Ochronniki przeciwprzepięciowe

PORADNIK TECHNICZNY

legrand®

www.legrand.pl

Spis treści

TEORIA

Powstawanie i rodzaje przepięć 4
Piorun – skutki i zagrożenia 6
Zabezpieczenie przed skutkami działania piorunów 10
Normy i nazewnictwo 13
Rodzaje ochronników 14
Instalacja ochronnika 16
Podstawowe parametry 18
Stopnie ochrony 20
Dobór ochronników 23
Bezpieczeństwo i serwis 24

PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ I MONTAŻU OCHRONNIKÓW

Przykłady zastosowań 28
Przykładowe rozwiązania 29
Praktyczne przykłady montażu 33

OFERTA

Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 1 (klasy B) 36
Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2 (klasy C) 36
Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 3 (klasy D) – Mosaic 36
Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 1 + 2 (klasy B + C) 36
Ochronniki przeciwprzepięciowe do linii telefonicznych 37
Wkłady wymienne do ochronników 37
Dane techniczne 37

Wyładowania atmosferyczne występują corocznie na całym świecie i powodują znaczne szkody. Są zjawiskami naturalnymi, które przyczyniają się jednak w coraz większym stopniu do niszczenia urządzeń zarówno przemysłowych, jak i domowych. Z uwagi na ich potężną i niespodziewaną naturę często powodują tragiczne konsekwencje w instalacjach elektrycznych. Znajomość tych zjawisk jest niezmiernie ważna dla oceny zagrożenia i wyboru najlepszego sposobu zabezpieczania urządzeń.

TEORIA

Powstawanie i rodzaje przepięć	4
Piorun – skutki i zagrożenia	6
Zabezpieczenie przed skutkami działania piorunów	10
Normy i nazewnictwo	13
Rodzaje ochronników	14
Instalacja ochronnika	16
Podstawowe parametry	18
Stopnie ochrony	20
Dobór ochronników	23
Bezpieczeństwo i serwis	24

Powstawanie i rodzaje przepięć

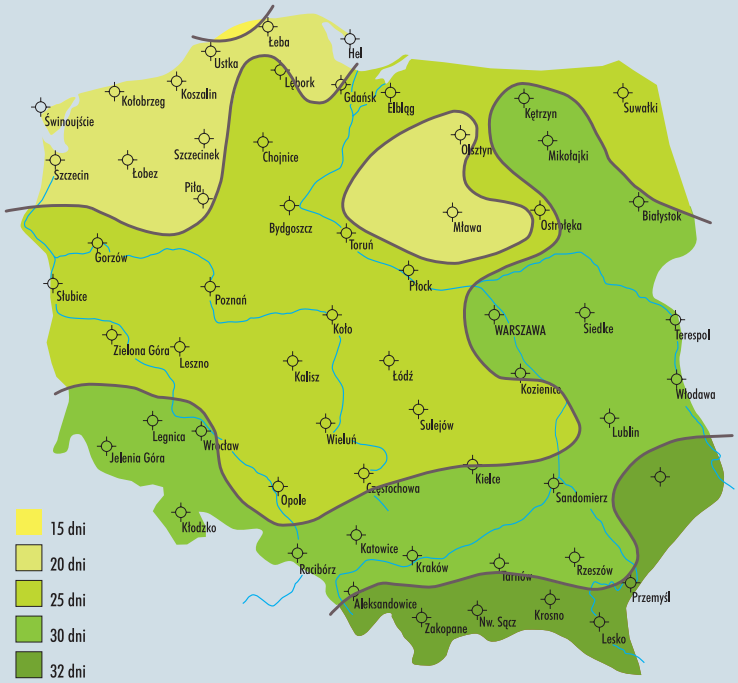
Definicja burzy

Burza – jedno lub kilka nagłych wyładowań atmosferycznych (piorunów) charakteryzujących się krótkim, silnym błyskiem (błyskawica) i głośnym dudnieniem lub suchym trzaskiem (grzmot). Wyładowania występują jako doziemne, tzn. między naładowaną elektrycznie chmurą a powierzchnią ziemi, jako międzychmurowe tzn. pomiędzy chmurami lub jako wyładowanie wewnątrzchmurowe, tzn. pomiędzy przeciwnie naładowanymi częściami tej samej chmury.

Powstawanie piorunów

Wewnątrz chmury burzowej krople deszczu i kryształki lodu poruszają się w silnym prądzie powietrza. Wielokrotne zderzenie ich powoduje rozpadanie się na mniejsze części, w następstwie czego następuje rozdzielenie ładunków elektrycznych. Mniejsze krople i kryształki lodu naładowane dodatnio przemieszczają się w górne partie chmury, a większe, naładowane ujemnie, pozostają w dolnej części. Na skutek indukcji elektrostatycznej powierzchnia gruntu ładuje się dodatnio. Powstaje sytuacja podobna jak pomiędzy rozdzielonymi dielektrykiem okładkami kondensatora. Różnica potencjałów rośnie do momentu przekroczenia wartości krytycznej – dochodzi wtedy do „przebicia kondensatora". Jego pierwszą fazą jest tzw. wyładowanie wstępne, które jonizuje powietrze na swojej drodze. Dopiero jonizacja zmienia powietrze w przewodnik, zmniejsza się opór powietrza, co zmniejsza opór elektryczny i umożliwia przepływ ładunków elektrycznych, ich rekombinacje i zanik. Natężenie prądu w takim wyładowaniu może osiągnąć 200 000 A. Gwałtowne ogrzanie powietrza podczas jonizacji i przepływu prądu do 30 000°C powoduje powstanie fali uderzeniowej i dźwiękowej (grzmot).

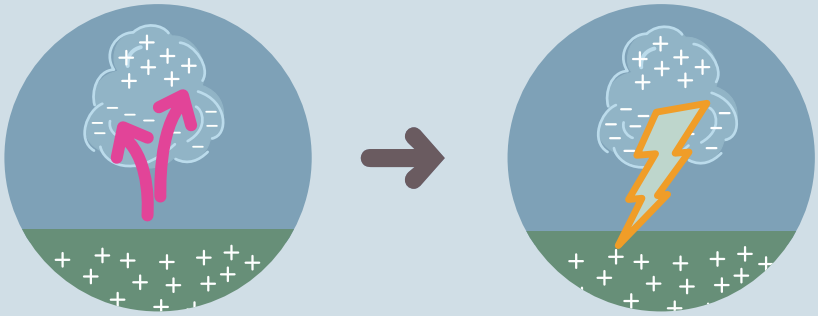
MAPA BURZOWA POLSKI



Mapa przedstawia ilość dni w roku z burzą. Została sporządzona na podstawie wieloletnich obserwacji. Wynika z niej, że prawie nad całym terytorium Polski burze występują średnio od 25 do 30 dni w roku. Statystycznie nad naszymi domami co 12-14 dni przechodzi burza. Podczas każdej w ziemię uderza od kilkunastu do kilkudziesięciu, a nawet więcej piorunów. W takich przypadkach istnieje ogromne ryzyko uszkodzenia urządzeń podłączonych do instalacji elektrycznej i teletechnicznej przez przepięcia powstałe w wyniku uderzenia piorunów. Tym samym coraz większą rolę w ochronie naszego dobytku i życia odgrywają ochronniki przeciwprzepięciowe.

Średnia ilość dni w roku z burzą (na podstawie obserwacji ze stacji meteorologicznych IMiGW)

FENOMEN POWSTAWANIA PIORUNA

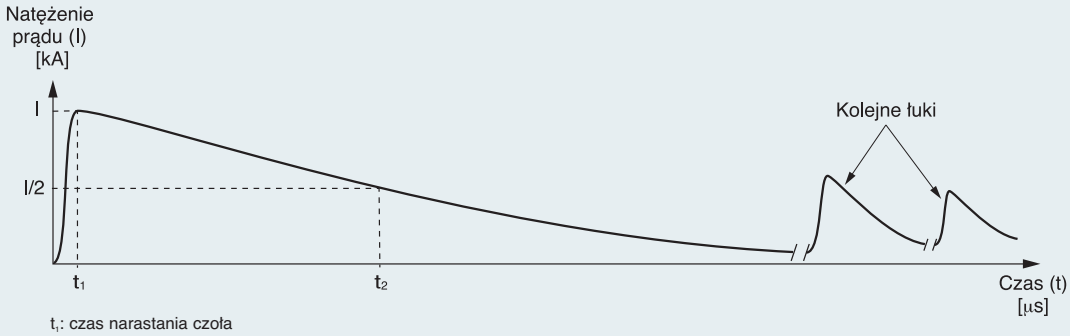


Wzrastająca energia polaryzuje powłokę chmur

Różnica potencjałów powoduje wyładowanie elektryczne: piorun

Piorun jest bardzo silnym wyładowaniem elektrycznym spowodowanym przywracaniem równowagi potencjału pomiędzy chmurami lub pomiędzy chmurami a ziemią. Prądy udarowe mogą mieć natężenie nawet w granicach od 10 do 200 kA przy czasie wystąpienia kilku mikrosekund.

TYPOWY KSZTAŁT WYŁADOWAŃ ATMOSFERYCZNYCH



t_1: czas narastania czoła
t_2: czas trwania do półszczytu

Piorun – skutki i zagrożenia

Piorun wywołuje następujące skutki:

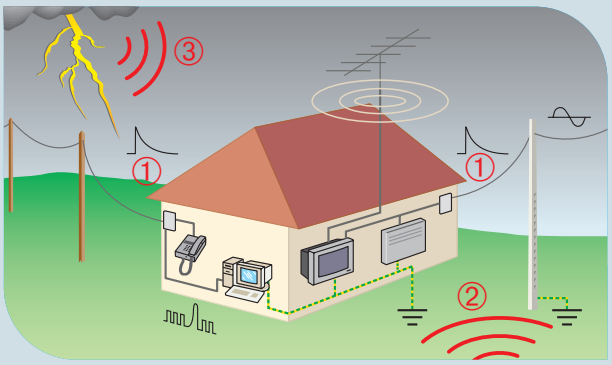
Skutki bezpośrednie

- termiczne (pożar wywołany przez wyładowanie)
- elektrodynamiczne (poluzowanie zacisków, odkształcenia szyn, przerwanie przewodów)
- przepięcia o wartości kilku tysięcy woltów (uszkodzenia urządzeń elektrycznych lub elektronicznych)
- ryzyko śmiertelnego porażenia prądem

Skutki pośrednie

Prąd udarowy i jego efekty mogą dotrzeć do instalacji na trzy sposoby:

- poprzez sieci napowietrzne (sieć energetyczna, sieć telekomunikacyjna, telewizja itp.), wchodzące lub wychodzące z budynków ①
- poprzez ziemię, w następstwie wzrostu potencjału (przez odsłonięte elementy przewodzące, sieci ziemne i przewody zabezpieczające) ②
- poprzez elementy przewodzące (konstrukcje itp.), sieci wewnętrzne (energetyczne, telekomunikacyjne itp.) ③

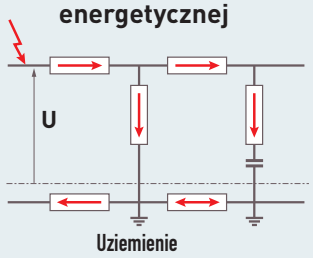


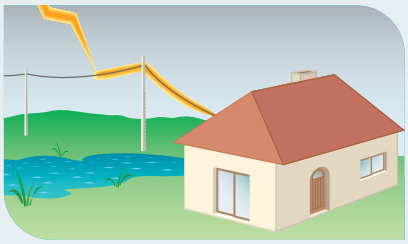
Z chwilą pojawienia się prądu udarowego tworzy on przepięcia albo przez przewodzenie w kablach będących pod napięciem ① i przewodach ziemnych ②, albo przez indukcyjne lub pojemnościowe łącza, bezpośrednio na liniach głównego zasilania ③. Wskutek tego może on uszkodzić wszelkie włączone urządzenia elektryczne lub elektroniczne.

Efekty uderzenia pioruna mogą być odczuwalne na skutek indukcji w promieniu 1 km i na skutek przewodzenia w promieniu większym niż 10 km.

UPROSZCZONE MODELE ELEKTRYCZNE PRZEPIĘĆ SPOWODOWANYCH PRZEZ PIORUNY

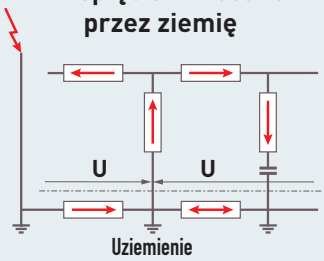
Przepięcie na wejściu do linii energetycznej

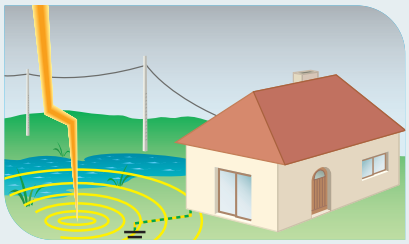




Kiedy piorun uderza w napowietrzne linie energetyczne, wytwarza on przepięcie w sieciach wysokiego i niskiego napięcia o wartości kilku tysięcy woltów.

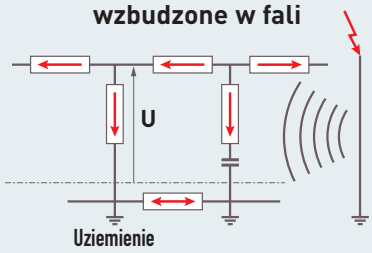
Przepięcie zwrócone przez ziemię

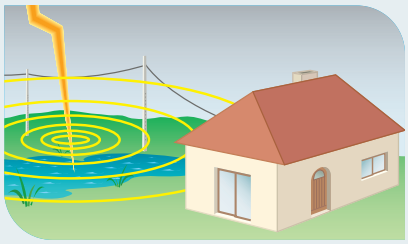




Piorun uderzający w ziemię powoduje wzrost potencjału ziemi, który rozprzestrzenia się do instalacji.

Przepięcie wzbudzone w fali





Z wyładowaniem połączone jest pole elektromagnetyczne o szerokim zakresie częstotliwości, które w przypadku połączenia z instalacją powoduje przepięcia.

Ocena zagrożenia skutków uderzenia piorunów

Konsekwencje uderzeń piorunów i prawdopodobieństwo uderzenia pioruna w dane miejsce mogą być oszacowane poprzez przeprowadzenie analizy ryzyka.

Aby tego dokonać, należy przede wszystkim uwzględnić szereg czynników:

- ocena zagrożenia meteorologicznego, historia występowania burz
- specyficzne cechy geograficzne występujące na danym obszarze
- miejsce, które ma być chronione i możliwe zabezpieczenia
- otoczenie

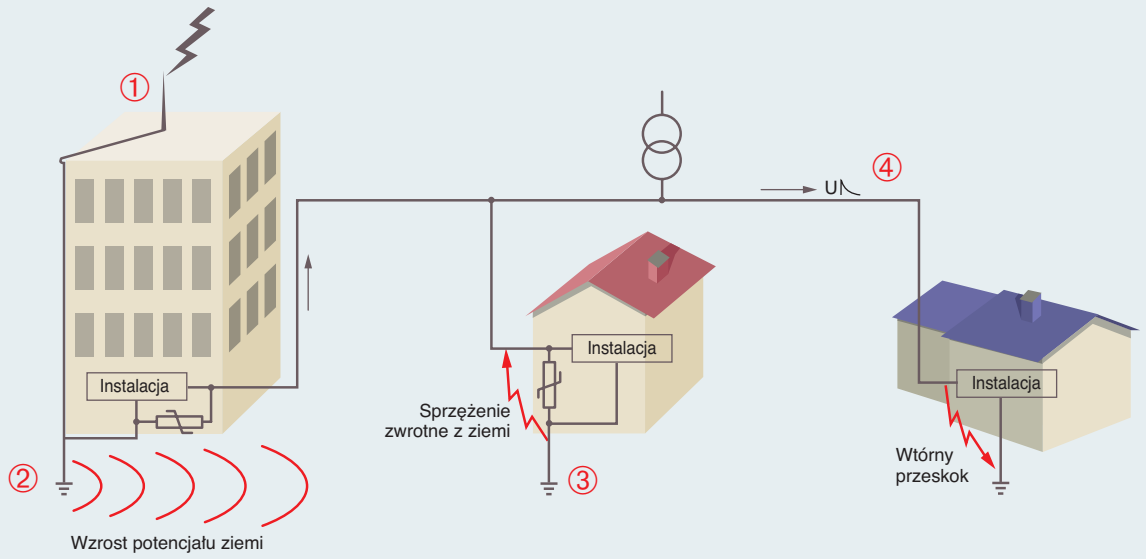
Dla konkretnego miejsca można precyzyjniej dobrać zabezpieczenia, uwzględniając zagrożenia, które mogą wystąpić z następujących powodów:

- „przyłączenia zewnętrzne" do danego miejsca (sieci elektryczne, telefoniczne itp.)
- konstrukcja i wielkość budynków
- konsekwencje związane z zagrożeniem (dla środowiska, dla ludności, finansowe itp.)
- czułość urządzeń (komputery, urządzenia elektroniczne itp.)
- znaczenie strategiczne instalacji (infrastruktura publiczna, transport, bezpieczeństwo cywilne lub wojskowe itp.)

Piorun
– skutki i zagrożenia

Sprzężenie zwrotne z ziemi

Kiedy piorun uderzy w piorunochron ① lub nawet bezpośrednio w ziemię ②, spowoduje miejscowy wzrost potencjału ziemi. Prąd udarowy zacznie się rozprzestrzeniać na pobliskie instalacje poprzez ich podziemne połączenia ③ i systemy wiążące, a do bardziej odległych instalacji poprzez sieć elektryczną ④.



Przepięcie w instalacjach wywołane przez sprzężenie zwrotne z ziemi

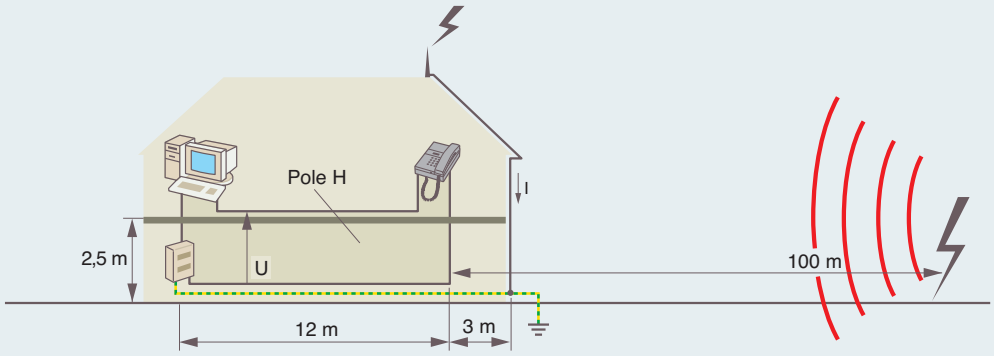
W pobliżu miejsca uderzenia pioruna przepięcie rozprzestrzenia się od ziemi do sieci albo poprzez instalację (powodując szkody). Rozprzestrzeniające się przepięcie może spowodować niszczące działanie pomiędzy przewodami pod napięciem i ziemią w bardziej odległych instalacjach, gdzie ziemia charakteryzuje się różnym potencjałem. Ten typ zjawiska można zaobserwować w instalacjach budynków w pobliżu wysokich konstrukcji, które zostały uderzone przez piorun.

Aby ograniczyć konsekwencje takich zjawisk, które zawsze są bardzo trudne do przewidzenia, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. należy:

- wyposażyć wszystkie instalacje zasilane z tej samej sieci niskiego napięcia w ochronniki przeciwprzepięciowe
- spowodować, aby wszystkie instalacje elektryczne i teletechniczne miały ten sam potencjał poprzez wzajemne połączenia

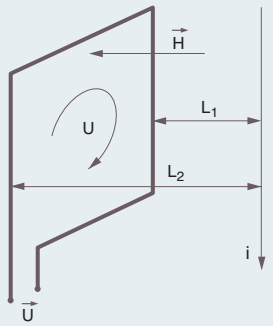
Pole elektromagnetyczne

Prąd udarowy, czy to poprzez działanie bezpośrednie, czy też poprzez przewód piorunochronu, wytwarza pole, którego elektryczne i magnetyczne elementy osiągają znaczące wartości.
Promieniowanie to przekazywane jest wszystkim przewodom, tworząc większą lub mniejszą antenę, która ogniskuje w sobie wzbudzone prądy. Efekt indukcji magnetycznej (pole H) jest dominujący w szczególności dla przewodów, które tworzą rozległe pod względem powierzchni obwody.



Wpływ pola elektromagnetycznego na instalację elektryczną

Pole wytworzone przez prąd I (kilka kA) w przewodzie piorunochronu łączy się z obwodem utworzonym przez przewody w budynku, generując napięcie U o wartości kilku kilowoltów. Zjawisko to występuje także w mniejszym wymiarze, kiedy uderzenie pioruna ma miejsce w pewnej odległości, nawet kilkuset metrów. Dla przykładu: prąd udarowy o wartości 10 kA w odległości 100 m generuje przepięcie o wartości 600 V w obwodzie o powierzchni 30 m^2. Ten sam prąd piorunowy w przewodzie piorunochronu (umiejscowionego w odległości 3 m) generuje przepięcie o wartości większej niż 15 kV. W pierwszym przypadku przepięcie może być wchłonięte bez wyrządzenia większej szkody, w drugim z pewnością będzie miało działanie destrukcyjne.



Sprzężenie indukcyjne w obwodzie

Sprzężenie indukcyjne pojedynczego przewodu w obwodzie:

napięcie U jest równe: U = M x (di: dt),
gdzie M stanowi współczynnik charakteryzujący sprzężenie zgodnie z odległościami L_1 i L_2, powierzchnię obwodu i przenikalność magnetyczną środowiska. W praktyce zakłada się, że płaszczyzna obwodu znajduje się pod kątem prostym do prądu I (dlatego $L_1 = L_2$) oraz że odległość ta jest większa od obwodu.

Zabezpieczenie przed skutkami działania piorunów

Metody zabezpieczenia

Metody zabezpieczenia opierają się na następujących elementach:

- przejęcie i rozładowanie prądu udarowego do ziemi
- zastosowanie ochronników przeciwprzepięciowych
- bierne zabezpieczenie instalacji

Bierne zabezpieczenie instalacji określane jest przez zabezpieczenie zapewniane przez konstrukcje i konfigurację samej instalacji (system sieci, wielkość terenu, mapę burzową, poziom ekwipotencjalności itp.).

Zabezpieczenie bezpośrednie

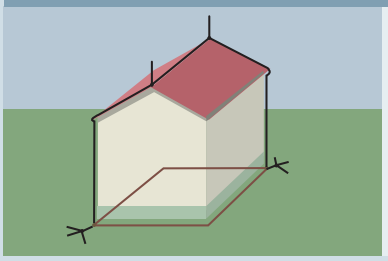
Zabezpieczenie przed bezpośrednimi efektami działania piorunów polega na przejmowaniu prądu udarowego i rozładowaniu go do ziemi (piorunochrony, zwody odprowadzające itp.).

Piorunochrony

Zabezpieczają one instalacje przed bezpośrednim uderzeniem pioruna. Przejmując piorun i kierując jego rozładowanie do ziemi, chronią przed uszkodzeniem wynikającym z działania samego pioruna i przepływu związanego z nim prądu.

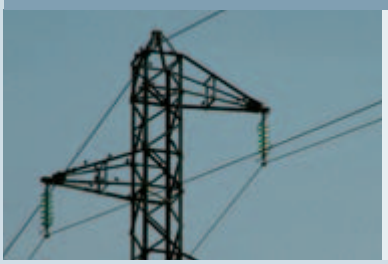
Istnieje kilka rodzajów piorunochronów:

PIORUNOCHRONY JEDNOPRĘTOWE



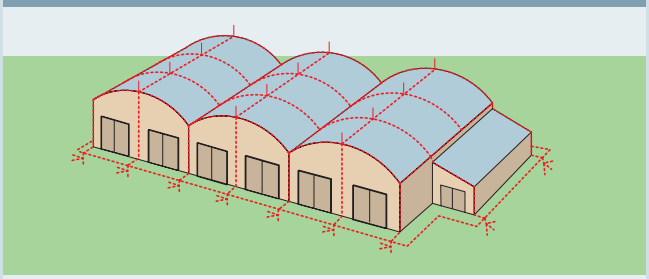
Zbudowane są one z pręta, jednego lub więcej prowadzących w dół przewodów i połączenia do ziemi.

PIORUNOCHRONY Z PRZEWODAMI ODGROMOWYMI



Systemy te są stosowane na dachach niektórych budynków, w wolnostojących halach magazynowych, liniach energetycznych.

PIORUNOCHRONY Z RAMKAMI SIATKOWYMI

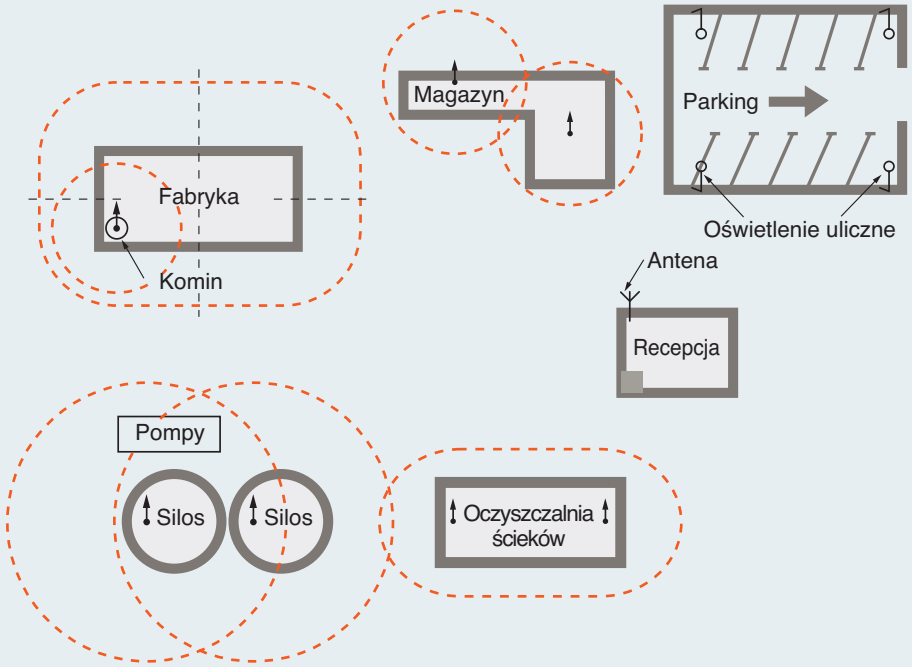


Ramki siatkowe zbudowane są z sieci przewodów ułożonych wokół zewnętrznego obrysu budynku tak, aby cała jego konstrukcja została otoczona. Do tego układu można także dodać przewody przechwytujące, regularnie rozmieszczone wokół wystających elementów budynku. Wszystkie wzajemnie połączone przewody są podłączone do systemu uziemienia przy użyciu schodzących do ziemi przewodów. Poziom zabezpieczenia określa się przez wielkość siatki.

Projekt ochrony odgromowej

W przypadku, gdy na terenie zabezpieczanego miejsca znajduje się kilka budynków lub rozciąga się on poza obszar pojedynczego urządzenia przechwytującego (piorunochron), konieczne jest opracowanie planu zabezpieczenia dla tego obszaru, poprzez zestawienie obok siebie różnych teoretycznie obszarów przechwytywania. Trudno jest uzyskać całkowite pokrycie danego obiektu, jeżeli na jego terenie znajdują się konstrukcje o różnych wysokościach.

Nałożenie planu zabezpieczenia na plan obiektu wskaże, które strefy nie są pokryte i gdzie uderzenie pioruna może mieć destrukcyjne działanie.



Przykładowy plan projektu ochrony odgromowej

Na pokazanym powyżej planie możemy zauważyć, że czułe obszary: fabryka, magazyn itp. są właściwie zabezpieczone piorunochronami lub ramkami siatkowymi, wyjątek stanowią takie obiekty, jak recepcja czy parking, które uznane zostały za miejsca niskiego ryzyka. Dokładniejsza analiza ujawnia jednak, że lampy uliczne oświetlające parking mogą być narażone na uderzenie pioruna i w konsekwencji przenieść przepięcie na instalacje oraz że na obszarze recepcyjnym znajdują się centrala telefoniczna i antena, co w obu przypadkach oznacza, że są to miejsca zarówno czułe, jak i podatne na uszkodzenia, w związku z czym powinno się o nich pamiętać przy projektowaniu ochrony odgromowej. Stacja pomp jest teoretycznie zabezpieczona przez piorunochrony na silosach.

Zabezpieczenie przed skutkami działania piorunów

Zabezpieczenie pośrednie

Zabezpieczenie przed efektami pośrednimi uderzenia pioruna polega na uniemożliwieniu dotarcia destrukcyjnej energii do wszelkiego rodzaju urządzeń. Aby to osiągnąć, muszą być spełnione trzy następujące warunki:

- Unikanie pojawienia się niebezpiecznych przepięć pomiędzy samymi urządzeniami, obwodami zabezpieczającymi i różnymi metalowymi przewodnikami, co stanowi zadanie dla ekwipotencjalnego systemu wiążącego.
- Minimalizowanie efektów powstającej w polach indukcji, wytwarzanej jako efekt działania pioruna i przez przewody piorunochronu we wszystkich obwodach przewodzących (przewody elektryczne, telekomunikacyjne), jak również w konstrukcjach budynków; odpowiednie zlokalizowanie urządzeń i ich okablowanie może ograniczyć wzbudzone przepięcia.
- **Ograniczenie wzrostu potencjału instalacji przez sprowadzenie przepięcia do niższej wartości, co jest zadaniem dla ochronników przeciwprzepięciowych.**

!! **Uszkodzenia instalacji elektrycznych powstają głównie w wyniku pośrednich efektów uderzenia pioruna lub/oraz przepięć spowodowanych przez procesy łączeniowe odbiorników o dużej mocy.**

Dwa czynniki mają zasadnicze znaczenie dla zdefiniowania charakterystyki ochronników przeciwprzepięciowych:

- ich wydajność przepływu prądu udarowego do ziemi (I_{imp}/I_{max})
- ich poziom ochrony (U_p)

Rodzaje ochronników przeciwprzepięciowych

- **typ 1 (klasa B)** – pierwszy stopień ochrony. Umożliwiają przepływ do ziemi prądu w postaci fali 10/350 µs, najbliższej w swej charakterystyce fali prądu udarowego. Właśnie dlatego ochronniki tego typu mają większą wydajność rozładowywania energii. Stosowane w miejscu wprowadzenia zasilania do budynku (rozdzielnica główna) oraz wtedy, gdy instalacja elektryczna jest narażona na bezpośrednie działanie prądu udarowego, czyli w przypadkach, gdy:
  - budynek wyposażony jest w instalację odgromową (piorunochron)
  - budynek zasilany jest z linii napowietrznej
  - budynek zasilany jest z krótkiego podejścia kablowego (poniżej 150 m)
  - budynek posiada wspólny uziom z innymi budynkami narażonymi na bezpośrednie działanie prądu udarowego
- **typ 2 (klasa C)** – drugi stopień ochrony. Umożliwiają przepływ do ziemi prądu w postaci fali 8/20 µs, najbliższej w swej charakterystyce falom prądowym z uwagi na pośrednie efekty uderzenia pioruna. Stosowane wewnątrz instalacji elektrycznej za rozdzielnicą główną (rozdzielnice obwodowe, piętrowe, mieszkaniowe)
- **typ 3 (klasa D)** – stosowane do zabezpieczenia końcowego, przy zabezpieczanym urządzeniu (gniazdka i puszki)

Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 1 + 2 (klasy B + C)
Ograniczają przepięcia i sprowadzają do ziemi prądy udarowe pochodzące od przepięć bezpośrednich oraz pośrednich. Zapewniają dwustopniowy poziom ochrony. Ich stosowanie nie wymaga użycia dławików odsprzęgających, zajmują w rozdzielnicy mniej miejsca niż ochronnik typu 1 (klasy B), typu 2 (klasy C) i dławiki odsprzęgające.

Normy i nazewnictwo

Wyróżniamy 3 rodzaje norm określających klasyfikację ochronników przeciwprzepięciowych:

■ VDE
VDE V 0675-6 Low voltage surge protective devices.

■ IEC
PN-IEC 61643-1: 2005 Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Część I: Wymagania techniczne i metody badań.

■ EN (najnowsza i obowiązująca norma)
PN-EN 61643-11: 2006 Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć – Część 11: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia – Wymagania i próby.

Klasyfikacja ochronników przeciwprzepięciowych wg norm podanych powyżej

Ochronnik przeciwprzepięciowy	Norma		
	PN-IEC 61643-1: 2005	PN-EN 61643-11: 2006	VDE V 0675-6
Ochronnik przeciwprzepięciowy stosowany w rozdzielnicy głównej chroniący przed bezpośrednim działaniem prądu udarowego	Ochronnik klasy I	Ochronnik typu 1	Ochronnik klasy B
Ochronnik przeciwprzepięciowy stosowany w rozdzielnicy obwodowej chroniący przed pośrednim działaniem prądu wyładowczego	Ochronnik klasy II	Ochronnik typu 2	Ochronnik klasy C
Ochronnik przeciwprzepięciowy stosowany przy zabezpieczanym urządzeniu	Ochronnik klasy III	Ochronnik typu 3	Ochronnik klasy D

Rodzaje ochronników

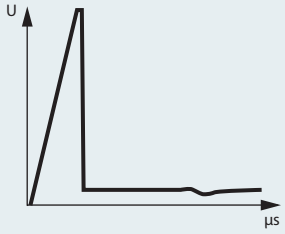
Zasada pracy ochronników

Charakterystyki napięcie/czas pokazują dwa sposoby działania, w zależności od zastosowanej technologii ich wykonania.

OCHRONNIKI ISKIERNIKOWE

■ **Odcięcie napięcia**

Iskiernik

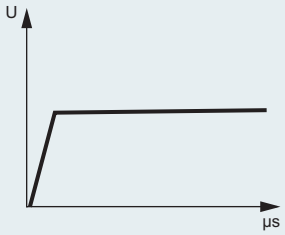


Ochronniki te mają możliwość odprowadzania dużej energii i indukowania małych zakłóceń, ale ich czas reakcji jest zmienny (zależy od warunków atmosferycznych, rodzaju udaru), a prąd następczy osiąga dużą wartość. Są zwykle stosowane w sieciach energetycznych oraz na wejściu instalacji w budynkach przemysłowych i komercyjnych.

OCHRONNIKI WARYSTOROWE

■ **Ograniczanie napięcia**

Warystor



Warystor jest elementem zbudowanym na bazie tlenku cynku (ZnO) o właściwościach „nielinowych". Przy normalnym napięciu pracy, jego rezystancja jest bardzo wysoka, a prąd upływowy bardzo mały (< 1 mA). Gdy pojawia się przepięcie, wartość rezystancji gwałtownie maleje i znaczna część prądu zostaje odprowadzona do ziemi, ograniczając w ten sposób przepięcie. Starzenie warystora następuje dosyć szybko (po kilku wyładowaniach atmosferycznych) i wówczas należy wymienić ochronnik.

BUDOWA OCHRONNIKA

Pewniejsze mocowanie na wsporniku TH 35 – mocowanie za pomocą dwóch zaczepów.

Zaciski – umożliwiają podłączenie przewodów o maksymalnym przekroju: drut – 25 mm^2, linka – 16 mm^2.

Ułatwiony serwis – korpus ochronnika jest wyposażony w blokadę, która uniemożliwia montaż innego niż wymagany wkładu w korpusie ochronnika.

Numer referencyjny – osobne numery dla korpusu (wraz z wkładem) oraz samego wkładu, co znacznie ułatwia ich identyfikację.

Dolny zacisk uziemiający – umożliwia podłączenie przewodów o maksymalnym przekroju: drut – 25 mm^2, linka – 16 mm^2.

Sygnalizacja – duży kolorowy wskaźnik zapewnia dobrą sygnalizację stanu ochronnika.

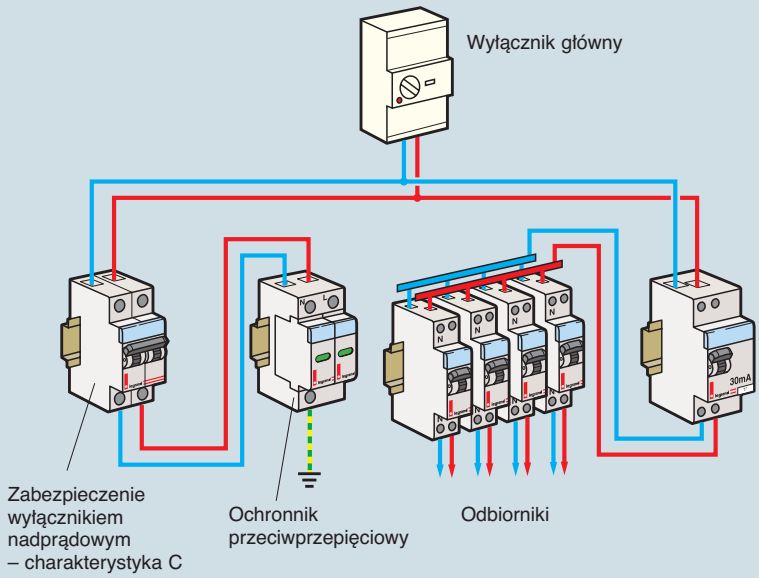
Ochronnik sprawny

DEFECT Moduł do wymiany

Instalacja ochronnika

Montaż ochronnika w instalacji elektrycznej

Ochronniki przeciwprzepięciowe należy instalować na samym początku instalacji elektrycznej (zaraz za wyłącznikiem głównym w rozdzielnicy) zgodnie z pokazanym przykładem.



Podłączenie przewodów do ochronnika

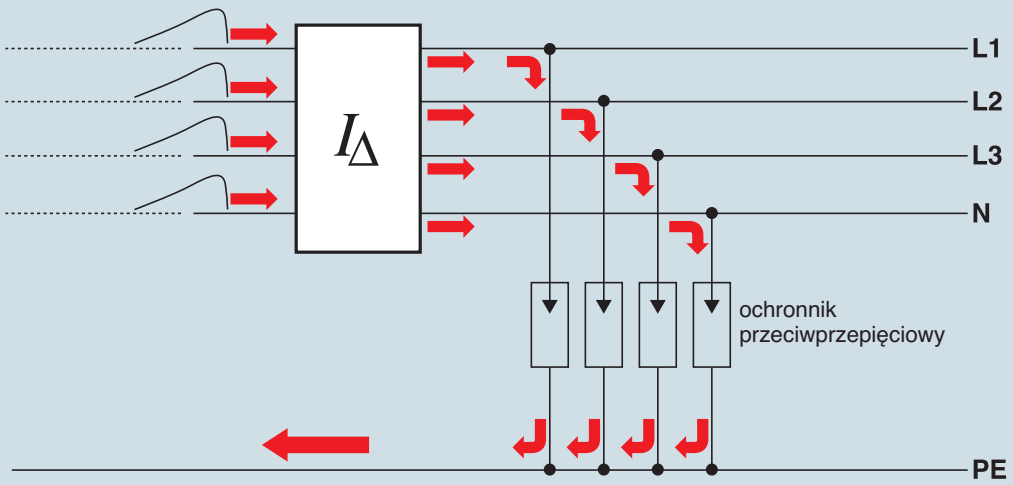
Do ochronnika należy zawsze przyłączyć wszystkie przewody fazowe oraz zależnie od rodzaju sieci (TNS, TNC, IT, TT) także przewód N.

Przyłączenia przewodów do ochronnika przeciwprzepięciowego Legrand należy dokonywać zgodnie z przedstawionym obok rysunkiem.

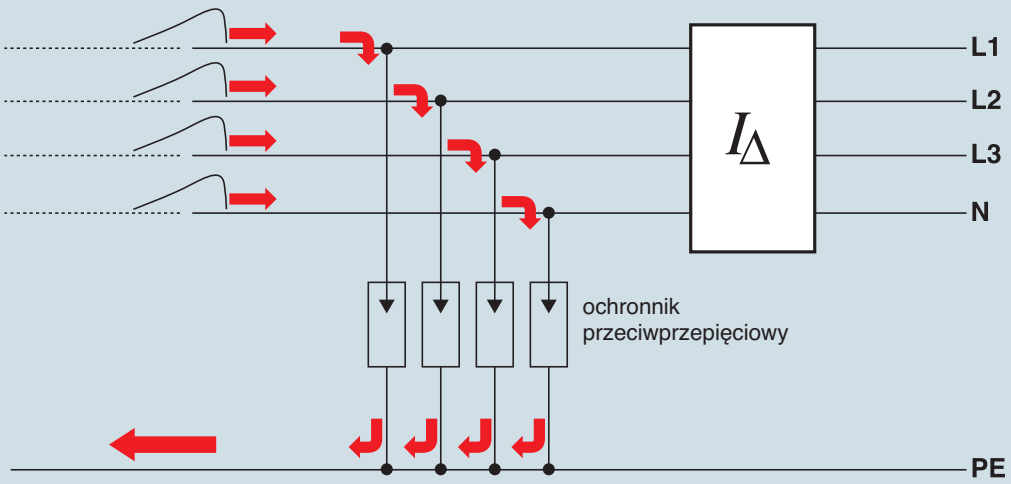
Wszystkie chronione przewody fazowe oraz przewód neutralny N należy przyłączyć do ochronnika od góry, a do dolnego zacisku uziemiającego należy przyłączyć przewód łączący ochronnik z szyną wyrównania potencjałów (uziemienie).

Przyłączenie ochronnika przeciwprzepięciowego na początku instalacji nie naraża innych aparatów na działanie prądów udarowych oraz zapobiega zbędnemu działaniu wyłączników różnicowoprądowych.

■ **wyłącznik różnicowoprądowy zainstalowany przed ochronnikiem przeciwprzepięciowym – wyłącznik narażony na działanie prądu udarowego**



■ **wyłącznik różnicowoprądowy zainstalowany za ochronnikiem przeciwprzepięciowym – wyłącznik nienarażony na działanie prądu udarowego**

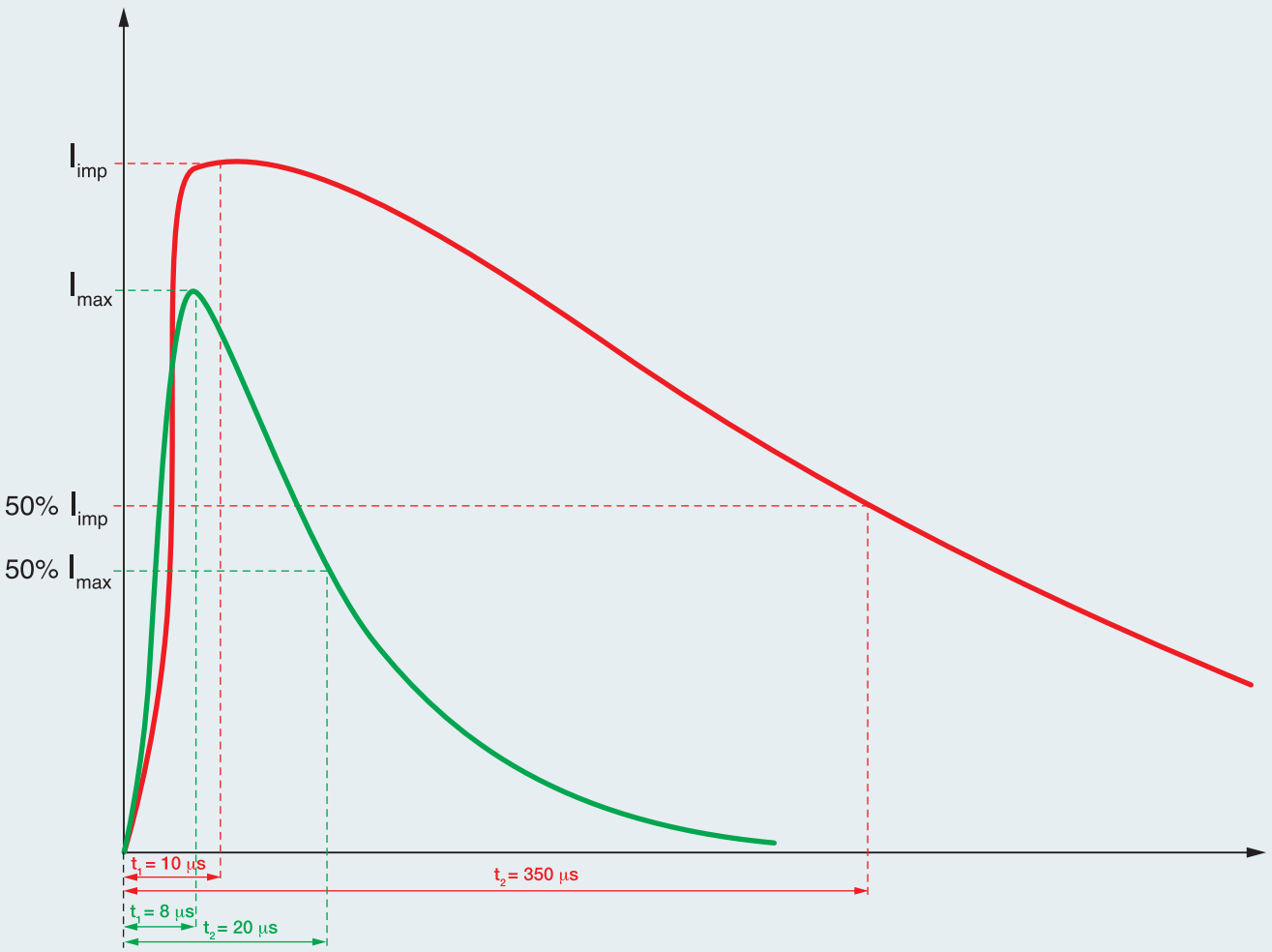


Podstawowe parametry

Typowe kształty prądów występujące przy wyładowaniach

Wyróżniamy 2 rodzaje kształtów fali prądu występującego przy przepięciach:

- 10/350 µs – kształt występujący przy bezpośrednim uderzeniu pioruna. Wartość szczytowa prądu udarowego odprowadzonego do ziemi przez ochronnik określona jest w tym przypadku jako I_{imp}
- 8/20 µs – kształt występujący przy pośrednim uderzeniu pioruna. Wartość szczytowa prądu wyładowczego odprowadzonego do ziemi przez ochronnik określona jest w tym przypadku jako I_{max}



Przebieg fali prądu udarowego (10/350µs) i wyładowczego (8/20µs)

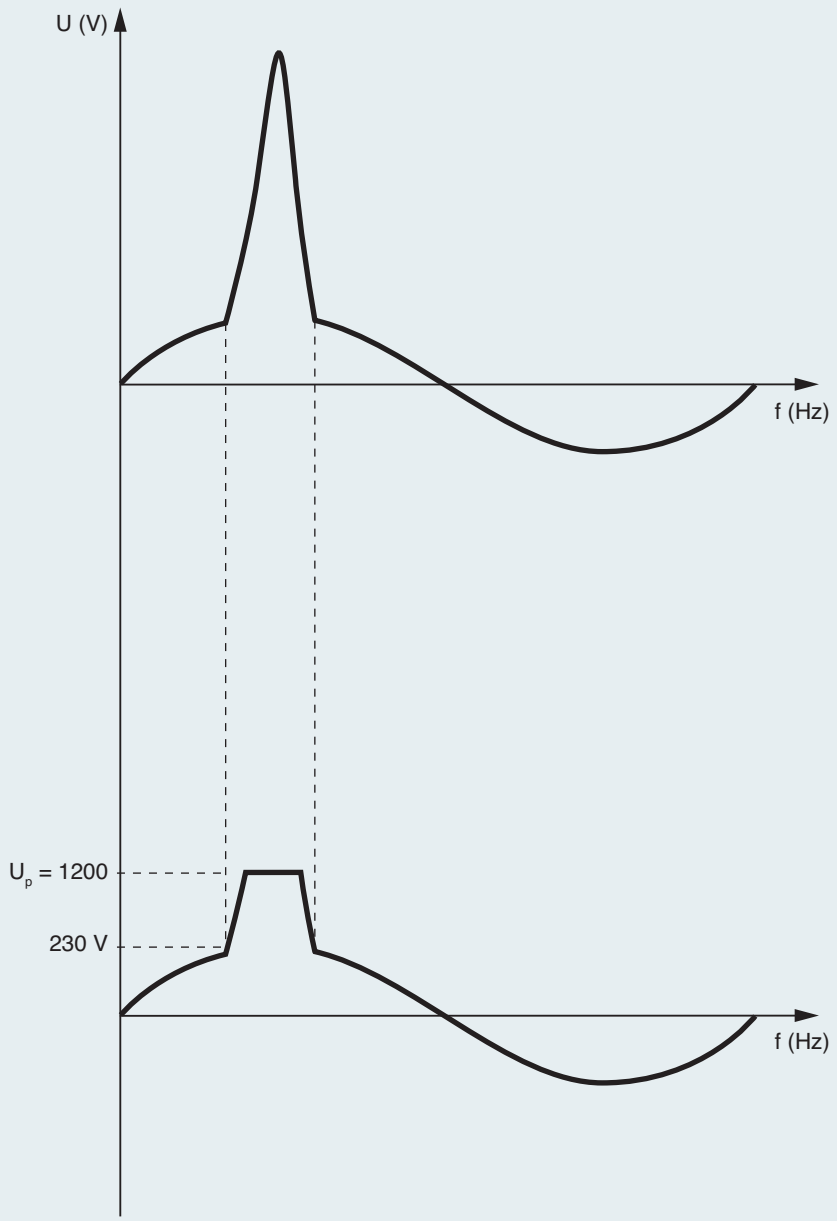
Parametry opisujące ochronniki przeciwprzepięciowe

Prąd udarowy I_{imp}, Prąd wyładowczy I_{max} – maksymalna wartość prądu, jaka może być odprowadzona do ziemi przez ochronnik przeciwprzepięciowy.

Poziom ochrony U_p – jest to wartość napięcia, jaka występuje na ochronniku przeciwprzepięciowym i do jakiej zostaje sprowadzone napięcie na ochranianym urządzeniu. Wartość ta nie może być wyższa od wartości napięcia wytrzymywanego przez chronione urządzenie. Im czulsze urządzenie na przepięcia, tym niższa powinna być wartość poziomu ochrony U_p (przy I_n).

Prąd udarowy znamionowy I_n – maksymalna wartość prądu wyładowczego o kształcie 8/20 µs przepływająca przez ochronnik przeciwprzepięciowy. Ochronnik powinien wytrzymać minimum 15 razy taką wartość prądu.

Napięcie pracy U_c – wartość napięcia doprowadzana w sposób ciągły do ochronnika. Przyjmuje się, że powinna ona być większa od 1,1 U_f, gdzie U_f to napięcie fazowe sieci zasilającej.



Ograniczanie przepięcia do poziomu ochrony U_p ochronnika

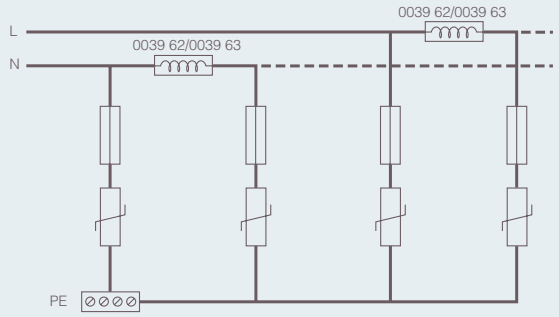
Stopnie ochrony

Kategorie instalacji

Instalacja elektryczna budynku podzielona jest na cztery kategorie instalacji. Każda kategoria instalacji definiuje odpowiednią wytrzymałość udarową instalacji oraz urządzeń do niej przyłączonych.

KATEGORIA INSTALACJI	RODZAJ I CHARAKTERYSTYKA URZĄDZENIA	WYMAGANA WYTRZYMAŁOŚĆ UDAROWA URZĄDZEŃ [kV]
IV	Urządzenia instalowane przed tablicą rozdzielczą (przy linii zasilającej): liczniki, mierniki, skrzynki bezpiecznikowe i główne wyłączniki mocy.	6
III	Urządzenia stanowiące część zamontowanej instalacji: akcesoria przewodowe, wyłączniki, wyjścia gniazdowe, złącza kablowe, skrzynki przyłączowe lub podłączone na stałe urządzenia do użytku przemysłowego, takie jak silniki, piece itp.	4
II	Urządzenia do użytku codziennego (za rozdzielnicą główną): urządzenia i sprzęt gospodarstwa domowego.	2,5
I	Urządzenia czułe, o zmniejszonej wytrzymałości tworzące obwody elektroniczne. W tym przypadku wskazane jest zastosowanie zabezpieczenia blisko odbiorników lub zintegrowanego z odbiornikami.	1,5

Instalowanie kilku ochronników przeciwprzepięciowych pozwala na stopniowe ograniczanie wartości szczytowej przepięć. Takie kaskadowe połączenie ma istotne znaczenie w sytuacji, gdy poziom ograniczania wartości szczytowej na głównym ochronniku jest niewystarczający, co zdarza się w przypadku, kiedy należy zabezpieczyć urządzenia czułe. Dla bardzo czułych urządzeń konieczny jest nawet trzeci stopień zabezpieczenia.
Taka konfiguracja kilku ochronników przeciwprzepięciowych wymaga, aby były one skoordynowane w taki sposób, żeby każdy z nich optymalnie ograniczał energię w możliwie najbardziej skuteczny sposób. W niektórych przypadkach, gdy odległość pomiędzy dwoma ochronnikami jest zbyt mała, należy zastosować dławiki odsprzęgające.

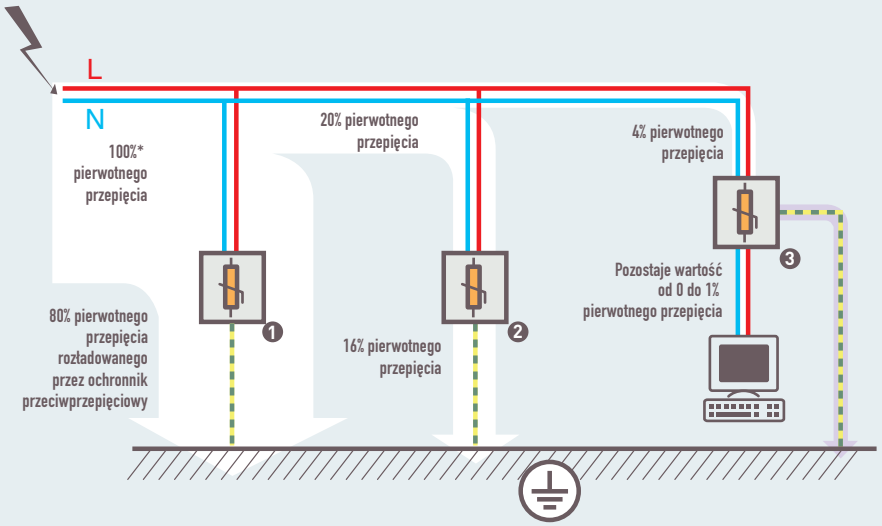


Dławiki odsprzęgające
Dławiki odsprzęgające Legrand, nr ref. 0039 62/63 stosuje się do koordynacji pracy dwóch ochronników w tej samej rozdzielnicy (do 63 A), bez uwzględniania odległości pomiędzy nimi. Niezbędne jest zainstalowanie jednego dławika na jeden przewód pod napięciem w zabezpieczanym obwodzie.

Ochronniki przeciwprzepięciowe są elementem biernym, który staje się aktywny przy przepięciu i przepływie prądu. Pojedynczy ochronnik przeciwprzepięciowy może okazać się niewystarczający do skutecznego zabezpieczenia całej instalacji, pozwala na częściowy przepływ prądu udarowego, który mimo zredukowanego napięcia może uszkodzić urządzenia elektryczne.
Konieczne jest zatem kaskadowe instalowanie ochronników polegające na dodaniu jednego lub dwóch dodatkowych ochronników przeciwprzepięciowych, które powoduje:

- zmniejszenie wartości napięcia do poziomu ochrony U_p ostatniego ochronnika przeciwprzepięciowego, tj. poziomu akceptowalnego dla zabezpieczanych urządzeń
- rozładowanie dodatkowej części pierwotnego prądu udarowego do ziemi

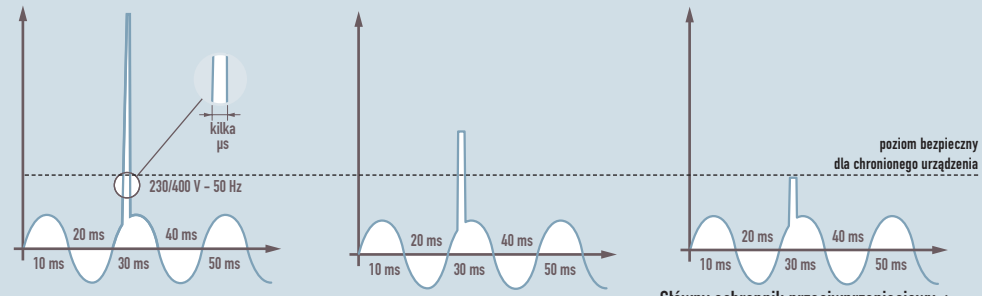
OGÓLNE ZASADY EFEKTYWNEGO ZABEZPIECZENIA



1. Główny ochronnik przeciwprzepięciowy [np. typu 1 (klasy B)]
2. Drugi ochronnik przeciwprzepięciowy [np. typu 2 (klasy C)]
3. Najbliższy ochronnik przeciwprzepięciowy [np. typu 3 (klasy D)]

* Wartości procentowe są jedynie wartościami przykładowymi.

Zmniejszanie przepięcia przy użyciu ochronników przeciwprzepięciowych w układzie kaskadowym



Bez ochronnika przeciwprzepięciowego

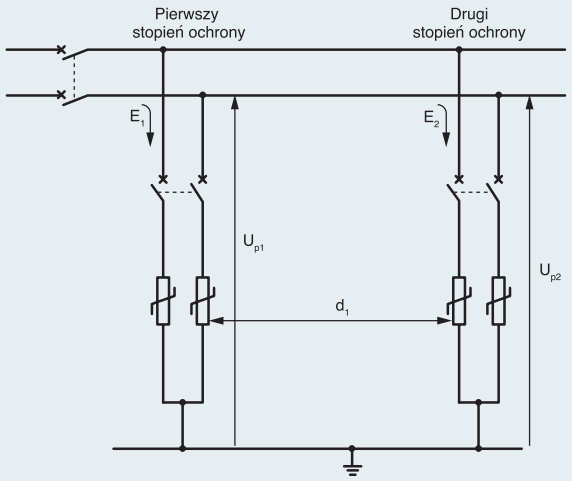
Główny ochronnik przeciwprzepięciowy

Główny ochronnik przeciwprzepięciowy + najbliższy ochronnik przeciwprzepięciowy

Stopnie ochrony

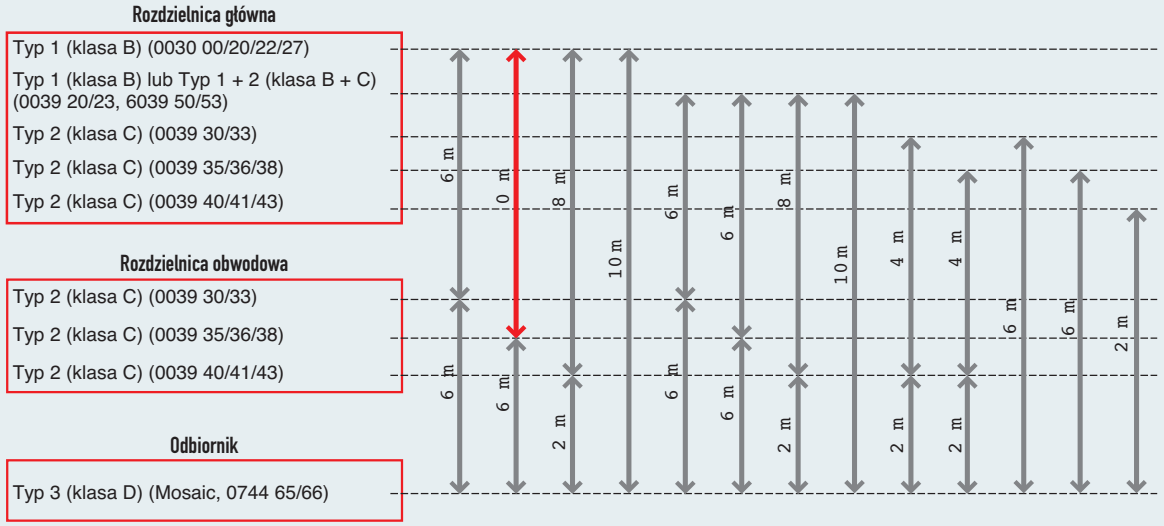
Koordynacja ochronników przeciwprzepięciowych

Poszczególne stopnie ochrony powinny być tak skoordynowane, aby całkowita rozproszona energia (E1 + E2) została podzielona między nimi zgodnie z ich wydajnością przepływu prądu do ziemi.
Zalecana odległość d_1 umożliwia odsprzęganie ochronnika i dzięki temu unika się zbyt dużej ilości energii przechodzącej bezpośrednio do ochronnika wtórnego, która mogłaby go zniszczyć.
Jest to sytuacja, która w istocie zależy od charakterystyki poszczególnych ochronników.
Dwa identyczne ochronniki przeciwprzepięciowe (np. U_p = 2 kV i I_{max} = 70 kA) mogą być zainstalowane bez wymaganej odległości d_1; energia będzie w tym przypadku podzielona mniej więcej równomiernie pomiędzy te dwa ochronniki. Ale dwa różne ochronniki (np. U_p = 2 kV i I_{max} = 70 kA oraz U_p = 1,2 kV i I_{max} = 15 kA) muszą być oddalone od siebie o co najmniej 8 m, aby uniknąć zbyt dużych obciążeń drugiego ochronnika.



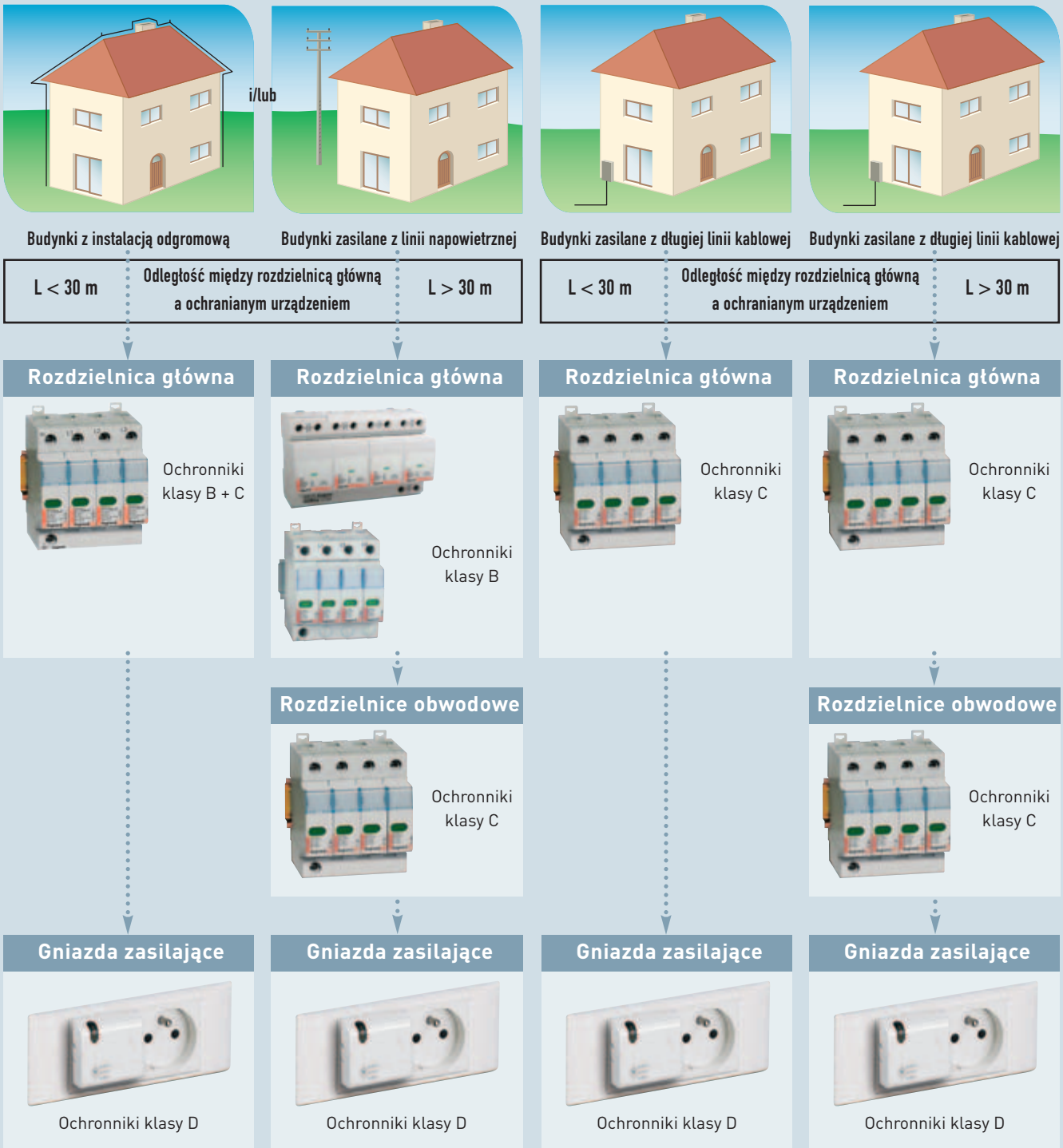
Koordynacja ochronników poprzez zachowanie minimalnej odległości pomiędzy nimi

MINIMALNE DŁUGOŚCI PRZEWODÓW ŁĄCZĄCYCH POSZCZEGÓLNE TYPY OCHRONNIKÓW PRZECIWPRZEPIĘCIOWYCH BEZ POTRZEBY INSTALACJI DŁAWIKÓW ODSPRZĘGAJĄCYCH



Minimalna długość przewodów łączących ochronniki typu 1 (klasy B) (0030 00/20/22/27) oraz typu 2 (klasy C) (0039 35/36/38) bez potrzeby instalacji dławików odsprzęgających wynosi 0 m. Oznacza to, że tak dobrane ochronniki mogą pracować razem jako ochronnik iskiernikowo-warystorowy typu 1+2 (klasy B+C) do zastosowań przemysłowych i komercyjnych.

Dobór ochronników

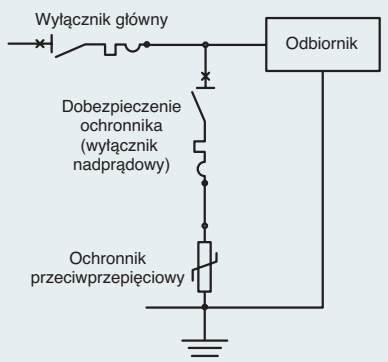


Bezpieczeństwo i serwis

Dobezpieczanie ochronników

Jako że ochronniki przeciwprzepięciowe nie posiadają wewnętrznych zabezpieczeń zwarciowych, należy je dobezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym S 300 o charakterystyce C, selektywnym w stosunku do wyłącznika głównego. Teoretycznie po ustaniu przepięcia ochronnik powinien powrócić do stanu nieprzewodzenia, ale może się zdarzyć, że czas powrotu do tego stanu będzie na tyle długi, że w obwodzie ochronnika pojawi się prąd zwarciowy mogący zniszczyć ochronnik. W związku z tym, aby zabezpieczyć ochronnik przed działaniem prądów zwarciowych, należy go dodatkowo dobezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym S 300 o charakterystyce C. Ochronnik należy dobezpieczyć w przypadku, gdy prąd znamionowy wyłącznika głównego jest większy od prądu znamionowego wyłącznika dobezpieczającego podanego przez producenta:

$$I_{n\ wył.\ głównego} > I_{n\ dobezpieczenia}$$



Dobezpieczenie ochronnika w postaci wyłącznika nadprądowego

Jeżeli wartość prądu znamionowego wyłącznika głównego nie jest większa od prądu znamionowego dobezpieczenia, to ochronnika nie trzeba dobezpieczać. Jednakże należy liczyć się z tym, że w przypadku braku dobezpieczenia i wystąpienia zwarcia zadziała wyłącznik główny, który wyłączy całą instalację. Dodatkową zaletą stosowania dobezpieczenia jest możliwość bezpiecznej wymiany wkładu ochronnika.

Długość połączeń – reguła 0,5 m

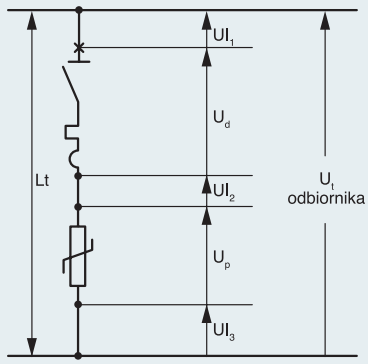
W praktyce zaleca się, aby całkowita długość obwodu ochronnika przeciwprzepięciowego nie przekraczała 50 cm. Teoretycznie w momencie uderzenia pioruna napięcie U_t na odbiorniku jest takie samo jak poziom ochrony U_p ochronnika przeciwprzepięciowego (z uwagi na jego I_n), ale w praktyce napięcie U_t na odbiorniku jest wyższe. W efekcie nagłego spadku napięcia spowodowanego przez impedancję przewodu łączeniowego ochronnika oraz jego urządzenia zabezpieczającego wartości te są dodane do poziomu ochrony U_p wg wzoru: $U_t = UI_1 + U_d + UI_2 + U_p + UI_3$

Przykład: spadek napięcia na 1 m przewodu, przez który przepłynął prąd udarowy 10 kA w czasie 10 µs, osiągnie wartość 1000 V.

$$\Delta u = L \times (di : dt)$$

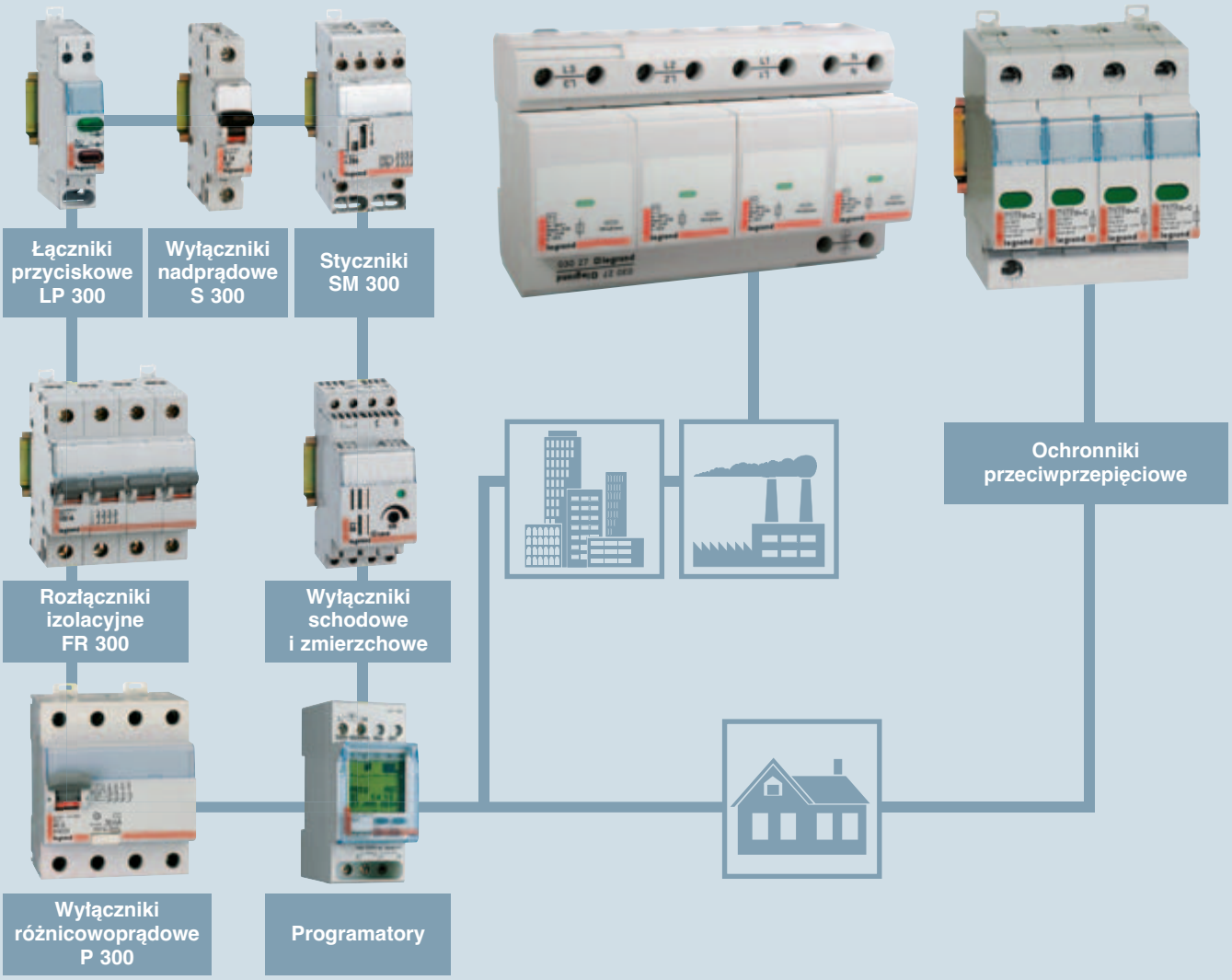
Gdzie: di – przyrost wartości prądu 10 000 A
dt – przyrost czasu 10 µs
L – indukcyjność 1 m przewodu

Wartość spadku napięcia Δu będzie dodana do napięcia U_p.
Dlatego też całkowita długość Lt powinna być możliwie najkrótsza. W praktyce zaleca się nie przekraczać długości 0,5 m. Jeśli nie jest to możliwe, można zastosować szerokie, płaskie przewody.



Spadki napięcia na poszczególnych elementach w obwodzie ochronnika

Kompletny system aparatów modułowych



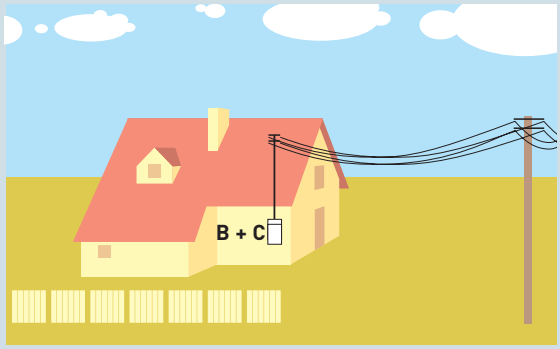
- pełna oferta aparatów modułowych niezbędnych do wykonania nowoczesnej instalacji elektrycznej
- szeroka gama akcesoriów dodatkowych
- możliwość wspólnego zasilania wszystkich aparatów modułowych poprzez szyny łączeniowe
- okienko do opisu zabezpieczanej instalacji
- pełny system rozdzielnic do zabudowy aparatów modułowych

PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ I MONTAŻU OCHRONNIKÓW

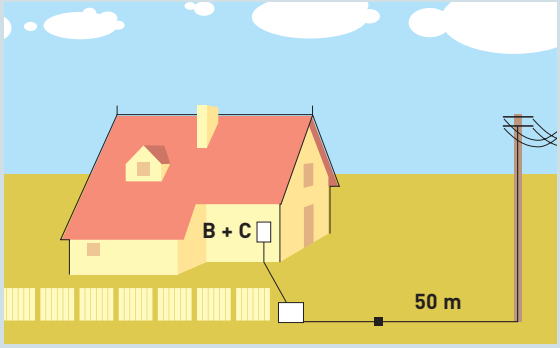
Przykłady zastosowań 28
Przykładowe rozwiązania 29
Praktyczne przykłady montażu 33

przykłady zastosowań

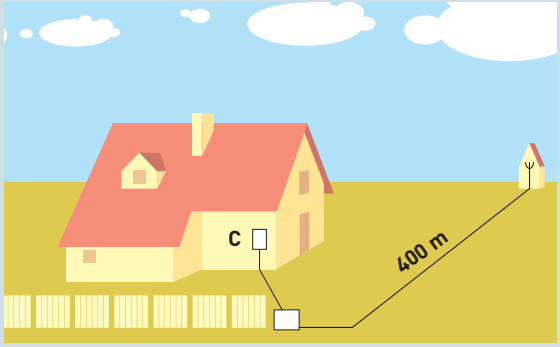
■ Domy jednorodzinne



Budynek zasilany z linii napowietrznej. Mała odległość pomiędzy rozdzielnicą główną a odbiornikami. Zalecany montaż ochronnika klasy B + C (nr ref. 6039 53) w rozdzielnicy głównej.

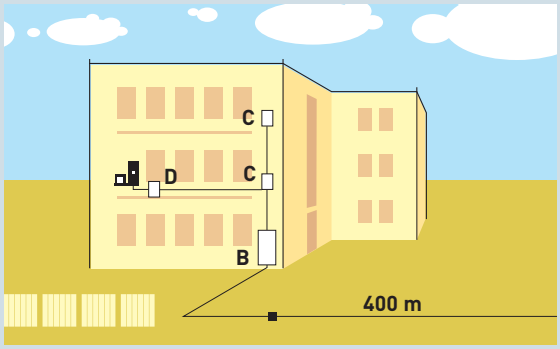


Budynek wyposażony w piorunochron i zasilany z krótkiego podejścia kablowego. Mała odległość pomiędzy rozdzielnicą główną a odbiornikami. Zalecany montaż ochronnika klasy B + C (nr ref. 6039 53) w roz-dzielnicy głównej.



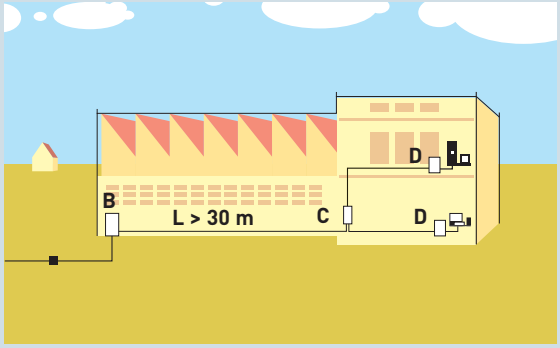
Budynek zasilany z długiej linii kablowej i bez piorunochronu. Zalecany montaż ochronnika klasy C (nr ref. 0039 43) w rozdzielnicy głównej.

■ Bloki mieszkalne, budynki biurowe



Budynek zasilany z długiej linii kablowej, ale wyposażony w piorunochron. Duża (powyżej 30 m) odległość pomiędzy rozdzielnicą główną a odbiornikami. Zalecany montaż ochronnika klasy B (nr ref. 0030 27 lub 0039 23) w rozdzielnicy głównej, ochronników klasy C (nr ref. 0039 43) w rozdzielnicach oddziałowych oraz klasy D (nr ref. 0744 65) przy odbiornikach czułych.

■ Budynki przemysłowe



Budynek zasilany z długiej linii kablowej, ale wyposażony w piorunochron. Duża (powyżej 30 m) odległość pomiędzy rozdzielnicą główną a odbiornikami. Zalecany montaż ochronnika klasy B (nr ref. 0030 00 lub 0030 27 lub 0039 23) w rozdzielnicy głównej, ochronników klasy C (nr ref. 0039 43) w rozdzielnicach oddziałowych oraz klasy D (nr ref. 0744 65) przy odbiornikach czułych.

przykładowe rozwiązania

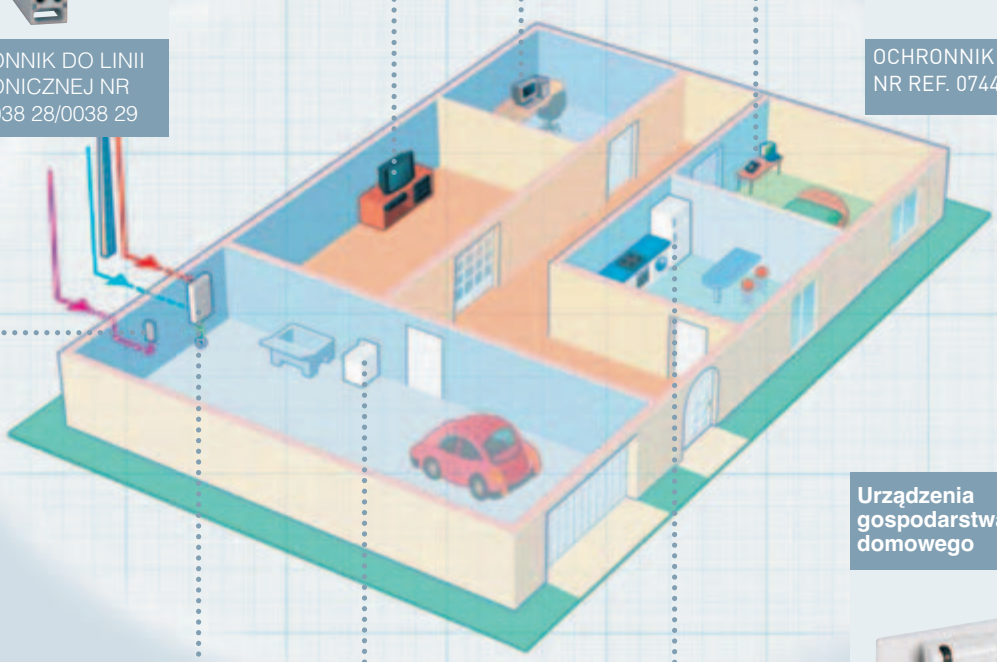
■ Dom jednorodzinny

Linia telefoniczna

OCHRONNIK DO LINII TELEFONICZNEJ NR REF. 0038 28/0038 29

TV, wieża, komputer, aparaty telefoniczne

OCHRONNIK MOSAIC NR REF. 0744 65



Urządzenia gospodarstwa domowego

OCHRONNIK MOSAIC NR REF. 0744 65

Rozdzielnica główna

OCHRONNIK KLASY B + C NR REF. 6039 53

Ochrona podstawowa

Budynek wolno stojący, linia napowietrzna, układ sieci TN-S.
Ochronnik podstawowy w rozdzielnicy typu 1 + 2 (klasy B + C).

Ochrona dodatkowa

Rodzaj urządzeń podlegających ochronie (urządzenia gospodarstwa domowego, komputer i urządzenia elektroniczne) wymusza zastosowanie ochronników typu 3 (klasy D) w gniazdach.

przykładowe rozwiązania

■ Blok mieszkalny

TV, wieża, komputer, aparaty telefoniczne

OCHRONNIK MOSAIC
NR REF. 0744 65

Rozdzielnica elektryczna w każdym mieszkaniu

OCHRONNIK KLASY C
NR REF. 0039 43

Urządzenia gospodarstwa domowego

OCHRONNIK MOSAIC
NR REF. 0744 65

Linia telefoniczna

OCHRONNIK DO LINII TELEFONICZNEJ
NR REF. 0038 28/0038 29

Rozdzielnica główna w budynku

OCHRONNIK KLASY B
NR REF. 0039 23
LUB KLASY B + C
NR REF. 6039 53

Rozdzielnica piętrowa

OCHRONNIK KLASY C
NR REF. 0039 33
O PODWYŻSZONYM STOPNIU OCHRONY

Ochrona podstawowa

Otoczenie miejskie, instalacja kablowa. Układ sieci TN-S. Ochronnik podstawowy typu 1 (klasy B) w rozdzielnicy głównej oraz typu 2 (klasy C) w każdym mieszkaniu i pomieszczeniach ogólnego użytku.

Ochrona dodatkowa

W każdym mieszkaniu znajdują się urządzenia gospodarstwa domowego, informatyczne i elektroniczne wymagające zastosowania ochronnika typu 3 (klasy D) w gniazdach.

przykładowe rozwiązania

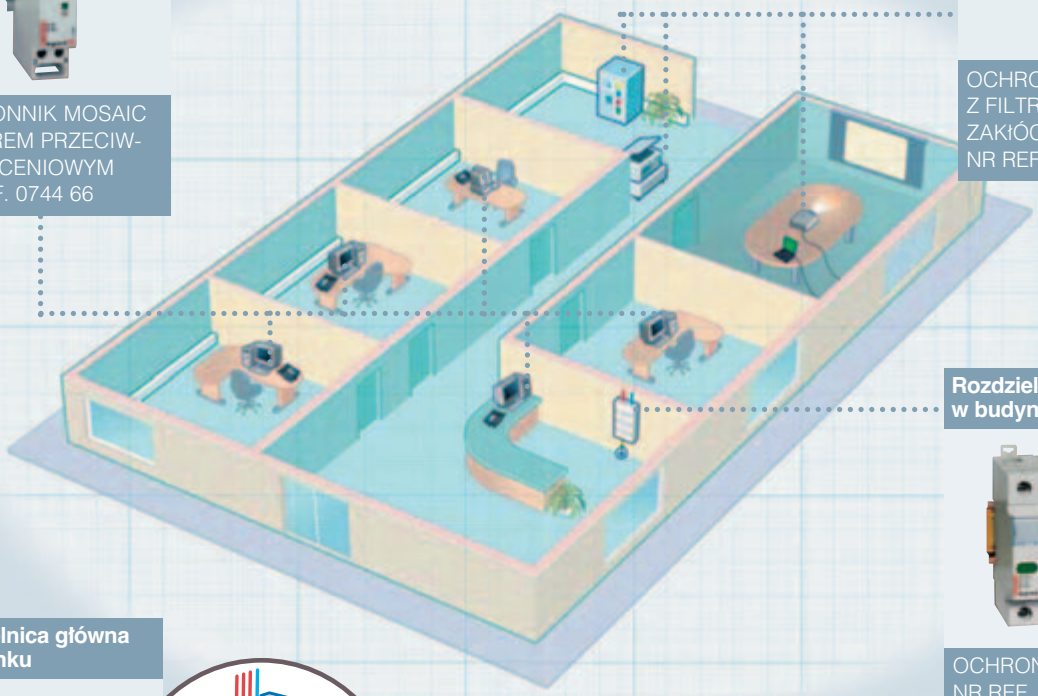
■ Pomieszczenia biurowe

Komputery, aparaty telefoniczne (takie same dla wszystkich stanowisk)

OCHRONNIK MOSAIC
Z FILTREM PRZECIW-
ZAKŁÓCENIOWYM
NR REF. 0744 66

Automatyczny dystrybutor napojów, rzutnik, kopiarka

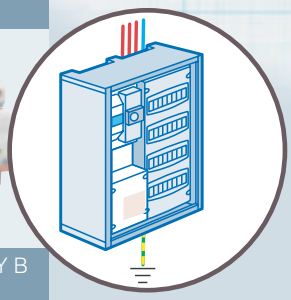
OCHRONNIK MOSAIC
Z FILTREM PRZECIW-
ZAKŁÓCENIOWYM
NR REF. 0744 66



Rozdzielnica piętrowa w budynku

OCHRONNIK KLASY C
NR REF. 0039 43

Rozdzielnica główna w budynku



OCHRONNIK KLASY B
NR REF. 0030 27

Ochrona podstawowa

Kilka budynków w pobliżu, instalacja kablowa, układ sieci TN-S.
Dobór ochronnika podstawowego dla całego budynku: ochronnik klasy B.

Ochrona dodatkowa

Rodzaj urządzeń znajdujących się w biurach (informatyczne i elektroniczne) narzuca zastosowanie dodatkowego ochronnika klasy C zainstalowanego w rozdzielnicy oraz ochronników w gniazdach dla każdego urządzenia.

przykładowe rozwiązania

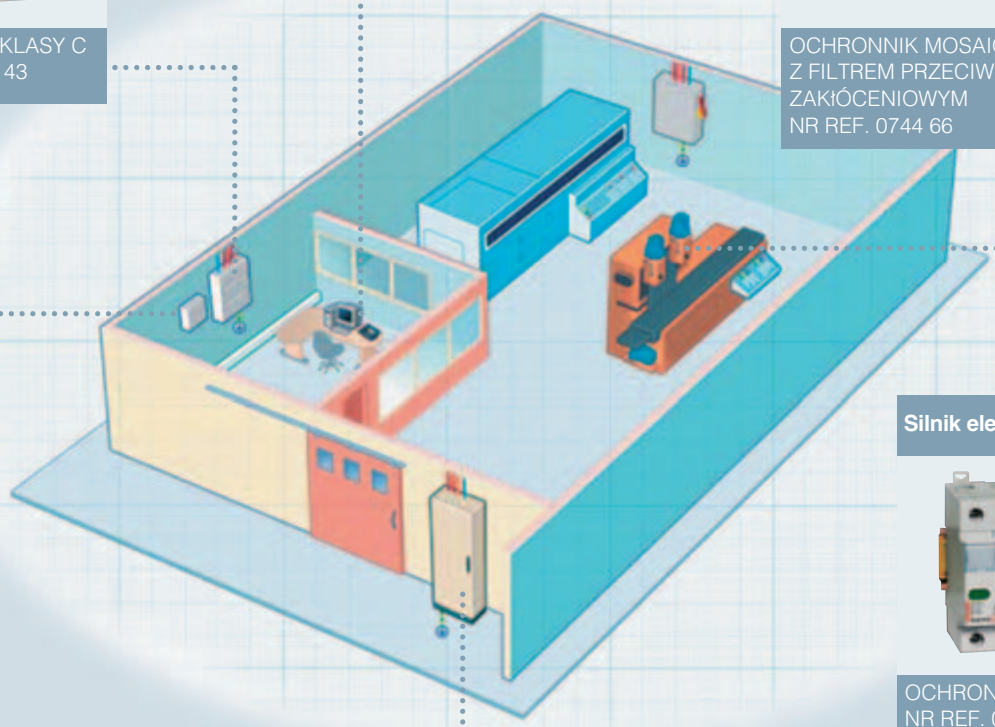
■ Pomieszczenia przemysłowe

Rozdzielnice obwodowe

OCHRONNIK KLASY C
NR REF. 0039 43

Komputery, aparaty telefoniczne

OCHRONNIK MOSAIC
Z FILTREM PRZECIW-
ZAKŁÓCENIOWYM
NR REF. 0744 66



Silnik elektryczny

OCHRONNIK KLASY C
NR REF. 0039 33

Linia telefoniczna

OCHRONNIK DO LINII
TELEFONICZNEJ NR
REF. 0038 28/0038 29

Rozdzielnica główna w budynku

OCHRONNIK KLASY B
NR REF. 0030 27

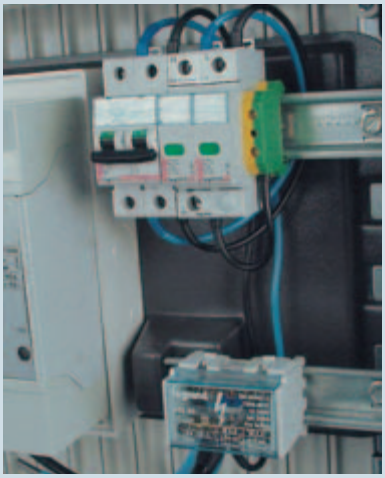
Ochrona podstawowa

Budynek wyposażony w piorunochron,
kilka budynków w bliskiej odległości, instalacja kablowa, układ sieci TN-S.
Ochronnik podstawowy typu 1 (klasy B) w rozdzielnicy głównej.

Ochrona dodatkowa

Bez względu na rodzaj zabezpieczonych urządzeń, należy uwzględnić dodatkowy ochronnik typu 2 (klasy C). Ochronnik ten będzie zabezpieczał silniki oraz maszyny.
Aby zabezpieczyć komputery w biurze, należy uwzględnić ochronnik typu 3 (klasy D) w gniazdach przy każdym stanowisku pracy.

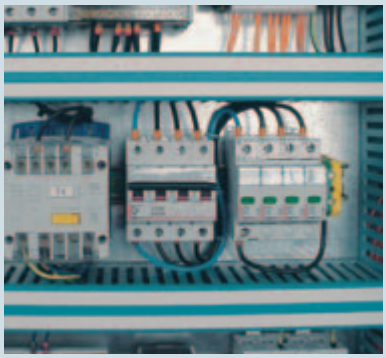
praktyczne przykłady montażu



Ochronnik przeciwprzepięciowy
w rozdzielnicy obwodowej wraz
z dobezpieczeniem w postaci
wyłącznika nadprądowego S 300.

Główny ochronnik przeciwprzepięciowy
w rozdzielnicy głównej wraz
z dobezpieczeniem w postaci
wyłącznika nadprądowego S 300.

Rozdzielnica Ekinoxe TX w domu jednorodzinnym
wraz z ochronnikiem typu 1 + 2 (klasy B + C).



Ochronnik przeciwprzepięciowy klasy C
jako główny ochronnik w sterowniczej
rozdzielnicy przemysłowej wraz
z dobezpieczeniem w postaci
wyłącznika nadprądowego S 300.

OFERTA

Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 1 (klasy B)	36
Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2 (klasy C)	36
Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 3 (klasy D) – Mosaic	36
Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 1+2 (klasy B + C)	36
Wkłady wymienne do ochronników	37
Ochronniki przeciwprzepięciowe do linii telefonicznych	37
Dane techniczne	37

ochronniki przeciwprzepięciowe 230-400 V

0030 27

0030 20

6039 53

0744 65

Dane techniczne (str. 37)

Ochronniki przeciwprzepięciowe modułowe.
Budowa dwuczęściowa – korpus i wymienne wkłady z sygnalizacją stanu ochronnika (0030 00 o budowie jednoczęściowej).
Wskaźnik zielony: ochronnik sprawny.
Wskaźnik czerwony lub pomarańczowy: ochronnik do wymiany.
Zgodność z normą EN 61643-11, IEC 61643-1.

Typ 1 (klasa B)

I_{imp} = 50 kA (impuls 10/350 µs), U_p = 1,5 kV (poziom ochrony)
Dla układów sieciowych: TN, TT, IT.
Zastosowana technologia: Iskiernik

NOWOŚĆ

Pak.	Nr ref.		Dobezpieczenie	Szerokość w modułach 17,5 mm
1	0030 00	Jednobiegunowy	250 A gG	2

Typ 1 (klasa B)

NOWOŚĆ

I_{imp} = 25 kA (impuls 10/350 µs), U_p = 1,5 kV (poziom ochrony)
Dla układów sieciowych: TN, TT.
Zastosowana technologia: Iskiernik

Pak.	Nr ref.			
1	0030 20	Jednobiegunowy	250 A gG	2
1	0030 22	Trzybiegunowy	250 A gG	6
1	0030 27	Czterobiegunowy	250 A gG	8

Typ 1 (klasa B)

I_{imp} = 10 kA (impuls 10/350 µs), U_p = 2 kV (poziom ochrony), I_n = 20 kA
Dla układów sieciowych: TT, TN, IT, U_C = 440 V.
Zastosowana technologia: Warystor

Pak.	Nr ref.			
1	0039 20	Jednobiegunowy	S 311 C 40 A	1
1	0039 23	Czterobiegunowy	S 314 C 40 A	4

Typ 1 + 2 (klasa B + C)

I_{imp} = 8 kA, I_n = 15 kA, I_{max} = 60 kA, U_p = 1,2 kV (poziom ochrony przy 5 kA)
Dla układów sieciowych: TT, TN, U_C = 320 V.
Zastosowana technologia: Warystor

Pak.	Nr ref.			
1	6039 50	Jednobiegunowy	S 311 C 40 A	1
1	6039 53	Czterobiegunowy	S 314 C 40 A	4

Typ 2 (klasa C)

U_p = 1,8 kV (poziom ochrony), I_{max} = 40 kA, I_n = 15 kA
Dla układów sieciowych: TT, TN, IT, U_C = 440 V.
Zastosowana technologia: Warystor

Pak.	Nr ref.			
1	0039 30	Jednobiegunowy	S 301 C 20 A	1
1	0039 33	Czterobiegunowy	S 304 C 20 A	4

U_p = 1,4 kV (poziom ochrony), I_{max} = 40 kA, I_n = 15 kA
Dla układów sieciowych: TT, TN, IT, U_C = 320 V.
Zastosowana technologia: Warystor

Pak.	Nr ref.			
1	0039 35	Jednobiegunowy	S 301 C 20 A	1
1	0039 36	Dwubiegunowy	S 302 C 20 A	2
1	0039 38	Czterobiegunowy	S 304 C 20 A	4

U_p = 1,2 kV (poziom ochrony), I_{max} = 15 kA, I_n = 5 kA
Dla układów sieciowych: TT, TN, U_C = 320 V.
Zastosowana technologia: Warystor

Pak.	Nr ref.			
1	0039 40	Jednobiegunowy	S 301 C 20 A	1
1	0039 41	Dwubiegunowy	S 302 C 20 A	2
1	0039 43	Czterobiegunowy	S 304 C 20 A	4

Typ 3 (klasa D)

I_{max} = 3 kA, I_n = 1,5 kA, U_p = 1 kV (poziom ochrony)
Montowane w gniazdach 16 A, 250 V.
Zastosowana technologia: Warystor

Pak.	Nr ref.	
1	0744 65	Ochronnik Mosaic
1	0744 66	Ochronnik Mosaic z filtrem

Nowe produkty oznaczone są czerwonym numerem referencyjnym

ochronniki przeciwprzepięciowe 230-400 V

0039 62

0038 28

0030 28

Pak.	Nr ref.	Wkłady ochronników – wymienne				
		Wyposażone we wskaźnik stanu ochronnika. Wskaźnik zielony: ochronnik sprawny. Wskaźnik czerwony lub pomarańczowy: ochronnik do wymiany.				
	NOWOŚĆ	I_{max} (kA)	I_{imp} (kA)	U_p (kV)	Dla ochronników	
1	0030 28	–	25	1,5	0030 20/22/27	
5	0039 28	–	10	2	0039 20/23	
5	6039 54	60	8	1,2	6039 50/53	
5	0039 34	40	–	1,8	0039 30/33	
5	0039 39	40	–	1,4	0039 35/36/38	
5	0039 44	15	–	1,2	0039 40/41/43	

		Wyposażenie pomocnicze – sygnalizacyjne
		Wyposażone w łącznik miniaturowy 2 A 250 V. Mocowane zatrzaskowo w korpusie ochronnika.
1	0039 55	Dla jednobiegunowych
1	0039 56	Dla dwubiegunowych
1	0039 57	Dla trójbiegunowych
1	0039 58	Dla czterobiegunowych

		Ochronniki do linii telefonicznych
		Do zabezpieczenia: telefonów, faksów, kopiarek, modemów przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego, łączeniowymi. Do instalowania w tablicach rozdzielczych. Podłączenie szeregowe do linii telefonicznej. Sygnalizacja zadziałania ochronnika: • kontrolka zielona: ochronnik sprawny, • kontrolka pomarańczowa: ochronnik do wymiany.
1	0038 28	Ochronnik do linii telefonicznych analogowych
1	0038 29	Ochronnik do linii telefonicznych cyfrowych

		Dławiki odsprzęgające	
		Umożliwiają połączenie dwóch ochronników zainstalowanych w tej samej rozdzielnicy. W przypadku ochronników wielobiegunowych każdy przewód powinien być wyposażony w dławik odsprzęgający.	
			Ilość modułów
1	0039 62	35 A – 500 V	2
1	0039 63	63 A – 500 V	4

ochronniki przeciwprzepięciowe 230-400 V

■ Dobezpieczenie ochronników

	na każdy biegun ochronnika wyłącznik nadprądowy S 300 lub S 310 o charakterystyce
0039 40/41/43	C 20 A
0039 35/36/38	C 20 A
0039 30/33	C 20 A
0039 20/23	C 40 A
6039 50/53	C 40 A

	na każdy biegun ochronnika bezpiecznik
0030 00/20/22/27	250 A gG

■ Parametry dla ochronników do linii telefonicznych

	0038 28	0038 29
Napięcie znamionowe	170 V	48 V
Prąd znamionowy (I_n)	5 kA	
Maksymalny prąd wyładowczy (I_{max})	10 kA	
Poziom ochrony (U_p)	260 V	100 V
Przekrój przewodów przyłączeniowych	od 0,5 do 2,5 mm^2	
Stopień ochrony IP	IP20	
Temperatury pracy	od -10°C do +40°C	
Temperatura magazynowania	od -20°C do +70°C	

Nowe produkty oznaczone są czerwonym numerem referencyjnym

ochronniki przeciwprzepięciowe 230-400 V

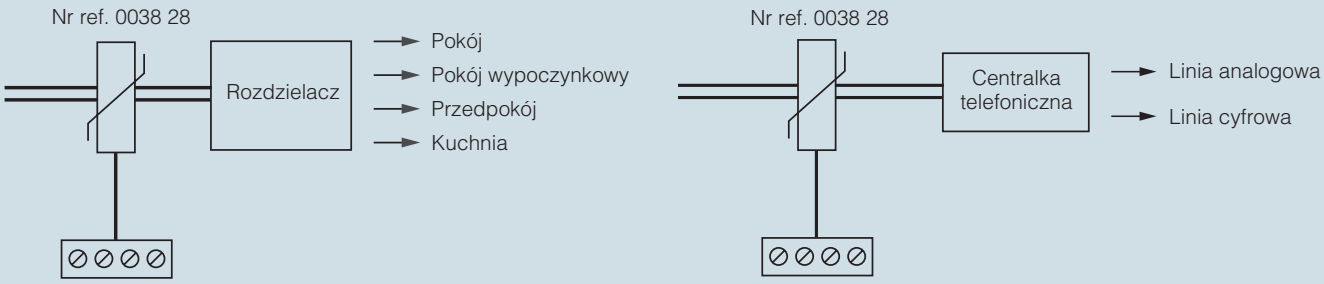
■ Dane techniczne

Referencja	Typ 1 (klasa B) 0030 00	Typ 1 (klasa B) 0030 20/22/27	Typ 1 (klasa B) 0039 20/23	Typ 2 (klasa C) 0039 30/33	Typ 2 (klasa C) 0039 35/36/38	Typ 2 (klasa C) 0039 40/41/43	Typ 1 + 2 (klasa B + C) 6039 50/53	Typ 3 (klasa D) 0744 65/66
Instalacja	230/400 V∿							250 V∿
Napięcie maksymalne sieci (U_C)	440 V∿	350 V∿	440 V∿	440 V∿	320 V∿	320 V∿	320 V∿	
Częstotliwość sieci	50/60 Hz							
Typ (klasa)	1 (B)			2 (C)			1 + 2 (B + C)	3 (D)
– I_{max} (impuls 8/20 µs)	–	–	–	40 kA	40 kA	15 kA	60 kA	3 kA
– I_{imp} (impuls 10/350 µs)	50 kA	25 kA	10 kA	–	–	–	8 kA	–
Poziom ochrony U_p, I_n	1,5 kV		2 kV, 20 kA	1,8 kV, 15 kA	1,4 kV, 15 kA	1,2 kV, 5 kA	1,2 kV, 5 kA 1,5 kV, 15 kA	1 kV, 1,5 kA
Prąd znamionowy I_n	50 kA	25 kA	20 kA	15 kA	15 kA	5 kA	15 kA	1,5 kA
Dobezpieczenie	250 A gG		S 300, S 310 C 40 A	S 300, S 310 C 20 A	S 300, S 310 C 20 A	S 300, S 310 C 20 A	S 300, S 310 C 40 A	–
Czas reakcji	–		25 ns					
Prąd upływowy przy U_C (I_C)	–		< 1 mA					
Prąd następczy (I_f)	–		0 A	0 A	0 A	0 A	0 A	–
Temperatura: **– magazynowania** **– pracy**	–		-20°C ÷ +70°C -10°C ÷ +40°C					– –
Przekrój przewodów przyłączeniowych **– drut** **– linka z tulejką**	50 mm² 35 mm²	35 mm² 25 mm²	25 mm² 16 mm²					– –

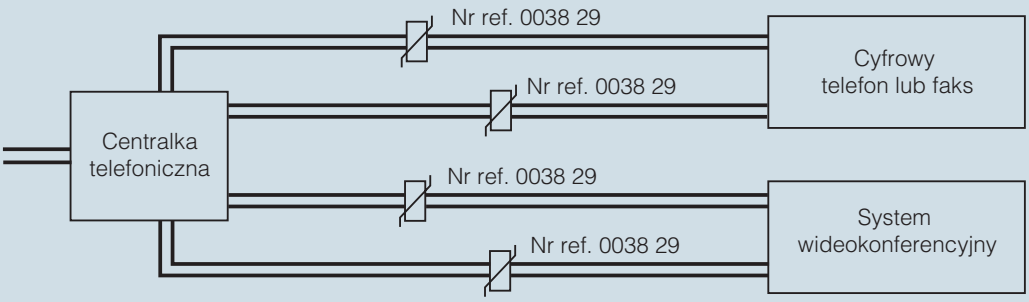
ochronniki przeciwprzepięciowe 230-400 V

■ Zasady instalacji ochronników do linii telefonicznych

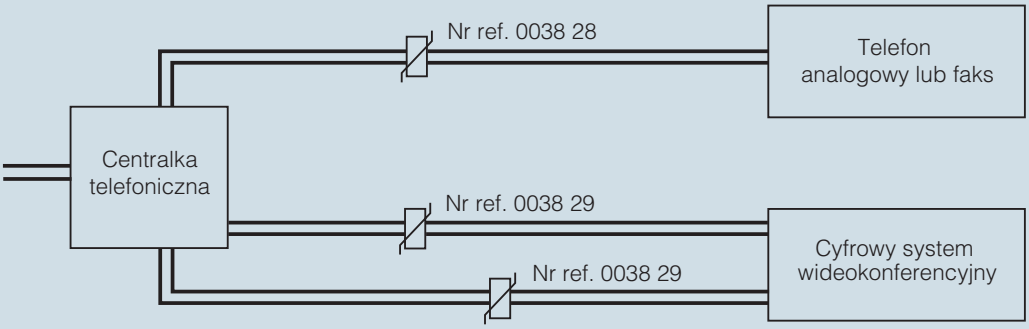
■ linie analogowe



■ linie cyfrowe



■ linie analogowe lub cyfrowe



Ochronniki przeciwprzepięciowe do linii telefonicznych instaluje się szeregowo do odbiorników.

NOTATKI

BUREAU VERITAS
Certification

Certyfikat

Przyznany firmie

LEGRAND POLSKA Sp. z o.o.

ul. Waryńskiego 20, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE

Bureau Veritas Certification zaświadcza, że System Zarządzania wyżej wymienionej organizacji został oceniony i uznany jako zgodny z wymaganiami norm i zakresem usług wyszczególnionych poniżej

NORMY

ISO 9001: 2000
ISO 14001: 2004

ZAKRES CERTYFIKACJI

PRODUKTY I SYSTEMY DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH.

Data pierwszej certyfikacji: **16 grudnia 2003**

Pod warunkiem stałego zadawalającego działania Systemu Zarządzania, certyfikat jest ważny do: **16 grudnia 2009**

W celu sprawdzenia ważności niniejszego certyfikatu prosimy o kontakt: +48 58 666 50 20
Pozostałe informacje dotyczące zakresu certyfikacji oraz wymagań systemu zarządzania można uzyskać w wyżej wymienionej organizacji.

Data: 27 marca 2007

Numer Certyfikatu: PL7000109

Ryszard Jankowski

PCA
Polskie Centrum Akredytacji
CERTYFIKACJA SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA
AC 081
QMS, EMS

ADRES BIURA ZARZĄDZAJĄCEGO: Bureau Veritas Certification Polska Sp. z o.o., ul. Żeromskiego 26, 81-346 Gdynia, Polska

ADRES BIURA WYDAJĄCEGO CERTYFIKAT: Bureau Veritas Certification Polska Sp. z o.o., ul. Żeromskiego 26, 81-346 Gdynia, Polska

Biura regionalne

Biuro Regionalne w Warszawie
Al. Wyścigowa 8
02-681 Warszawa
tel.: (022) 549 23 46
fax: (022) 843 82 68
e-mail: warszawa@legrand.com.pl

Biuro Handlowe w Łodzi
ul. Kilińskiego 122/128
90-013 Łódź
tel.: (042) 676 21 07
fax: (042) 676 21 13
e-mail: lodz@legrand.com.pl

Biuro Regionalne w Lublinie
ul. Wrońska 2
20-327 Lublin
tel.: (081) 744 77 15
fax: (081) 745 69 15
e-mail: lublin@legrand.com.pl

Biuro Handlowe w Białymstoku
ul. Gen. Andersa 38
15-113 Białystok
tel.: (085) 664 75 25
fax: (085) 664 75 25
e-mail: bialystok@legrand.com.pl

Biuro Handlowe w Kielcach
ul. Batalionów Chłopskich 77
25-671 Kielce
tel.: (081) 744 77 15
fax: (041) 345 21 40
e-mail: kielce@legrand.com.pl

Biuro Regionalne we Wrocławiu
ul. Strzegomska 2/4
53-611 Wrocław
tel.: (071) 780 41 42/43
fax: (071) 780 41 20
e-mail: wroclaw@legrand.com.pl

Biuro Handlowe w Poznaniu
ul. Gdyńska 45
61-016 Poznań
tel.: (071) 780 41 42/43
fax: (061) 887 90 78
e-mail: poznan@legrand.com.pl

Biuro Regionalne w Krakowie
ul. Walerego Sławka 3
30-653 Kraków
tel.: (012) 623 30 40
fax: (012) 623 30 48/49
e-mail: krakow@legrand.com.pl

Biuro Handlowe w Katowicach
ul. Siemianowicka 7D
40-301 Katowice
tel.: (032) 607 12 45
fax: (032) 253 01 14
e-mail: katowice@legrand.com.pl

Biuro Regionalne w Gdańsku
ul. Twarda 12
80-871 Gdańsk
tel.: (058) 341 91 87
fax: (058) 341 92 01
e-mail: gdansk@legrand.com.pl

Biuro Handlowe w Bydgoszczy
ul. Rumińskiego 6
85-030 Bydgoszcz
tel.: (058) 341 91 87
fax: (052) 347 13 17
e-mail: bydgoszcz@legrand.com.pl

Biuro Handlowe w Szczecinie
ul. Kolumba 86
70-035 Szczecin
tel.: (091) 489 23 03
fax: (091) 489 23 02
e-mail: szczecin@legrand.com.pl

Informacja techniczna o produktach
0 801 133 084

Z każdego miejsca w Polsce w godz. od 8.30 do 16.30 skonsultujecie się Państwo z nami za cenę połączenia lokalnego lub za pomocą poczty elektronicznej: **info@legrand.com.pl**

legrand

Legrand Polska Sp. z o.o.
ul. Waryńskiego 20
57-200 Ząbkowice Śląskie

Adres korespondencyjny:
Al. Wyścigowa 8
02-681 Warszawa
tel.: (022) 549 23 30
fax: (022) 843 94 51

PL 2008 02 002