach i szkolenia dla naszych klientów i partnerów ilustrują nasze motto: doradztwo zamiast sprzedaży.



Niezawodność

Nasze wieloletnie zaangażowanie w działalność wielu stowarzyszeń branżowych, takich jak DKE, VDE i ZVEI, jest wysoko cenione. Znamy stale zmieniające się wymagania dotyczące nowoczesnych systemów dystrybucji energii. Nasi pracownicy służą pomocą, wykorzystując swoją wiedzę i innowacyjne pomysły.



Zrównoważony rozwój

EFEN przykładą dużą wagę do zrównoważonego rozwoju i przyjaznej dla środowiska utylizacji odpadów. Nasze ambitne cele osiągamy poprzez oszczędne gospodarowanie zasobami w łańcuchach produkcji i dostaw.

EFEN sp. z o.o.
ul. Letnia 15
41-253 Czeladź
Polska

T +48 32 411 13 01

efen@efen.com.pl
www.efen.com.pl

EFEN GmbH
Gewerbepark-Nord 6
04938 Uebigau
Germany

T +49 35365 893 0
F +49 35365 893 35

efen@efen.com
www.efen.com