



Beziskiernikowe ograniczniki przepięć niskiego napięcia

typu **ASA**



produkt polski

URZĄDZENIA DO OGRANICZANIA PRZEPIĘĆ (SPD)

WIZJA GRUPY APATOR

Chcemy by systemy pomiarowe, które produkujemy pomagały naszym klientom w ekonomicznym zarządzaniu zużyciem energii elektrycznej, ciepła, wody i gazu. Dążymy do tego by dokładność i elastyczność konfigurowania naszych systemów pomiarowych, nowoczesne technologie rozliczania i odczytu wsparte najnowszymi zdobyczami telekomunikacji pozwalały naszym partnerom w sposób prosty, tani i oszczędny rozliczać media energetyczne. Naszą ofertę wzbogacają usługi, które gwarantują naszym klientom oszczędność czasu i pieniędzy. Systemy, aplikacje i aparaty łączeniowe, które oferujemy pomagają naszym klientom w bezpiecznym i pewnym łączeniu, rozłączaniu, zabezpieczaniu i rozdziale energii elektrycznej. Bezpieczeństwo użytkowania naszej aparatury łącznikowej jest kluczem do naszego sukcesu i pełnej satysfakcji naszych klientów.

Zakres produkcji:

APARATURA POMIAROWA,
APARATURA ŁĄCZENIOWA



Przebiecia w elektroenergetycznych sieciach zasilających pojawiają się na skutek wyładowań atmosferycznych oraz operacji łączeniowych i są zjawiskiem nieuniknionym. Aby chronić urządzenia elektryczne przed skutkami przebiec, należy stosować urządzenia do ograniczania przebiec – SPD, popularnie nazywane ogranicznikami przebiec.

Największym zagrożeniem dla napowietrznych sieci niskonapięciowych są przebiecia piorunowe. Przebiecia wynikające z uderzeń piorunowych w systemach elektrycznych mogą być sklasyfikowane według ich pochodzenia następująco:

- przebiecia związane z bezpośrednim uderzeniem pioruna w linię napowietrzną,
- przebiecia indukowane w liniach napowietrznych na skutek wyładowań w pewnej odległości,

- przebiecia przenoszone poprzez indukcyjne i pojemnościowe sprzężenia pomiędzy systemami.

Ochrona przeciwprzebieciowa powinna być tak zaprojektowana, aby przebiecia były ograniczane do wartości, które nie stanowią zagrożenia dla izolacji urządzeń. Najbardziej efektywną metodą uzyskania skutecznej ochrony przeciwprzebieciowej jest instalowanie ograniczników przebiec w możliwie bliskim sąsiedztwie urządzeń chronionych.

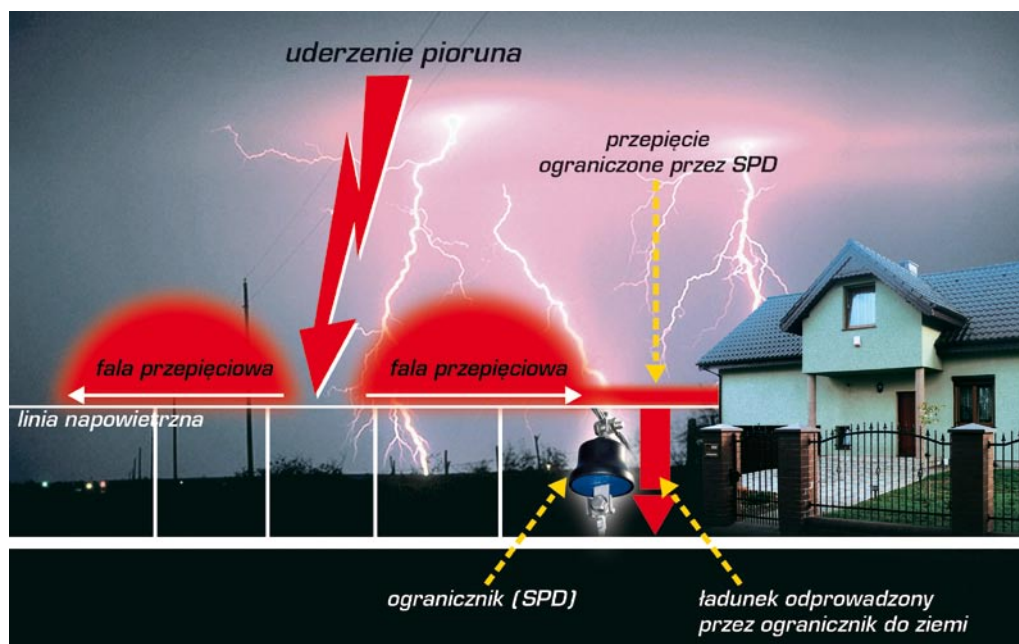
Stanowią one podstawowy środek ochrony w sieciach elektroenergetycznych napięcia przemiennego zarówno od przebiec atmosferycznych, jak i łączeniowych. Aktualnie realizacja układów ochrony przeciwprzebieciowej opiera się praktycznie wyłącznie na beziskiernikowych ogranicznikach przebiec z warystorami z tlenków cynku.



ASA – wersja z odłącznikiem w trakcie normalnej pracy



ASA – wersja z odłącznikiem po uszkodzeniu warystora



ZASADA DZIAŁANIA OGRANICZNIKÓW TYPU ASA

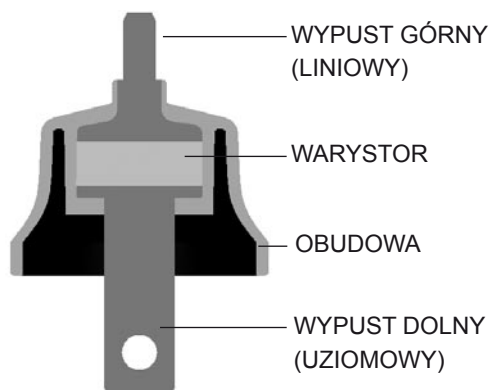
Głównym zadaniem ogranicznika jest odprowadzenie do ziemi ładunku elektrycznego, związanego z przepięciem pojawiającym się na przewodach liniowych sieci.

Ogranicznik wyposażony w warystor reaguje na każdą zmianę napięcia na swoich zaciskach. Poddany działaniu normalnego napięcia roboczego sieci, przewodzi prąd rzędu mikroamperów, natomiast przy pojawieniu się na przewodach linii ładunku elektrycznego o potencjale przekraczającym napięcie trwałej pracy U_c (np. ładunek bezpośredniego wyładowania atmosferycznego, ładunek indukowany), odprowadza go natychmiast do ziemi, nie dopuszczając do wystąpienia przepięcia, mogącego zagrozić izolacji urządzeń. Dzięki wysoko nieliniowej charakterystyce napięciowo-prądowej warystora, przy przejściu ze stanu przewodzenia przy normalnym napięciu sieci do stanu odprowadzania do ziemi ładunku przy prądzie rzędu kiloamperów (wzrost wartości przepływającego prądu o dziewięć rzędów wielkości!), napięcie na zaciskach ogranicznika wzrasta zaledwie trzykrotnie.

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

BUDOWA

W konstrukcji ogranicznika typu ASA zastosowano aktywny element – warystor, produkowany według wysoko wyspecjalizowanej technologii z materiału ceramicznego na bazie tlenku cynku (ZnO) z szeregiem dodatków innych tlenków metali, które – precyzyjnie dozowane – tworzą półprzewodnikowe warstwy powierzchniowe na kryształach tlenku cynku i stabilizują charakterystykę napięciowo-prądową warystora. Ogranicznik wykonany jest metodą bezpośredniego wtrysku poliamidu na warystor.

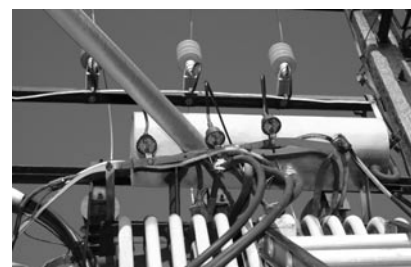


ZASTOSOWANIE

Do ochrony przeciwprzepięciowej przed bezpośrednim i pośrednim wpływem przepięć piorunowych i łączeniowych

w niskonapięciowych systemach elektroenergetycznych, od niskonapięciowego izolatora przepustowego transformatora SN/nn aż do wejścia do budynku lub instalacji:

- Zejścia kablowe z elektroenergetycznych linii napowietrznych – rozwiązanie stosowane powszechnie przy podłączaniu nowych odbiorców energii elektrycznej. W tym przypadku ograniczniki przepięć pełnią rolę nie tylko ochrony urządzeń u odbiorcy końcowego, lecz także chronią kabel przed skutkami przepięć.
- Przyłącza napowietrzne oraz elementy w głębi sieci elektroenergetycznej – instalowanie ograniczników przepięć zapewnia ochronę urządzeń u odbiorcy końcowego, jak również uniemożliwia rozprzestrzenianie się fali przepięciowej po elementach sieci.
- Elektroenergetyczne stacje SN/nn, strojna niskiego napięcia – ograniczniki instalowane po stronie niskiego napięcia zapewniają m. in. ochronę przed przepięciami przenoszonymi do układu nn z sieci SN. Stanowią ochronę samego transformatora oraz obwodów wyjściowych ze stacji nn.



Ochrona transformatora 15/0,4 kV za pomocą SPD produkcji APATOR SA

- Końce napowietrznych linii promieniowych nn.
- Punkty odgałęzień linii napowietrznych nn.

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

WARUNKI PRACY

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

ZALETY

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

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Ograniczniki ASA są zgodne z wymaganiami normy:

- **PN-EN 61643-11:2006** „Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 11: Urządzenia do ograniczenia przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby”.

PRÓBY TYPU

Próby typu ograniczników przepięć typu ASA zostały wykonane w Laboratorium Badawczym Aparatury Rozdzielczej Instytutu Elektrotechniki w Warszawie.

¹ akronim ang. „surge protective devices”

DANE TECHNICZNE OGRANICZNIKÓW TYPU ASA

TYP	Napięcie trwałe pracy U_c	Znamionowy prąd wyładowczy $8/20 \mu s$ I_n	Maksymalny prąd wyładowczy $8/20 \mu s$ I_{max}	Napięciowy poziom ochrony U_p	U_p/U_c
	[V _{rms}]	[kA]	[kA]	[V _{peak}]	-
ASA 280-5*	280	5	30	1110	4,0
ASA 440-5	440			1750	
ASA 500-5	500			1990	
ASA 660-5	660			2650	
ASA 280-10*	280	10	40	1110	
ASA 440-10	440			1750	
ASA 500-10	500			1990	
ASA 660-10	660			2650	

Dla napięć systemudo 1000 V

Częstotliwość48 - 62 Hz

Zdolność pochłaniania energii dla ASA 5 kA3 kJ / 1000V U_c

Zdolność pochłaniania energii dla ASA 10 kA5 kJ/1000V U_c

Dla wersji wykonania SPD wyposażonych w odłącznik

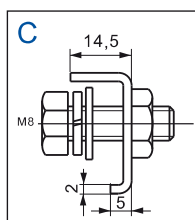
Odporność zwarciova4,5 kA

Odporność na przepięcia dorywcze1440 V, 200 ms

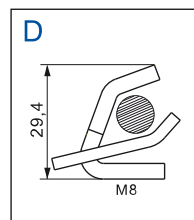
Odporność na przepięcia doraźne400 V, 5 s

Ograniczniki o takich parametrach pokrywają praktycznie wszystkie, mogące wystąpić w sieci niskiego napięcia zagrożenia przepięciami dorywczymi¹ i zapewniają skuteczną ochronę od przepięć atmosferycznych.

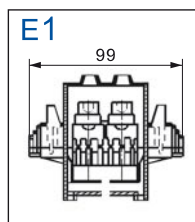
1) AKCESORIA LINOWE (GÓRNE)



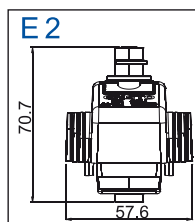
zacisk 16 mm² - 120 mm²



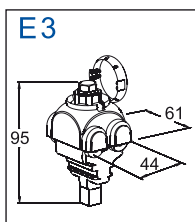
zacisk 16 mm² - 120 mm²



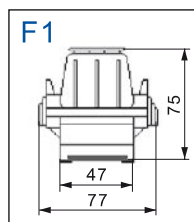
E1 zacisk firmy ENSTO, jednostronnie przebijający izolację, dołączenia linii izolowanej i gołej, wyłączenie do przewodów aluminiowych Al izolowany 16-120 mm²; Al goły 16-95 mm²



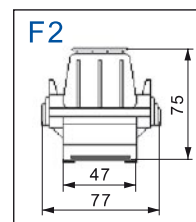
E2 zacisk firmy ENSTO, wyłącznie do montażu ogranicznika na przewodach izolowanych, wyposażony w zrywalny łeb śruby, nie wymaga stosowania klucza dynamometrycznego, Al/Cu 10-150 mm²



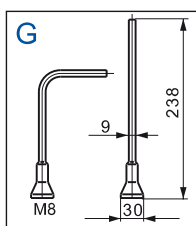
E3 zacisk firmy ENSTO, dwustronnie przebijający izolację, umożliwia montaż ogranicznika na przewodzie izolowanym i jednocześnie wykonanie odgałęzienia, wyposażony w zrywalny łeb śruby, nie wymaga stosowania klucza dynamometrycznego, Al 10-95 mm²; Cu 10-95 mm²



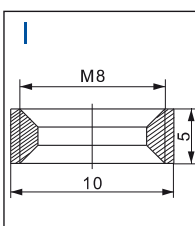
F1 zacisk jednostronnie przebijający izolację, dołączenia linii izolowanej i gołej Al/Al 16-95 mm²



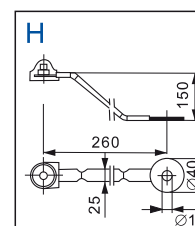
F2 zacisk dwustronnie przebijający izolację, do odgałęzień z izolowanymi przewodami Al/Al 16-95 mm²



G elastyczny przewód „fajkowy”, z końcówką nakręcaną na wypust górny ogranicznika, do zacisków przebijających nie przystosowanych do bezpośredniego podłączenia ogranicznika

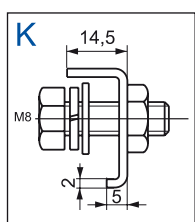


tulejka dystansowa do zacisków E1, E2, E3

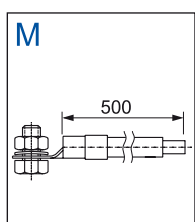


H zacisk transformatorowy do bezpośredniego podłączenia ogranicznika do transformatora

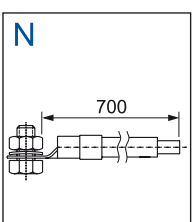
2) AKCESORIA UZIOMOWE (DOLNE)



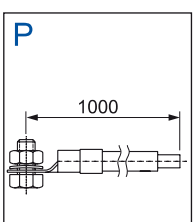
zacisk 16 mm² - 120 mm²



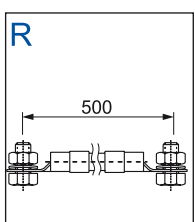
przewód giętki Cu w izolacji



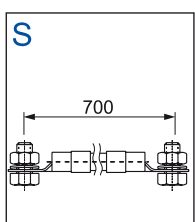
przewód giętki Cu w izolacji



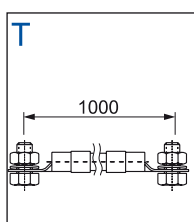
przewód giętki Cu w izolacji



przewód giętki Cu w izolacji



przewód giętki Cu w izolacji

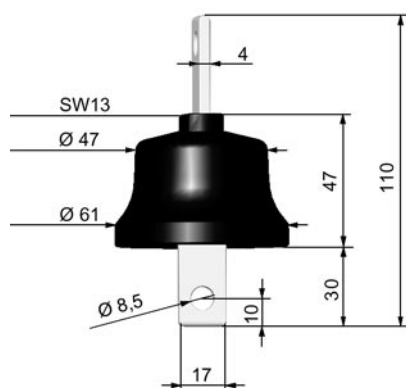


przewód giętki Cu w izolacji

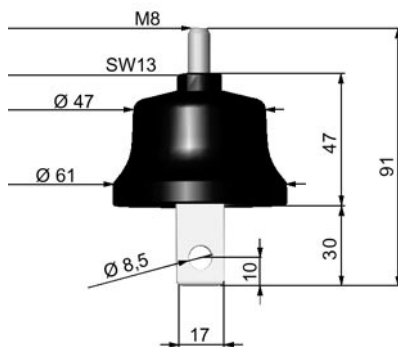
2 *) Stosować w sieci, gdzie na przewodzie fazowym nie może pojawić się napięcie wyższe niż 280V. Ze względu na dużą ilość doziemień w sieciach nn zalecane jest stosowanie ograniczników o napięciu trwałej pracy min 440V.

1) ang. „temporary overvoltages”

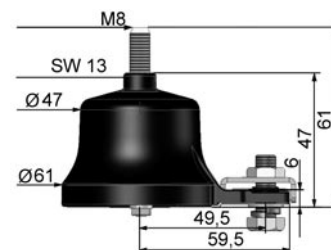
SZKICE WYMIAROWE



ogranicznik przepięć wykonanie A



ogranicznik przepięć wykonanie B



ogranicznik przepięć wersja z odłącznikiem wykonanie BO

PODSTAWOWE ZASADY DOBORU OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ W SIECIACH ROZDZIELCZYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

Dla dokonania wyboru SPD należy rozpatrzyć jego trzy główne parametry elektryczne:

- napięcie trwałej pracy U_c
- napięciowy poziom ochrony U_p
- zdolność pochłaniania energii.

Ponadto powinno się znać konfigurację sieci niskiego napięcia i stosowany system uziemień. Istnieje szereg metod zapewnienia połączeń z ziemią w sieciach niskiego napięcia. Poniżej podano różne systemy i związane z nimi znormalizowane oznaczenia. Każdy z systemów jest oznaczony kodem literowym, gdzie:

- T: bezpośrednie połączenie z ziemią,
- N: neutralny,
- C: wspólny (kombinowany),
- S: separowany (oddzielony).
- **TN-S** – sieć zasilająca ma połączenie przewodu neutral-

nego z przewodem uziemiającym jedynie przy transformatorze zasilającym (rysunek 1 a);

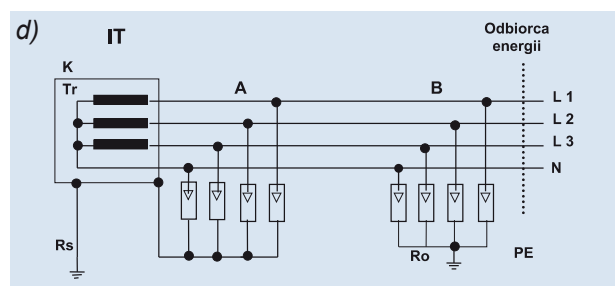
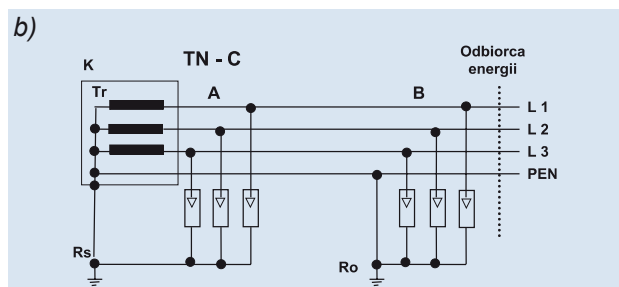
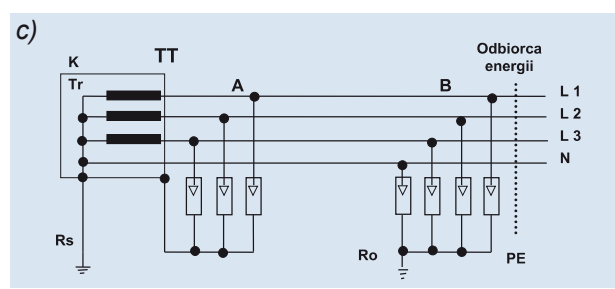
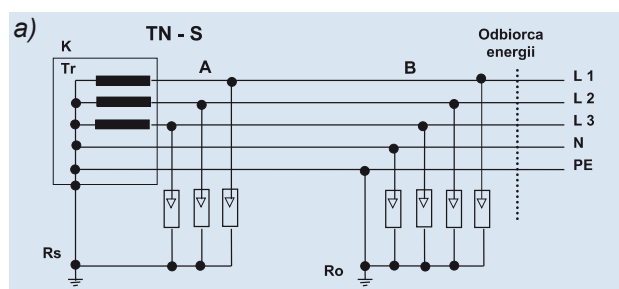
- **TN-C** – przewody neutralny i uziemiający są wspólne (PEN) i uziemione przy transformatorze lub blisko niego (rysunek 1 b);

- **TT** – punkt neutralny transformatora jest bezpośrednio uziemiony, a instalacja odbiorcy jest uziemiona przy pomocy odrębnego uziomu (rysunek 1 c);

- **IT** – w tym układzie nie ma bezpośredniego połączenia czynnych części sieci z ziemią, a uziemione są dostępne części przewodzące elementów instalacji (rysunek 1 d).

Na rysunku 1 pokazano typowe sposoby uziemień w sieci niskiego napięcia oraz przykłady rozmieszczenia ograniczników (SPD).

W niektórych specjalnych przypadkach ograniczniki mogą być również instalowane pomiędzy przewodami faza-faza.



Rysunek 1. Różne sposoby uziemień i przykładowe gałęzie ochrony w sieci trójfazowej niskiego napięcia.

Oznaczenia:

- A – ochrona transformatora Tr
- B – ochrona przyłącza
- K – kąt transformatora

- Rs – uziemienie ochronne stacji
- Ro – uziemienie SPD



ogranicznik przepięć (SPD)

DOBÓR WARTOŚCI NAPIĘCIA TRWAŁEJ PRACY U_c

UKŁAD PRACY SIECI nn	Przewód fazowy – przewód neutralny	Przewód fazowy – przewód PE	Przewód fazowy – przewód PEN	Przewód neutralny – przewód PE	Przewód fazowy – przewód fazowy
TT	✓	✓		✓	✓
TN-C			✓		✓
TN-S	✓	✓		✓	✓
IT	✓	✓		✓	✓

Tabela 1. Przykłady realizacji ochrony przeciwprzepięciowej w zależności od układu pracy sieci nn.

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

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

$$U_c \geq 1,1 U_n \text{ dla ograniczników włączonych pomiędzy fazy.}$$

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

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

WYBÓR POZIOMU OCHRONY

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

Ważnym parametrem charakterystyki ograniczników przepięć jest stosunek U_p/U_c (U_p – wartość szczytowa napięcia na zaciskach SPD przy przepływie znamionowego prądu wyładowczego I_n , U_c – wartość skuteczna trwałego napięcia pracy). Dla nowoczesnych typów ograniczników beziskiernikowych zawiera się on w granicach od 4 do 5. Przy doborze typu ogranicznika należy zwrócić uwagę na wartość tego stosunku. Im mniejszy stosunek U_p/U_c , tym większy margines ochronny i większa skuteczność ochrony izolacji urządzeń chronionych.

DOBÓR WYTRZYMYWANEJ ENERGII

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

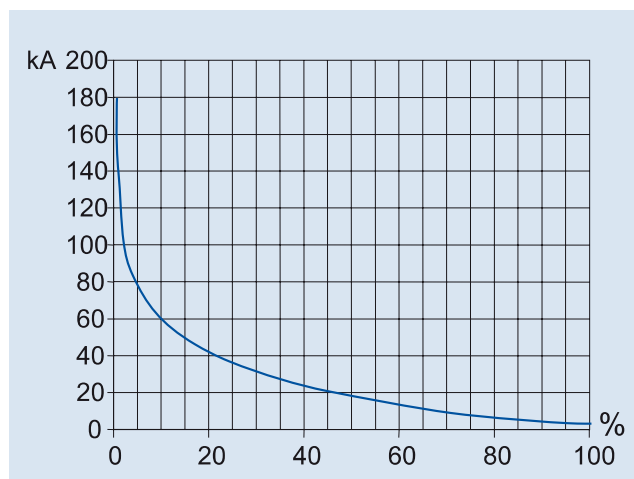
znamionowego prądu wyładowczego dla klasy II są 5 kA i 10 kA, a deklarowany przez wytwórcę prąd I_{max} wynosi dla ograniczników ASA odpowiednio 30 kA oraz 40 kA.

Jak wynika z danych statystycznych (rysunek 2), 95% prądów pioruna ma wartość nie większą niż 80 kA.

W sieci napowietrznej niskiego napięcia uderzenie pioruna w linię skutkuje zwykle porażeniem wszystkich trzech faz z uwagi na małe odległości między przewodami. Zakładając, iż prąd pioruna rozplywa się w trzech fazach w obu kierunkach, wartość prądu w przewodzie fazowym może być w przybliżeniu uzyskana przez podzielenie wartości prądu pioruna przez 6. Tak więc dla ponad 95% przypadków bezpośredniego uderzenia pioruna w linię prąd wyładowczy w ograniczniku nie przekroczy wartości 13 kA, a w ok. 75% przypadków nie przekroczy wartości 5 kA. Wynika stąd, że w sieci napowietrznej niskiego napięcia jako standardowe mogą być stosowane ograniczniki typu ASA o znamionowym prądzie wyładowczym: $I_n = 5 \text{ kA}$ oraz maksymalnym prądzie wyładowczym $I_{max} = 30 \text{ kA}$.

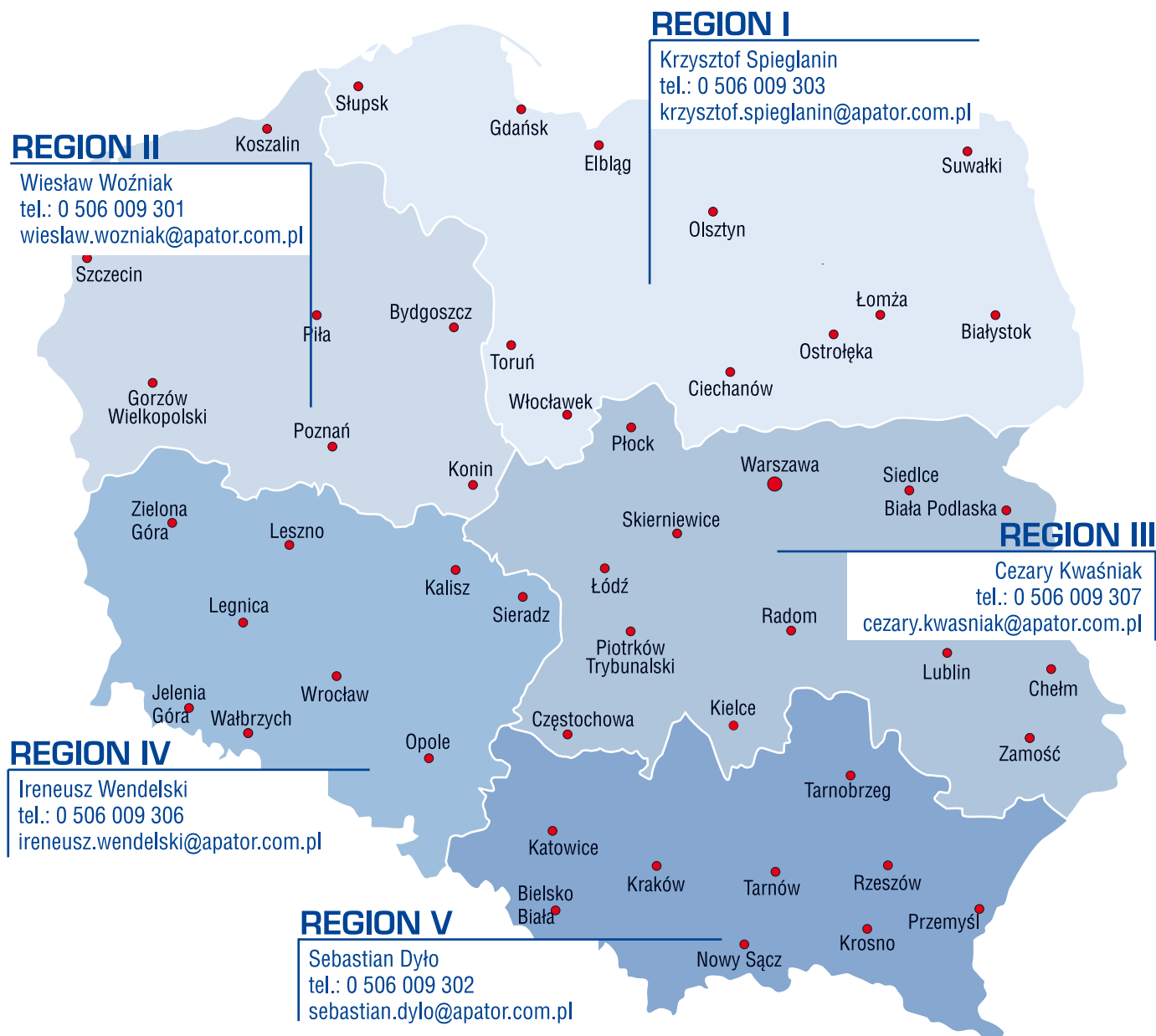
W rejonach o bardzo dużym zagrożeniu burzowym można zalecać stosowanie ograniczników typu ASA o znamionowym prądzie wyładowczym $I_n = 10 \text{ kA}$ i prądzie $I_{max} = 40 \text{ kA}$.

Szczególne przypadki, gdy ograniczniki stosowane są do ochrony urządzeń mogących gromadzić duże energie (np. baterie kondensatorów), powinny być rozpatrywane indywidualnie pod względem doboru środków ochrony przeciwprzepięciowej.



Rysunek 2.
Prawdopodobieństwo występowania prądów pioruna.

PRZEDSTAWICIELE REGIONALNI



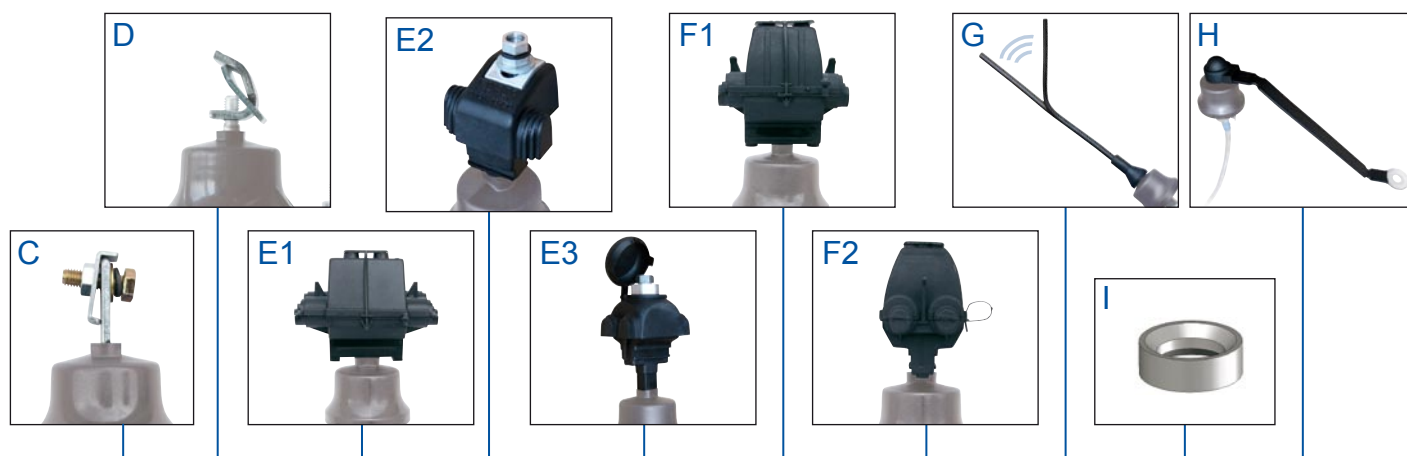
INŻYNIEROWIE PRODUKTU

Krzysztof Zdrojewski tel.: 0 506 009 304

LOGISTYKA

Aleksandra Trzcińska tel.: 0 506 009 305

SPOSÓB ZAMAWIANIA



AKCESORIA LINOWE (GÓRNE)

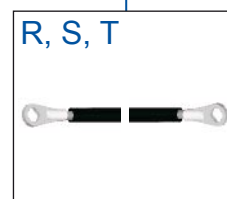
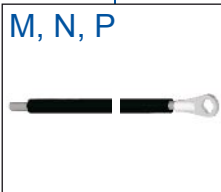
ASA

napięcie
trwałej pracy
280, 440, 500
lub **660 [V]**

znamionowy
prąd
wyładowczy
5 lub 10 [kA]

wykonanie
ogranicznika
A, B lub
z odłącznikiem **BO**

AKCESORIA UZIOMOWE (DOLNE)



Przykład zamówienia ogranicznika

ASA 660 – 5B + D + K

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

UWAGA: Ograniczniki pakowane są po 3 sztuki wraz z zamówionymi akcesoriami.
Producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian bez powiadomienia.

**APATOR**

87-100 Toruń, ul. Żółkiewskiego 21/29
BIURO SPRZEDAŻY APARATURY ŁĄCZNIKOWEJ
Tel.: (056) 61 91 150, Fax: (056) 61 91 295
e-mail: apator@apator.com.pl http://www.apator.com.pl

ISO 9001
ISO 14001
ISO 18001