



CITEL



Fotowoltaika i sieci DC



Ochrona przeciwprzebieciowa w systemach fotowoltaicznych

Bezpośrednie skutki uderzeń piorunów

Bezpośrednie uderzenie pioruna (zwane w normach LEMP), ze względu na swoją olbrzymią energię, zwykle spowoduje duże zniszczenia w miejscu, w które uderzy. Dlatego normy zalecają budowę instalacji odgromowych do ochrony większych instalacji fotowoltaicznych. Przykładowo w Niemczech stowarzyszenie firm ubezpieczeniowych VDV wydało instrukcję VDS2010 w której jako warunek ubezpieczenia instalacji fotowoltaicznej powyżej 10kWp wymaga posiadania instalacji odgromowej oraz zamontowania ograniczników przepięć. Specyfikacja techniczna CENELEC nr CLC/TS 50539-12 dotycząca wyboru i zastosowań ograniczników przepięć wykonanych zgodnie z normą PN-EN 50539-11 w instalacjach fotowoltaicznych w zakresie farm fotowoltaicznych zaleca projekt instalacji odgromowej z masztami dzielącymi obszar chroniony na kwadraty nie większe niż 20x20m, co ma zapewnić właściwy poziom ochrony dla strefy LPLIII (Aneks A tej normy). Przy małych instalacjach fotowoltaicznych np. na dachach domów przyjmuje się często założenie (na podstawie obliczeń stopnia ryzyka wg normy PN-EN 62305-2), że prawdopodobieństwo bezpośredniego uderzenia jest stosunkowo małe i wystarczy zabezpieczyć się tylko przed przepięciami indukowanymi. Jeżeli jednak piorun trafi w taką instalację, to z pewnością spowoduje szkody, natomiast zastosowanie ograniczników przepięć znacznie zmniejszy uszkodzenia elektryczne modułów PV i falowników znajdujących się w pobliżu.

Należy też brać pod uwagę bezpośrednie trafienie pioruna np.: w napowietrzną linię zasilania AC, po której może nadejść fala przepięciowa do falownika od strony AC i go uszkodzić. Dlatego też zgodnie z normami należy go chronić przy pomocy ograniczników przepięć AC.

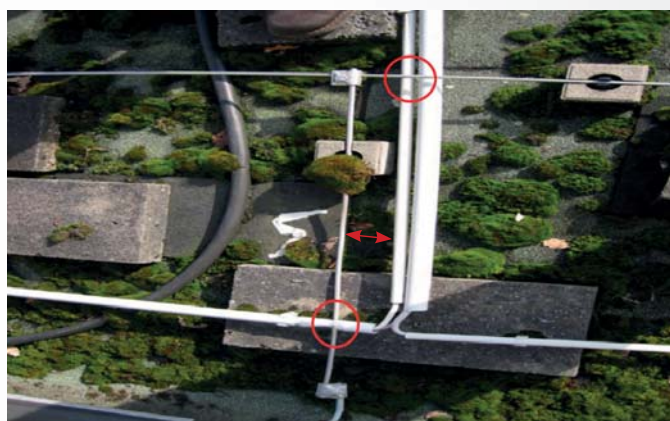
Pośrednie skutki uderzeń piorunów

Na podstawie badań i obserwacji wiadomo, że wyładowanie atmosferyczne oddziałuje pośrednio na urządzenia w terenie niezabudowanym w promieniu do 1,5 km, a szkody mogą powstać do kilkuset metrów od miejsca uderzenia. Mamy tu do czynienia z przepięciami powstającymi na skutek sprzężeń galwanicznych, indukcyjnych i pojemnościowych.

1. Sprzężenia galwaniczne

Sprzężenia galwaniczne powstają w wyniku bezpośredniego dostania się energii powstałej w wyniku wyładowania atmosferycznego do instalacji elektrycznej. Z punktu widzenia budowy instalacji fotowoltaicznych istotne są 2 sytuacje. Po pierwsze jest to przypadek, kiedy budynek ma instalację odgromową. Jeżeli piorun uderzy w maszt takiej instalacji, to zwody pionowe odprowadzą energię do ziemi. Energia ta rozprzyskując się w ziemi na wszystkie strony może napotkać uzimienie domowej instalacji elektrycznej i wnikać w nie – norma PN-EN 62305-4 (załącznik D3) sugeruje, że 50% prądu udarowego może wnikać do instalacji elektrycznej. Jeżeli nie będzie zainstalowanego ogranicznika przepięć, który wyrówna potencjał między przewodem fazowym i N, to w przewodzie N może pojawić się przepięcie o wartości prądu kilku kA (kształt fali 10/350 μ s) oraz napięciu nawet kilkudziesięciu kV uszkadzając wszystkie urządzenia podłączone do gniazdek elektrycznych. Podobna sytuacja wystąpi w

uziemionej instalacji fotowoltaicznej bez ogranicznika przepięć. Druga sytuacja jest związana ze wzrostem napięciowym potencjału ziemi na skutek uderzenia pioruna. Naukowcy z Politechniki w Graz w Austrii dokonali ciekawych obliczeń w tym zakresie w związku z badaniem oddziaływania takich sprzężeń na latarnie uliczne z oświetleniem LED. Przy założeniu teoretycznym stałej impedancji ziemi wyniki wzrostu potencjału napięciowego ziemi w zależności od odległości od punktu uderzenia pioruna były następujące: w odległości 10 metrów byto to ok. 160kV, w odległości 100 m – ok. 15kV, w odległości 200 m – ok. 8kV, w odległości 300 m – ok. 5kV.



Zdjęcie nr 1
Niewłaściwe położenie instalacji PV i odgromowej na dachu

2. Sprzężenia indukcyjne

Sprzężenia indukcyjne w przewodzie następuje przez wzrost pola magnetycznego innego przewodu elektrycznego. Jeżeli w jednym przewodzie przepływa duży prąd (jest to np.: przewód instalacji odgromowej odprowadzający wyładowanie atmosferyczne do ziemi), to spowoduje to powstanie mocnego pola elektro-magnetycznego wokół niego, które może oddziaływać na inny przewód (np. przewód instalacji fotowoltaicznej), szczególnie gdy jest on równoległe ułożony lub się krzyżuje. W tym drugim przewodzie powstanie indukcyjnie duże przepięcie – może to być prąd o wartości nawet kilkudziesięciu kA (kształt fali 8/20 μ s) i napięciu kilkudziesięciu kV. Powyższe zdjęcie przedstawia niewłaściwe ułożenie instalacji fotowoltaicznej względem instalacji odgromowej. Z podobną sytuacją możemy mieć do czynienia, kiedy przewody instalacji fotowoltaicznej opierają się o metalową rynną lub są położone bezpośrednio na metalowym dachu.

3. Sprzężenia pojemnościowe

Sprzężenia pojemnościowe powstaje przez pole elektryczne między dwoma punktami o dużej różnicy potencjałów. W celu wyrównania potencjałów występuje przepływ ładunków przez powietrze. To sprzężenie powoduje powstawanie przepięć w przewodach, szczególnie napowietrznych, chociaż wpływa to też na nieekranowane dłuższe odcinki przewodów wewnątrz budynków. W celu ograniczenia powstawania potencjalnych przepięć budując instalacje fotowoltaiczne należy unikać tworzenia pętli indukcyjnych o dużej powierzchni. Na podstawie doświadczeń wiadomo, że już w przewodzie o długości 5-10 m mogą zaindukować się groźne dla urządzeń przepięcia. W najgorszym przypadku mamy tu do czynienia z pojawieniem się w

przewodach DC i AC przepięcia o wartości prądu do kilku kA i napięciu kilku kV (kształt fali 8/20 μ s). To samo zjawisko może wystąpić w przewodach sygnałowo-komunikacyjnych łączących falownik z komputerem lub nadajnikiem, dlatego niezbędne jest czasami zabezpieczenie falownika przed przepięciami specjalnym ogranicznikiem przepięć także od tej strony.

Inne źródła przepięć

W zakresie instalacji fotowoltaicznych po stronie DC mogą wystąpić również tzw. przepięcia łączeniowe, które jednak z uwagi na swój charakter i osiąganą wartość nie będą raczej szkodliwe dla modułów PV i falowników DC/AC (oba urządzenia są odpowiednio wytrzymałe). Przepalenie się wkładki topikowej, zwarcie lub nawet załączenie/wyłączenie urządzeń może generować przepięcia na poziomie 2kV w czasie rzędu 1-2 [ms]. Dużo więcej takich problemów może pojawić się od strony AC falownika, dlatego należy pamiętać o jego zabezpieczeniu również po stronie AC.

W przypadku serwisu falownika: naprawy czy przeglądu części elektronicznych należy też pamiętać o możliwości pojawienia się przepięć elektrostatycznych – w pewnych warunkach ciało człowieka może się „naładować” elektrostatycznie i wówczas nastąpi gwałtowne rozładowanie w formie iskry, która może uszkodzić delikatną elektronikę.

Ochrona odgromowa

Budowa instalacji fotowoltaicznej i odgromowej nie jest tematem niniejszego opracowania, ale ponieważ niewłaściwie wykonana instalacja odgromowa lub fotowoltaiczna może sprzyjać pojawianiu się groźnych przepięć, dlatego chcielibyśmy wskazać na kilka istotnych zagadnień.

Jeżeli wykonujemy instalację fotowoltaiczną na dachu, to zgodnie z wymogami aktualnych przepisów każdy obiekt budowlany, w tym również obiekty z systemami PV umieszczonymi na dachu, należy chronić przed skutkami wyładowań atmosferycznych bezpośrednich i pobliskich, jeżeli ryzyko wystąpienia szkód piorunowych, wyznaczone zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 62305-2 (arkusz 2 dotyczący zarządzania ryzykiem przy ochronie odgromowej) jest większe niż ryzyko tolerowane. W takim przypadku zagrożony obiekt budowlany, a więc i zainstalowane na nim systemy PV, chroni się przed bezpośrednim uderzeniem pioruna za pomocą układu zwodów (LPS) tworzących strefę ochronną o takich rozmiarach, aby całość urządzeń zamontowanych na dachu mieściła się wewnątrz tej strefy (wytyczne w normie PN-EN 62305-1). Zgodnie ze specyfikacją techniczną CLC/TS 50539-12 zwody pionowe powinny mieć przekrój minimum 50 mm² (Cu) lub ekwiwalent tej wartości, przewody mogące odprowadzać prąd udarowy od ogranicznika przepięć typu 1 do szyny uziemiającej minimum 16 mm² (Cu) lub ekwiwalent, natomiast przewody pomocnicze stosowane do ekwipotencjalizacji oraz odprowadzania prądów wyładowczych od ogranicznika przepięć typu 2 do szyny uziemiającej muszą mieć minimum 6 mm² (Cu) lub odpowiedni ekwiwalent.

Układając przewody instalacji fotowoltaicznej, zarówno wewnątrz domu jak i na zewnątrz, należy unikać tworzenia pętli indukcyjnych, gdyż w przeciwnym razie mogą się zaindukować znaczne przepięcia. Norma PN-EN 62305-4 zaleca prowadzenie kabli możliwie jak najbliżej elementów metalowych sieci połączeń wyrównawczych oraz ograniczania powstawania pętli indukcyjnych. W zakresie krzyżowania się instalacji fotowoltaicznych i odgromowych należy zastosować odpowiednie odległości – zwykle minimalna odległość to 50 do 90 cm. Zachowanie odległości między tymi instalacjami oznacza praktycznie, że nie mogą się one bezpośrednio krzyżować – jeżeli jest to konieczne, to należy np. przeprowadzić instalację odgromową na wspornikach. W takim przypadku można zastosować ograniczniki przepięć PV typu 2 zgodnie ze specyfikacją techniczną CLC/TS 50539-12 pkt. 6.3 oraz ogranicznik przepięć AC typu 1+2 w rozdzielnicę główną ze względu na istnienie instalacji odgromowej. Jak optymalnie rozwiązać ten problem pokazują 2 poniższe zdjęcia.



Zdjęcie nr 2
Prawidłowe skrzyżowanie instalacji PV i odgromowej na dachu



Zdjęcie nr 3
Prawidłowe ułożenie równoległe instalacji PV i odgromowej na dachu

W przypadku konieczności skrzyżowania instalacji fotowoltaicznej i odgromowej ta ostatnia może być poprowadzona na pewnej wysokości, co pokazano na zdjęciu nr 2. Dodatkowo instalacja fotowoltaiczna jest ekranowana przez zamknięte metalowe korytka kablowe, które ogranicza powstawanie przepięć indukowanych.

Na kolejnym zdjęciu nr 3 pokazano instalację fotowoltaiczną poprowadzoną na pewnej wysokości względem leżącej instalacji odgromowej.

Jeżeli z powodu braku możliwości technicznych nie można uniknąć krzyżowania lub przeprowadzenia równoległego przewodów PV i odgromowych wg zasad wskazanych powyżej, to należy zastosować ograniczniki PV typu 1+2 zamiast typu 2 (dokładniejsze omówienie tego zagadnienia znajduje się w specyfikacji CENELEC CLC/TS 50539-12 pkt. 6.4).

Budowa ograniczników przepięć

Ze względu na swoją budowę wewnętrzną SPD dzielą się na trzy rodzaje (norma PKN-CLC/TS 61643-12 pkt 5.3.2 oraz Aneks A wskazujący różne sposoby gaszenia fali udaru kombinowanego):

- ucinające - tutaj stosuje się głównie iskierniki gazowe i powietrzne;
- ograniczające - np.: warystory, specjalne diody takie jak lawinowe czy supresyjne;
- złożone lub kombinowane - np.: połączenie iskiernika gazowego i warystora szeregowo jak w technologii VG firmy CITEL lub równoległe.

1. Elementy ucinające

Do elementów ucinających napięcie, o nieciągłej charakterystyce napięciowo-prądowej, należą iskierniki powietrzne, zastępowane sukcesywnie przez iskierniki gazowe GSG i GDT. Iskierniki gazowe przypominają swoim wyglądem małą puszkę, a swoim działaniem wyładowcze lampy neonowe (w ceramicznej puszcze między 2 elektrodami znajduje się gaz szlachetny, przykładowo może to być neon, argon czy jakaś mieszanka). Przy normalnym napięciu pracy iskiernik

zachowuje się jak izolator, gdyż ma dużą impedancję (np.: iskierniki gazowe GSG firmy CITEL mają oporność $>10\text{ G}\Omega$) - prąd nie płynie przez nie, chociaż są podłączone równolegle między przewód fazowy i ziemię. Dopiero powstały w wyniku przepięcia wzrost napięcia powyżej ustalonego prądu zadziałania (napięcia zaptonu) powoduje gwałtowne wyładowanie - prąd o wartości wielu [kA] jest odprowadzany przy stosunkowo niskim napięciu. Zaletą ich jest wysoka skuteczność i zdolność do odprowadzania dużych prądów udarowych na poziomie dziewięćdziesięciu kilku procent.

2. Elementy ograniczające

Elementy te mają ciągłą charakterystykę napięciowo-prądową. Stosuje się tu najczęściej warystory tlenkowo-cynkowe, zapewniające dobry kompromis pomiędzy dwoma istotnymi parametrami: krótkim czasem zadziałania ($<25\text{ ns}$) i wysoką zdolnością odprowadzania prądu wyładowczego (kształt fali $8/20\ \mu\text{s}$), jak też są tańsze od rozwiązań iskiernikowych. Warystory dobrze spełniają swoją funkcję w zakresie odprowadzenia przepięć indukowanych, dlatego stosuje się je przede wszystkim w ogranicznikach typu 2 i 3.

Norma PN-EN 61643-11 dopuszcza technologię warystorową do odprowadzania prądów udarowych w ogranicznikach przepięć typu 1. Niestety są czasem zbyt słabe do ochrony przed dużymi prądami udarowymi. Ponadto w przypadku prądu udarowego, przepuszczają dalej do chronionej instalacji kilka razy większą energię niż iskierniki gazowe. Warystor jest elementem półprzewodnikowym, który przy znamionowym napięciu jest prawie izolatorem, natomiast w miarę wzrostu napięcia w wyniku pojawienia się przepięcia w sposób ciągły maleje jego impedancja i staje się on coraz lepszym przewodnikiem. Odprowadza on przepięcie na stosunkowo wysokim poziomie napięcia, dlatego jego skuteczność w zakresie odprowadzania prądów udarowych jest zwykle na poziomie siedemdziesięciu kilku procent, w odróżnieniu od iskiernika, gdzie wysoki poziom napięcia trwa bardzo krótko. Ponadto sam warystor, mimo pozytywnego badania zgodnie z normami, może mieć problemy z odprowadzeniem prądów udarowych w warunkach naturalnych - wiąże się to ze wspomnianymi na początku wielokrotnymi przepływami prądu piorunowego w ciągu jednego wyładowania. Pewnym rozwiązaniem tego problemu jest dodanie iskiernika w torze przepływu prądu.

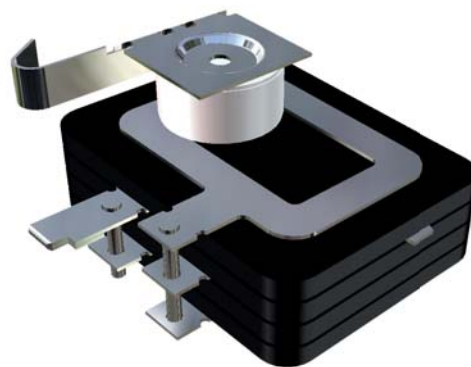
Ponadto funkcjonowanie warystora musi być bezwzględnie nadzorowane przez zainstalowany w ograniczniku przepięć wewnętrzny bezpiecznik termiczny. Przy zainstalowaniu SPD zbudowanym na bazie warystora pomiędzy przewodem fazowym a ziemią przy napięciu znamionowym pojawia się niestety niewielki prąd upływu poniżej 1mA, co powoduje pewne małe straty mocy (w skali roku są to jednak zauważalne koszty). Ten prąd upływu oraz kolejne zadziałania ogranicznika pod wpływem przepięć wpływają na proces starzenia się warystora, co objawia się coraz większym prądem upływu, rozgrzewaniem się go i może doprowadzić nawet do tzw.: przebicia warystora (zwarcia). Dlatego zgodnie z normami ograniczniki przepięć wyposażone są w wewnętrzne systemy ochronne i zewnętrzne urządzenia odłączające, które w przypadku wystąpienia usterki zapewniają rozłączenie obwodu i zapobiegają zwarceniu w ograniczniku. Prąd upływu warystora może uniemożliwić włączenie się falownika, który sprawdza napięcie izolacji sieci PV w momencie włączenia.

W Niemczech zaleca się kontrolę modułów warystorowych nie rzadziej niż co 4 lata. Należy również sprawdzić SPD po każdym zadziałaniu w wyniku uderzenia pioruna. Pomocnym urządzeniem do stwierdzenia, czy w pobliżu chronionej instalacji uderzył piorun, jest licznik piorunów firmy CITEL typu LSC-A. Jest to proste urządzenie, które rejestruje na ekranie LCD w formie kolejnej liczby wystąpienie wzrostu potencjału ziemi o ponad 0,5kV. Praktyka pokazuje, że ograniczniki warystorowe zainstalowane w chłodnym, suchym miejscu mogą dobrze działać dużo dłużej niż poddane wyższej temperaturze otoczenia - nie wolno instalować ograniczników przepięć w miejscach narażonych na działanie słońca. Ograniczniki przepięć mają zwykle IP20, dlatego instalując je na zewnątrz musimy zainstalować je w specjalnych skrzynkach z minimum IP65, aby chronić je przed wilgocią. Należy też pamiętać, że proces starzenia się warystorów w przypadku prądu stałego przebiega dużo szybciej niż w przypadku prądu przemiennego.

3. Elementy złożone - technologia VG

Ograniczniki przepięć typu złożonego zawierają elementy zarówno typu ucinającego czyli iskierniki, jak i ograniczającego napięcie takie jak warystory. Mogą one być połączone szeregowo lub równolegle. Przykładem ograniczników złożonych jest opatentowana przez firmę CITEL w 2000 roku technologia VG. Jest to szeregowe połączenie specjalnego iskiernika gazowego GSG z wysokowydajnym warystorem. Dzięki temu nie występuje prąd upływu (zapobiega temu iskiernik gazowy), w instalacjach AC nie ma prądu następczego (zapobiega temu warystor), jest też wyjątkowo krótki czas zadziałania - w niektórych przypadkach poniżej 20 ns, w innych poniżej 25 ns. Właśnie ten parametr zapewnia bardzo dobry poziom ochrony.

Technologia ta umożliwia budowanie ograniczników typu 1 dla sieci AC o poziomie ochrony poniżej 1,5kV (nazywany przez nas typem 1+2+3, bo przechodzi badania klasy I, II i III), gdzie przykładowo w aparacie DS250VG dla 1 bieguna dla prądu udarowego o kształcie fali 10/350 μs o wartości 25kA osiągamy poziom ochrony U_p poniżej 1,1kV. Ten typ może być instalowany zarówno w sieciach na napięcie stałe jak i przemiennie. Ograniczniki dla fotowoltaiki z typoszeregu DS60VGVPV typu 1+2 do instalacji DC o napięciu do 1500V oraz DS50VGVPV typu 2 do systemów DC o napięciu do 1500V dla instalacji fotowoltaicznych zostały wykonane właśnie w tej technologii. Ze względu na powyższe zalety ograniczniki przepięć w technologii VG uważane są za jedne z najlepszych technicznie SPD na rynku i CITEL, jako jedyna firma, udziela na nie standardowo 10 letniej gwarancji liczonej od daty produkcji. Dodatkowym argumentem za wyborem tej technologii są wymagania norm. Zgodnie ze specyfikacją techniczną CLC/TS 50539-12 Aneks A w tabeli A.2.2 jest napisane, że dla instalacji fotowoltaicznych z instalacją odgromową o 2 zwodach pionowych dla strefy LPL1 (do 200kA) wystarczy ogranicznik przepięć o zainstalowanym szeregowo iskierniku gazowym i warystorze na 10kA prądu udarowego na biegun (DS60VGVPV ma 12,5kA na biegun) oraz dla strefy LPL3 (100kA) wystarczy 5kA (DS50VGVPV.../10KT1). W tej specyfikacji w tabeli A.2.3 jest napisane, że ograniczniki przepięć o zainstalowanym równolegle iskierniku gazowym i warystorem mają mieć w porównywalnych z powyższymi warunkach 25kA dla strefy LPL1 i 10kA dla strefy LPL3. Natomiast w tabeli A.3 tej specyfikacji proponuje się dla farm fotowoltaicznych z instalacją odgromową zastosowanie ograniczników przepięć o budowie szeregowej iskiernika gazowego i warystora na 5kA na biegun (np. DS50VGVPV...10KT1) lub ograniczników przepięć o budowie równoległej iskiernika gazowego i warystora na 10kA na biegun. Zastosowanie zgodnie z wytycznymi powyższej normy ograniczników CITEL w technologii VG dzięki możliwości zainstalowania SPD na mniejsze prądy niż w przypadku budowy równoległej daje obok zalet technicznych także istotne oszczędności finansowe.



Połączenie szeregowe iskiernika gazowego i warystora w technologii VG

Ochrona instalacji PV przed skutkami przepięć

Instalacja fotowoltaiczna ze względu na swoją konstrukcję i usytuowanie jest poważnie narażona na przepięcia powstałe w wyniku bezpośredniego uderzenia pioruna, jak też na uszkodzenia w wyniku indukowanych przepięć spowodowanych przez pobliskie wyładowania atmosferyczne. W celu ochrony drogowych urządzeń, przede wszystkim falowników DC/AC i modułów fotowoltaicznych oraz uniknięcia kosztów napraw i przestojów, stosuje się w zakresie ochrony przed skutkami przepięć specjalne ograniczniki przepięć PV na prąd DC. Dodatkowym argumentem za stosowaniem ograniczników przepięć zgodnie z normami są kwestie związane z polityką firm ubezpieczeniowych. W Polsce nie ma jeszcze jednolitej polityki w tym zakresie: niektóre firmy ubezpieczeniowe nie zauważają problemu, inne wyłącza swoją odpowiedzialność w przypadku wystąpienia uszkodzeń spowodowanych przez przepięcia lub też ograniczają swoją odpowiedzialność do stosunkowo niewielkiej kwoty. Ponadto prawie wszystkie firmy ubezpieczeniowe na świecie stosują pewną dość racjonalną politykę – ubezpieczają przedmiot ubezpieczenia zgodnie z życzeniem ubezpieczającego, pobierają składki, natomiast dopiero w przypadku wystąpienia szkody sprawdzają, czy ze strony ubezpieczającego zostały dochowane wszystkie warunki formalne. W odniesieniu do instalacji PV zwykle jednym z wymogów jest wykonanie jej zgodnie z normami – błędy, brak odpowiednich zabezpieczeń itp. skutkuje często odmową wypłaty odszkodowania. Ponieważ w wyniku uderzenia pioruna niewłaściwie chroniona instalacja PV może w ciągu sekundy ulec bardzo poważnym uszkodzeniom i strata właściciela może wynieść ponad połowę jej wartości, dlatego zarówno projektanci jak i instalatorzy powinni zachować w zakresie swojej pracy daleko posuniętą ostrożność i sumienność.

Ogólnie zaleca się, aby każda instalacja PV była zabezpieczona przed przepięciami, a jeżeli w normach występują czasami jakieś wyjątki w tym zakresie, to należy wtedy bardzo dokładnie to policzyć i przygotować odpowiednią dokumentację.

Dobór ograniczników przepięć PV

Obecnie na rynku mamy 3 rodzaje modułów PV: polikrystaliczne, monokrystaliczne i cienkowarstwowe.

Najpopularniejsze są moduły polikrystaliczne, na drugim miejscu są lepsze technicznie, ale jeszcze trochę droższe monokrystaliczne – wg aktualnych ocen ekspertów te 2 typy stanowią dziewięćdziesiąt kilka procent rynku i dlatego w niniejszych informacjach technicznych podawane są zalecenia dla tych dwóch wykonawców.

Pojedyncze moduły fotowoltaiczne wytwarzają prąd stały o wartości najczęściej 8-9A przy stosunkowo niewielkim napięciu rzędu 37-40V DC, dając w efekcie moc ok. 250-300W, chociaż na rynku są już wykonania o mocy ponad 330W. Łącząc je szeregowo w tzw. łańcuch PV podnosimy napięcie do wartości kilkuset woltów DC, a czasem nawet więcej, gdyż na rynku są dostępne falowniki PV do 1250 V DC – należy przy tym pamiętać, że do budowy instalacji powyżej 1000V DC potrzebne są uprawnienia elektryczne na średnie napięcie. Dla falowników PV o większych mocach łączymy także równolegle łańcuchy

i wówczas mamy większe prądy DC – stosuje się wtedy zabezpieczenia wkładkami topikowymi gPV, o czym można się dowiedzieć w dalszej części tego katalogu.

Każdy producent modułów PV (norma PN-EN 61730-2) i falowników PV (norma PN-EN 62109-1) powinien podać wytrzymałość swoich urządzeń na przepięcia. Jeżeli nie możemy znaleźć tej informacji, to zakładając zgodność tych urządzeń z normami możemy się pomocniczo posłużyć tabelą z pkt. 9.2.2.3 specyfikacji technicznej CLC/TS 50539-12 w wersji z roku 2013, która podaje, że moduły PV pracujące przy napięciu U_{oc} do 600V DC powinny wytrzymywać przepięcia do 4000V a falowniki 2500V DC, a dla wartości napięcia pracy pomiędzy 600 i 850V DC moduły PV powinny wytrzymać nawet 4000 lub 5000V DC a falowniki 4000V DC.

Do ochrony instalacji PV konstruuje się specjalne ograniczniki przepięć, zwykle są one dostosowane do napięć znamionowych w zakresie od 500 do 1500V DC, najczęściej są to wykonania na 500, 600, 800 i 1000V DC. Firma CITELE ma też wiele innych wykonawców ograniczników przepięć, niektóre z nich znajdują się w niniejszym katalogu. Przy właściwym montażu i ich uziemieniu w zależności od napięcia pracy zapewniają one zwykle poziom ochrony na poziomie 2-3,6kV. Do uziemienia ograniczników przepięć typu 1+2 należy stosować przewód miedziany PEN o przekroju minimum 16mm², a dla typu 2 minimum 6 mm², jednak dla zapewnienia jak najlepszej ochrony firma CITELE zaleca stosować zawsze jak najgrubszy przewód uziemiający. Żeby ogranicznik przepięć zapewniał deklarowany poziom ochrony, zgodnie z normą PN-HD 60364-5-534 pkt. 534.2.9 suma długości przewodów od przewodu fazowego do ogranicznika i przewodu PEN od ogranicznika do szyny uziemienia nie powinno przekraczać 50 cm, a w żadnym przypadku 1 m.

Jeżeli zastosujemy połączenie przewodu fazowego w sposób „V” z ogranicznikiem przepięć tzn.: przewód fazowy wchodzi i wychodzi z 1 zacisku SPD (oba przewody są np.: zaciśnięte w specjalnej tulejce), to wówczas dla takiego typu połączenia przyjmujemy wartość 0 cm i wówczas przewód PEN może mieć do 50 cm długości. Tego typu rozwiązanie możemy stosować, jeśli umożliwia to zacisk w SPD oraz prąd znamionowy nie będzie zbyt duży. Podłączenie zbyt długiego przewodu PEN jest jednym z najczęstszych błędów popełnianych przez instalatorów. Dodatkowy 1 metr przewodu PEN podnosi zapisany w katalogu poziom ochrony SPD o ponad 1000V, co z jednej strony może spowodować uszkodzenie chronionego urządzenia np.: falownika, z drugiej zaś strony może uszkodzić ogranicznik przepięć.

Bardzo ważny jest właściwy dobór ogranicznika do napięcia DC występującego w sieci fotowoltaicznej. Wytwarzane napięcie przez panele fotowoltaiczne, które jest podawane w dokumentacji technicznej, zwykle odnosi się do temperatury +25°C, w przypadku pracy w ziemi należy zastosować odpowiednie współczynniki korekcyjne, gdyż przy temperaturze - 20°C napięcie może być o ok. 20% wyższe. Przy doborze właściwego napięcia pracy ogranicznika przepięć PV zaleca się, aby był o 10-20% wyższy od maksymalnego napięcia, jakie może się pojawić w instalacji PV, biorąc pod uwagę temperaturę pracy. Poniżej znajduje się tabela ze współczynnikami korekcyjnymi dla napięcia DC ze względu na temperaturę otoczenia.

$T_{amb-min} [^{\circ}C]$	24	19	14	9	4	-1	-6	-11	-16	-21	-26	-31	-36
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20	15	10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40
Współczynnik korekcyjny	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20	1,21	1,23	1,25

Wzrost napięcia w związku z temperaturami niższymi od 25 stopni C

Prąd pracy instalacji PV dla ogranicznika przepięć PV jest zwykle mniej istotny, ale należy tu zwrócić uwagę na sytuację, gdy łączymy równolegle wiele łańcuchów PV. Zwykle prąd pracy i potencjalny prąd zwarcioowy z 1 łańcucha wynosi poniżej 10A, większość ograniczników przepięć PV firmy CITEŁ może wytrzymać prądy zwarcioowe do 15000 lub 1000A, ale są wyjątki w zakresie najtańszych wykonanych warystorowych i istnieją ograniczniki przepięć tylko do 70A.

Przy doborze ograniczników przepięć PV typu 1+2 pod względem wytrzymałości na prąd udarowy możemy np.: korzystać z aneksu A do specyfikacji technicznej CLC/TS 50539-12:2013, o czym było wspomniane powyżej. W zakresie ograniczników przepięć CITEŁ zalecamy stosowanie przede wszystkim ograniczników przepięć serii DS60VGPV na 12,5kA prądu udarowego na biegun i 25kA prądu udarowego całkowitego. Jeżeli wg wyliczeń i istniejących warunków technicznych wystarczy 5kA prądu udarowego na biegun i 10kA prądu udarowego całkowitego w technologii szeregowego połączenia iskiernika gazowego i warystora, to polecamy ograniczniki przepięć DS50VGPV-...G/10KT1. Jeżeli z wyliczeń wynika, że prądy udarowe będą mniejsze (np.: dzięki zastosowaniu większej ilości zwodów pionowych) lub chcemy dla bezpieczeństwa zastosować ogranicznik typu 1+2 zamiast typu 2, to polecamy wykonania 2 warystorów z jednym iskiernikiem np. DS50PV-G/12KT1 [6,25kA na biegun i 12,5kA razem] lub DS50PV-G/10KT1 [5kA prądu udarowego na biegun i 10kA razem].

W ofercie znajdują się również wykonania na samych warystorach np. DS100PV na prąd udarowy 8kA na biegun, ale przy konstrukcji typu Y z 3 warystorów jest pewien problem – w przypadku przepięcia środkowy wspólny biegun nie wytrzyma prądu z 2 biegunów po 8kA, gdyż sam jest też na 8kA. Oznacza to, że tego typu konstrukcja umożliwia bez uszkodzenia odprowadzenie zaledwie 4kA na biegun, a nie 8kA na biegun. Ta sama zasada dotyczy budowy ograniczników przepięć typu 2 na bazie 3 warystorów, ale nie dotyczy ograniczników o budowie 2 zamiast 3 modułów oraz technologii VG i budowie 2 warystory + 1 iskiernik gazowy. W przypadku, gdy jest instalacja odgromowa i gdy przy projektowaniu nie udało się zachować właściwych odstępów pomiędzy instalacją odgromową a instalacją fotowoltaiczną (co wynika z wyliczeń) lub np.: instalacja fotowoltaiczna jest zainstalowana na dachu pokrytym metalową dachówką, to wówczas należy koniecznie zastosować ograniczniki typu 1+2, jak też należy połączyć celem wyrównania potencjałów elementy zewnętrznej instalacji odgromowej z konstrukcją nośną i ramami instalacji PV. Do łączenia ekwipotencjalnego należy zastosować przewody o przekroju 6 mm². W instalacji domowej należy wówczas także po stronie AC falownika PV zastosować ograniczniki na prąd przemienny typu 1+2 lub 1+2+3. Jeżeli wyliczenie wartości prądu udarowego, jaki może pojawić się w instalacji elektrycznej jest trudne, to zgodnie ze specyfikacją techniczną CLC/TS 61643-12 pkt. 6.2.1.3 należy zastosować ogranicznik przepięć na prąd udarowy minimum 12,5kA limp na biegun.

Tego typu ogranicznik powinien ochronić instalację w minimum 95% przypadków, co wg oceny ryzyka zgodnie z normą PN-EN 62305-2 dla domów jednorodzinnych jest zwykle wystarczającym parametrem, natomiast dla lepszej ochrony np.: budynków użyteczności publicznej lub kosztownych urządzeń zaleca się zastosowanie ograniczników przepięć na prądy udarowe 25kA na biegun, jak np. DS254VG.

Jeżeli zostały zachowane właściwe odległości między instalacją odgromową, a fotowoltaiczną, to możemy wówczas po stronie DC jako minimum zastosować ograniczniki przepięć typu 2, czyli DS50VGPV lub DS50PV. Podobnie w sytuacji, gdy nie ma instalacji odgromowej, możemy zastosować jako minimum ogranicznik przepięć typu 2. Jeżeli w budynku jest instalacja odgromowa, to zawsze w rozdzielni głównej AC musi zostać zastosowany ogranicznik przepięć typu 1+2.

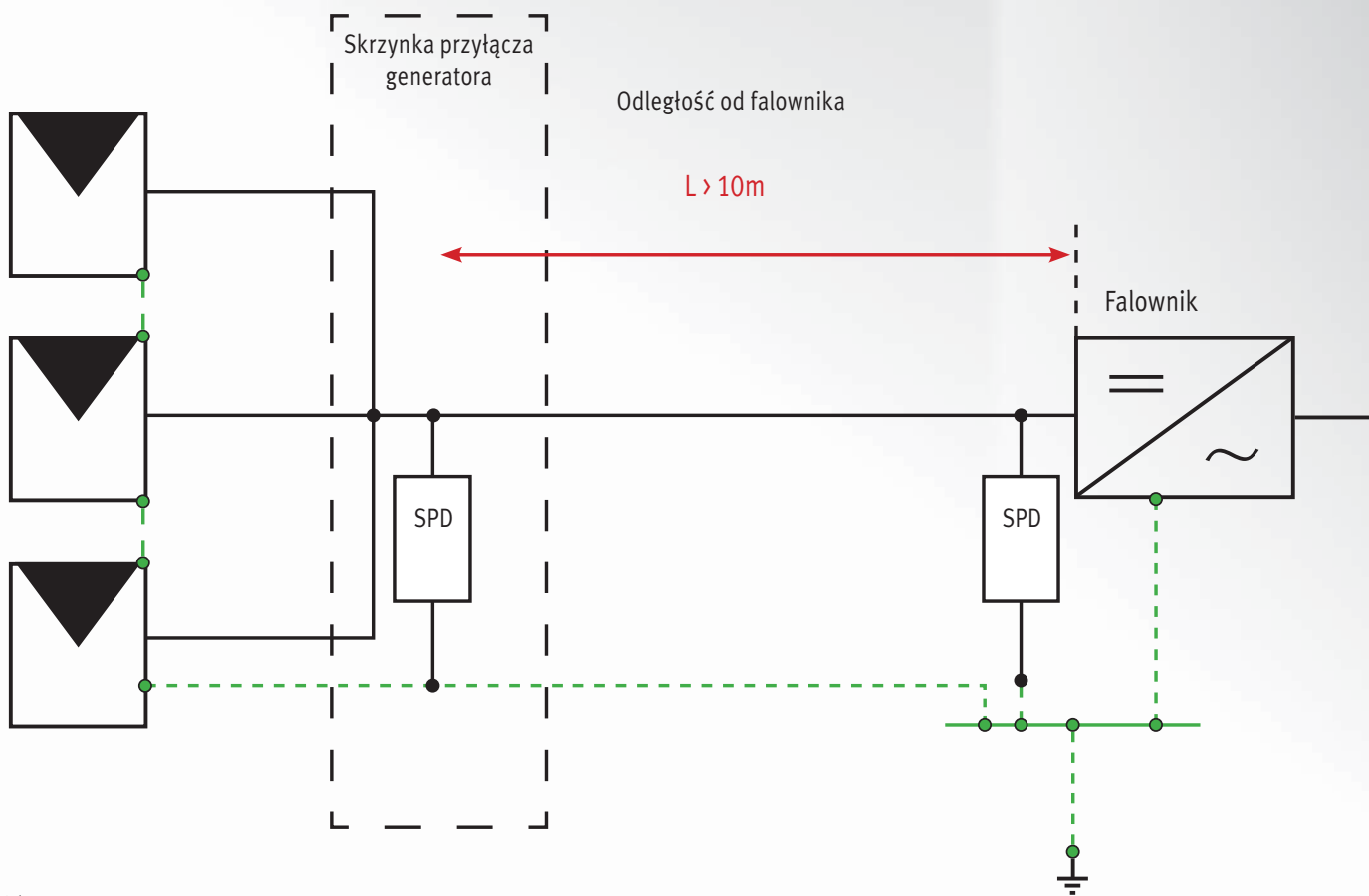
Istotnym zagadnieniem jest miejsce usytuowania ogranicznika przepięć – powinien on znajdować się w pobliżu chronionego urządzenia/obiektu - w przypadku instalacji PV są to moduły fotowoltaiczne oraz falownik. Jeżeli długość przewodu pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a falownikiem DC/AC nie przekracza 10 metrów, to wystarczy zainstalować 1 ogranicznik w każdym łańcuchu jak najbliżej urządzenia, które ma niższą wytrzymałość na przepięcia. Zwykle jest to falownik DC/AC zawierający dużo elektroniki, ale od tej zasady mogą być wyjątki. Należy sprawdzić zawsze dane techniczne podawane przez producentów falowników i modułów PV. Jeżeli natomiast długość kabla jest większa niż 10 metrów, to przy modułach PV instalujemy jeden ogranicznik typu 1+2 lub

2 w zależności od wyliczeń oraz drugi ogranicznik, zwykle tego samego typu w pobliżu falownika PV. Przykład właściwego zainstalowania ograniczników przepięć w takim przypadku jest wskazany na poniższym schemacie.

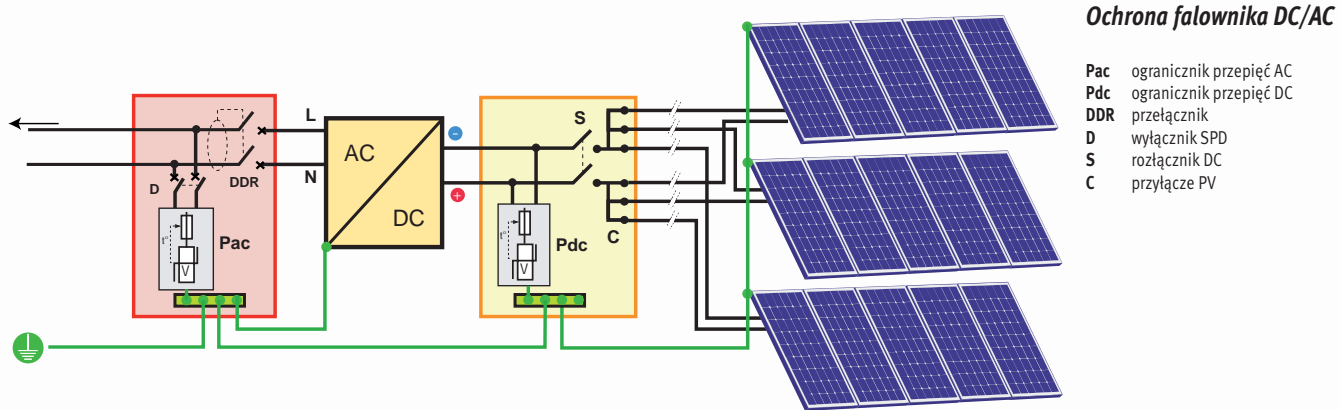
Ograniczniki przepięć mają zwykle stopień ochrony IP20 i w przypadku ich instalacji na zewnątrz należy to zrobić w skrzynce o stopniu ochrony minimum IP65, gdyż wilgoć źle wpływa na warystory. Samą skrzynkę należy koniecznie umieścić w ocienionym i jak najchłodniejszym miejscu. Natomiast jeżeli dodatkowo w skrzynce zostanie zainstalowany rozłącznik, a dodatkowo wkładki topikowe gPV w podstawach rozłączalnych, to wówczas koniecznie trzeba wziąć pod uwagę straty mocy generowane przez te aparaty. Przykładowo zabezpieczenie 3 połączonych równolegle łańcuchów PV wymaga 6 wkładek 10x38 gPV i podstaw do nich, co w sumie generuje straty mocy ok. 20W. Jeżeli skrzynka będzie miała wysoki stopień ochrony IP, to wytwarzane ciepło będzie miało trudności z wydostaniem się poza obudowę i będzie się kumulować wewnątrz skrzynki. Co może powodować przyspieszone starzenie się warystorów w ogranicznikach przepięć. Niektóre falowniki umożliwiają zamontowanie ograniczników przepięć w ich wnętrzu – tutaj należy zwrócić uwagę na wymiary ograniczników przepięć, szczególnie w zakresie ich głębokości, czy się zmieszczą w przeznaczonym dla nich miejscu. Niektóre falowniki dostępne na rynku mają zainstalowane fabrycznie ograniczniki przepięć, zwykle tylko typu 2 – tutaj istotne są parametry tych ograniczników, gdyż niektórzy producenci oferują słabe technicznie ale za to tanie wyroby, inni zaś dobre, ale czasem zdecydowanie droższe od ich ceny rynkowej.

Trwałość i gwarancja

Ograniczniki przepięć typu 1+2 dla fotowoltaiki powinny być zbudowane na bazie iskierników gazowych, ponieważ ta technologia umożliwia dużo lepsze odprowadzanie prądów udarowych niż same warystory. Ponadto zastosowanie iskierników gazowych lub technologii VG, które przy napięciu znamionowym pracy sieci mają bardzo dużą impedancję, zapobiega płynięciu prądu upływu (pomiędzy biegunami + i - a ziemią) oraz prądu roboczego (przepływ prądu pomiędzy biegunami + i biegunami -), które pojawiają się w ogranicznikach przepięć zbudowanych na bazie warystorów. W przypadku SPD typu 2 zbudowanych na bazie warystorów występuje przepływ początkowo małego, ale z czasem coraz większego prądu upływu pomiędzy biegunami dodatnim oraz ujemnym, a ziemią. Ten prąd początkowo ma małą wartość np. w ogranicznikach CITEŁ 1mA, z czasem staje się coraz większy i po latach może doprowadzić do uszkodzenia warystora na skutek procesu starzenia się. Proces ten przyspiesza zwykle wysoka temperatura i wilgotność, dlatego nie należy instalować skrzynek z ogranicznikami przepięć w miejscach wystawionych bezpośrednio na działanie promieni słonecznych. Taki prąd występuje również w przypadku prądu przemiennego, ale w obwodach prądu stałego jego szkodliwe oddziaływanie na warystor jest wielokrotnie większe. Można temu zapobiec stosując ograniczniki przepięć 3-modułowe o połączeniach typu „Y”, gdzie w środkowym wspólnym module zostaje zastosowany iskiernik gazowy uniemożliwiający przepływ prądu upływu, jak np. w ograniczniku typu DS50PVS-1000G/51 firmy CITEŁ. Ograniczniki przepięć firmy CITEŁ wykonane w technologii VG, zarówno typu 1+2 jak i 2, są wolne zarówno od prądu upływu, prądu roboczego jak i prądu następczego. Ich dalsze zalety to krótki czas zadziałania - poniżej 25 ns oraz gwarancja 10 lat liczona od daty produkcji. W przypadku ograniczników dla fotowoltaiki o połączeniach typu „Y” ze wspólnym iskiernikiem gazowym firma CITEŁ udziela 5 lat gwarancji liczonej od daty sprzedaży, natomiast na SPD wykonane wyłącznie w technologii warystorowej gwarancja wynosi tylko 2 lata.



Schemat 1
Gdy odległość między falownikiem a modułami PV przekracza 10 metrów, należy zastosować 2 ograniczniki przepięć.



Schemat 2
Przykład instalacji PV

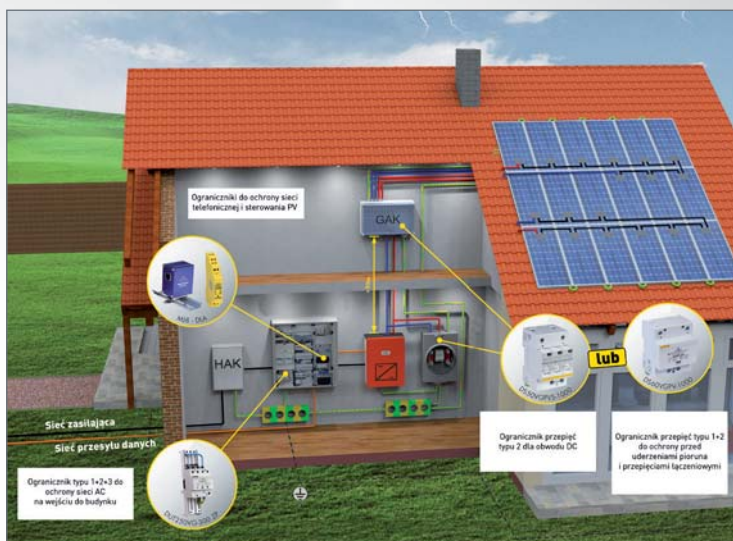
Ochrona systemów fotowoltaicznych

Wg UTE C15-712-1 i EN 50539-12 ochrona przepięciowa jest niezbędna, zarówno po stronie AC jak i DC, chyba że wylczenia wg PN-EN 62305 wskazują na brak ryzyka.

Urządzenia fotowoltaiczne na domach mieszkalnych

Urządzenia fotowoltaiczne zainstalowane na dachach ze względu na dużą powierzchnię i ekspozycję powodują wysokie ryzyko przepięć dla urządzeń elektrycznych zainstalowanych w budynku.

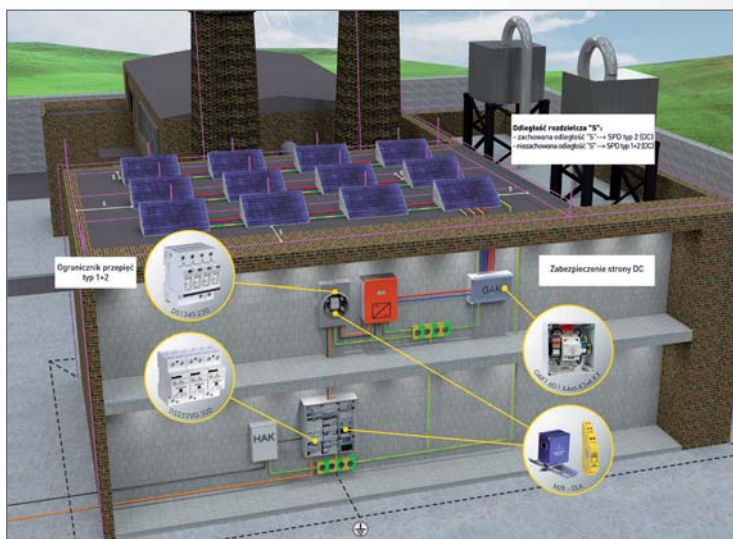
Jeżeli dom jest pokryty metalowym dachem lub nie można zachować właściwych odległości między instalacją fotowoltaiczną a instalacją odgromową na domu, to konieczne należy zastosować ograniczniki typu 1+2, najlepiej DS60VGPV... W pozostałych przypadkach normy dopuszczają zastosowanie jako minimum ograniczników przepięć typu 2 np. DS50...



Przemysłowe systemy fotowoltaiczne

Zakłady przemysłowe mogą instalować dla siebie duże systemy fotowoltaiczne, w ramach strategii produkcji energii elektrycznej na własne potrzeby. Systemy te narażone są na uderzenia piorunów i przepięcia, co może spowodować poważne szkody. W takim przypadku niezbędne jest stosowanie ograniczników przepięć w najważniejszych punktach instalacji PV.

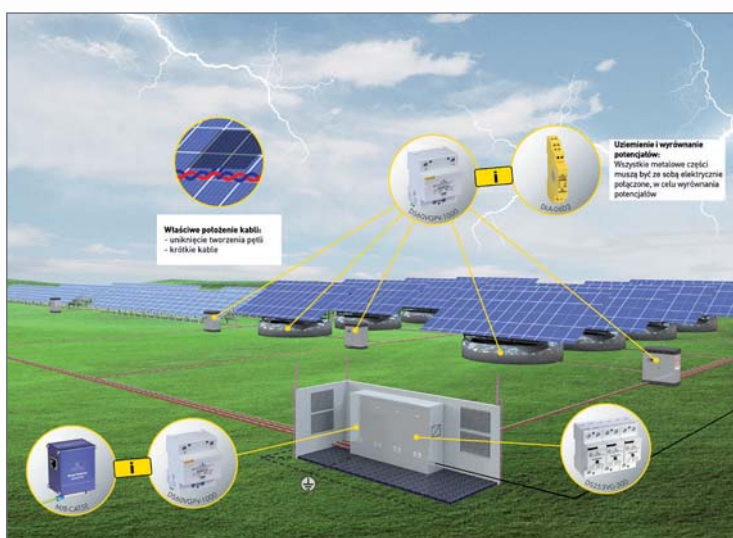
Przy większych instalacjach fotowoltaicznych absolutnie zaleca się stosowanie instalacji odgromowych, jak też ze względu na wartość inwestycji wskazane jest zastosowanie najlepszej możliwej ochrony, czyli ograniczników typu 1+2 np. DS60VGPV...



Elektrownie fotowoltaiczne

Elektrownie fotowoltaiczne narażone są na duże ryzyko uderzenia piorunem ze względu na dużą powierzchnię i ekspozycję. Występuje tutaj niebezpieczeństwo, że drogie i delikatne urządzenia elektroniczne zostaną uszkodzone lub całkowicie zniszczone, co może spowodować straty wynikające z wyłączenia elektrowni oraz wysokie koszty ponownego zakupu zamiennych urządzeń.

Przy elektrowniach PV standardem jest stosowanie rozbudowanej sieci instalacji odgromowej, dlatego zaleca się zainstalowanie ograniczników przepięć typu 1+2 np. DS60VGPV..., lub w przypadku bardzo dobrze wykonanej instalacji odgromowej i posiadaniu odpowiednich wylczeń można zastosować ograniczniki typu 1+2 na prąd udarowy 5kA na biegun w technologii VG np. DS50VGPV.../10KT1



Ograniczniki przepięć DS50PVS i DS50VGPVS

Wymienny moduł

Łatwa konserwacja dzięki prostemu wyciągnięciu modułu. Każdy moduł posiada tabliczkę znamionową.



Wskaźnik uszkodzeń

Pojawienie się czerwonego elementu w okienku świadczy o uszkodzeniu modułu.



Zdalna sygnalizacja

Zdalna sygnalizacja stanu ogranicznika jest funkcją standardową. Łatwe przyłącze przewodów sygnalizacyjnych do zacisku, który pozwala kontrolować wszystkie bieguny.



Przyłącze

Duży odstęp między przyłączami dla poszczególnych biegunów pozwala zapewnić bezpieczną izolację nawet przy wysokich prądach DC.



Wersje

Dostępne 2 wykonania: DS50PVS i DS50VGPVS



Uziemienie

Podwójny zacisk w celu optymalnego połączenia z uziemieniem.

Ogranicznik przepięć DS60VGPV

Przyłącze

Duży odstęp między przyłączami dla poszczególnych biegunów pozwala zapewnić bezpieczną izolację nawet przy wysokich prądach DC.



Technologia VG

Maksymalna skuteczność i pewność.



Wskaźnik uszkodzeń

Pojawienie się czerwonego elementu w okienku świadczy o uszkodzeniu modułu.



Zdalna sygnalizacja

Zdalna sygnalizacja stanu ogranicznika jest funkcją standardową. Łatwe przyłącze przewodów sygnalizacyjnych do zacisku, który pozwala kontrolować wszystkie bieguny.



Ograniczniki przepięć DC typu 1+2 Seria DS60VGPV-G/51

I_{imp}
12,5kA



DS60VGPV-1500G/51

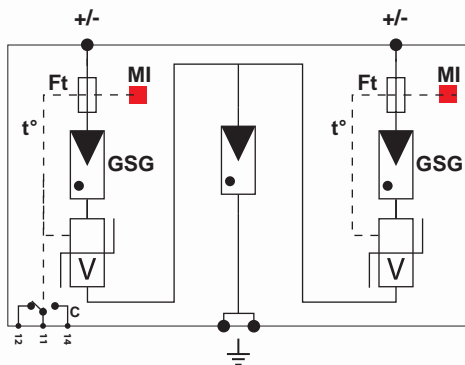
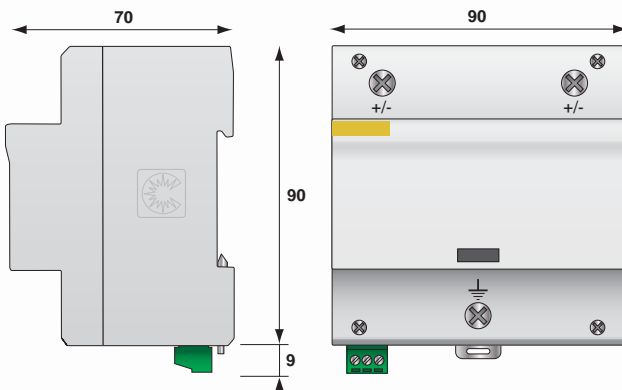


- Ogranicznik przepięć typu 1+2 na bazie technologii VG (połączony szeregowo iskiernik gazowy i warystor) do 1500V
- 10 lat gwarancji od daty produkcji
- Wytrzymałość uderowa na biegun (10/350 μ s): $I_{imp} = 12,5kA$
- Bezpieczne urządzenie odłączające
- Podwójna separacja galwaniczna
- Zabezpieczenie przed starzeniem spowodowanym prądami roboczymi i upływowymi
- Standardowo zdalna sygnalizacja
- Spełnia wymagania norm PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11
- Do stosowania w instalacjach fotowoltaicznych z instalacją odgromową

DS60VGPV -xxx G/51

Napięcie znamionowe U_{ocstc}

Wymiary i schemat



GSG: Iskiernik gazowy
V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
 t° : Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS60VGPV-600G/51	DS60VGPV-1000G/51	DS60VGPV-1500G/51
Napięcie znamionowe	U_{ocstc}	600V DC	1000V DC	1250V DC
Sposób ochrony			CM/DM ^[2]	
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	720V DC	1200V DC	1500V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{SCWPV}		15 000A	
Prąd roboczy	I_{CPV}		brak	
Prąd upływu	I_{PE}		brak	
Prąd następczy	I_f		brak	
Czas zadziałania	t_A		<25 ns	
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μ s)	I_n		20kA	
Prąd uderowy / na biegun (10/350 μ s)	I_{imp}		12,5kA	
Prąd uderowy / razem (10/350 μ s)	I_{total}		25kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s) 1 bieg.	I_{max}		40kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s) razem	I_{total}		60kA	
Napięciowy poziom ochrony przy I_n	U_p	<1,7kV	<2,8kV	3,4kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	1,3kV	<2,1kV	2,6kV
Napięciowy poziom ochrony przy 12,5kA	U_p	1,5kV	<2,3kV	2,8kV
Napięciowy poziom ochrony przy CM/DM	U_p	2/2,6kV		<3,4/4,0kV
Urządzenia odłączające				
Odłącznik termiczny			wewnątrz	
Właściwości mechaniczne				
Wymiary montażowe			5 TE	
Przekrój przewodu			6-35 mm ²	
Wskaźnik uszkodzeń			mechaniczny, czerwony	
Sygnalizacja zdalna (FS)			bezpociągowy zestyk przelączalny	
Moc załączalna maks.			250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)	
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji			max. 1,5 mm ²	
Sposób montażu			szyna montażowa TH35 mm	
Zakres temperatur pracy			-40 do +85°C	
Stopień ochrony obudowy			IP20	
Materiał obudowy			tworzywo termoplastyczne PEI UL-94-V0	
Normy kontrolne				
PN-EN 50539-11	Polaska		ogranicznik przepięć typu 1+2	
EN 50539-11	Europa		Low Voltage SPD - Test klasa I, II	
UL1449 ed. 4	USA		Type 4, Type 2 Location Pending	
Numer artykułu		3963	3958	3956

^[2] CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)



Ograniczniki przepięć DC typu 1+2 Seria DS60VGPV

I_{imp}
12,5kA



DS60VGPV-1000

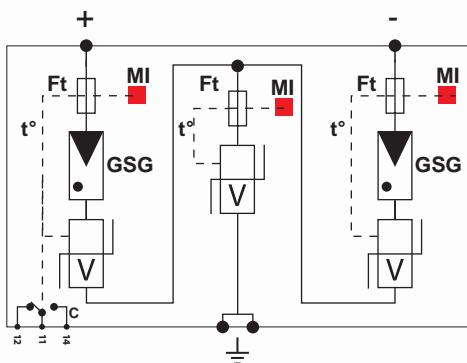
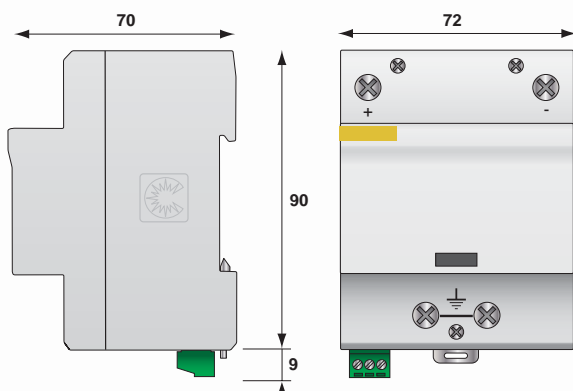


- Ogranicznik przepięć SPD typu 1+2 wykonany w technologii VG (szeregowo połączony iskiernik gazowy i warystor)
- 10 lat gwarancji od daty produkcji
- Czas zadziałania $t_A < 25$ ns
- Urządzenie odłączające o podwójnym zabezpieczeniu
- Separacja galwaniczna
- Zabezpieczenie przed starzeniem spowodowanym prądami roboczymi i upływowymi
- Układ połączeń Y odporny na usterki i zabezpieczony przed pomyleniem biegunów
- Spełnia wymagania normy PN-EN 61643-11 i PN-EN 50539-11

DS60VGPV -xxx

Napięcie znamionowe U_{ocSTC}

Wymiary i schemat



GSG: Iskiernik gazowy
V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
 t° : Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS60VGPV-500	DS60VGPV-1000
Napięcie znamionowe	U_{ocSTC}	500V DC	1000V DC
Sposób ochrony		CM/DM ⁽²⁾	
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	600V DC	1200V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{SCWPV}		1000A
Prąd roboczy	I_{CPV}		brak
Prąd upływu	I_{PE}		brak
Prąd następczy	I_f		brak
Czas zadziałania	t_A		<25 ns
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μ s)	I_n		20kA
Prąd udarowy / na biegun (10/350 μ s)	I_{imp}		12,5kA
Prąd udarowy / razem (10/350 μ s)	I_{total}		25kA
Maks. prąd wyładowczy / na 1 bieg. (8/20 μ s)	I_{max}		40kA
Maks. prąd wyładowczy / razem (8/20 μ s)	I_{total}		80kA
Napięciowy poziom ochrony przy I_n	U_p	<1,7kV	<2,8kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	<1,4kV	<2,3kV
Napięciowy poziom ochrony przy 12,5kA	U_p	<1,5kV	<2,5kV
Napięciowy poziom ochrony przy I_{max}	U_p	<2,3kV	<3,7kV
Urządzenia odłączające			
Odłącznik termiczny		wewnątrz	
Właściwości mechaniczne			
Wymiary montażowe		4 TE	
Przekrój przewodu		6-35 mm ²	
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony	
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpociągalowy zestaw przelączalny	
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)	
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²	
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm	
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C	
Stopień ochrony obudowy		IP20	
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne PEI UL-94-V0	
Normy kontrolne			
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 1+2	
FprEN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa I, II	
UL1449 ed. 4	USA	Type 4, Type 2 Location Pending	
Numer artykułu		3948	3947

⁽²⁾ CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)



Ograniczniki przepięć DC typu 1+2 DS100PVS

**I_{imp}
8kA**



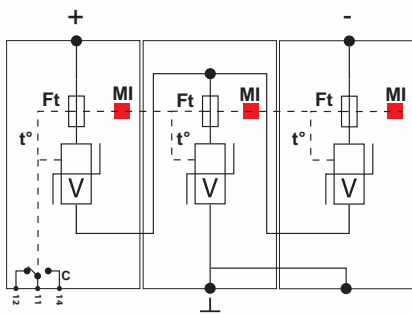
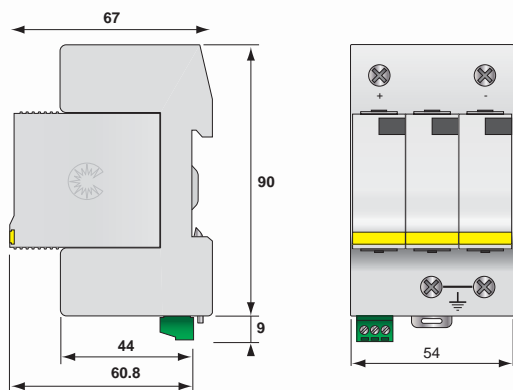
- Ograniczniki przepięć typu 1+2 dla zabezpieczenia fotowoltaiki (zastosowanie ograniczone do przypadków, kiedy dopuszczają to wyliczenia odnośnie możliwego prądu udarowego)
- Zdolność odprowadzania na biegun: $I_{imp} = 8kA$
- Połączenie modułów Y - odporne na błędy
- Moduły wymienne
- Zdalna sygnalizacja w standardzie
- Zgodne z normami PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11 i UTE C 61-740-51

DS100PVS -xxx

Napięcie znamionowe U_{ocstc} (500, 600, 800 lub 1000V)

«S» Styk zdalnej sygnalizacji

Wymiary i schemat



V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS100PVS-1000	DS100PVS-800
Napięcie znamionowe	U_{ocstc}	1000V DC (880V DC)*	800V DC (700V DC)*
Sposób ochrony		CM/DM ⁽²⁾	
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	1060V DC	840V DC
Prąd upływu	I_{PE}	<0,1mA	
Prąd następczy	I_f	brak	
Czas zadziałania	t_A	<25 ns	
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μ s)	I_n	30kA	
Prąd uderowy / na biegun (10/350 μ s)	I_{imp}	8kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s)	I_{max}	70kA	
Napięciowy poziom ochrony przy I_n	U_p	<3,6kV	<3,2kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	<3kV	<2,6kV
Urządzenia odłączające			
Odłącznik termiczny		wewnątrz	
Właściwości mechaniczne			
Wymiary montażowe		3 TE	
Przekrój przewodu		2,5-25 (35 mm ²)	
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony	
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpotencjałowy zestyk przelączalny	
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)	
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²	
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm	
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C	
Stopień ochrony obudowy		IP20	
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne UL-94-V0	
Normy kontrolne			
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 1+2	
FprEN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa I, II	
Numer artykułu bez zdalnej sygnalizacji		4807112	4806012
Numer artykułu ze zdalną sygnalizacją [s]		45853	4806112

⁽²⁾ CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)

* - Produkt DS100PV-1000 wg starej normy na napięcie 1000V DC wg nowej na 880V DC

Produkt DS100PV-800 wg starej normy na napięcie 800V DC wg nowej na 700V DC

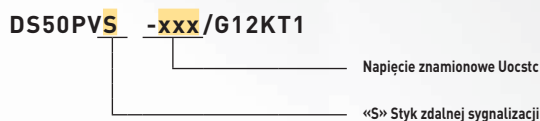


Ograniczniki przepięć DC typu 1+2 DS50PV-1000G/12KT1

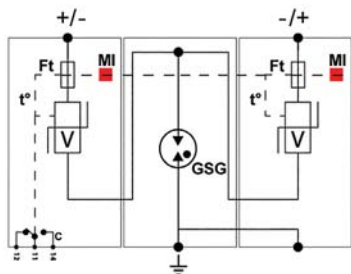
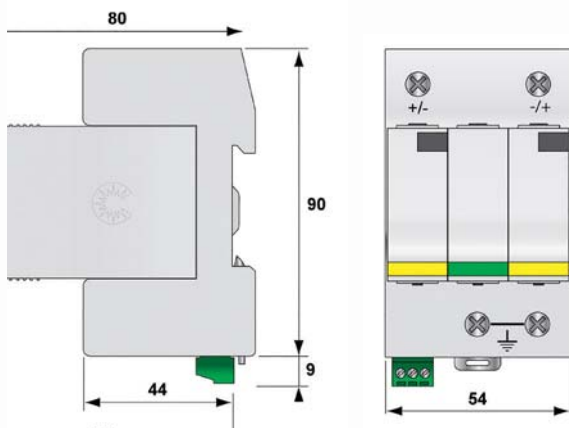
I_{imp}
6,25kA



- Ogranicznik przepięć typu 1+2 dla zabezpieczenia fotowoltaiki
- Sposób ochrony CM/DM
- Brak prądu następczego
- Moduły wymienne
- Zdalna sygnalizacja w standardzie
- Spełnia wymagania norm PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11



Wymiary i schemat



GSG: iskiernik gazowy
V: blok warystorów dużej mocy
Ft: zabezpieczenie termiczne
 t° : termiczne urządzenie odłączające
C: styk zdalnej sygnalizacji
MI: sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS50PV-1000G/12KT1
Napięcie znamionowe	U_{ocstc}	1000V DC
Sposób ochrony		CM/DM ⁽²⁾
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	1200V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{SCWPV}	15000A
Prąd roboczy	I_{CPV}	<0,1mA
Prąd uptywu	I_{PE}	brak
Prąd następczy	I_f	brak
Prąd udarowy (10/350 μ s) / 1 bieg.	I_{imp}	6,25kA
Prąd udarowy catkowioty (10/350 μ s)	I_{total}	12,5kA
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μ s)	I_n	15kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s)	I_{max}	40kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s) - razem	I_{total}	60kA
Napięciowy poziom ochrony przy I_n (CM/DM)	U_p	2,6/4,6kV
Urządzenia odłączające		
Odłącznik termiczny		wewnątrz
Właściwości mechaniczne		
Przekrój przewodu		2,5-25 [35 mm ²]
Wskaźnik uszkodzeń		1 wskaźnik mechaniczny
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C
Stopień ochrony obudowy		IP20
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne UL94-V0
Normy kontrolne		
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 1+2
Numer artykułu bez zdalnej sygnalizacji		482383
Numer artykułu ze zdalną sygnalizacją [S]		482393

⁽²⁾ CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)
DM = tryb różnicowy (+/-)



Ograniczniki przepięć DC typu 1+2 DS50VGPVS-1000G/10KT1

I_{imp}
5kA



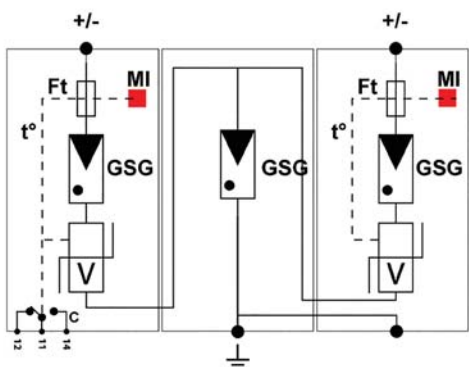
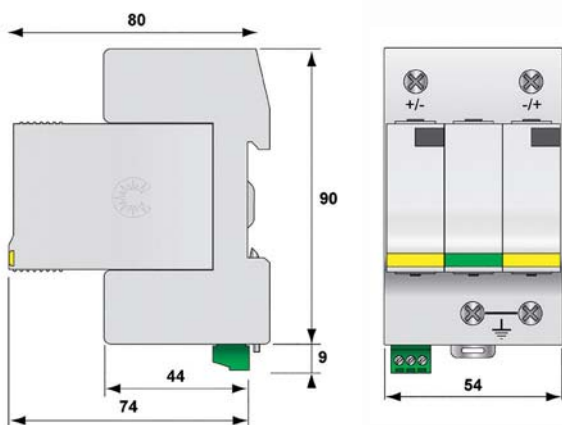
- Ogranicznik przepięć kombinowany T1+T2 na bazie iskierników gazowych
- Zdolność odprowadzania na biegun: $I_n = 15\text{kA}$; $I_{\text{max}} = 40\text{kA}$
- Prąd udarowy na biegun: $I_{\text{imp}} = 5\text{kA}$
- Termiczne urządzenie odłączające
- Podwójna separacja galwaniczna
- Brak prądu upływu i roboczego
- Układ połączeń typu Y
- Nie wpływa na pomiar stanu izolacji
- Spełnia wymagania norm PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11, UTE 61-740-51 i VDE 0185-305 zał. 5

DS50PVS -xxx/51

Napięcie znamionowe U_{ocSTC}

«S» Styk zdalnej sygnalizacji

Wymiary i schemat



GSG: iskiernik gazowy
V: blok warystorów dużej mocy
Ft: zabezpieczenie termiczne
 t° : termiczne urządzenie odłączające
C: styk zdalnej sygnalizacji
MI: sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis	DS50VGPVS-1000G/10KT1	
Napięcie znamionowe	U_{ocSTC}	1000V DC
Sposób ochrony		CM/DM ^[2]
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	1200V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{SCWPV}	1000A
Prąd roboczy	I_{CPV}	brak
Prąd upływu	I_{PE}	brak
Prąd następczy	I_f	brak
Prąd udarowy (10/350 μ s) / 1 bieg.	I_{imp}	5kA
Prąd udarowy całkowity (10/350 μ s)	I_{total}	10kA
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μ s)	I_n	15kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s)	I_{max}	40kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s) - razem	I_{total}	60kA
Napięciowy poziom ochrony przy I_n [CM/DM]	U_p	2,8/5,1kV
Urządzenia odłączające		
Odłącznik termiczny		wewnątrz
Właściwości mechaniczne		
Wymiary montażowe		3 TE
Przekrój przewodu		2,5-25 (35 mm ²)
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpotencjałowy zestyk przelączalny
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C
Stopień ochrony obudowy		IP20
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne UL94-V0
Normy kontrolne		
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 1+2
EN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa I i II
Numer artykułu bez zdalnej sygnalizacji		
Numer artykułu ze zdalną sygnalizacją [S]		
		481313

^[2] CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)



Ogranicznik przepięć typ 1+2 DS50PV-1500/10KT1

Imp
5kA

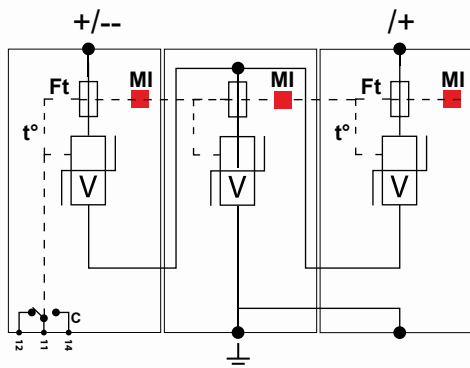
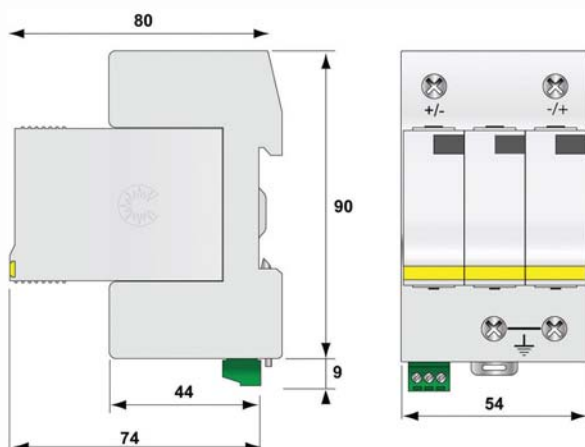


- Ogranicznik przepięć typ 1+2 do fotowoltaiki
- Prąd impulsowy Iimp/Itotal: 5/10kA @ 10/350 μs
- Napięcie Uocstc=1250V DC
- Mechaniczny wskaźnik uszkodzenia
- Sposób ochrony CM/DM
- Styk zdalnej sygnalizacji (opcja)
- Moduły wymienne
- Zgoność z normą: EN 50539-11
- Zgodność z wymaganiami technicznymi CLC/TS 50539-12

DS50PVS -1500/10KT1



Wymiary i schemat



- V: Warystory dużej mocy
- Ft: Zabezpieczenie termiczne
- t°: Termiczne urządzenie odłączające
- C: Styk zdalnej sygnalizacji
- MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS50PV-1500/10KT1
Napięcie znamionowe	Uocstc	1250V DC
Sposób ochrony		CM/DM
Maks. napięcie trwałej pracy	Ucpv	1500 V DC
Wytrzymałość zwarciova	Iscpv	1000 A
Prąd upływu	Ipe	< 0,3 mA
Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 μs +/- ->PE	In	15 kA
Maks. prąd wyładowczy na 1 biegun 8/20 μs	I _{max}	40 kA
Maks. prąd impulsowy na 1 biegun 10/350 μs +/- ->PE	I _{imp}	5 kA
Poziom ochrony dla In	U _{oc}	5,3 kV / 5,3 kV
Urządzenie odłączające		
Termiczne urządzenie odłączające		wewnątrz
Parametry mechaniczne		
Wymiary		patrz rysunek
Przyłącze		zacisk śrubowy 2,5-25mm ²
Wskaźnik zadziałania		1 mechaniczny wskaźnik na biegun
Styk zdalnej sygnalizacji		wykonanie DS50PVS-1500/10KT1
Moduł wymienny		DSM50PV-1500/10KT1
Sposób montażu		szyna TH35mm (EN60715)
Temperatura pracy		-40/+85°C
Stopień ochrony		IP20
Materiał obudowy		Tworzywo termoplastyczne UL-94-V0
Zgodność z normami		EN 50539-11
DS50PV-1500/10KT1		480523
DS50PVS-1500/10KT1		480573

Ograniczniki przepięć DC typu 1+2

DS50PVS-1000G/10KT1, DS50PVS-880G/10KT1

I_{imp}
5kA



DS50PVS-1000G/10KT1

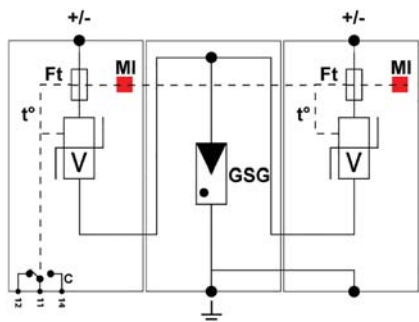
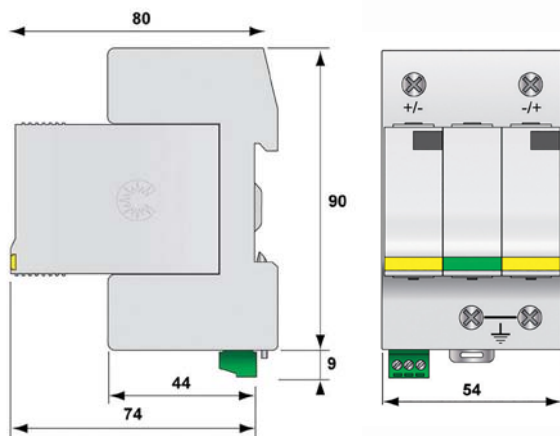
- Ogranicznik przepięć kombinowany typu T1+T2 do fotowoltaiki
- Zdolność odprowadzania na biegun: $I_n = 15kA$; $I_{max} = 40kA$
- Prąd udarowy na biegun: $I_{imp} = 5kA$
- Termiczne urządzenie odłączające
- Brak prądu upływu
- Układ połączeń typu Y
- Nie wpływa na pomiar stanu izolacji
- Odporny na skutki (zwarcia) wywołane uszkodzeniem izolacji
- Spełnia wymagania norm PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11

DS50PVS -xxx/51

Napięcie znamionowe U_{ocSTC}

«S» Styk zdalnej sygnalizacji

Wymiary i schemat



GSG: iskiernik gazowy
V: blok warystorów dużej mocy
Ft: zabezpieczenie termiczne
t°: termiczne urządzenie odłączające
C: styk zdalnej sygnalizacji
MI: sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS50PVS-1000G/10KT1	DS50PVS-880G/10KT1
Napięcie znamionowe	U_{ocSTC}	1000V DC	880V DC
Sposób ochrony			CM/DM ⁽²⁾
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	1200V DC	1060V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{SCWPV}		1000A
Prąd roboczy	I_{CPV}		<0,1mA
Prąd upływu	I_{PE}		brak
Prąd następczy	I_f		brak
Prąd udarowy (10/350 μ s) / 1 bieg.	I_{imp}		5kA
Prąd udarowy całkowity (10/350 μ s)	I_{total}		10kA
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μ s)	I_n		15kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s)	I_{max}		40kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s) - razem	I_{total}		60kA
Napięciowy poziom ochrony przy I_n (CM/DM)	U_p	2,6/4,6kV	2,9/3,6kV
Urządzenia odłączające			
Odłącznik termiczny			wewnątrz
Właściwości mechaniczne			
Wymiary montażowe			3 TE
Przekrój przewodu			2,5-25 [35 mm ²]
Wskaźnik uszkodzeń			mechaniczny, czerwony
Sygnalizacja zdalna (FS)			bezpociągający zestyk przetaczalny
Moc złączalna maks.			250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji			max. 1,5 mm ²
Sposób montażu			szyna montażowa TH35 mm
Zakres temperatur pracy			-40 do +85°C
Stopień ochrony obudowy			IP20
Materiał obudowy			tworzywo termoplastyczne UL94-V0
Normy kontrolne			
PN-EN 50539-11	Polska		ogranicznik przepięć typu 1+2
EN 50539-11	Europa		Low Voltage SPD - Test klasa I i II
Numer artykułu bez zdalnej sygnalizacji		480383	-
Numer artykułu ze zdalną sygnalizacją [S]		480393	480293

⁽²⁾ CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)



Ograniczniki przepięć DC typu 2 Seria DS50VGPVS-G/51

I_{max}
40kA

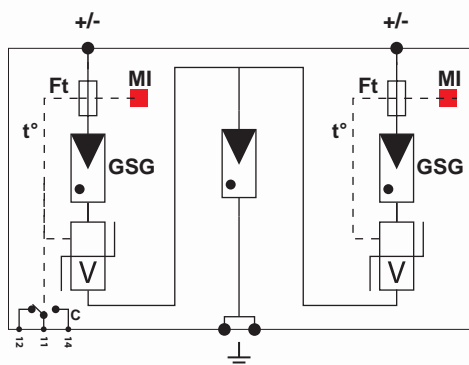
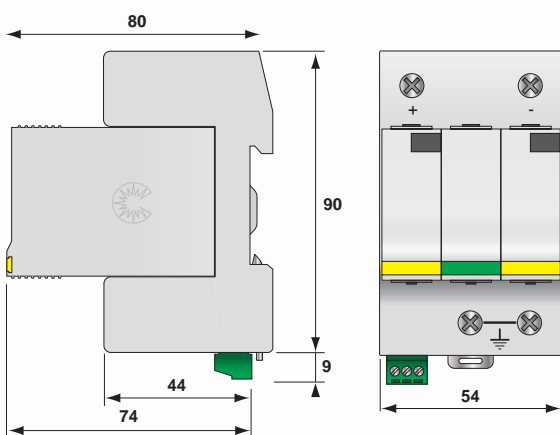


DS50VGPVS-1500G/51



- Ochrona przeciwprzepięciowa typu 2 na bazie iskiernika gazowego
- 10 lat gwarancji od daty produkcji
- Prąd wyładowczy na biegun: $I_n = 15kA$; $I_{max} = 40kA$
- Urządzenie odłączające o podwójnym zabezpieczeniu
- Separacja galwaniczna
- Zabezpieczenie przed starzeniem spowodowanym prądami roboczymi i upływowymi
- Układ połączeń Y odporny na zwarcia
- Nie występują uszkodzenia w przypadku usterek izolacji
- Możliwość zastosowania we wszystkich urządzeniach fotowoltaicznych do 1500V DC (U_{cpv})
- Spełnia wymagania norm PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11

Wymiary i schemat



GSG: Iskiernik gazowy
V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis	DS50VGPVS-600G/51	DS50VGPVS-1000G/51	DS50VGPVS-1500G/51
Napięcie znamionowe	U_{ocSTC} 600V DC	1000V DC	1250V DC
Sposób ochrony		CM/DM ^[2]	
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{cpv} 720V DC	1200V DC	1500V DC
Wytrzymałość zwarcia	I_{scwPV}	15000A	
Prąd roboczy	I_{cpv}	brak	
Napięcie przy U_{cpv}		brak	
Prąd upływu	I_{PE}	brak	<1 μA
Napięcie przy U_{cpv}		brak	
Prąd następczy	I_f	brak	
Czas zadziałania	t_A	<25 ns	
Znamionowy prąd wyładowczy / na bieg. [15 x 8/20 μs]	I_n	15kA	
Maks. prąd wyładowczy na bieg. [8/20 μs]	I_{max}	40kA	
Maks. prąd wyładowczy razem [8/20 μs]	I_{total}	60kV	
Napięciowy poziom ochrony przy I_n	U_p	1,8kV	2,8kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	1,3kV	2,1kV
Napięciowy poziom ochrony przy 12,5kA	U_p	1,7kV	2,6kV
Napięciowy poziom ochrony przy U_{oc} CM/DM ^[2]	U_p	<2,1/2,3kV	<2,6/2,8kV
Urządzenia odłączające			
Odtąicznik termiczny		wewnątrz	
Właściwości mechaniczne			
Wymiary montażowe		3 TE	
Przekrój przewodu		2,5-25 [35 mm ²]	
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony	
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpociągłowy zestyk przełączalny	
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)	
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²	
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm	
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C	
Stopień ochrony obudowy		IP20	
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne PEI UL-94-V0	
Normy kontrolne			
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 2	
EN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa II	
UL1449 ed. 4	USA	Type 4, Type 2 Location Pending	
Numer artykułu		481401	481311
Moduł zamienny fazowy		481400	481300
Moduł zamienny PE		481410	481310

^[2] CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)
DM = tryb różnicowy (+/-)



Ograniczniki przepięć DC typu 2 Seria DS50VGPVS

I_{max}
40kA

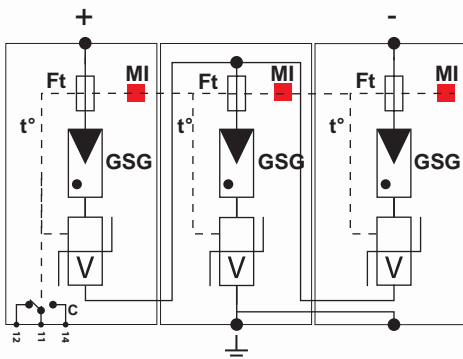
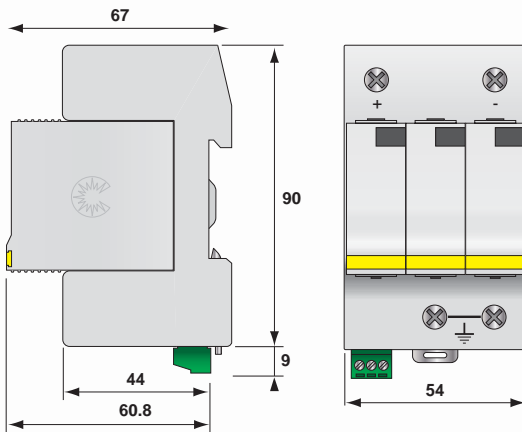


DS50VGPVS-1000

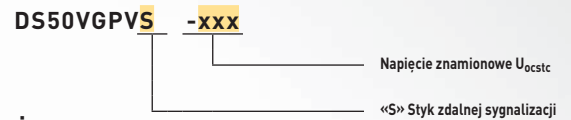


- Ochrona przeciwprzebieciowa typu 2 na bazie iskiernika gazowego
- 10 lat gwarancji od daty produkcji
- Urządzenie odłączające o podwójnym zabezpieczeniu
- Separacja galwaniczna
- Zabezpieczenie przed starzeniem spowodowanym prądami roboczymi i upływowymi
- Układ połączeń Y odporny na zwarcia i zabezpieczony przed pomyleniem biegunów
- Wtykowy moduł ochronny
- Możliwość zastosowania we wszystkich urządzeniach fotowoltaicznych do 1000V DC (U_{ocstc})
- Spełnia wymagania norm PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11

Wymiary i schemat



GSG: Iskiernik gazowy
V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia



Dane techniczne

Opis		DS50VGPVS-500	DS50VGPVS-1000
Napięcie znamionowe	U_{ocstc}	500V DC	1000V DC
Sposób ochrony		CM/DM ⁽²⁾	
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{cpv}	600V DC	1200V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{scwpv}	1000A	
Prąd roboczy			
Napięcie przy U_{cpv}	I_{cpv}	brak	
Prąd upływu	I_{pe}	brak	
Napięcie przy U_{cpv}	I_f	brak	
Prąd następczy			
Czas zadziałania	t_A	<25 ns	
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μ s)	I_n	20kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s)	I_{max}	40kA	
Napięciowy poziom ochrony przy I_n	U_p	<2,5kV	<3,6kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	<1,8kV	<2,6kV
Napięciowy poziom ochrony przy 12,5kA	U_p	<2,2kV	<3,1kV
Napięciowy poziom ochrony przy I_{max}	U_p	<3,4kV	<4,5kV
Urządzenia odłączające			
Odłącznik termiczny		wewnątrz	
Właściwości mechaniczne			
Wymiary montażowe		3 TE	
Przekrój przewodu		2,5-25 (35 mm ²)	
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony	
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpociągający zestaw przelączalny	
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)	
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²	
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm	
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C	
Stopień ochrony obudowy		IP20	
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne PEI UL-94-V0	
Normy kontrolne			
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 2	
FprEN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa II	
UL1449 ed. 4	USA	Type 4, Type 2 Location Pending	
Numer artykułu		480161	480361
Moduł zamienny		480150	480350

⁽²⁾ CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)
DM = tryb różnicowy (+/-)

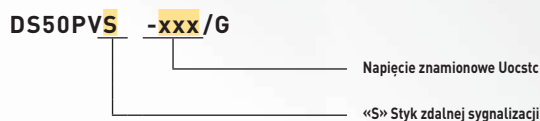


Ograniczniki przepięć DC typu 2 DS50PVS-1000/G

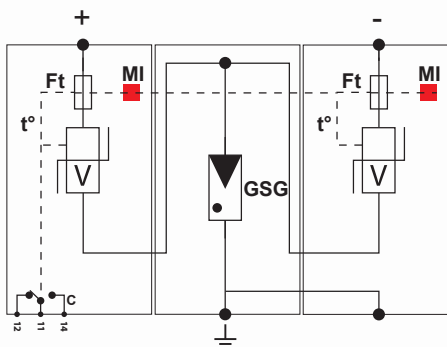
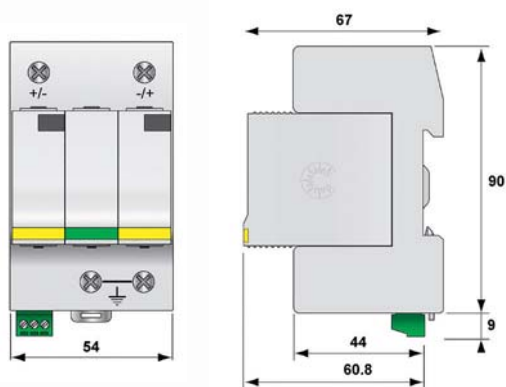
I_{max}
40kA



- Ochrona przeciwprzepięciowa typu 2 dla fotowoltaiki
- Zdolność odprowadzania na biegun: $I_n = 15\text{kA}$; $I_{max} = 40\text{kA}$
- Załączanie Y - odporne na błędy
- Bez wpływu na pomiar izolacji
- Moduł wymienny
- Zdalna sygnalizacja w standardzie
- Spełnia wymagania norm PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11



Wymiary i schemat



GSG: Iskiernik gazowy
V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS50PVS-1000/G
Napięcie znamionowe	U_{ocSTC}	1000V DC (880V DC)*
Sposób ochrony		CM/DM ^[2]
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{cPV}	1060V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{scWPV}	70A
Prąd roboczy	I_{cPV}	<0,1mA
Prąd upływu	I_{pE}	brak
Prąd następczy	I_f	brak
Zdolność gaszenia prądu następczego	I_{fj}	nieskończona
Czas zadziałania	t_A	<25kA
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μs)	I_n	20kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μs)	I_{max}	40kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μs) - razem	I_{total}	60kA
Napięciowy poziom ochrony przy I_n (CM/DM)	U_p	<2/4kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	<1,5kV
Napięciowy poziom ochrony przy 12,5kA	U_p	<1,9kV
Napięciowy poziom ochrony przy I_{max}	U_p	<2,7kV
Urządzenia odłączające		
Odłącznik termiczny		wewnątrz
Właściwości mechaniczne		
Wymiary montażowe		3 TE
Przekrój przewodu		2,5-25 (35 mm ²)
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpieczeństwowo zestaw przelączalny
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C
Stopień ochrony obudowy		IP20
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne UL94-V0
Normy kontrolne		
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 1+2
EN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa I i II
Numer artykułu ze zdalną sygnalizacją [S]		480341
Numer artykułu bez zdalnej sygnalizacji		480331

[2] CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)

* - Produkt DS50PVS-1000/G wg starej normy na napięcie 1000V DC, wg nowej normy na 880V DC



Ograniczniki przepięć DC typu 2 DS50PVS-800 i DS50PVS-1000

I_{max}
40kA



DS50PVS-800

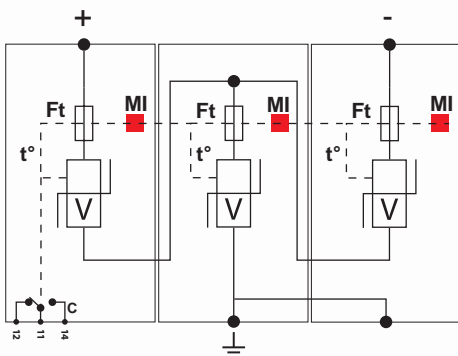
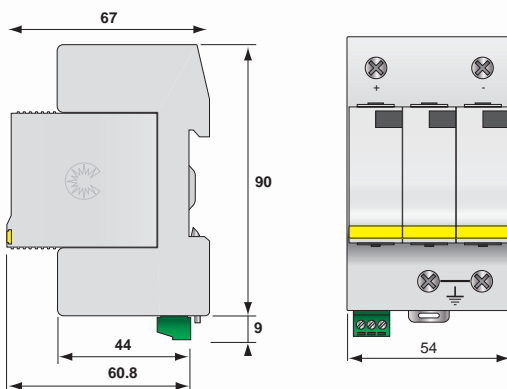
- Ochrona przepięciowa typu 2 dla fotowoltaiki
- Zdolność odprowadzania na biegun: $I_n = 15kA$; $I_{max} = 40kA$
- Moduł wymienny
- Zdalna sygnalizacja w standardzie
- Zgodne z normami PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11 i UTE C 61-740-51

DS50PVS -xxx

Napięcie znamionowe U_{ocStc}

«S» Styk zdalnej sygnalizacji

Wymiary i schemat



V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS50PVS-800	DS50PVS-1000
Napięcie znamionowe	U_{ocStc}	800V DC	1000V DC
Sposób ochrony		CM/DM ⁽²⁾	
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	840V DC	1200V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{SCWPV}	1000A	
Prąd upływu	I_{PE}	<1mA	
Napięcie przy U_{CPV}	I_f	brak	
Prąd następczy	I_f	brak	
Czas zadziałania	t_A	<25 ns	
Znamionowy prąd wyładowczy na biegun (8/20 μ s)	I_n	20kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s)	I_{max}	40kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s) - razem	I_{total}	40kA	
Napięciowy poziom ochrony przy I_n	U_p	<3kV	<3,6kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	<2,2kV	<2,6kV
Urządzenia odłączające			
Odłącznik termiczny		wewnątrz	
Właściwości mechaniczne			
Wymiary montażowe		3 TE	
Przekrój przewodu		2,5-25 (35 mm ²)	
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony	
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpotencjalowy zestaw przełączalny	
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)	
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²	
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm	
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C	
Stopień ochrony obudowy		IP20	
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne UL94-V0	
Normy kontrolne			
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 2	
EN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa II	
UL1449 ed. 4	USA	Type 4, Type 2 Location Pending	
Numer artykułu ze zdalną sygnalizacją		480211	480311
Numer artykułu bez zdalnej sygnalizacji		480201	480301
Moduł zamienny		3502001	3503001

⁽²⁾ CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)



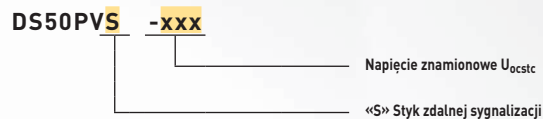
Ograniczniki przepięć DC typu 2 DS50PVS-500

I_{max}
40kA

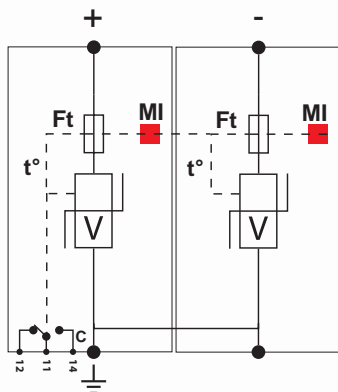
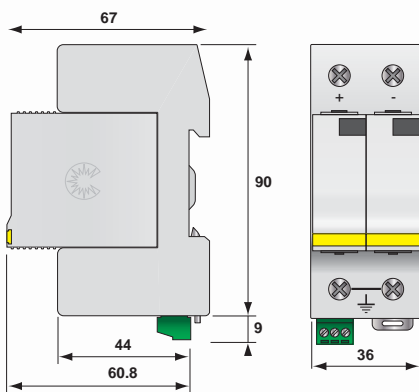


DS50PVS-500

- Ochrona przepięciowa typu 2 dla fotowoltaiki
- Zdolność odprowadzania na biegun: $I_n = 20kA$; $I_{max} = 40kA$
- Moduł wymienny
- Zdalna sygnalizacja w standardzie
- Zgodne z normami PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11 i UTE C 61-740-51



Wymiary i schemat



V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS50PVS-500
Napięcie znamionowe	U_{ocstc}	500V DC
Sposób ochrony		CM/DM ^[2]
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	530V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{SCWPV}	70A
Prąd upływu	I_{PE}	<1mA
Prąd następczy	I_f	brak
Czas zadziałania	t_A	<25 ns
Znamionowy prąd wyładowczy na biegun (8/20 μ s)	I_n	20kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s)	I_{max}	40kA
Napięciowy poziom ochrony przy I_n	U_p	<1,8kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	<1,3kV
Urządzenia odłączające		
Odłącznik termiczny		wewnątrz
Właściwości mechaniczne		
Wymiary montażowe		2 TE
Przekrój przewodu		2,5-25 (35 mm ²)
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpociągowej zestyk przelączalny
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C
Stopień ochrony obudowy		IP20
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne UL94-V0
Normy kontrolne		
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 2
EN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa II
UL1449 ed. 4	USA	Type 4, Type 2 Location Pending
Numer artykułu		480111
Moduł zamienny		3501003

[2] CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)



Ograniczniki przepięć DC typu 2 DS50PVS-500/51, DS50PVS-600/51

I_{max}
40kA



DS50PV-500/51

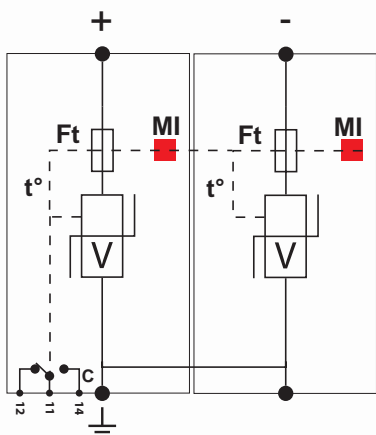
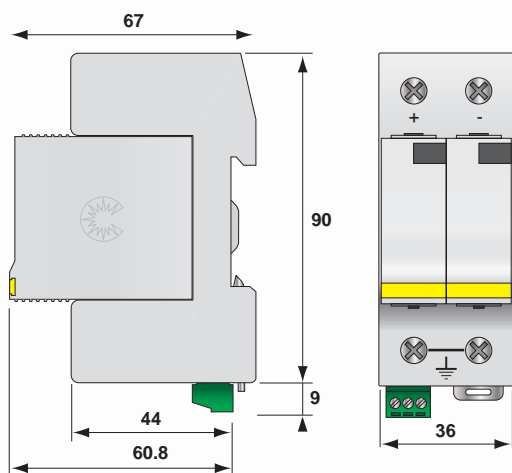
- Ochrona przepięciowa typu 2 dla fotowoltaiki
- Zdolność odprowadzania na biegun: $I_n = 15\text{kA}$; $I_{\text{max}} = 40\text{kA}$
- Moduł wymienny
- Zdalna sygnalizacja w standardzie
- Zgodne z normami PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11 i UTE C 61-740-51

DS50PVS -xxx/51

Napięcie znamionowe U_{ocSTC}

«S» Styk zdalnej sygnalizacji

Wymiary i schemat



GSG: Iskiernik gazowy
V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
 t° : Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS50PVS-500/51	DS50PVS-600/51
Napięcie znamionowe	U_{ocSTC}	500V DC	600V DC
Sposób ochrony			CM ^[2]
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	600V DC	720V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{SCWPV}		15000A
Prąd roboczy	I_{CPV}		<0,1mA
Napięcie przy U_{CPV}	I_{PE}		<0,1mA
Prąd upływu	I_{f}		brak
Napięcie przy U_{CPV}	t_{A}		<25 ns
Prąd następczy	I_n		15kA
Czas zadziałania	I_{max}		40kA
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μs)	I_{total}		60kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μs)	U_p	<2,2kV	<2,8kV
Maks. całkowity prąd udarowy	U_p	<1,5kV	<1,8kV
Maks. zdolność odprowadzania Ω 8/20 μs total	U_p	<1,9kV	<2,5kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	<2,7kV	<3,3kV
Napięciowy poziom ochrony przy 12,5kA			
Napięciowy poziom ochrony przy I_{max}			
Urządzenia odłączające			
Odłącznik termiczny			wewnątrz
Właściwości mechaniczne			
Wymiary montażowe		2 TE	
Przekrój przewodu		2,5-25 (35 mm ²)	
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony	
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpociągowej zestyk przetaczalny	
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)	
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²	
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm	
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C	
Stopień ochrony obudowy		IP20	
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne UL94-V0	
Normy kontrolne			
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 2	
EN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa II	
UL1449 ed. 4	USA	Type 4, Type 2 Location Pending	
Numer artykułu		480171	480471
Moduł zamienny		480120	480420

W ofercie również wykonania bez zdalnej sygnalizacji zadziałania

[2] CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)



Ograniczniki przepięć DC typu 2 DS50PVS-500G

I_{max}
40kA



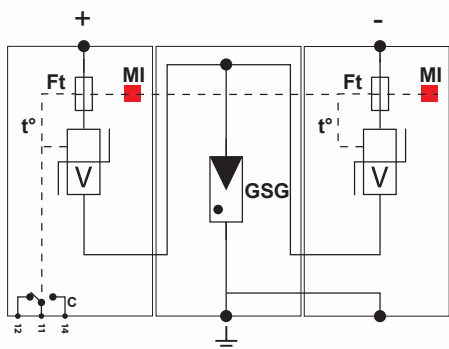
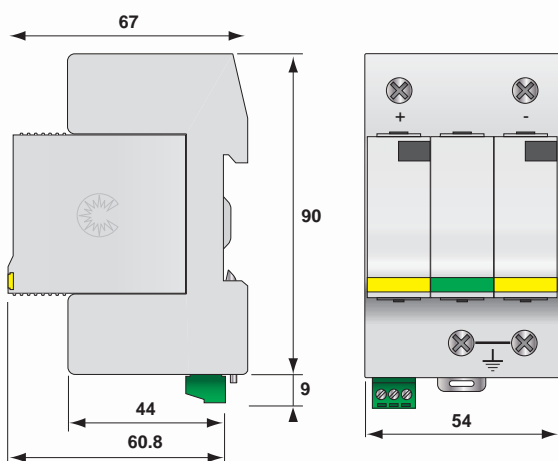
- Ochrona przeciwprzepięciowa typu 2 dla fotowoltaiki
- Zdolność odprowadzania na biegun: $I_n = 20kA$; $I_{max} = 40kA$
- Układ połączeń Y
- Moduły wymienne
- Zdalna sygnalizacja w standardzie
- Zgodne z normami PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11, UTE C 61-740-51

DS50PVS -xxx G

Napięcie znamionowe U_{ocSTC}

«S» Styk zdalnej sygnalizacji

Wymiary i schemat



GSG: Iskiernik gazowy
V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS50PVS-500G
Napięcie znamionowe	U_{ocSTC}	500V DC
Sposób ochrony		CM/DM ^[2]
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	530V DC
Wytrzymałość zwarciova	I_{SCWPV}	70A
Prąd roboczy	I_{CPV}	<0,1mA
Prąd upływu	I_{PE}	brak
Prąd następczy	I_f	brak
Zdolność gaszenia prądu następczego	I_{fj}	nieskończona
Czas zadziałania	t_A	<25kA
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μ s)	I_n	20kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s)	I_{max}	40kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μ s) - razem	I_{total}	60kA
Napięciowy poziom ochrony przy I_n (CM/DM)	U_p	<1,5kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	<0,9kV
Napięciowy poziom ochrony przy 12,5kA	U_p	<1,1kV
Napięciowy poziom ochrony przy I_{max}	U_p	<1,7kV
Urządzenia odłączające		
Odłącznik termiczny		wewnątrz
Właściwości mechaniczne		
Wymiary montażowe		3 TE
Przekrój przewodu		2,5-25 (35 mm ²)
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpociągalowy zestyk przelączalny
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C
Stopień ochrony obudowy		IP20
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne UL94-V0
Normy kontrolne		
PN-EN 50539-11	Polaska	ogranicznik przepięć typu 1+2
EN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa I i II
Numer artykułu		480141

^[2] CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)
DM = tryb różnicowy (+/-)



Ograniczniki przepięć DC typu 2 DS50PVS-800G/51, DS50PVS-1000/51

I_{max}
40kA



DS50PVS-800G/51

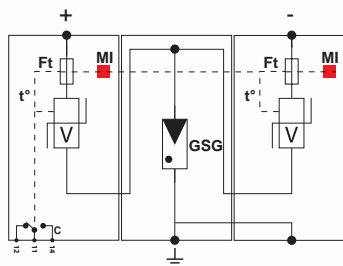
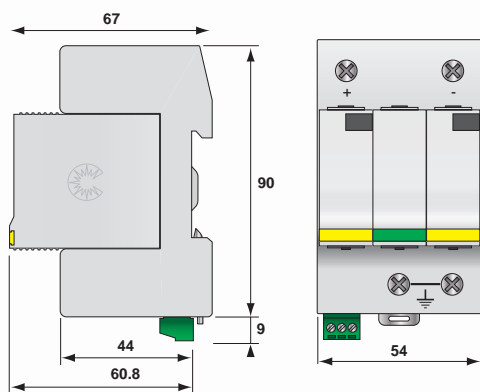
- Ochrona przepięciowa typu 2 dla fotowoltaiki
- Zdolność odprowadzania na biegun: $I_n = 15\text{kA}$; $I_{\text{max}} = 40\text{kA}$
- Układ połączeń Y odporny na zwarcia
- Moduł wymienny
- Zdalna sygnalizacja w standardzie
- Zgodne z normami PN-EN 61643-11, PN-EN 50539-11 i UTE C 61-740-51

DS50PVS -xxx/51

Napięcie znamionowe U_{ocSTC}

«S» Styk zdalnej sygnalizacji

Wymiary i schemat



GSG: Iskiernik gazowy
V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS50PVS-800G/51	DS50PVS-1000/51
Napięcie znamionowe	U_{ocSTC}	800V DC	1000V DC
Sposób ochrony		CM/DM ^[2]	
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U_{CPV}	960V DC	1200V DC
Wytrzymałość zwarcia	I_{SCWPV}	15000A	
Prąd roboczy	I_{CPV}	<0,1mA	
Prąd upływu	I_{PE}	< 1µA	
Prąd następczy	I_f	brak	
Czas zadziałania	t_A	<25 ns	
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 µs)	I_n	15kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 µs)	I_{max}	40kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 µs) - razem	I_{total}	60kA	
Napięciowy poziom ochrony przy I_n (CM/DM)	U_p	<2/3,6kV	<2,6/4,6kV
Napięciowy poziom ochrony przy 5kA	U_p	<1,4kV	<1,5kV
Napięciowy poziom ochrony przy 12,5kA	U_p	<1,7kV	<1,9kV
Napięciowy poziom ochrony przy I_{max}	U_p	<2,5kV	<2,7kV
Urządzenia odłączające			
Odłącznik termiczny		wewnątrz	
Właściwości mechaniczne			
Wymiary montażowe		3 TE	
Przekrój przewodu		2,5-25 [35 mm ²]	
Wskaźnik uszkodzeń		mechaniczny, czerwony	
Sygnalizacja zdalna (FS)		bezpociągowy zestaw przełączalny	
Moc załączalna maks.		250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)	
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji		max. 1,5 mm ²	
Sposób montażu		szyna montażowa TH35 mm	
Zakres temperatur pracy		-40 do +85°C	
Stopień ochrony obudowy		IP20	
Materiał obudowy		tworzywo termoplastyczne UL94-V0	
Normy kontrolne			
PN-EN 50539-11	Polska	ogranicznik przepięć typu 2	
EN 50539-11	Europa	Low Voltage SPD - Test klasa II	
UL1449 ed. 4	USA	Type 4, Type 2 Location Pending	
Numer artykułu		480291	480391
Moduł zamienny fazowy		480288	480380
Moduł zamienny PE		3818005	3818006

W ofercie również wykonania bez zdalnej sygnalizacji zadziałania

^[2] CM = tryb normalny (+/PE lub -/PE)

DM = tryb różnicowy (+/-)

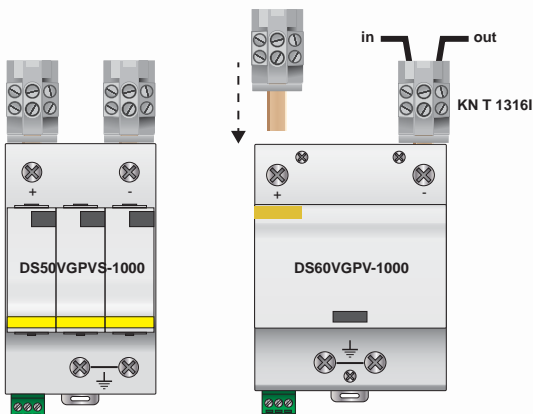
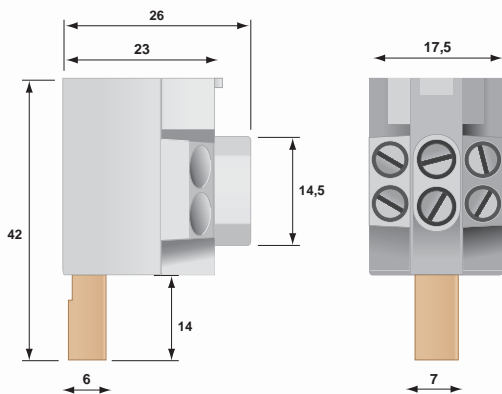


Zacisk do okablowania typu V do ograniczników przepięć KN T 1316I



- Zacisk do okablowania typu V do ograniczników przepięć dla fotowoltaiki
- Zapewnia optymalną ochronę dzięki krótszym przewodom przyłączeniowym wg VDE 0100-534 i VDS 2031
- Przyłącze: 3 x 10 mm² (16 mm²)
- Przeznaczone dla ograniczników DS50PVS, DS50VGPVS, DS60VGPV o szerokości od 54 mm do 90 mm
- Osprzęt dla:
DS50PVS-800 i 1000
DS50VGPVS-xxx
DS50VGPVS-xxxG/51
DS60VGPV-xxx
DS60VGPVS-xxxG/51

Wymiary i schemat



KN T 1316I + DS50VGPVS-1000

KN T 1316I + DS60VGPV-1000

Dane techniczne





Opis	KN T 1316I
Zastosowanie	zacisk śrubowy dla SPD
Max. moment dokręcenia	2 do 2,5Nm
Średnica przyłączanych kabli	2,5 do 10 (16 mm ²)
Materiał obudowy	poliwęglan UL94V0
Rodzaj przewodnika	mosiądz
Montaż	ograniczniki przepięć DS firmy CITEL
Maks. prąd obciążenia	I _L 32A (50A)
Numer artykułu	51750

Wartość w nawiasie podano dla przewodów sztywnych nie elastycznych.

Ograniczniki przepięć typu 1+2+3 i 2+3 do sieci DC



Technologia VG opracowana i opatentowana przez firmę CITEL polegająca na szeregowym połączeniu iskiernika gazowego i warystora umożliwia zastosowanie ograniczników przepięć zarówno w sieciach AC jak i DC, gdyż dostosowane są one do częstotliwości prądu od 0-100Hz.

DS250VG-690		DS250VG-120, 300, 400	
 <p>więcej na stronie 23</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ogranicznik przepięć SPD typu 1+2 (B+C) wykonany w technologii VG (szeregowo połączony iskiernik gazowy i warystor) 10 lat gwarancji od daty produkcji Wytrzymałość udarowa na biegun: $I_{imp} = 25kA$ (10/350 μs) Maks. prąd wyładowczy na biegun: $I_{max} = 70kA$ (8/20 μs) Brak prądu upływu i prądu roboczego Brak prądu następczego I_f Spełnia wymagania normy PN-EN 61643-11 	 <p>więcej na stronie 20</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ogranicznik przepięć SPD typu 1+2+3 (B+C+D) wykonany w technologii VG (szeregowo połączony iskiernik gazowy i warystor) 10 lat gwarancji od daty produkcji Częstotliwość znamionowa $f_n = 0-100Hz$ Napięcie znamionowe $U_n = 120/208$ i $230/400V$ AC/DC Wytrzymałość udarowa na biegun (10/350 μs): $I_{imp} = 25kA$ Maks. prąd wyładowczy na biegun (8/20 μs): $I_{max} = 70kA$ Czas zadziałania $t_A < 20$ ns Bardzo dobry poziom ochrony U_p Brak prądu upływu, prądu roboczego oraz prądu następczego I_f Zdalna sygnalizacja zadziałania (standard) Certyfikaty VDE, ÖVE, świadectwo badania typu CTI Vienna
 <p>więcej na stronie 22</p>	<p>DUT250-300</p> <ul style="list-style-type: none"> Najmniejszy na świecie ogranicznik przepięć typu 1+2+3 (B+C+D) wykonany w technologii VG (szeregowo połączony iskiernik gazowy i warystor) 10 lat gwarancji od daty produkcji Częstotliwość znamionowa $f_n = 0-100Hz$ Napięcie znamionowe $U_n = 230/400V$ AC/DC TNC: Wytrzymałość udarowa (10/350 μs): $I_{imp} = 75kA$ TNS/TT: Wytrzymałość udarowa (10/350 μs): $I_{imp} = 100kA$ Maks. prąd wyładowczy (8/20 μs): $I_{total} = 150-280kA$ Czas zadziałania $t_A < 20$ ns Poziom ochrony U_p przy $I_n < 1,1kV$ Brak prądu upływu, prądu roboczego oraz prądu następczego I_f 	 <p>na zapytanie</p>	<p>DS150VG-300, 400</p> <ul style="list-style-type: none"> Ogranicznik przepięć typu 1+2+3 do sieci TN, TT i IT 10 lat gwarancji od daty produkcji Napięcie znamionowe $U_n = 230/400V$ AC/DC Wytrzymałość udarowa na biegun (10/350 μs): $I_{imp} = 15kA$ Zabezpieczenie termiczne Zdalna sygnalizacja w standardzie Zgodne z normami IEC 61643-11 i EN 61643-11
 <p>więcej na stronie 28</p>	<p>DS130VGS</p> <ul style="list-style-type: none"> Ogranicznik przepięć SPD typu 1+2+3 (B+C+D) wykonany w technologii VG (szeregowo połączony iskiernik gazowy i warystor) 10 lat gwarancji od daty produkcji Częstotliwość znamionowa $f_n = 0-100Hz$ Napięcie znamionowe $U_n = 230/400V$ AC/DC Wytrzymałość udarowa na biegun (10/350 μs): $I_{imp} = 12,5kA$ Maks. prąd wyładowczy na biegun (8/20 μs): $I_{max} = 50kA$ Znamionowy prąd wyładowczy na biegun (8/20 μs): $I_n = 20kA$ Czas zadziałania $t_A < 20$ ns Brak prądu roboczego I_c oraz prądu następczego I_f Zdalna sygnalizacja zadziałania (standard) Dla klasy ochrony III i IV 	 <p>więcej na stronie 40</p>	<p>DS40VG</p> <ul style="list-style-type: none"> Ogranicznik przepięć SPD typu 2+3 (C+D) 10 lat gwarancji do daty produkcji Częstotliwość znamionowa $f_n = 0-100Hz$ Napięcie znamionowe $U_n = 230V$ lub $120V$ AC/DC Maks. prąd wyładowczy na biegun: $I_{max} = 40kA$ (8/20 μs) Znamionowy prąd wyładowczy na biegun: $I_n = 20kA$ (8/20 μs) Czas zadziałania $t_A < 20$ ns Brak prądu następczego i prądu upływu Spełnia wymagania normy PN-EN 61643-11

Ograniczniki przepięć typu 1+2 - 48V DC

I_{max}
7-25kA



DS252C-48DC/G
Dwupolowy



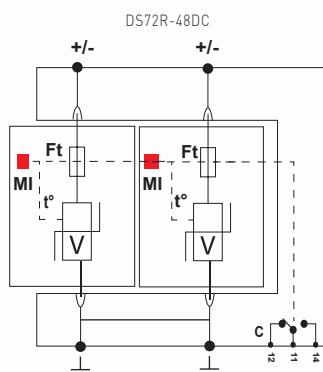
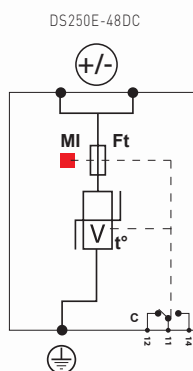
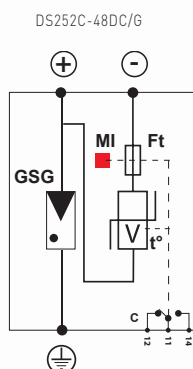
DS250E-48DC
Jednopolowy



DS72R-48DC
Dwupolowy

- Ograniczniki przepięć na napięcie 48V DC
- Typ 1+2 z prądem udarowym do 25kA na biegun
- Maksymalny prąd wyładowczy do 70kA
- Zdalna sygnalizacja jako opcja
- Zastosowanie w telekomunikacji i systemach nadawczych
- Zgodne z normą PN 61643-11

Wymiary i schemat



Dane techniczne

Opis	DS252C-48DC/G	DS250E-48DC	DS72R-48DC
Sieć	48-60V DC	48V DC	48V DC
Układ połączeń	+/- i +/-/PE	+/-PE lub -/PE	+/-PE i -/PE
Typ ochrony	CM/DM	CM	CM
Maks. napięcie trwałej pracy DC	U _c 75V DC	75V DC	65V DC
Prąd upływu	I _{pe} brak	<0,1mA	<0,1mA
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20 μs)	I _n 25kA	25kA	30kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μs) / na biegun	I _{max} 70kA	70kA	70kA
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μs) / razem	I _{total} -	70kA	140kA
Prąd udarowy (10/350 μs)	I _{imp} 25kA	25kA	7kA
Całkowity prąd udarowy	I _{total} 50kA	25kA	14kA
Test klasy III	U _{OC} 6kV	-	-
Poziom ochrony	U _p 1,5/0,5kV	0,5kV	300V
Poziom ochrony przy I _n	U _p 500V	500V	300V
Poziom ochrony przy 12,5kA	U _p 380V	380V	-
Urządzenia odłączające			
Odłącznik termiczny	wewnątrz		
Maksymalny bezpiecznik	315A (gL/gG)	315A (gL/gG)	50A (gL/gG)
Właściwości mechaniczne			
Przekrój przewodu	śruba 6-35 (50) mm ²		śruba 4-25 mm ²
Wskaźnik uszkodzeń	1 mechaniczny		1 mechaniczny na biegun
Montaż	szyna montażowa TH35 mm		
Zakres temperatur pracy	-40/+85°C		
Stopień ochrony obudowy	IP20		
Materiał obudowy	tworzywo termoplastyczne PEI UL-94-V0		
Zgodność z normami	IEC 61643-11 / EN 61643-11 / UL1449 ed.4		
Numer artykułu ze zdalną sygnalizacją	3415	3413	492121
Numer artykułu bez zdalnej sygnalizacji	-	-	492101



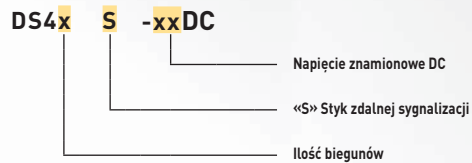
Ograniczniki przepięć DC typu 2

Seria DS4xS-xxDC

I_{max}
30-40kA

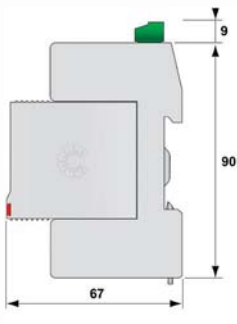


- 1 lub 2-biegunowy ogranicznik przepięć typu 2 (C)
- Napięcie znamionowe: 48 lub 75V DC
- Wymienne moduły
- Standardowo zdalna sygnalizacja
- Spełnia normy IEC 61643-1 i EN 61643-11

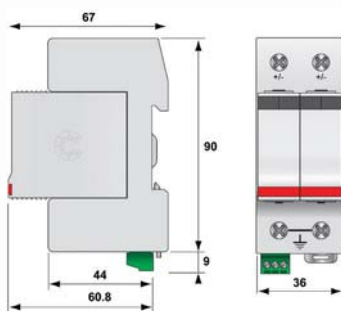


Wymiary i schemat

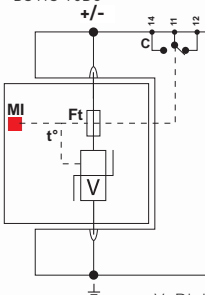
DS41S-48DC
DS41S-75DC



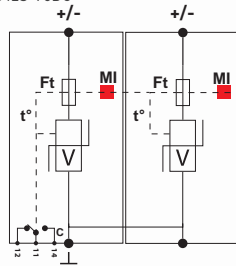
DS42S-48DC
DS42S-75DC



DS41S-48DC
DS41S-75DC



DS42S-48DC
DS42S-75DC



V: Blok warystorów dużej mocy
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
C: Styk zdalnej sygnalizacji
MI: Sygnalizacja uszkodzenia

Dane techniczne

Opis		DS41-48DC	DS42S-48DC	DS41S-75DC	DS42S-75DC
Napięcie znamionowe	U _n	48V DC		75V DC	
Maks. napięcie trwałej pracy	U _c	65V DC		100V DC	
Prąd roboczy	I _c			<0,1mA	
Znamionowy prąd udarowy 10/350 μs	I _{imp}			4kA	
Znamionowy prąd wyładowczy (15 x 8/20 μs)	I _n	15kA		20kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μs)	I _{max}	30kA		40kA	
Poziom ochrony	U _p	300V		390V	
Wytrzymałość zwarciova	I _{scCR}			25000A	
Urządzenia odłączające					
Odłącznik termiczny				wewnątrz	
Dobezpieczenie wstępne				gG 50A	
Właściwości mechaniczne					
Wymiary montażowe		1 TE	2 TE	1 TE	2 TE
Przekrój przewodu				śruba 4-25 mm ²	
Wskaźnik uszkodzeń				mechaniczny	
Zdalna sygnalizacja zadziałania				250V / 0,5A (AC) - 30V / 2A (DC)	
Montaż				szyna TH35	
Zakres temperatur pracy				-40 do +85°C	
Materiał obudowy				tworzywo termoplastyczne UL94-V0	
Normy kontrolne					
IEC 61643-11	International			LowVoltage SPD - Class II test	
PN-EN 61643-11	Polska			test klasy II dla SPD	
UL1449 ed. 4	USA			LowVoltage SPD - Type 2	
Numer artykułu		332121	462121	330621	460621

Ograniczniki przepięć DC typu 2 Seria DS2x0S-xxDC

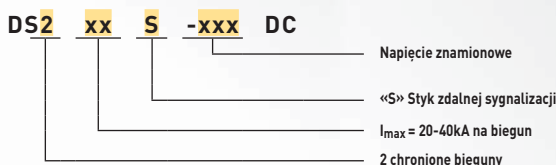
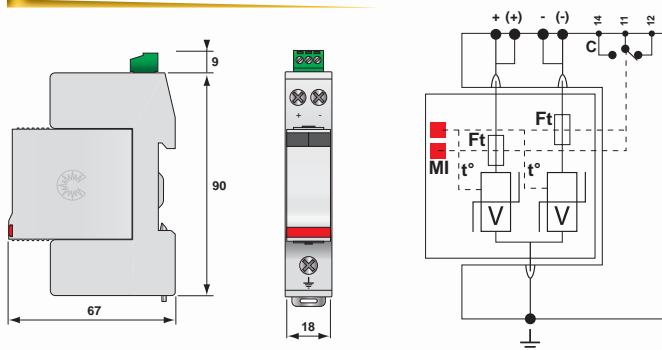
I_{max}
20-40kA



DS230S-48DC

- Kompaktowy, 2-biegunowy ogranicznik przepięć typu 2
- Prąd wyładowczy na biegun do: $I_n = 20kA$; $I_{max} = 40kA$
- Bezpieczne urządzenie odłączające
- Najmniejszy na rynku ogranicznik wtykowy typu 2 DC
- Wtykowy moduł ochronny
- Można stosować w instalacjach fotowoltaicznych off-grid
- Spełnia normy IEC 61643-1 i EN 61643-11

Wymiary i schemat



Dane techniczne

Opis	DS220S-12DC	DS220S-24DC	DS230S-48DC	DS240S-75DC	DS240S-95DC	DS240S-110DC	DS240S-130DC	DS240S-220DC	DS240S-280DC	DS240S-350DC
Napięcie znamionowe	12V DC	24V DC	48V DC	75V DC	95V DC	110V DC	130V DC	220V DC	280V DC	350V DC
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U _c AC 20V AC	30V AC	50V AC	75V AC	95V AC	115V AC	150V AC	210V AC	275V AC	350V AC
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U _c DC 24V DC	38V DC	65V DC	100V DC	125V DC	150V DC	180V DC	275V DC	350V DC	460V DC
Wytrzymałość zwarciova	I _{SCCR}	10kA (PV-10000A)								
Częstotliwość znamionowa	f _n	DC								
Czas zadziałania	t _A	<25 ns								
Prąd upływu	I _c	<0,1mA								
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μs)	I _n	10kA	15kA	20kA						
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μs)	I _{max}	20kA	30kA	40kA						
Napięciowy poziom ochrony przy I _n	U _p	250V	300V	390V	450V	500V	620V	900V	1200V	1400V
Napięciowy poziom ochrony przy 3kA	U _p	195V	230V	280V	310V	370V	510V	690V	920V	1000V
Urządzenia odłączające										
Odłącznik termiczny						wewnątrz				
Maksymalny bezpiecznik	20A (gL/gG)					50A (gL/gG)				
Właściwości mechaniczne										
Przekrój przewodu						+/-: 1,5 - 10 mm ² / PE: 2,5-25 mm ²				
Wskaźnik uszkodzeń						mechaniczny, czerwony				
Sygnalizacja zdalna (FS)						bezpotencjałowy zestyk przelączalny				
Moc złączalna maks.						250V/0,5A (AC) - 30V/2A (DC)				
Przekrój przewodu zdalnej sygnalizacji						max. 1,5 mm ²				
Sposób montażu						szyna montażowa TH35 mm				
Zakres temperatur pracy						-40 do +85°C				
Stopień ochrony obudowy						IP20				
Materiał obudowy						tworzywo termoplastyczne UL94-V0				
Normy kontrolne										
PN-EN 61643-11	Polska					ogranicznik przepięć typu 2				
Numer artykułu ze zdalną sygnalizacją	390111	390511	390411	310611	310311	310711	310811	310211	310511	310911
Numer artykułu bez zdalnej sygnalizacji	390101	390501	390401	310601	310301	310701	310801	310201	310501	310901
Moduł zamienny	390100	390500	390410	310600	310300	310700	310800	310200	310500	310900

W ofercie również wykonania bez zdalnej sygnalizacji zadziałania



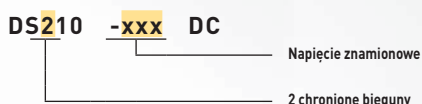
Ograniczniki przepięć DC typu 3 Seria DS210-xxDC

I_{max}
2-6kA

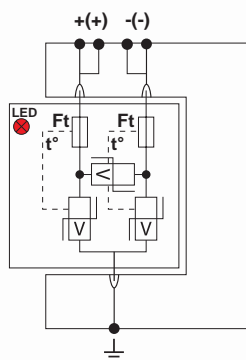
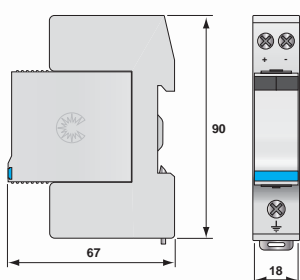


DS210-24DC

- 2-bieg. ogranicznik przepięć typu 3 do obwodów zasilanych prądem stałym
- Napięcie znamionowe dostępne w zakresie od 12 do 130V DC
- Prąd wyładowczy: I_{max} = od 2 do 6kA
- Bezpieczne urządzenie odłączające
- Optyczna sygnalizacja uszkodzenia
- Wtykowy moduł ochronny



Wymiary i schemat



V: Warystor
Ft: Zabezpieczenie termiczne
t°: Termiczne urządzenie odłączające
LED: Dioda świecąca

Dane techniczne

Opis	DS210-12DC	DS210-24DC	DS210-48DC	DS210-75DC	DS210-95DC	DS210-110DC	DS210-130DC
Napięcie znamionowe	12V DC	24V DC	48V DC	75V DC	95V DC	110V DC	130V DC
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U _c AC	10V AC	15V AC	40V AC	60V AC	75V AC	115V AC
Najwyższe napięcie trwałej pracy	U _c DC	15V DC	30V DC	56V DC	85V DC	100V DC	125V DC
Wytrzymałość zwarciova	I _{SCCR}				10kA		
Maks. prąd przy połączeniu szereg.	I				20A		
Prąd upływu	I _c				<0,1mA		
Prąd następczy	I _f				brak		
Czas zadziałania	t _A				<25 ns		
Znamionowy prąd wyładowczy / na biegun (8/20 μs)	I _n		1kA			2kA	
Maks. prąd wyładowczy (8/20 μs)	I _{max}		2kA			6kA	
Napięciowy poziom ochrony przy I _n	U _p	85V	105V	180V	250V	300V	350V
Urządzenia odłączające							
Odłącznik termiczny					wewnątrz		
Maksymalny bezpiecznik					10A [g/L/gG]		
Właściwości mechaniczne							
Wymiary montażowe					1 TE		
Przekrój przewodu					+/-: 1,5 - 10 mm ² / PE: 2,5-25 mm ²		
Wskaźnik uszkodzeń					wyłączona zielona dioda LED		
Sposób montażu					szyna montażowa TH35 mm		
Zakres temperatur pracy					-40 do +85°C		
Stopień ochrony obudowy					IP20		
Materiał obudowy					tworzywo termoplastyczne UL94-V0		
Normy kontrolne							
PN-EN 61643-11	Polka				ogranicznik przepięć typu 3		
EN 61643-11	Europa				Low voltage SPD - klasa III test		
Numer artykułu	440201	440301	440401	440601	441001	440901	440602
Moduł zamienny	440200	440300	440400	440600	2198	440900	441100

