

JEAN MÜLLER 
THE NAME FOR SAFETY


CITEL

OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA
ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA LED







CITEL

NIECH NASTANIE ŚWIATŁOŚĆ ! NOWOCZESNE ŹRÓDŁA ŚWIATŁA LED

Przez bardzo długi czas Słońce było jedynym źródłem światła dla człowieka. Dopiero gdy przed 300 tys. laty człowiek prehistoryczny odkrył ogień, przyniósł światło i życie niegdyś ciemnym jaskiniom. Miejsca do tej pory nieoświetlone, stały się widoczne i jasne, i mogły być dokładnie odkrywane. Również na zewnątrz światło rozniecano i wykorzystywano w różny sposób: w roku 260 p.n.e działała pierwsza latarnia w Aleksandrii, która pomagała w orientacji pływającym statkom. W roku 378 n.e opracowano nawet pierwsze wskazówki dotyczące budowy oświetlenia ulicznego. W miejscowości antycznej Antiochia w Syrii zainstalowano pierwsze oświetlenie uliczne wskazujące drogę mieszkańcom. W miarę upływu czasu ulice zostały przystosowane do nocnej przestrzeni życiowej. Ale 1-sze oficjalne oświetlenie uliczne powstało dopiero 2-go września 1667r w Paryżu. Przyczynił się do tego znacząco Ludwik XIV, który chciał kontrolować lepiej zdarzenia uliczne.

W czasach obecnych dobrze oświetlone ulice, budynki jak również wnętrza wydają się nie być niczym szczególnym. Jako integralna część bezpieczeństwa publicznego służą przede wszystkim lepszej orientacji oraz widoczności w dniu codziennym.

Lampy naftowe i oliwne z czasów Ludwika XIV dawno temu zostały wycofane a obecne źródła światła oparte są w większości na technologii LED. Są energooszczędne, efektywne, mają długą żywotność i są przyjazne środowisku.

Aby móc sprostać rosnącym wymaganiom długofalowej polityki rozwoju miast, powstaje ogromne zapotrzebowanie na modernizację i wymianę źródeł światła. Szczególnie mocno krytykowane w terenach mieszkalnych rtęciowe lampy wyładowcze muszą zostać w przyszłości ostatecznie wymienione na regulowane źródła światła LED (mówi o tym Rozporządzenie 245/2009 do Dyrektywy UE 2005/32/EG). Aby jednak te inwestycje były w ogóle opłacalne, koniecznym jest chronić wrażliwe układy elektroniczne umieszczone w oprawach (np.: sterowniki) oraz LED-y przed skutkami przepięć.

Przebiecia elektryczne powstają w wyniku pobliskich wyładowań, procesów łączeniowych w sieci zasilającej i w urządzeniach do niej podłączonych w przeciągu sekund i mogą powodować ogromne straty.

Jak dają się zlokalizować potencjalne źródła przepięć i przede wszystkim jakie środki ochrony należy zastosować aby osiągnąć optymalny poziom bezpieczeństwa ?

Firma CITEL, jako producent niezawodnych i innowacyjnych rozwiązań w zakresie ochrony przeciwprzebieciowej z ponad 80-letnim doświadczeniem, udzieli odpowiedzi nie tylko na te pytania ale również przedstawi koncepcję ochrony źródeł światła LED tak aby użytkownik mógł wykorzystać w praktyce ich największe zalety.

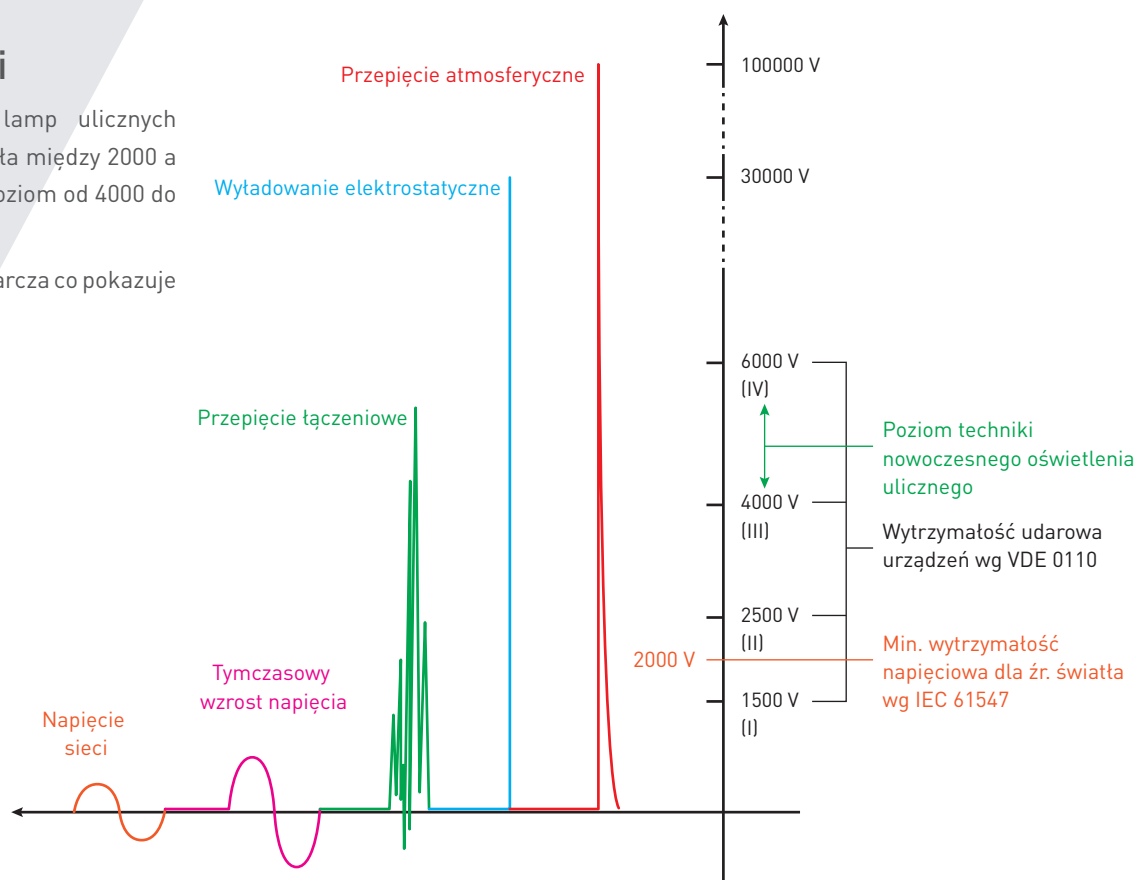


PRZEPIĘCIA ELEKTRYCZNE vs WYTRZYMAŁOŚĆ NAPIĘCIOWA

Poziom techniki

Wytrzymałość udarowa lamp ulicznych przed kilkoma laty wynosiła między 2000 a 4000 V. Aktualnie jest to poziom od 4000 do 6000V

Jednak nie zawsze to wystarcza co pokazuje rys. 1



Rys 1: Rodzaje przebiegów i ich wielkość





Laboratorium badawcze CITEL w Reims

PASYWNA vs AKTYWNA OCHRONA PRZECIWPZEPĘCIOWA (SPD)

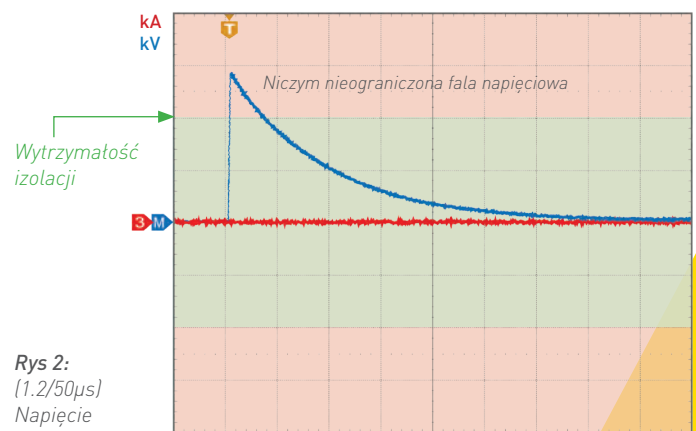
Jest kilka różnych, skutecznych koncepcji ochrony przeciwprzebieciowej.

Ochrona pasywna

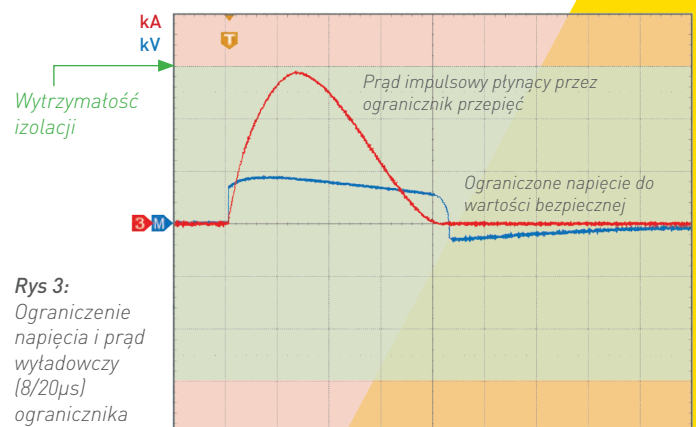
Rys.2 to przykład przebiecia niczym nieograniczonego. Jeśli źródło światła zostanie narażone na oddziaływanie przebiecia o wartości większej niż jego wytrzymałość izolacji to ulegnie uszkodzeniu.

Ochrona aktywna

Jeśli zastosowano element ochrony aktywnej, wówczas nie jest decydująca wartość pojawiającego się przebiecia lecz jego energia. Dzięki ograniczeniu wartości napięcia (rys.3) przez taki element, źródło światła LED będzie cały czas chronione. Jeśli energia impulsu przekracza zdolność odprowadzania ogranicznika to jest on wprawdzie przeciążony ale sama oprawa pozostaje wciąż chroniona. Elementy ochrony aktywnej to przede wszystkim warystory, iskierniki gazowe lub ich kombinacje. Nie tylko chronią źródła światła ale również dbają o długą żywotność ich wszystkich elementów składowych.



Rys 2:
(1.2/50µs)
Napięcie impulsowe



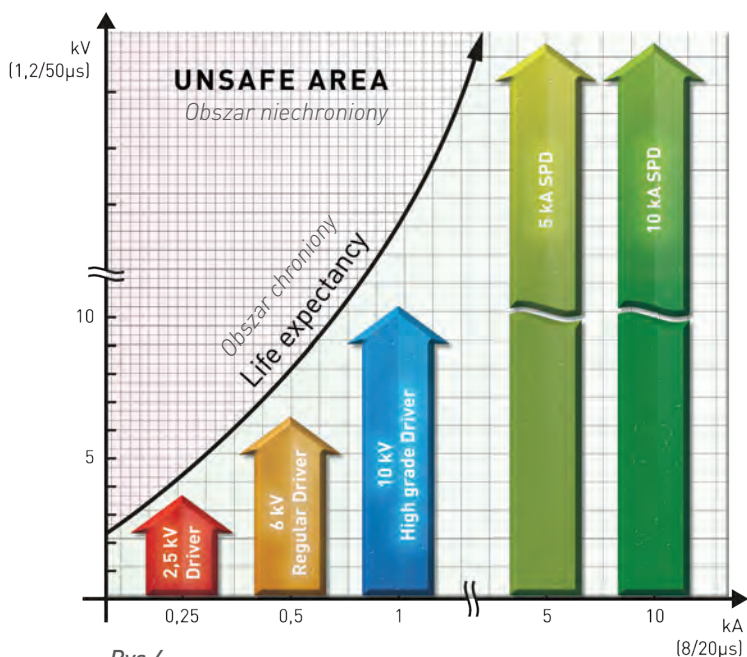
Rys 3:
Ograniczenie napięcia i prąd wyładowczy (8/20µs) ogranicznika

PORÓWNANIE AKTYWNYCH SPD WG EN61643-11 Z PASYWNYM UKŁADEM STEROWNIKA

Wykres (rys.4) pokazuje w dużym uproszczeniu zachowanie się ograniczników przepięć (SPD) i sterowników elektronicznych ze zintegrowanymi zabezpieczeniami, umieszczonych w oprawach LED przy impulsach przejściowych.

Sprawność ograniczników przepięć jest ograniczona głównie przez maksymalną umowną energię udarową lub wytrzymałość na prąd udarowy ze względu na ich funkcję ograniczania napięcia i kompaktową budowę SPD w oparciu o zastosowane komponenty (warystory, iskierniki).

Wytrzymałość przepięciową sterowników LED określa się na podstawie połączonych ze sobą poszczególnych elementów ochronnych: szeregowo lub równoległe. Dlatego ich sprawność jest ograniczona przez wrażliwe na wartość energii oraz wartość prądu impulsowego komponenty (np.: cewki, bezpieczniki, ścieżki drukowane) i dodatkowo przez wrażliwe na podwyższone napięcie elementy (np.: kondensatory, tranzystory, tranzystory).



Rys 4:
Obszar chroniony i niechroniony





Definicje z zakresu ochrony przeciwprzebieciowej

Aktywna ochrona przeciwprzebieciowa vs Wytrzymałość napięciowa

Niewątpliwie dużą zaletą aktywnych urządzeń ochrony przeciwprzebieciowej jest to, że pracują one relatywnie niezależnie od wielkości przebiecia. Ważnym aspektem przy doborze SPD jest max. wielkość pochłoniętej energii. Dlatego przy doborze konkretnego rozwiązania należy brać pod uwagę właściwy typ zabezpieczenia, sposób jego zabudowy i potencjalne ryzyko dla urządzeń i ludzi.

Z drugiej strony przy przekroczeniu wytrzymałości izolacji / wytrzymałości napięciowej latarni bez aktywnej ochrony przeciwprzebieciowej, należy obawiać się częściowej lub całkowitej awarii.

Typ 1:

Ograniczniki przepięć służące do ochrony przed skutkami prądu piorunowego

Typ 1+2+3 ograniczniki kombinowane

Ograniczniki kombinowane mogące odprowadzać bezpiecznie do ziemi prądy piorunowe jak również skutecznie chronić urządzenia przed szybko narastającymi przebieciami, jak np.: przebiecia łączeniowe lub te powstałe w wyniku sprzężeń pola

Typ 2 lub typ 2+3

Ograniczniki przepięć do ochrony przed przebieciami indukowanymi

Typ 3:

Ograniczniki na ogół instalowane tuż przy urządzeniu chronionym lub w bezpośrednim w nim. Należy je zawsze poprzedzić wykonaniem o większej wytrzymałości udarowej, zapewniając tym samym koordynację energetyczną urządzeń zabezpieczających w danej instalacji elektrycznej.

Koordinacja zabezpieczeń

Opisuje optymalny rozkład energii pomiędzy poszczególnymi stopniami zabezpieczeń w tym również SPD chroniącego sterownik w samej lampie LED. Ogranicznik przepięć kombinowany typu 1+2+3 wykonany w technologii VG, zainstalowany w rozdzielni głównej nn oraz ogranicznik przepięć kombinowany typu 2+3 chroniący sterownik w lampie LED spełniają optymalnie założenia koordynacji.

Uwaga: ograniczniki przepięć są produkowane i testowane zgodnie z normą IEC 61643-11.

SKUTECZNA KONCEPCJA OCHRONY LATARNI ULICZNYCH LED

Istotnymi aspektami skutecznej ochrony źródeł światła LED przed przepięciami przejściowymi są:

- rozdzielnice główne oświetleniowe
- skrzynki przyłączeniowe umieszczone w słupach latarni
- źródła światła

Rozdzielnice główne oświetlenia ulicznego

Niezawodne, kombinowane ograniczniki przepięć typu 1+2+3 mogą być instalowane w rozdzielnicach głównej by chronić układ centralnego zasilania jak również stanowią pierwszy stopień zabezpieczenia przeciwprzepięciowego dla szeregu latarni LED.

Pośrednio chronione są również oprawy, szczególnie przed pojawiającymi się w sieci przepięciami przejściowymi. Skuteczność ochrony zostaje podwyższona przez prawidłowo wykonane połączenia wyrównawcze między punktami świetlnymi a rozdzielnicą główną.

Punkty świetlne

Ochrona poszczególnych punktów świetlnych jest zależna od danej sytuacji. Zasadniczo jest możliwa zabudowa ogranicznika przepięć w samej oprawie LED lub wewnątrz słupa. Z reguły wystarcza jeden z nich. Ponieważ wysokość słupa oświetleniowego nie przekracza w większości przypadków 15m, wysoki poziom ochrony uzyskuje się poprzez umieszczenie SPD w skrzynce rozdzielczej w samym maszcie.

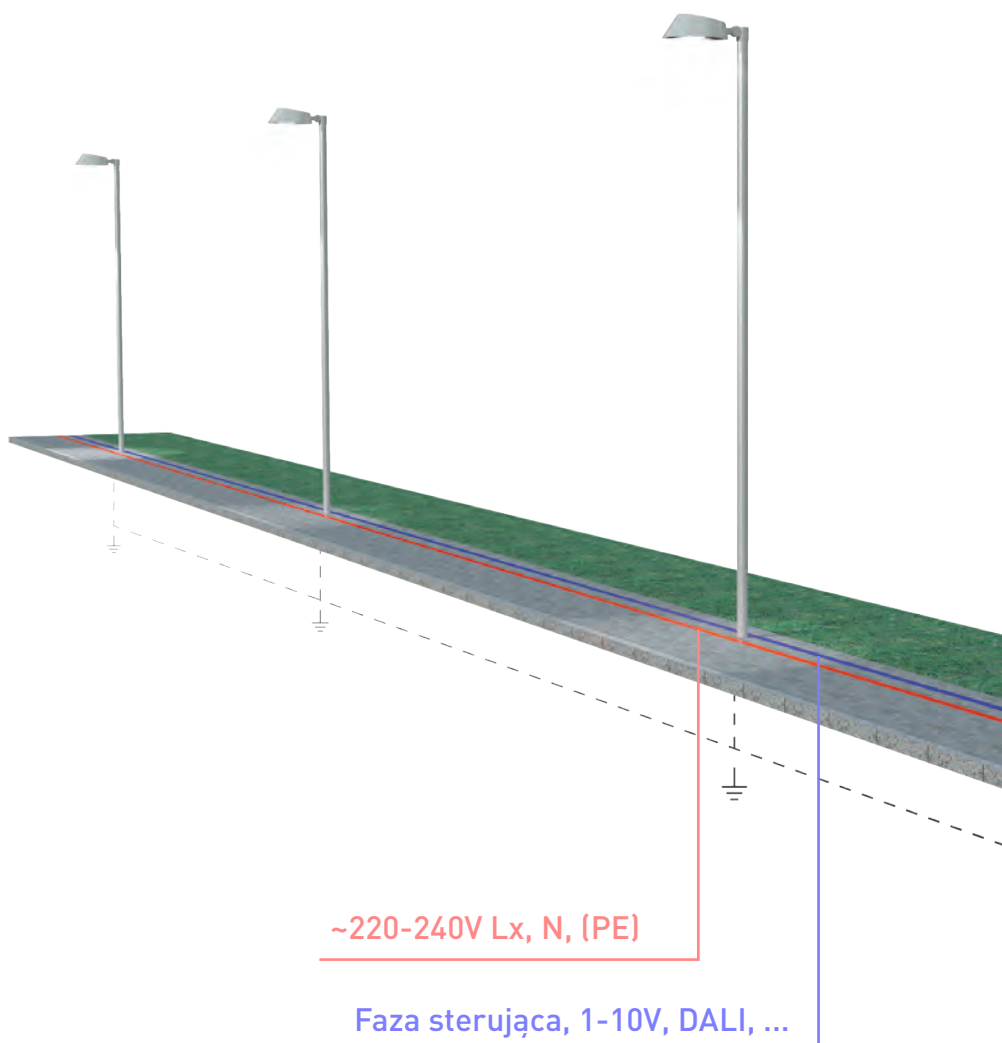
Skuteczne rozwiązanie jest zależne od panujących warunków. Znaczące są następujące punkty:

- klasa ochronności oprawy (I lub II)
- możliwość zabudowy SPD w oprawie lub w maszcie
- dostępność dla celów serwisowych
- możliwość doposażenia lub rozbudowy

Za umieszczeniem SPD w maszcie słupa oświetleniowego przemawia możliwość modernizacji, rozbudowy i serwisu. Z kolei lepszy poziom ochrony oraz mniejszy nakład instalacyjny za umieszczeniem SPD w samej oprawie LED.

W przypadku opraw w I-szej klasie ochronności gdzie został poprowadzony przewód ochronny PE i tym samym jest zapewnione bezpieczeństwo pracy instalacji, ograniczniki przepięć mogą być montowane tuż przy sterowniku w samej oprawie lub w maszcie w słupie.

W przypadku opraw w II-giej klasie ochronności gdzie jest brak przewodu ochronnego PE, możliwa jest wyłącznie ochrona pomiędzy biegunami L i N.





CITEL

Montaż ograniczników przepięć w skrzynce w samym słupie oświetleniowym, powinien przebiegać zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie przedmiotowej PN-HD 60364-4-41 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym”, o ile sam maszt nie jest wykonany w II-giej klasie ochronności. W wielu instalacjach oświetleniowych w skrzynce przyłączeniowej znajduje się przewód ochronny umożliwiający przyłączenie masztu i ogranicznika przepięć z szyną wyrównywania potencjałów. Bezpieczeństwo eksploatacji

a w szczególności bezpieczny proces wyłączenia, osiągnąć jest poprzez właściwe połączenia wyrównawcze. Jeśli impedancja przewodu ochronnego jest niewłaściwa, jak np.: przy sieciach TT, konieczne jest zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego, aby osiągnąć wymagane czasy wyłączenia zgodnie z PN-HD 60364-4-41. Dzięki połączeniom przewodzącym samych opraw z masztem oświetleniowym również oprawy w II-giej klasie ochronności są skutecznie chronione przed skutkami przepięć.

B **DS250VG-300**
Ogranicznik kombinowany Typ 1+2+3
Ochrona szafy sterowniczej LED



lub

B **DAC1-13VGS-31-275**
Ogranicznik kombinowany Typ 1+2+3
Ochrona szafy sterowniczej LED



Szafa Przyłączeniowa
Szafka oświetlenia ulicznego z urządzeniami ochrony przeciwprzepięciowej



A **MLPC1-230L-R**
SPD Typ 2+3
Ochrona źródeł światła LED



lub

A **MLPX1-230L**
SPD Typ 2+3
Ochrona źródeł światła LED



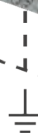
lub

A **Skrzynka w maszcie**
SPD w środku SPD na zewnątrz
MLPC1 MLPCA1



SPD Typ 2+3

Rys. 5
Typowy projekt latarni ulicznej



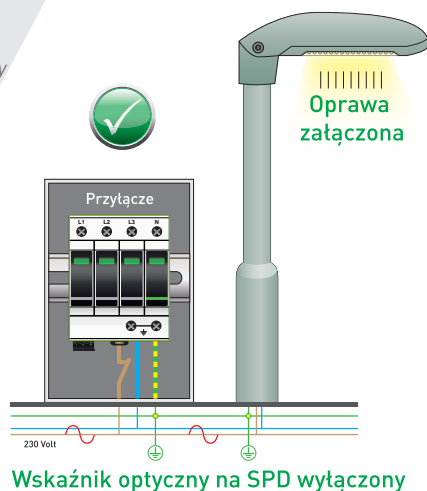
BEZPIECZEŃSTWO I ZACHOWANIE SIĘ W PRZYPADKU AWARII URZĄDZEŃ OGRANICZAJĄCYCH PRZEPIĘCIA

Urządzenia ochrony przeciwprzebieciowej są badane zgodnie z wytycznymi normy PN EN61643-11, gdzie podlegają licznym i znaczącym dla późniejszej eksploatacji testom. Jednym z wytycznych jest wyposażenie SPD w wewnętrzne urządzenie odłączające i sygnalizację jego stanu pracy. Dzięki temu użytkownik może sprawdzić w każdej chwili przydatność

urządzenia. Wewnętrzne urządzenie odłączające ma za zadanie odłączyć SPD od sieci w przypadku błędu. W zależności od sytuacji urządzenie chronione może zostać odłączone od sieci (rys. 8 i 9) lub pracować dalej bez zabezpieczenia ale pojawi się komunikat uszkodzenia SPD (rys. 6 i 7).

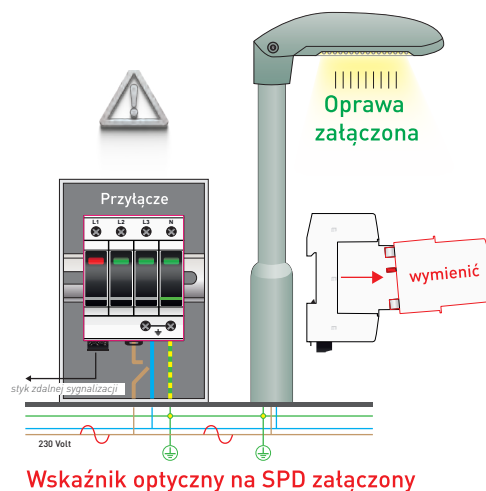
Zachowanie awaryjne przy zapewnieniu dostępności systemu

Rys. 6
SPD sprawny



Rys. 7
SPD uszkodzony

→ SPD rozłączony, lampa pracuje dalej
→ Sygnalizacja zdalna zadziatania SPD



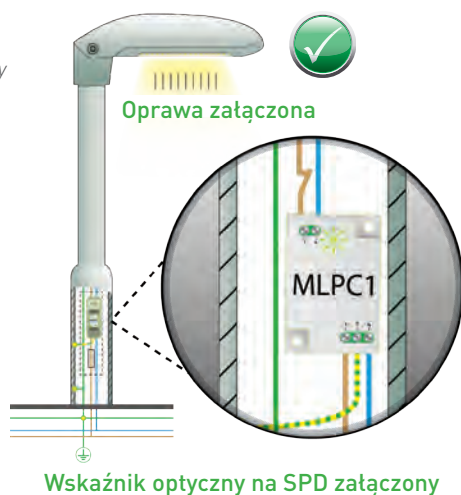
W przypadku centralnych punktów przyłączenia latarni oświetlenia ulicznego, nie ma większego sensu odłączać lampy od zasilania w przypadku uszkodzenia samego SPD. Na ulicach zapanowałby całkowity mrok. Do tego celu służą SPD bez funkcji odłączenia od zasilania. Te wykonania „odłączają” się same, wskazując do systemu zarządzania energią, poprzez styk pomocniczy, uszkodzony biegun, który ma zostać wymieniony na nowy.





Zachowanie awaryjne przy odłączeniu zasilania

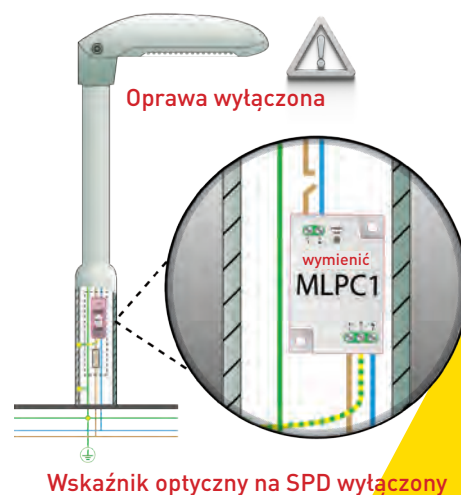
Rys. 8
SPD sprawny



Rys. 9
SPD uszkodzony

→ Oprawa i SPD rozdzielone

→ Błąd rozpoznany na zewnątrz i na SPD



Zastosowanie ograniczników przepięć z sygnalizacją optyczną w stropie oświetleniowym daje możliwość łatwej i szybkiej kontroli stanu SPD w przypadku wystąpienia przepięcia.



CITEL

KOORDYNACJA

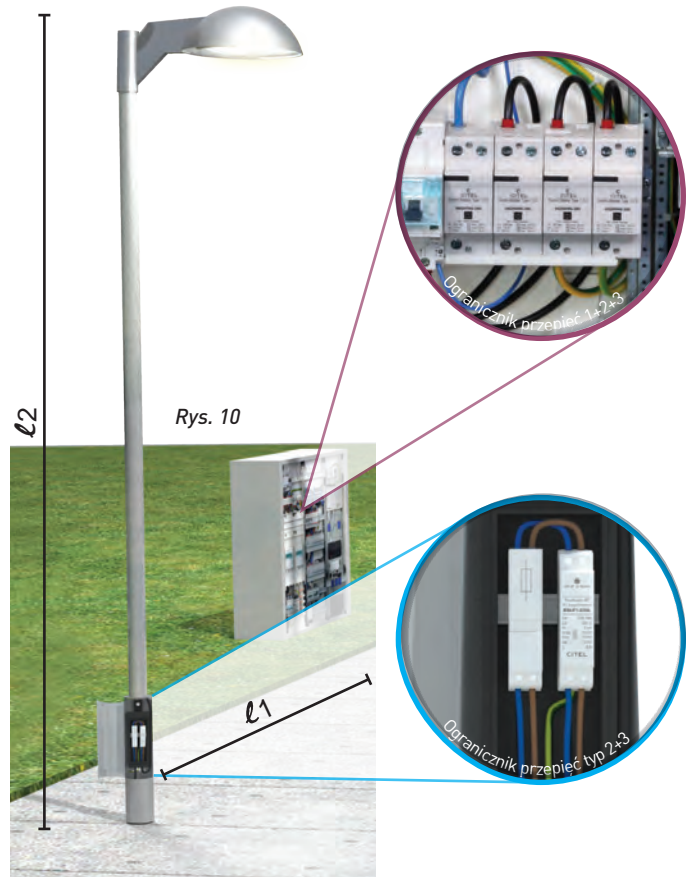
1. Lampy oświetlenia ulicznego LED z ogranicznikiem umieszczonym w słupie

Pojęcie koordynacji oznacza optymalny rozdział energii pomiędzy kilka ograniczników przepięć umieszczonych w danym obwodzie prądowym. Ograniczniki opisane jako pierwszy stopień zabezpieczeń (typ 1 lub kombinowane 1+2, 1+2+3) i umieszczone w rozdzielnicach głównej mają za zadanie przejąć i odprowadzić bezpiecznie większą część energii. SPD typu 2 stanowią kolejny stopień zabezpieczeń i ich zadaniem jest odprowadzenie części energii przepuszczonej przez typ 1 lub ochrona urządzeń przed przepięciami indukowanymi. Tym samym kolejny stopień SPD umieszczony w samej oprawie LED jest odciążony i wydłuża się znacznie jego żywotność.

Firma CITEL zaleca stosowanie w rozdzielnicach głównych oświetlenia ulicznego ograniczników kombinowanych typu 1+2+3 wykonanych w technologii VG. Warunkiem koniecznym do prawidłowej koordynacji są możliwie krótkie odcinki przewodów przyłączeniowych.

Na rys.10 przedstawiona koordynacja energetyczna między SPD typ 1+2+3 w rozdzielnicach głównej a SPD typ 2 umieszczonym w skrzynce w słupie oświetleniowym, jest zapewniona właśnie dzięki krótkim odcinkom przewodów przyłączeniowych.

Koordynację między SPD typ 2 w słupie a sterownikiem LED w samej oprawie zapewnia długość przewodu „l2”.





2. Lampy oświetlenia ulicznego LED z ogranicznikiem umieszczonym w oprawie

Na rys.11 pokazano ogranicznik przepięć typu 2 zamontowany bezpośrednio w oprawie LED. Koordynacja energetyczna między kombinowanym SPD typ 1+2+3 umieszczonym w rozdzielnicy a SPD typ 2 w oprawie jest zapewniona dzięki niezawodnej technologii VG.

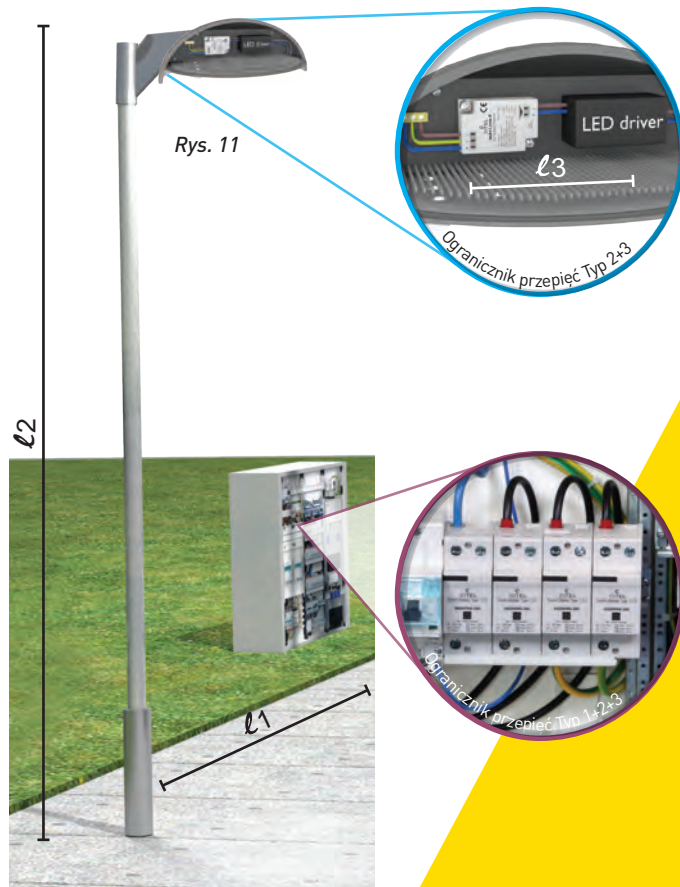
Koordynacja między ogranicznikiem w oprawie a komponentami ochronnymi w samym sterowniku jest zapewniona dzięki bardzo krótkiemu połączeniu „l3” i zawsze sprawdzana podczas testów w laboratorium.

Firma CITELE zaleca w oprawach ze sterownikami lub w oprawach ulicznych stosowanie dodatkowych SPD które znacznie polepszają koordynację.

Do tego celu została opracowana specjalna seria MLPCH ze zintegrowanym układem koordynacyjnym.



MLPCH1-230L-V



OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA LED W HALI PRODUKCYJNEJ



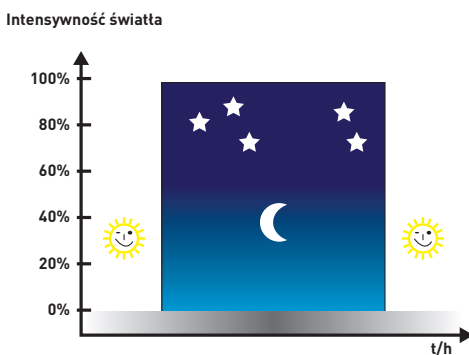
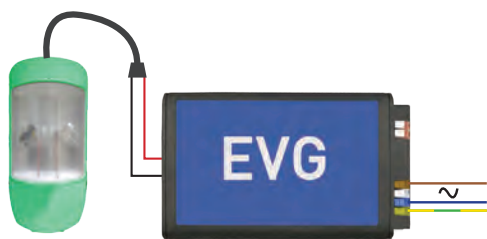
A **MLPCA1-230L-2L**
SPD Typ 2+3
do ochrony źródeł światła LED

C **DAC50VGS-31-275**
Ogranicznik kombinowany Typ 2+3
do montażu w podrozdzielniczy

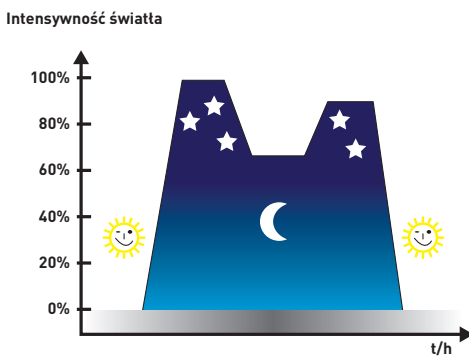
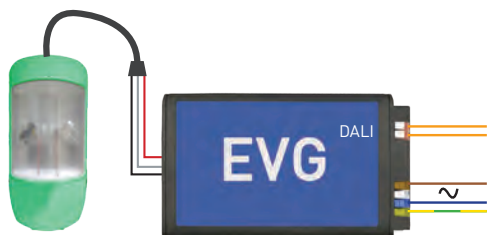
B **DAC1-13VGS-31-275**
Ogranicznik kombinowany Typ 1+2+3
do montażu w rozdzielniczy głównej

REGULACJA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA

bez regulacji



z regulacją, np.:
poprzez DALI (cyfrowy interfejs świetlny)

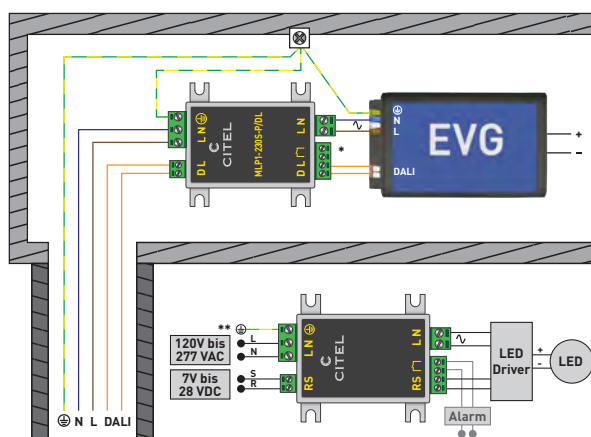


Dostępne warianty dla 1-10 V i RS485

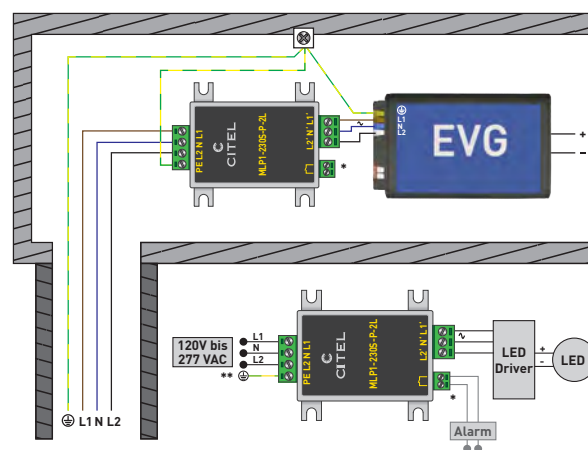
PRZYKŁADY INSTALACJI LAMPY LED Z REGULACJĄ NATĘŻENIA OŚWIETLENIA



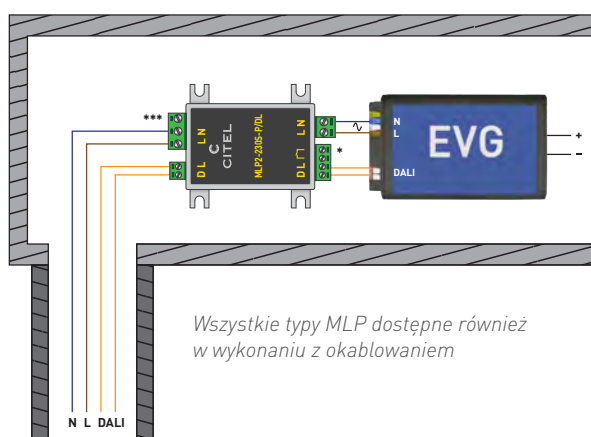
Ogranicznik MLP1 z regulacją DALI, 1-10V lub RS485 dla opraw w 1-szej klasie ochronności



Ogranicznik MLP1-2L do ochrony faz L1 i L2 dla opraw w 1-szej klasie ochronności

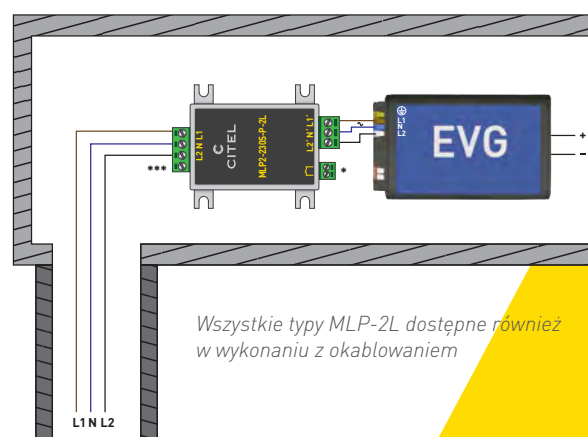


Ogranicznik MLP2 z regulacją DALI, 1-10V lub RS485 do opraw w 2-giej klasie ochronności



Wszystkie typy MLP dostępne również w wykonaniu z okablowaniem

Ogranicznik MLP2-2L do ochrony faz L1 i L2 dla opraw w 2-giej klasie ochronności



Wszystkie typy MLP-2L dostępne również w wykonaniu z okablowaniem

* Styk zdalnej sygnalizacji opcjonalnie ** Uziemienie tylko dla MLP1 do opraw w 1-szej klasie ochronności *** Brak uziemienia

ZASTOSOWANIA SPECJALNE

Ochrona przeciwprzebiegiowa opraw w II klasie ochronności

W przypadku opraw wykonanych w 2-giej klasie ochronności, w szczególności w izolowanej konstrukcji gdzie sam maszt wykonany jest z tworzywa termoutwardzalnego może dochodzić do gromadzenia się ładunku elektrostatycznego w oprawie. Może to powodować powstawanie bardzo dużych statycznych napięć, które są później rozładowywane w sposób niekontrolowany w samej oprawie i prowadzą do uszkodzeń źródła światła LED lub sterownika.

Dostępne na rynku sterowniki nie są przed tym zjawiskiem we właściwy sposób zabezpieczone, ponieważ zabudowane w nich kondensatory które zazwyczaj służą jako zabezpieczenia nie są w tym wypadku żadnym środkiem ochronnym.

Firma CITEŁ opracowała ogranicznik napięć typu MLPC2-230L-V/ESP2 którego zadaniem jest bezpieczne odprowadzanie prądów łączeniowych (L-N) jak również ochrona urządzeń w oprawach przed wyładowaniami elektrostatycznymi (oprawa – N), zgodnie z wymaganiami normy IEC 60598-1 względem urządzeń wykonanych w 2-giej klasie ochronności.



MLPC2-230L-V/ESP2

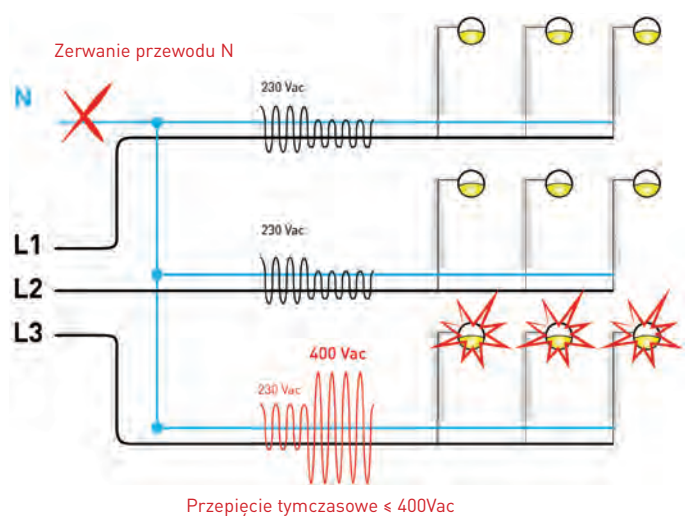
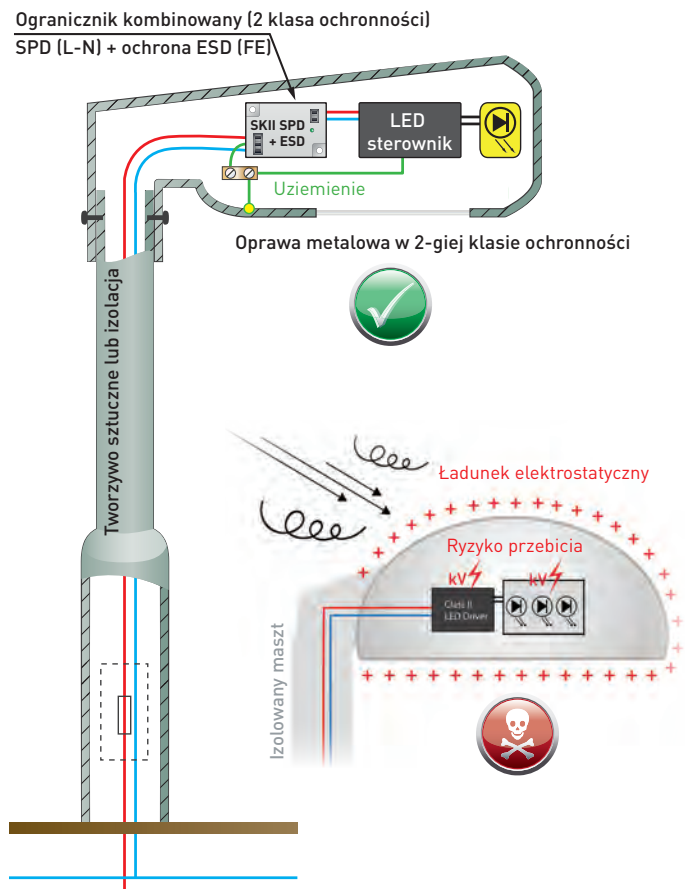
Ochrona przeciwprzebiegiom tymczasowym / zerwanie przewodu neutralnego

Ogranicznik napięć typu MLPVM2-230L-5A chroni obwody elektryczne przed skutkami prądów łączeniowych (L-N) oraz tymczasowych (TOV – temporary overvoltages)

Przebiegi tymczasowe nie należą do prądów łączeniowych czy atmosferycznych (przejściowych) i mogą się utrzymywać na urządzeniach końcowych (odbiornikach) przez wiele sekund. Większość urządzeń ochrony przeciwprzebiegiowej chroni przed przebiegami przejściowymi, ale nie przed TOV.

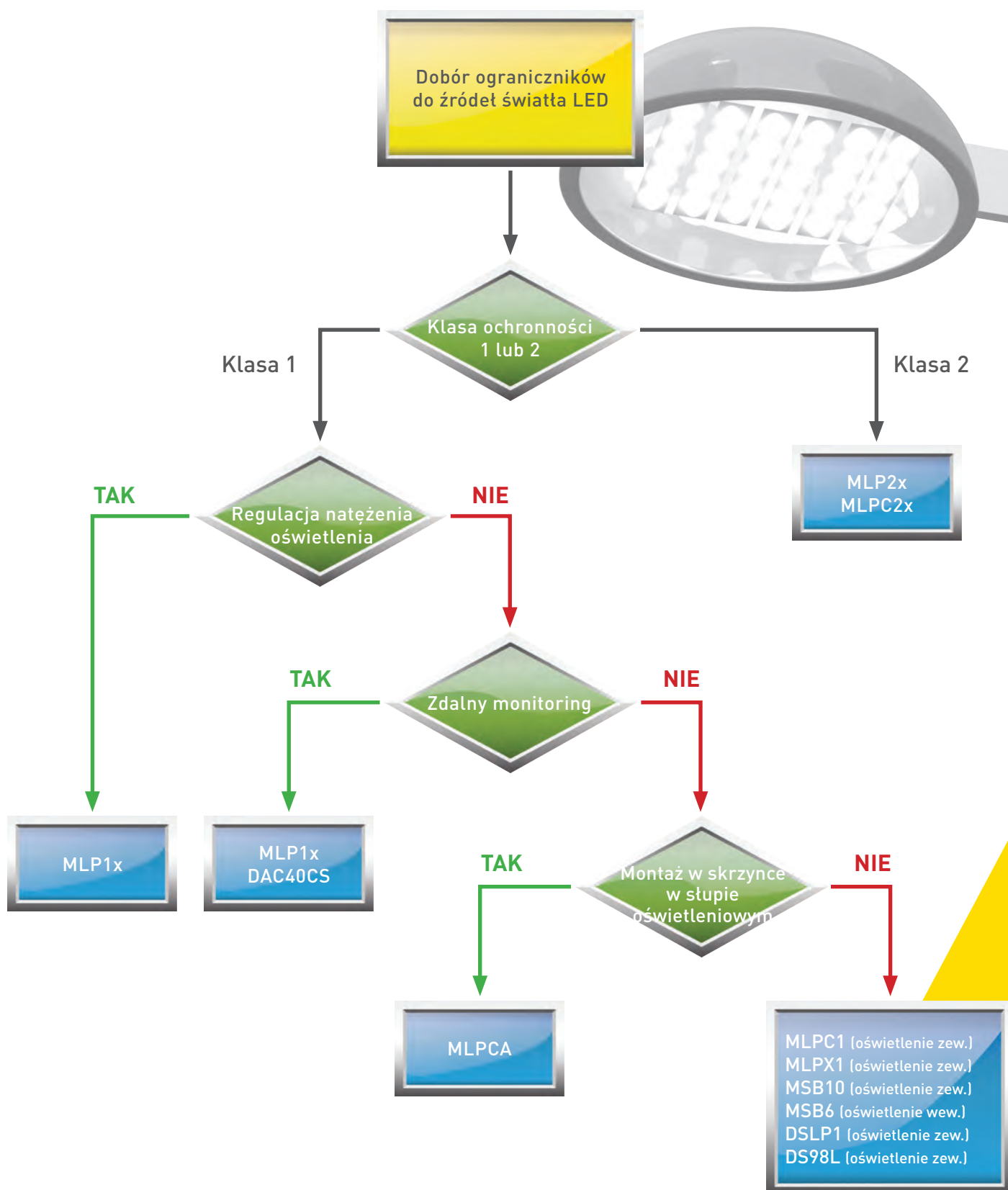
W przypadku nagłej awarii spowodowanej np.: zerwaniem przewodu neutralnego N i pojawieniem się przebiegów tymczasowych, ogranicznik MLPVM2-230L-5A oddzieli automatycznie urządzenie końcowe od sieci by uniknąć szkodliwych skutków. Gdy napięcie sieci powróci do wartości normatywnej ogranicznik MLPVM2-230L-5A po 10sek automatycznie przyłączy się z powrotem.

Przebiegi przejściowe ograniczane są skutecznie, dodatkowo przez zastosowane układy wysokowydajnych warystorów.











MLPVM2-230L-5A

DOBÓR OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ DO OCHRONY ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA LED



PRZEGLĄD PRODUKTÓW

| Miejsce montażu | Ogranicznik do ochrony: | Parametry ogranicznika przepięć: | Opis produktu: | Nr artykułu |
|---|--|--|-----------------------------|-------------------|
|  | Zasilanie 230 Vac | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, montaż na szynie DIN, 1TE | DSLPI-230L | C352913 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, montaż na szynie DIN, 1TE mechaniczny wskaźnik optyczny | DLPM1-230L | C355913 |
| | | SPD Typ 2, Montaż na szynie DIN, moduł wymienny, styk zdalnej sygnalizacji, 40 kA, 1TE | DAC40CS-11-275*** | C821520221 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk sprężynowy | MLPC1-230L-R | C831211 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk sprężynowy | MLPC1-230L-R/50 | C831212 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk śrubowy | MLPC1-230L-V | C831221 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk śrubowy | MLPC1-230L-V/50 | C831222 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk sprężynowy, IT-sieć | MLPC1-440LY-R | C831431 |
| | | SPD Typ 2+3, 4-przewodowy 1,5mm ² w izolacji gumowej, IP65 | MLPCA1-230L | C835261 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk śrubowy | MLPCH1-230L-V | C833221 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk sprężynowy, II klasa ochronn. | MLPC2-230L-R | C832211 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, przewód przyłączeniowy, IP67 | MLPX1-230L-W | C711214 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, przewód przyłączeniowy, IP67 | MLPX2-230L-W | C711217 |
|  | Zasilanie 230 Vac + Ochrona przed ładunkami elektrostatycznymi | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk sprężynowy, ochrona przed ładunkami elektrostatycznymi | MLPC2-230L-R/ESP2 | C832217 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk śrubowy, ochrona przed ładunkami elektrostatycznymi | MLPC2-230L-V/ESP2 | C832227 |
|  | Zasilanie 230 Vac + Ochrona TOV | SPD Typ 2+3 + Ochrona przed przepięciami przejściowymi, zerwanie przewodu neutralnego, rozłączenie obwodu prądowego, zacisk sprężynowy | MLPVM2-230L-5A | C832278 |
|  | Zasilanie 230 Vac + DALI lub 1-10 V | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk śrubowy | MLP1-230L-P/DL** | C721231 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, przewód przyłączeniowy, IP65 | MLP1-230L-W/DL** | C711231 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, II klasa ochronn., zacisk śrubowy | MLP2-230L-P/DL** | C721232 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, II klasa ochronn., przewód przyłączeniowy, IP65 | MLP2-230L-W/DL** | C711232 |
|  | Zasilanie 230 Vac + RS485 lub DMX | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk śrubowy | MLP1-230L-P/RS** | C721251 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, przewód przyłączeniowy, IP65 | MLP1-230L-W/RS** | C711251 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, II klasa ochronn., zacisk śrubowy | MLP2-230L-P/RS** | C721252 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, II klasa ochronn., przewód przyłączeniowy, IP65 | MLP2-230L-W/RS** | C711252 |
|  | Zasilanie 230 Vac + faza sterująca | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, przewód przyłączeniowy, IP65 | MLP1-230L-W-2L** | C731211 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, zacisk śrubowy | MLP1-230L-P-2L** | C741211 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, II klasa ochronn., przewód przyłączeniowy, IP65 | MLP2-230L-W-2L** | C731212 |
| | | SPD Typ 2+3, Rozłączenie obwodu prądowego, II klasa ochronn., zacisk śrubowy | MLP2-230L-P-2L** | C741212 |
| | | SPD Typ 2+3, 5-przewodowy 1,5mm ² w izolacji gumowej, IP65 | MLPCA1-230L-2L | C835265 |
| | | SPD Typ 2+3, Montaż na szynie DIN, rozłączenie obwodu prądowego, zacisk śrubowy, 1TE | DS98L-230G/2L | C351933 |
|  | Zasilanie 230/400 Vac | Technologia VG Kombinowany ogranicznik przepięć Typ 1+2+3, 25/100 kA (10/350µs), 8TE | DS254VG-300/G*** | C2756 |
| | | Technologia VG Kombinowany ogranicznik przepięć Typ 1+2+3, 12,5/50 kA (10/350µs), 4TE | DAC1-13VGS-31-275*** | C821730244 |
|  | Zasilanie 230/400 Vac | Technologia VG Kombinowany ogranicznik przepięć Typ 2+3, 50 kA (8/20µs), 4TE | DAC50VGS-31-275*** | C821130244 |

* Dostępne inne warianty, ** Wszystkie wykonania MLP dostępne ze stykiem zdalnej sygnalizacji, *** FS = styk bezpotencjałowy zdalnej sygnalizacji

A

ZASILANIE 230 Vac, ZASILANIE 230 Vac + DALI, ZASILANIE 230 Vac + RS485 i ZASILANIE 230 Vac + faza sterująca



MLPC1-230L-V



MLPC1-230L-V/50



MLPC1-230L-R



MLPC1-230L-R/50



MLPC2-230L-R



MLPCH1-230L-V



MLPC2-230L-R/ESP2



MLPC2-230L-V/ESP2



MLPC1-440LY-R



MLPVM2-230L-5A



IP67

MLPX1-230L-W



IP67

MLPX2-230L-W

MLPCA1-230L
MLPCA1-230L-2LMLPx-230L-W/DL
MLPx-230L-W/RS
MLPx-230L-W-2L
MLP2-230L-W
MLP2-230S-W
MLP2-230-WMLPx-230S-P/DL
MLPx-230L-P/RS
MLPx-230S-P-2L
MLP2-230L-P
MLP2-230S-P
MLP2-230-P

DLPM1-230L



DSLPI1-230L



DS98L-230G/2L



DAC40CS-11-275

B

Zasilanie 230/400 Vac



DS254VG-300/G



DAC1-13VGS-31-275

**C**

Zasilanie 230/400 Vac



DAC50VGS-31-275



TECHNOLOGIA VG - ZALETY



1. Iskierniki gazowe (GSG)

W ogranicznikach przepięć firma CITEL stosuje specjalne iskierniki gazowe (GSG). Są to kluczowe elementy będące wynikiem 80 lat doświadczeń.

→ **Podwyższona skuteczność działania**



2. Najniższy poziom ochrony przy najwyższych prądach udarowych

Iskierniki gazowe (GSG) mogą odprowadzać bardzo wysokie prądy udarowe i wyładowcze (I_{imp} i I_{max}), przy zachowaniu niskiego napięciowego poziomu ochrony (U_p).

→ **Ogranicznik kombinowany typu 1+2+3 (np. DS250VG na prąd udarowy: 25kA na biegun ma poziom ochrony poniżej 1,1kV).**

→ **Maksymalna skuteczność**



3. Podwyższona wytrzymałość TOV

Ograniczniki przepięć VG wytrzymują bardzo wysokie wartości przepięć dorywczych TOV (Temporary Overvoltage) ze względu na zainstalowany szeregowo iskiernik gazowy.

→ **Podwyższona niezawodność w niestabilnych sieciach**



4. Brak prądu następczego (prądu zwarcia)

W przeciwieństwie do innych technologii stosowanych w ogranicznikach przepięć, technologia VG zapewnia brak prądu następczego (prądu zwarciego) w sieciach AC.

→ **Poprawienie jakości energii**

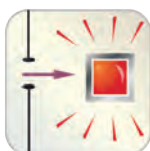


5. Niezawodność

Wszystkie komponenty ograniczników przepięć w technologii VG są tak zaprojektowane, żeby odprowadzać wysokie prądy udarowe, bez żadnych dodatkowych systemów elementów pomocniczych.

→ **Podwyższona niezawodność**

→ **Długa żywotność**



6. Niezawodna sygnalizacja stanu ogranicznika

Ograniczniki przepięć w technologii VG dysponują niezawodnym systemem rozłączania, który dostarcza informacje o stanie wewnętrznych komponentów w czasie rzeczywistym.

→ **Uproszczona konserwacja i serwis**

7. Trwałość i brak procesu starzenia się

Warystor zainstalowany samodzielnie w ogranicznikach przepięć podczas normalnej pracy przewodzi mały prąd. Ten prąd to suma prądu roboczego I_c i prądu upływu I_{pe} i wynika z połączenia warystora z systemem uziemienia. Prąd ten, szczególnie w systemach prądu stałego, obciąża znacznie warystor i powoduje przedwczesne starzenie się tego elementu. W technologii VG szeregowo połączony z warystorem iskiernik gazowy zapobiega występowaniu prądu upływu. CITEL jako jedyna firma na rynku udziela 10 lat gwarancji na zachowanie parametrów technicznych ograniczników wykonanych w tej technologii.

→ **Bardzo długi okres eksploatacji**



8. Brak elementów odprzęgających

Ograniczniki przepięć wykonane w technologii VG nie wymagają stosowania dodatkowych elementów odprzęgających. Wynika to z zapewnionego bardzo dobrego poziomu ochrony U_p do jakiego sprowadzane jest przepięcie.

→ **Łatwe w zastosowaniu**



Pełna oferta zabezpieczeń przeciwprzepięciowych dostępna na:

www.jeanmueller.pl

Oficjalny przedstawiciel CITEL w Polsce:

JEAN MUELLER POLSKA SP. Z O.O.

ul. Krótka 4, 02-293 Warszawa

tel.: 22 751 79 01, 22 868 00 58

www.jeanmueller.pl • www.ochronapv.pl

info@jeanmueller.pl

Przedstawiciele regionalni:

Polska Południowa - Michał Kowol - tel. 664 483 050

Kujawsko-Pomorskie, Pomorskie - Aleksander Jagielnicki - tel. 606 768 350

Mazowieckie, Łódzkie - Marcin Kacprzak - tel. 694 477 489

Zachodniopomorskie, Lubuskie, Wielkopolskie - Waldemar Zamożniewicz - tel. 698 955 513

Podlaskie, Warmińsko-Mazurskie - Bartłomiej Zaręba - tel. 660 285 145