



Bezpieczniki średniego napięcia wersja HH-VL.  
Skuteczne ograniczenie prądu.



## Bezpieczniki średniego napięcia. 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 transformatrach, 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. zaleca się 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 on 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 wybijakiem

### 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

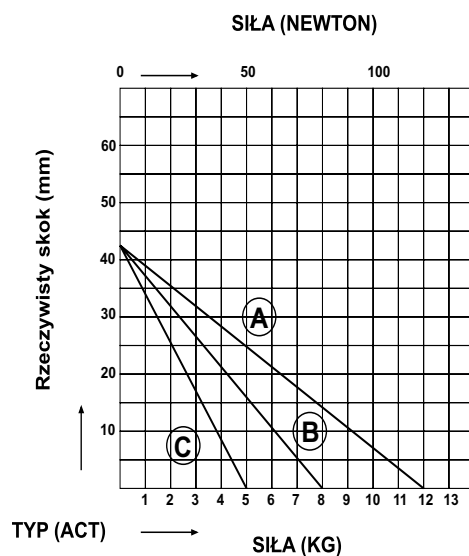
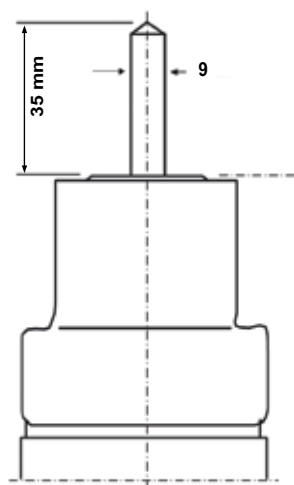
Gdy bezpiecznik jest uszkodzony, sworzeń jest gwałtownie wypychany. Dzięki temu można zobaczyć uszkodzony bezpiecznik i automatycznie uruchomić inny system (np. rozłącznik, powiadomienie systemu alarmowego).

### 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 WYBIJAJA
- a) 100-120 N
  - b) 80 N
  - c) 50 N



## Ochrona termiczna (rodzaj ograniczania prądu, 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.

By 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 SF<sub>6</sub>, 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.

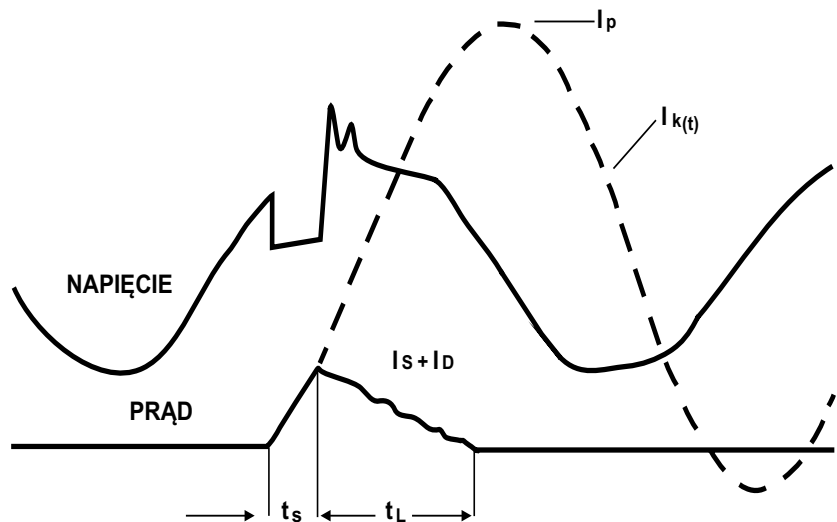
Poniższy rysunek przedstawia przebieg zwarcia. Jeśli w obwodzie nie znajduje się bezpiecznik, prąd zwarciovy wzrasta do wartości potencjalnego prądu  $I_k$ , który przedstawiono na wykresie linią przerywaną.

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 zwarciovy (wartość skuteczna 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 zwarciovy 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).

## Skrajnie niebezpieczne 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  $D=442$  mm  
o  $U_n = 24$  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 połączone 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, wybijał 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 nieznanne 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 wytrzymywać 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 pomnożone przez od 1,6 do 2.

## Zabezpieczenie bezpiecznikowe linii elektrycznych

Należy pamiętać, że przewody i 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.

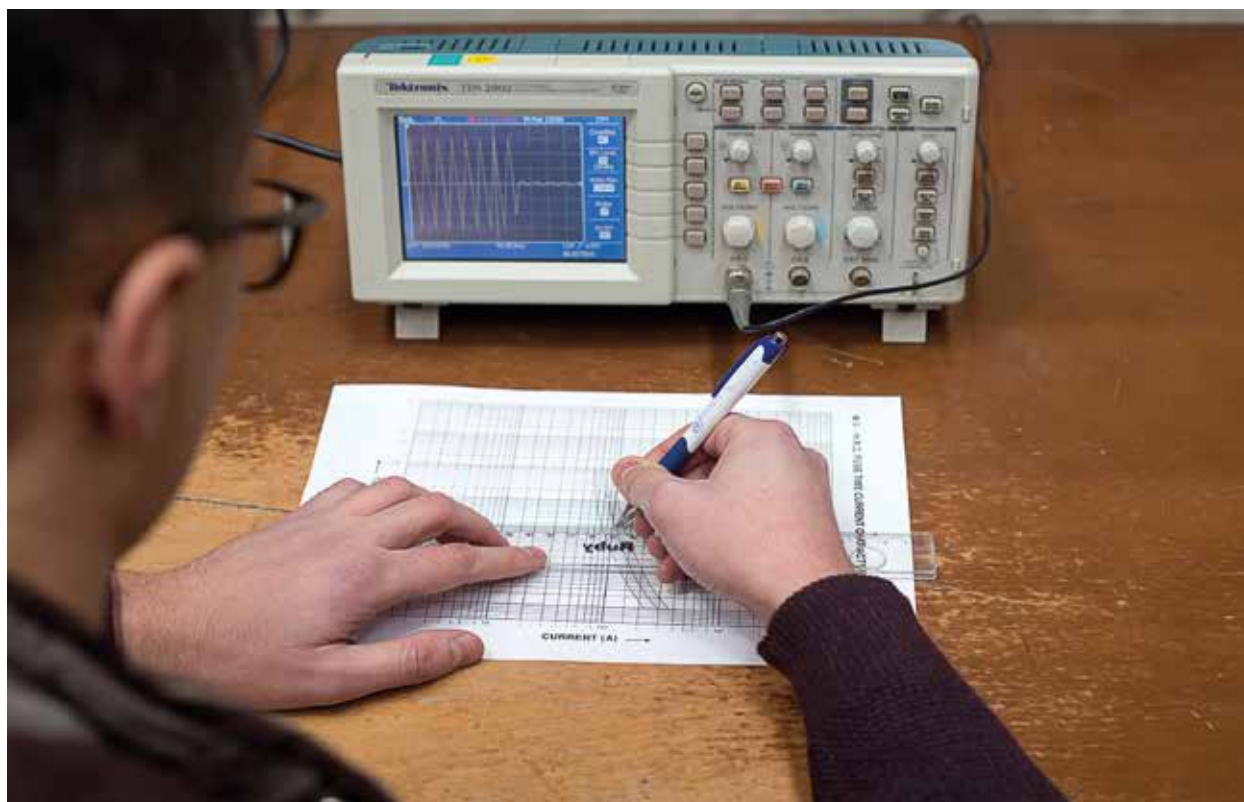


## Zabezpieczenie przekładnika napięciowego

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

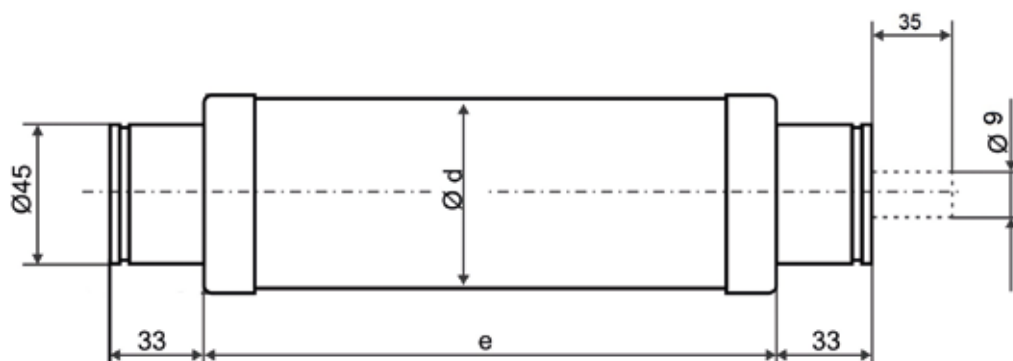
- Nie należy eksploatować bezpiecznika, który spadł na ziemię lub został narażony na uderzenia, bez przeprowadzenia jego próby.
- Jeśli nie ma pewności, że tylko przepalony bezpiecznik został poddany prądowi uszkodzającemu, w instalacji trójfazowej należy wymienić wszystkie trzy bezpieczniki, ponieważ 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	Dług. 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=192mm 80N

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

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

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



## Bezpieczniki

6/12 kV e=292mm 80N

6/12 kV e=442mm 80N

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

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

## Bezpieczniki

10/24 kV e=292mm 80N

10/24 kV e=442mm 80N

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

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

## Bezpieczniki

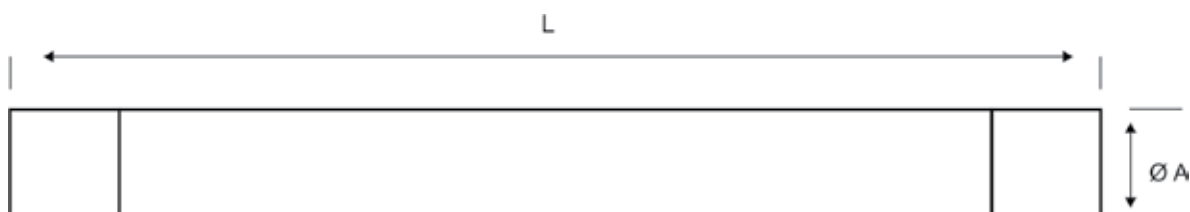
20/36 kV e=537mm 80N

Wkładki z zabezpieczeniem termicznym. W celu uzyskania pełnych 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=537mm d=55mm
		4A	67250-0049-VL	HH-VL 20/36kV 4A e=537mm d=55mm
		6,3A	67250-0069-VL	HH-VL 20/36kV 6A e=537mm d=55mm
		10A	67250-0109-VL	HH-VL 20/36kV 10A e=537mm d=55mm
		16A	67250-0169-VL	HH-VL 20/36kV 16A e=537mm d=55mm
		20A	67250-0209-VL	HH-VL 20/36kV 20A e=537mm d=55mm
		25A	67250-0259-VL	HH-VL 20/36kV 25A e=537mm d=55mm
		31,5A	67250-0329-VL	HH-VL 20/36kV 31,5A e=537mm d=55mm
		40A	67250-0409-VL	HH-VL 20/36kV 40A e=537mm d=55mm
		50A	67250-0509-VL	HH-VL 20/36kV 50A e=537mm d=70mm
		63A	67250-0639-VL	HH-VL 20/36kV 63A e=537mm d=86mm
		80A	67250-0809-VL	HH-VL 20/36kV 80A e=537mm d=86mm
		100A	67250-1009-VL	HH-VL 20/36kV 100A e=537mm d=86mm
		125A	67250-1259-VL	HH-VL 20/36kV 125A e=537mm d=86mm
		160A	67250-1609-VL	HH-VL 20/36kV 160A e=537mm d=86mm
		200A	67250-2009-VL	HH-VL 20/36kV 200A e=537mm d=86mm

## Zabezpieczenie bezpiecznikowe przekładnika typ HH-VL HSW

Właściwości elektryczne zgodnie z IEC 60282-1

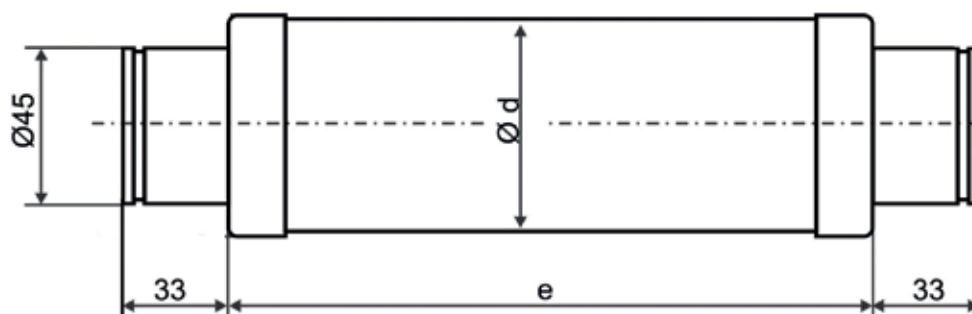


Wykonanie wewnętrzne. W celu uzyskania pełnych danych technicznych prosimy o kontakt.

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

## Zabezpieczenie bezpiecznikowe przekładnika typ HH-VL HSW 442 mm

Właściwości elektryczne zgodnie z IEC 60282-1



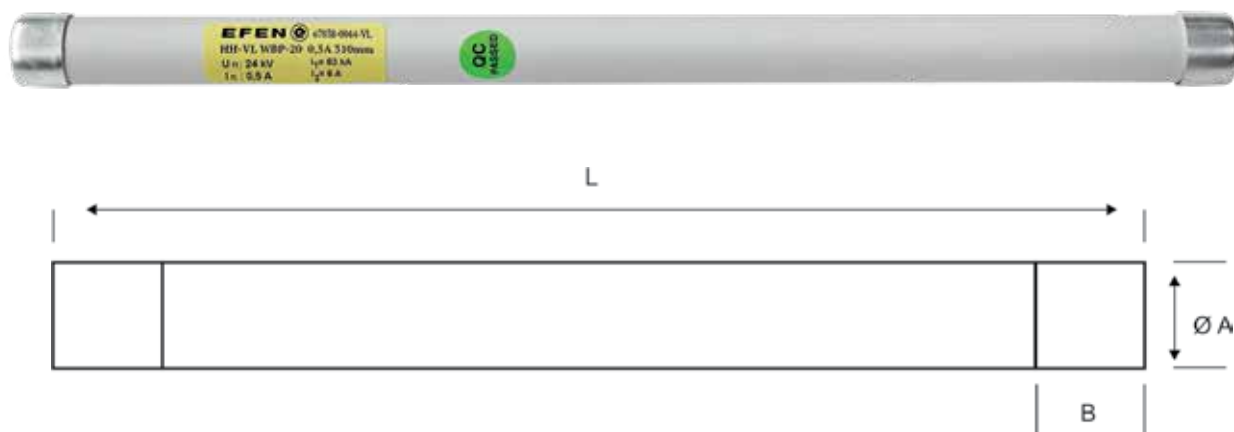
Wykonanie napowietrzne oraz wewnętrzne. W celu uzyskania pełnych danych technicznych prosimy o kontakt.

$U_n$ 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=442mm d=55mm bez wybijaka



## Zabezpieczenie bezpiecznikowe przekładnika typ HH-VL WBP

Właściwości elektryczne zgodnie z IEC 60282-1



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

$U_n$ kV	$I_n$ A	L mm	$\varnothing A$ mm	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.



#### Efektywny przesył

Przechodzenie na odnawialne źródła energii z energii jądrowej jest jednym z największych wyzwań. W tym celu EFEN oferuje jednolite rozwiązania dla zabezpieczenia współpracujących w sieci urządzeń, poczynając od wytwarzania energii, na jej przechowywaniu i selektywnym monitoringu jej odbiorców kończąc.



#### Niezawodne zabezpieczenie

Niezawodne zabezpieczenie ludzi i majątku trwałego jest kluczową sprawą w każdym systemie energetycznym. Szeroka gama rozwiązań firmy EFEN zapewnia maksimum bezpieczeństwa we wszystkich dziedzinach związanych z zasilaniem, infrastrukturą oraz przemysłem.



#### Inteligentna kontrola

Energia o wysokiej wydajności redukuje szczytowe obciążenia i obniża koszty jej użytkowania. Systemy wczesnego ostrzegania ograniczają nieplanowane czasy przestoju do minimum. Inteligentne rozwiązania od firmy EFEN zapewniają niezawodną komunikację oraz maksymalizują dyspozycyjność systemów przesyłu energii.

EFEN Sp. z o.o.  
Aleja Młodych 26-28  
41-106 Siemianowice Śl.  
Polska  
Tel. +48 32 201 09 42  
[efen@efen.com.pl](mailto:efen@efen.com.pl)  
[www.efen.com.pl](http://www.efen.com.pl)