

A photograph of a photovoltaic system under a dramatic, stormy sky. The solar panels are blue and arranged in a grid pattern, extending from the bottom left towards the right. The sky is filled with dark, heavy clouds, and several bright white lightning bolts are visible, striking down towards the panels. The overall mood is one of power and resilience.

DEHN chroni
systemy fotowoltaiczne



Niezawodna praca dzięki
ochronie odgromowej i przepięciowej

Wykorzystujemy energię słońca

Globalne zużycie energii wykazuje stałą tendencję wzrostową. Dostępne zasoby paliw kopalnych – takich jak węgiel czy ropa naftowa – powoli się wyczerpują. Dlatego ważnym jest znalezienie alternatywnych źródeł energii, które uzupełnią, a później zastąpią tradycyjne nośniki. Jakie alternatywne źródła energii mamy do dyspozycji? Zmiany na rynku energii pokazują, że przyszłość stanowią źródła energii odnawialnej.

W przyszłości – dzięki wykorzystaniu wiatru, wody, biomasy i energii słonecznej – uzyskamy pewność, że zarówno w przemyśle, jak też w gospodarstwach domowych, nie zabraknie nam energii.

Systemy fotowoltaiczne (PV) są jedną z najszybciej i najbardziej dynamicznie rozwijających się technologii w sektorze „zielonych energii”. Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA) prognozuje, że w 2035 roku udział energii wytworzonej dzięki odnawialnym źródłom może wynieść między 12 a 23%. Znaczenie systemów PV w bilansie energetycznym będzie rosło w szczególnie wysokim tempie.

Liczba zainstalowanych paneli PV na dłuższą metę będzie systematycznie wzrastać – dotyczy to zarówno instalacji montowanych na dachach domów, jak też dużych instalacji na otwartym terenie – farm (parków) solarnych. Stały rozwój prowadzi także do daleko sięgających zmian w zakresie szeroko rozumianej elektrotechniki – każde z zainstalowanych urządzeń PV powinno pracować niezawodnie oraz stanowić źródło dochodów. Dlatego też wymagają one stosowania ochrony odgromowej i przepięciowej. Dzięki tym środkom można zminimalizować przerwy w pracy generatora oraz przedłużyć okres eksploatacji przekształtnika.

Podstawowe zasady doboru i wykonania systemu ochrony odgromowej i przepięciowej zostały zapisane w europejskiej normie PN-EN 62305 dotyczącej zagadnień ochrony odgromowej. Norma określa strefy podlegające ochronie, sposób ochrony i elementy stosowane do jej realizacji. Podstawę wyboru klasy ochrony w przypadku zewnętrznego urządzenia piorunochronnego stanowi analiza ryzyka wykonana w oparciu o arkusz 2 normy PN-EN 62305 lub odpowiednie przepisy krajowe. Kompletny system ochrony przed działaniem piorunowego impulsu elektromagnetycznego (LEMP) składa się z:

- zewnętrznego urządzenia piorunochronnego – zwody, przewody odprowadzające, uziomy;
- wewnętrznego urządzenia piorunochronnego – połączenia wyrównawcze (bezpośrednie lub poprzez SPD), odstępy izolacyjne.



DEHN chroni małe i duże systemy fotowoltaiczne

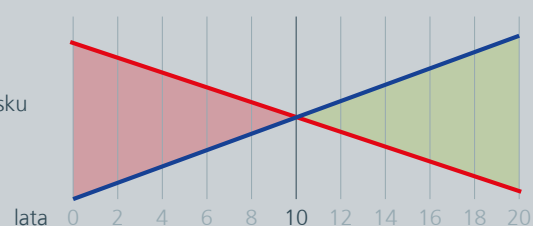
DEHN jest światowym liderem w zakresie produktów z zakresu ochrony odgromowej i przepięciowej, w tym także rozwiązań dla systemów PV. Już podczas budowy pierwszych instalacji fotowoltaicznych przekazywaliśmy swoją wiedzę i doświadczenie w zakresie systemów ochrony. Dzisiaj, dysponując wieloletnim doświadczeniem, oferujemy specjalistyczne produkty do ochrony systemów PV – zarówno w przypadku paneli na dachu domu jednorodzinnego, jak też do dużych parków solarnych. Inwestorzy oraz instalatorzy systemów PV mogą mieć pewność, że nasze rozwiązania spełniają wymagania norm i wytycznych branżowych. Stosowanie rozwiązań firmy DEHN przyczynia się do wzrostu niezawodności instalacji oraz zapewnia długotrwałą pracę inwestycji.



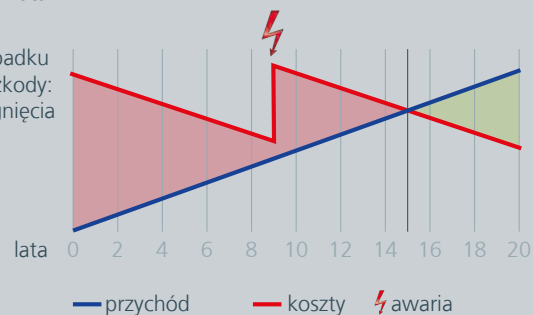
Ochrona przepięciowa to ochrona inwestycji

Urządzenia PV stale podlegają różnorodnym wpływom zewnętrznym. Dlatego też szkody spowodowane przez przepięcia są jednymi z najczęstszych przypadków, z jakimi spotykają się towarzystwa ubezpieczeniowe. Spowodowane przepięciami uszkodzenia przekształtnika powoduje dodatkowy wzrost kosztów inwestycyjnych. Tym samym wpływa to na wydłużenie okresu zwrotu inwestycji. Dlatego coraz częściej zarówno producenci przekształtników, jak też instytucje finansowe kredytujące instalację oraz towarzystwa ubezpieczeniowe, wymagają zapewnienia odpowiednich środków ochrony. Ponadto prawidłowo wykonane i zabezpieczone instalacje, poprzez swoją bezawaryjną pracę, zapewniają firmom montażowym dobre referencje.

Zwrot w normalnych warunkach: osiągnięcie zysku po 10 latach.



Zwrot w przypadku wystąpienia szkody: moment osiągnięcia zysku zostaje znacznie opóźniony.





Ochrona odgromowa systemów PV na dachu budynku

Kompleksowość: projekt urządzeń wraz z systemem ochrony

Warunkiem bezpiecznej i niezawodnej pracy systemu PV jest prawidłowo wykonany projekt i montaż. Ważnym jest, aby już na etapie planowania uwzględnić problematykę ochrony odgromowej i przepięciowej.

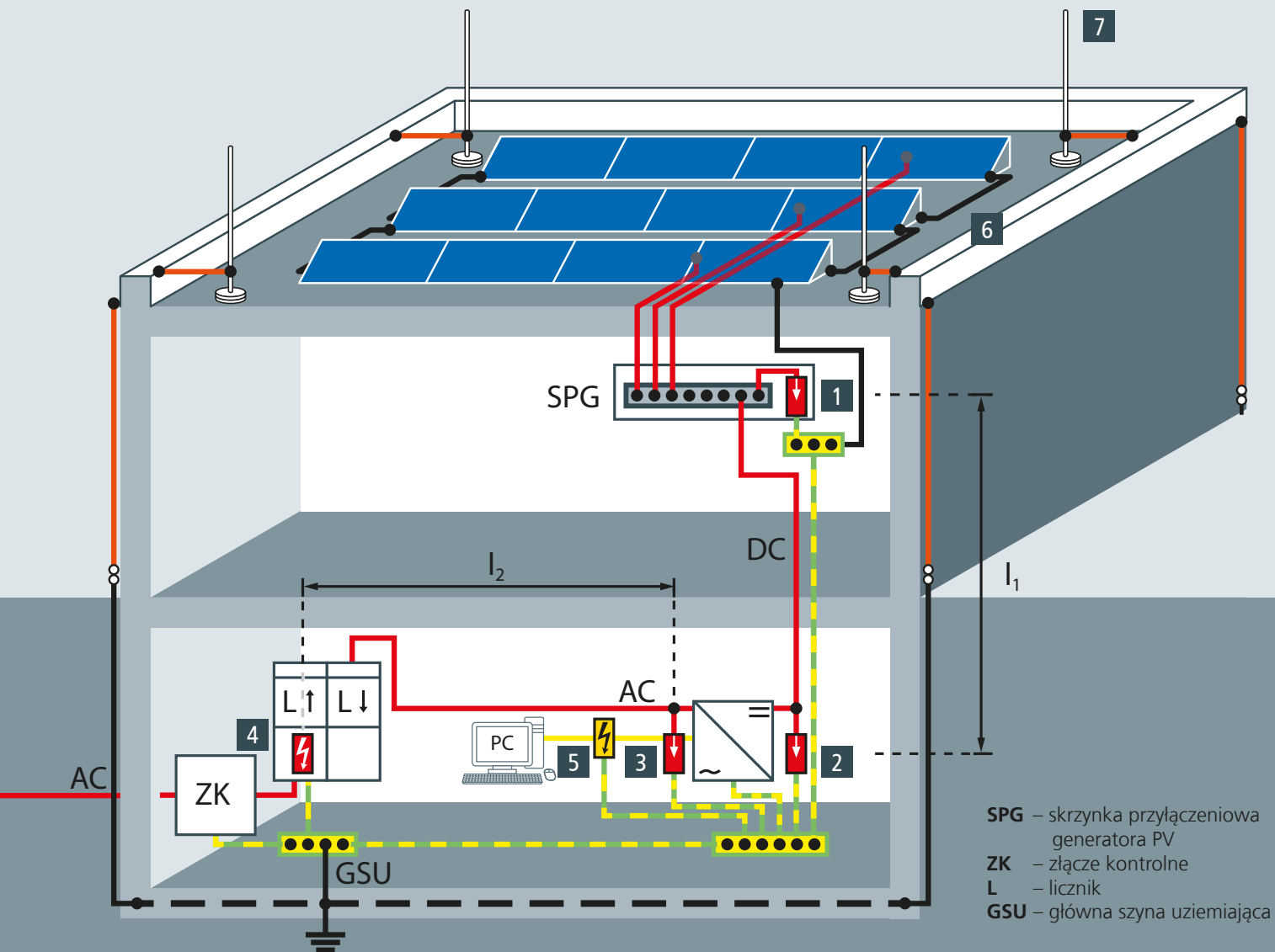
Przed projektantami systemów PV i projektantami systemów ochrony odgromowej pojawia się konieczność wspólnego uzgodnienia wielu aspektów. Planując urządzenie piorunochronne, projektant chce zapewnić bezpieczny odstęp izolacyjny pomiędzy elementami LPS a panelami PV. Z kolei projektant systemów PV chce jak najbardziej efektywnie wykorzystać dostępną powierzchnię dachu, wstawiając maksymalną liczbę paneli PV. Przy braku wzajemnej komunikacji i koordynacji prac mogą pojawić się problemy związane z bezpieczną eksploatacją instalacji. Krajowe przepisy

budowlane przewidują montaż urządzeń piorunochronnych dla gmachów użyteczności publicznej, jak np. przedszkoli, szkół czy szpitali. Wzajemne konsultacje i uzgodnienia pomiędzy właścicielem (inwestorem), a osobami odpowiedzialnymi za projekt / montaż instalacji (instalacja elektryczna, ochrona odgromowa, systemy PV, itd.) są konieczne nie tylko w przypadku nowo budowanych obiektów, lecz również przy modernizacji obiektu.

Praktyczna pomoc: analiza ryzyka z wykorzystaniem programu DEHN Risk Tool

Ocena zagrożenia oraz sprawdzenie, czy dany obiekt należy wyposażyć w urządzenie piorunochronne, wymaga przeprowadzenia analizy ryzyka zgodnie z zapisami normy PN-EN 62305-2. Analiza dotyczy także sposobu wykorzystania obiektu (strefy związane z przeznaczeniem pomieszczeń) oraz udziału poszczególnych komponentów ryzyka.

Pomoc dla projektanta może stanowić sprawdzony w wielu krajach program DEHN Risk Tool pozwalający na szybkie i sprawne wykonanie obliczeń nawet dla skomplikowanych obiektów. Program pozwala na optymalny – zarówno pod względem technicznym, jak też ekonomicznym – dobór środków ochrony.

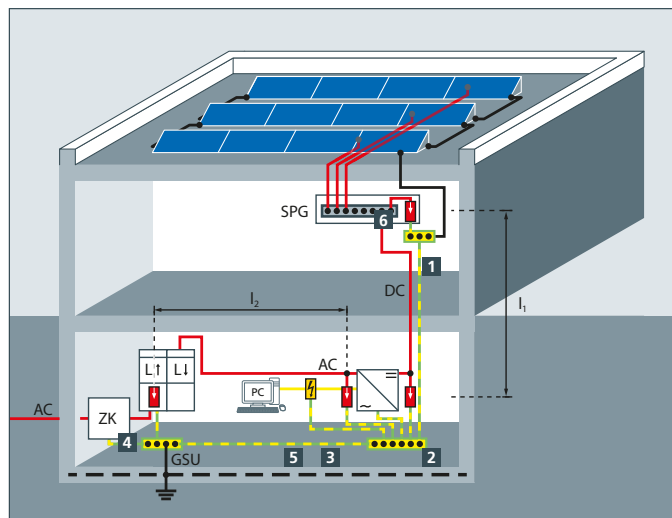


Ochrona przepięciowa systemów PV zainstalowanych na dachu

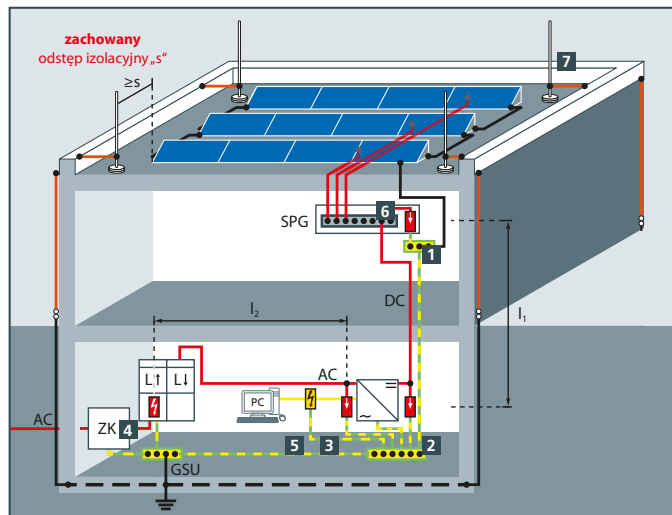
Generatory PV najczęściej umieszczone są na dachu budynku. Dzięki takiemu eksponowanemu położeniu elementy instalacji narażone są na oddziaływanie piorunowego impulsu elektromagnetycznego (LEMP) podczas bezpośrednich oraz pobliskich wyładowań piorunowych. Ponieważ generatory PV umieszczone na dachu budynku posiadają galwaniczne połączenie z instalacjami wchodzącymi do jego wnętrza, istnieje niebezpieczeństwo szkodliwego oddziaływania prądu piorunowego na urządzenia elektryczne i elektroniczne we wnętrzu budynku. W takim przypadku także należy wykonać analizę ryzyka w oparciu o normę PN-EN-62305-2.

Podczas tworzenia systemu ochrony dla instalacji PV w niemieckim dodatku krajowym nr 5 do normy DIN EN 62305-3 i w europejskim dokumencie CENELEC CLC/TS 50539-12 wyróżnia się trzy przypadki.

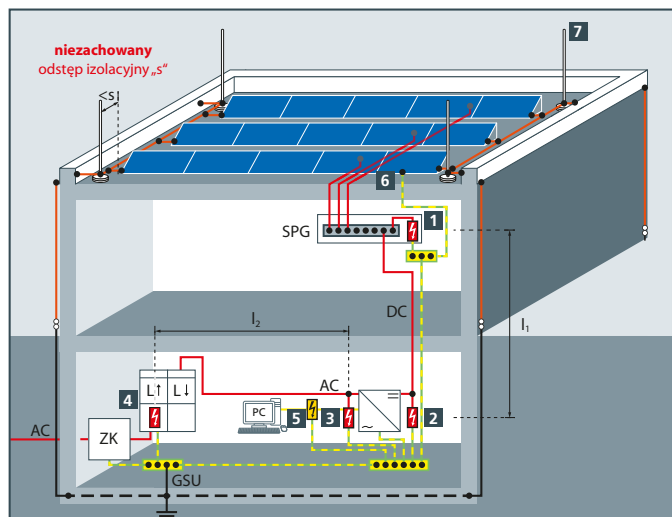
Budynek bez zewnętrznego urządzenia piorunochronnego
Zastosowanie ograniczników przepięć jest wymagane również w budynkach bez zewnętrznego urządzenia piorunochronnego.



Budynek z zewnętrznym urządzeniem piorunochronnym – zachowany odstęp izolacyjny
Panele fotowoltaiczne powinny znajdować się w strefie osłonej izolowanych zwodów pionowych – zachowany jest odstęp izolacyjny „s”.



Budynek z zewnętrznym urządzeniem piorunochronnym – brak odstępu izolacyjnego
W przypadku, gdy nie jest zachowany bezpieczny odstęp izolacyjny (np. panele umieszczone na metalowym dachu), należy zastosować piorunowe połączenia wyrównawcze.



1* + 2 Strona DC

DEHNguard® YPV SCI – kompakt

Kompaktowy SPD typu 2 do instalacji DC przewidziany do ochrony falowników łańcuchowych.

Typ	Nr kat.
DG YPV SCI 600 FM	950 536
DG YPV SCI 1000 FM	950 535



$I_{SCPV} = 200 \text{ A}$



DEHNcube YPV SCI

Gotowy do podłączenia SPD typu 2 w obudowie IP65 do ochrony jednego (1 M) lub dwóch trackerów (2M) w obwodach do 1000 V DC. Akcesoria: kable przyłączeniowe.

Typ	Nr kat.
DCU YPV SCI 1000 1M	900 910
DCU YPV SCI 1000 2M	900 920
AL DCU Y PV L1000	900 949
AL DCU X PV L1000	900 947



$I_{SCPV} = 1000 \text{ A}$



DEHNguard® M YPV SCI

Uniwersalny modułowy ogranicznik typu 2 do ochrony instalacji PV (dowolna wielkość i konfiguracja). Na napięcie 600 V, 1000 V, 1200 V.

Typ	Nr kat.
DG M YPV SCI 600 FM	952 516
DG M YPV SCI 1000 FM	952 515
DG M YPV SCI 1200 FM	952 517
DG M PV2 SCI 1000 FM (do ochrony 2 MPPT)	952 519



$I_{SCPV} = 1000 \text{ A}$



DEHNcombo YPV SCI

Kompaktowy ogranicznik przepięć typu 1 stanowi ekonomiczne rozwiązanie do ochrony instalacji na dachach i terenach otwartych. Szerokość 4 TE. Do instalacji o napięciach 600 V, 1000 V, 1500 V DC.

Typ	Nr kat.
DCB YPV SCI 600 FM	900 065
DCB YPV SCI 1000 FM	900 066
DCB YPV SCI 1500 FM	900 067



$I_{SCPV} = 1000 \text{ A}$



* gdy $l_1 > 10 \text{ m}$ – wymagana dodatkowa ochrona przy generatorze PV

3 ** Strona AC (falownik / inwerter)

Ogranicznik przepięć typu 2 DEHNgard® M ... 275 FM

Wielobiegunowy, modułowy ogranicznik przepięć, wysokie bezpieczeństwo, z funkcją „Thermo-Dynamik-Control”.



Typ	Nr kat.
DG M TNC 275 FM	952 305
DG M TNS 275 FM	952 405
DG M TT 275 FM	952 315

Ogranicznik przepięć typu 1 DEHNshield® ... 255

Wielobiegunowy, kombinowany ogranicznik przepięć na bazie iskiernika, do mniejszych wymagań, jak np. dla III i IV klasy ochrony odgromowej.



Typ	Nr kat.
DSH TNC 255	941 300
DSH TNS 255	941 400
DSH TT 255	941 310



4 Strona AC (zasilanie)

Ogranicznik przepięć typu 2 DEHNgard® M ... CI 275 FM

Wielobiegunowy, modułowy ogranicznik przepięć z wbudowanym bezpiecznikiem, wysokie bezpieczeństwo, z funkcją „Thermo-Dynamik-Control”.



Typ	Nr kat.
DG M TNC CI 275 FM	952 309
DG M TNS CI 275 FM	952 406
DG M TT CI 275 FM	952 327



Ogranicznik przepięć typu 1 DEHNventil® M ... 255 FM

Wielobiegunowy, modułowy, kombinowany ogranicznik przepięć, na bazie iskiernika, z funkcją WBF („funkcja falochronu”).



Typ	Nr kat.
DV M TNC 255 FM	951 305
DV M TNS 255 FM	951 405
DV M TT 255 FM	951 315



Ogranicznik przepięć typu 1 DEHNvenCI

Jednobiegunowy, kombinowany ogranicznik przepięć typu 1 na bazie iskiernika, z wbudowanym bezpiecznikiem o wytrzymałości zwarciowej do 100 kA.



Typ	Nr kat.
DVCI 1 255	961 200
DVCI 1 255 FM	961 205



** odległość $l_2 > 10$ m = dodatkowa ochrona generatora PV

FM – wersja z dodatkowymi bezpotencjałowymi zestykami przełącznymi (zwrnie i rozwrnie do wyboru) do zdalnej sygnalizacji stanu SPD

5 Systemy teleinformatyczne

BLITZDUCTOR® XTU

Kombinowany ogranicznik przepięć z technologią actiVsense® i systemem LifeCheck® do ochrony obwodów automatyki, magistrali i systemów telekomunikacyjnych (wymagana podstawa BXT BAS nr kat. 920 300).

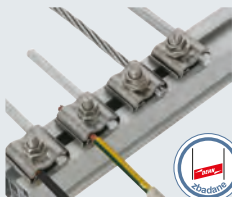


Typ	Nr kat.
BXTU ML4 BD 0-180	920 349
BXT BAS	920 300

6 Wyrównanie potencjału

Zaciski uziemiające / wyrównawcze

Zaciski do wykonywania połączeń elementów konstrukcyjnych (wsporników PV) – połączenia wyrównawcze / uziemienia robocze / uziemienia ochronne odgromowe.



Typ	Nr kat.
Zacisk uziemiający UNI	540 250
Krawędziowy zacisk UNI	365 250

7 Zewnętrzne urządzenie piorunochronne

Zwód pionowy z betonowa podstawą

Zwód pionowy o wysokości 1,5 m z górną częścią o przekroju 10 mm w celu redukcji zacienienia i oporu dla parcia wiatru.

Podstawa betonowa (17 kg) z klinem i podkładką PVC.



Typ	Nr kat.
Zwód pionowy	103 410
Podstawa betonowa	102 340

Przewód HVI®

Przewód o izolacji wysokonapięciowej dla uniknięcia niebezpiecznych przeskoków iskrowych pomiędzy elementami urządzenia piorunochronnego i elementami konstrukcyjnymi systemu PV, zapewniający zachowanie bezpiecznego odstępu izolacyjnego.



Typ	Nr kat.
Przewód HVI®	819 226



Jako system ochrony odgromowej dla urządzeń PV zainstalowanych na dachach budynków stosuje się izolowane zwody pionowe o zoptymalizowanej wysokości (unikanie rzucania cienia na moduły). Zwody pionowe umieszczone w odległości zapewniającej bezpieczny odstęp izolacyjny chronią panele PV przed występowaniem przeskoków iskrowych. Zoptymalizowany pod względem stref zacienienia układ zwodów zwiększa niezawodność pracy układu i podnosi osiągnięte zyski.

Zmiennie i smukło: przewód o izolacji wysokonapięciowej HVI-L firmy DEHN

Dla umieszczonych na dachu urządzeń PV o zmiennej wysokości idealnym rozwiązaniem do wykonania połączeń zwodów pionowych jest zastosowanie przewodu o izolacji wysokonapięciowej HVI-L firmy DEHN. Dzięki swoim właściwościom przewód HVI-L zapewnia bezpieczny odstęp izolacyjny pomiędzy elementami LPS a elementami systemu PV odpowiadający odstępowi w powietrzu $s = 75$ cm. Podłączony do głowicy pod zwodem pionowym przewód może być układany bezpośrednio obok lub pod panelami PV. Jest to optymalne rozwiązanie dla instalacji na dachach płaskich. Dodatkową zaletą przewodu jest jego mała średnica, dzięki której prawie nie rzuca cienia na powierzchnię paneli.



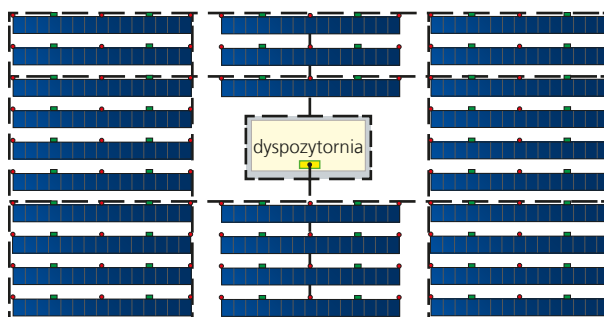
Przewód HVI-L® firmy DEHN:
efektywne wykorzystanie do ochrony systemów PV



Ochrona odgromowa parków solarnych

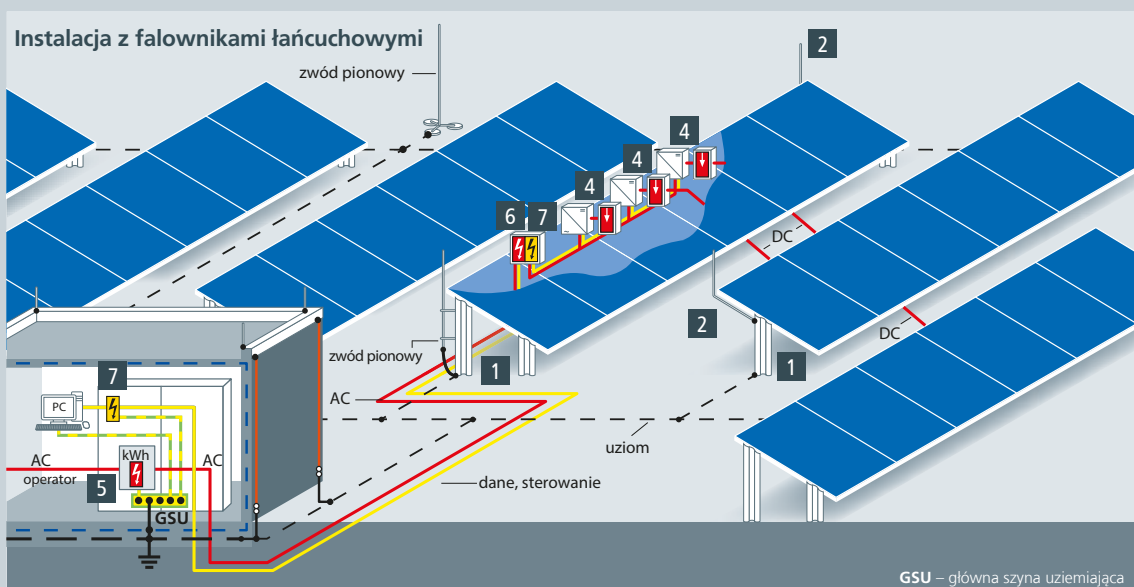
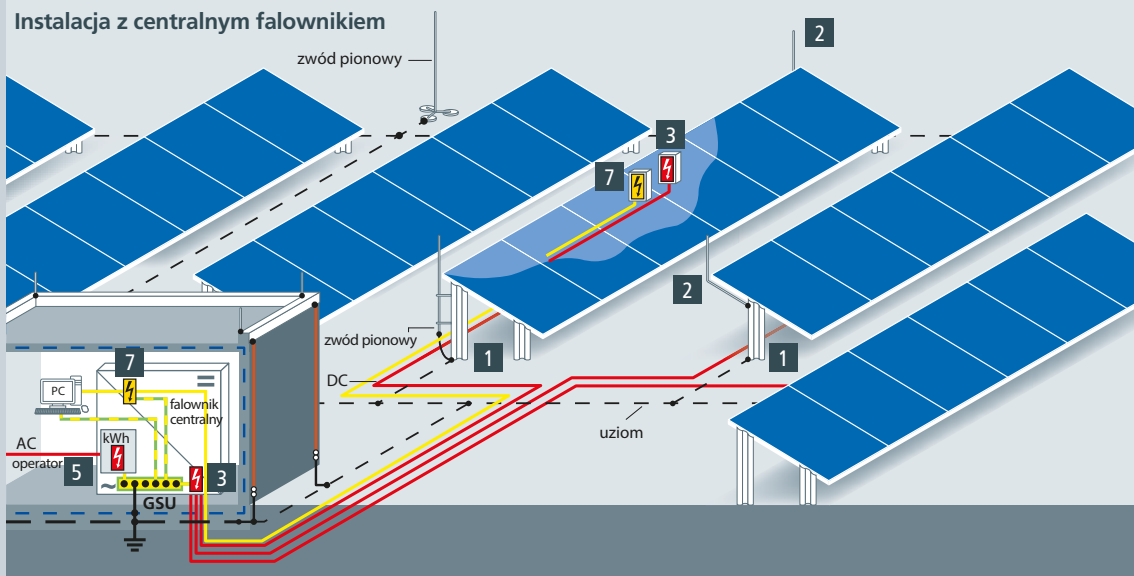
Aby zapewnić ochronę inwestycji oraz poprawne działanie rozległych parków solarnych, konieczne jest wykonanie analizy ryzyka związanego z uderzeniem pioruna w oparciu o zapisy normy PN-EN 62305-2. Wyniki tych obliczeń winny być uwzględniane ze szczególną starannością przy planowaniu inwestycji.

Towarzystwa ubezpieczeniowe na całym świecie przy zawieraniu polisy dla elektrowni solarnej często wymagają wykonania systemu wyrównania potencjałów oraz zastosowania ochrony przepięciowej. Celem takich zapisów jest zapewnienie ochrony elektrowni przed szkodliwym działaniem uderzenia pioruna, jak też zabezpieczenie paneli PV, przekształtników i systemów sterowania przed oddziaływaniem piorunowego impulsu elektromagnetycznego (LEMP).



- zwód pionowy
- skrzynka przyłączeniowa
- główna szyna uziemiająca
- panel PV
- uziemieenie systemu (siatka 20x20 m – 40x40 m)

Schemat parku solarnego z zestawem paneli PV i dyspozytornią



GSU – główna szyna uziemiająca

Środki ochrony elektrowni PV

Skuteczna ochrona odgromowa składa się z wzajemnie powiązanych środków, jakimi są:

- system zwodów,
- przewody odprowadzające,
- system uziomów,
- piorunowe połączenia wyrównawcze,
- ograniczniki przepięć.

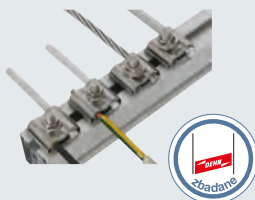
Dotyczy to zarówno elektrowni z centralnym falownikiem, falownikami łańcuchowymi lub z obiema tymi formami.

System zwodów ogranicza oddziaływanie wyładowań piorunowych na urządzenia elektryczne. Ograniczniki przepięciowe typu 2 firmy DEHN zapewniają ochronę urządzeń przed skutkami przepięć. W długich odcinkach przewodów stanowiących okablowanie elektrowni – linie DC, AC i przesyłu sygnałów – może dochodzić do przepływu prądów wyrównawczych*. Kombinowane SPD typu 1 firmy DEHN, odporne na takie narażenia, chronią urządzenia końcowe (terminale) i zapewniają skuteczną ochronę przed przebieciem dla izolacji kabli. Dlatego możliwa jest bezawaryjna praca elektrowni przez dziesięciolecia.

1

Zaciski uziemiające / wyrównawcze

Zaciski do wykonywania połączeń elementów konstrukcyjnych (wsporników PV) – połączenia wyrównawcze / uziemia robocze / uziemia ochronne odgromowe.



Typ	Nr kat.
Zacisk uziemiający UNI	540 250
Krawędziowy zacisk UNI	365 250

2

Zwód pionowy kątowy

Zwód o średnicy 10 mm do montażu na konstrukcji wsporczej paneli, do ochrony przed trafieniem bezpośrednim. Długość całkowita: 1 m.



Typ	Nr kat.
Pojedynczy zwód	101 010
Zwód z dwoma zaciskami krawędziowymi	101 110

3

DEHNcombo YPV SCI

Kompaktowy ogranicznik przepięć typu 1 do ochrony instalacji na dachach i terenach otwartych. Szerokość 4 TE, do instalacji o napięciach 600/1000/1500 V DC.



Typ	Nr kat.
DCB YPV SCI 600 FM	900 065
DCB YPV SCI 1000 FM	900 066
DCB YPV SCI 1500 FM	900 067

$I_{SCPV} = 1000 \text{ A}$ (bez dobezpieczenia)

4

DEHNcube YPV SCI

Gotowy do podłączenia SPD typu 2 w obudowie IP65 do ochrony jednego (1 M) lub dwóch trackerów (2M) w obwodach do 1000 V DC. Akcesoria: kable przyłączeniowe.



Typ	Nr kat.
DCU YPV SCI 1000 1M	900 910
DCU YPV SCI 1000 2M	900 920
AL DCU Y PV L1000	900 949
AL DCU X PV L1000	900 947

$I_{SCPV} = 1000 \text{ A}$ (bez dobezpieczenia)

DEHNguard® M(E) YPV SCI

Modułowy ogranicznik typu 2 do ochrony instalacji PV (dowolna wielkość i konfiguracja). Na napięcie 600 V, 1000 V, 1200 V (3TE) oraz 1500 V (4,5 TE).



Typ	Nr kat.
DG M YPV SCI 600 FM	952 516
DG M YPV SCI 1000 FM	952 515
DG M YPV SCI 1200 FM	952 517
DG ME YPV SCI 1500 FM	952 525

$I_{SCPV} = 1000 \text{ A}$ (bez dobezpieczenia)

DEHNguard® YPV SCI – kompakt

Kompaktowy SPD typu 2 do instalacji DC przewidziany do ochrony falowników łańcuchowych.



Typ	Nr kat.
DG YPV SCI 600 FM	950 536
DG YPV SCI 1000 FM	950 535

$I_{SCPV} = 200 \text{ A}$ (bez dobezpieczenia)

5

DEHNventil® M

Wielobiegunowy, modułowy, kombinowany ogranicznik przepięć, na bazie iskiernika, z funkcją WBF („funkcja falochronu”).



Typ	Nr kat.
DV M TNC 255 FM	951 305
DV M TNS 255 FM	951 405
DV M TT 255 FM	951 315

$I_{total} = 100 \text{ kA}$ (75 kA)

6

DEHNshield®

Wielobiegunowy, kombinowany ogranicznik przepięć na bazie iskiernika, do mniejszych wymagań, jak np. dla III i IV klasy ochrony odgromowej.



Typ	Nr kat.
DSH TNC 255	941 300
DSH TNS 255	941 400
DSH TT 255	941 310

$I_{total} = 50 \text{ kA}$ (37,5 kA)

7

BLITZDUCTOR® XTU

Kombinowany ogranicznik przepięć z technologią actiVsense® do ochrony 1 pary przewodu z możliwością bezpośredniego lub pośredniego uzziemienia ekranu. Wymagana podstawa BXT BAS nr kat. 920 300.



Typ	Nr kat.
BXTU ML2 BD 0-180	920 249
BXT BAS	920 300



Zwody pionowe, przewody odprowadzające, uziomy

System zwodów pionowych zapewnia ochronę pól z panelami PV oraz budynku dyspozytorski przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym. Metalowe elementy ram wsporczych, na których zamontowane są panele PV, mogą służyć jako elementy, do których mocowane są zwody pionowe.

Uziemienie pola paneli wykonywane jest jako uziom siatkowy o oku siatki wynoszącym od 20x20 m do 40x40 m. Do systemu uziomów należy przyłączyć wszystkie ramy wsporcze paneli PV. Połączenie z ziemią mogą zapewnić uziomy fundamentowe lub wkręcane w ziemię konstrukcje wsporcze paneli. Do połączenia ram wsporczych z systemem uziemienia firm DEHN oferuje elementy przewodzące w postaci prętów lub taśm wykonanych z różnych metali.

Liczbę zwodów pionowych oraz ich wysokość najlepiej określić, korzystając z metody toczonej się kuli piorunowej. Przyjęta klasa ochrony dla wolno stojącej elektrowni fotowoltaicznej nie powinna być niższa od III (LPL* III).



* LPL (ang. *Lightning Protection Level*) – poziom ochrony odgromowej



Ochrona w systemach autonomicznych

Autonomiczne systemy PV często są położone w trudno dostępnych miejscach, dlatego należy zapewnić ich niezawodną i bezprzerwową pracę. Zarówno w systemach izolowanych, jak też z uziemionym jednym biegunem, ogranicznik przepięć typu 2 DEHNgard S PV CI wykonany w technologii SCI zapewnia skuteczną ochronę przed przepięciami.

DEHNgard® S PV SCI (FM)

Jednobiegunowy modułowy ogranicznik do instalacji PV w opatentowanej technologii SCI chroniącej przed pożarem od łuku prądu stałego DC.



Typ	Nr kat.
DG S PV SCI 150 FM	952 556
DG S PV SCI 600 FM	952 555

DEHNgard® M Y PV SCI

Wielobiegunowy modułowy ogranicznik do instalacji PV w opatentowanej technologii SCI chroniącej przed pożarem od łuku prądu stałego DC.



Typ	Nr kat.
DG M YPV SCI 150 FM	952 518
DG M YPV SCI 600 FM	952 516



Optymalna ochrona dla pracowników serwisu

Zapewnienie bezpieczeństwa jest najwyższym priorytetem dla sprzętu DEHN przeznaczonego do prac przy instalacjach elektrycznych. Chroni swój personel podczas prac przy instalacjach dachowych i w parkach solarnych.

Rękawice ochronne

- do ochrony przed łukiem wg IEC 61482-1-2
- do ochrony przed oparzeniem wg EN 407



Typ	Nr kat.
APG 10	785 798

DEHNcare® hełm ochronny

- izolacja elektryczna
- zatraskowe przyłączanie przyłbicy



Typ	Nr kat.
ESH 100 S Y, kolor żółty	785 740

DEHNcare® przyłbica chroniąca przed łukiem

- zbadana na oddziaływanie łuku
- naturalne oddawanie barw
- wysoka przezroczystość

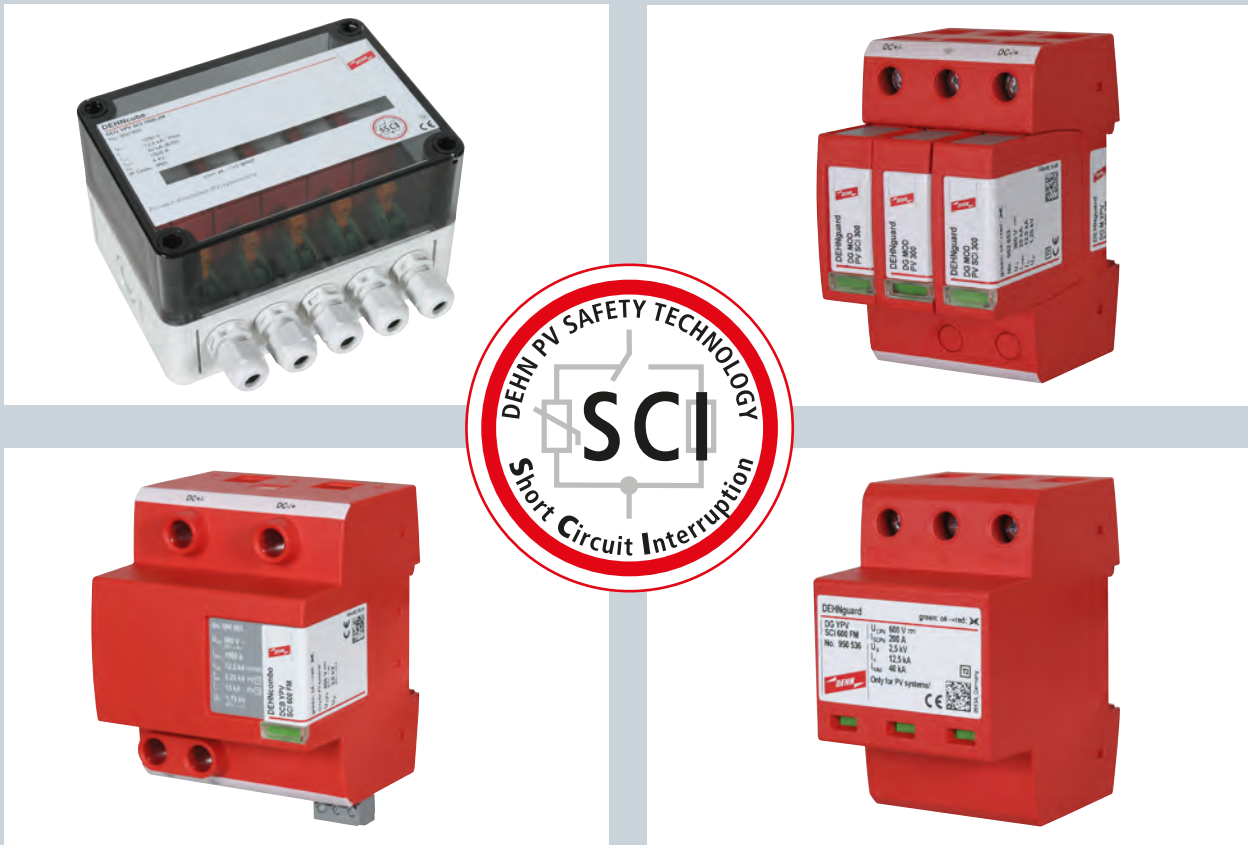
Typ	Nr kat.
APS 12C SC	785 747

Wskaźnik napięcia PHE III

- dla napięć do 30 kV / 50 Hz
- z optycznym i akustycznym wskaźnikiem
- z autotestem
- do instalacji wewnętrznych i napowietrznych



Typ	Nr kat.
PHE3 10 30 S	767 731

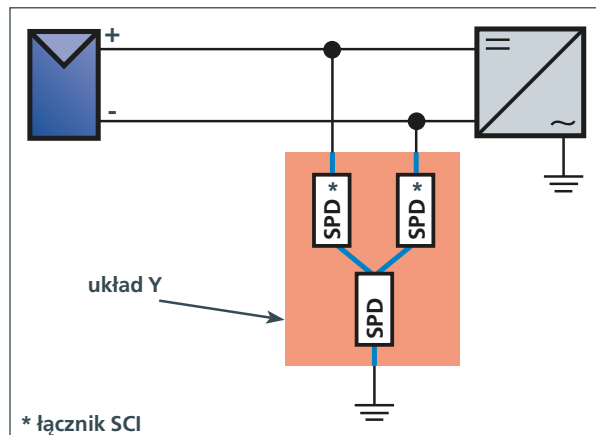


Innowacyjne produkty dla systemów PV

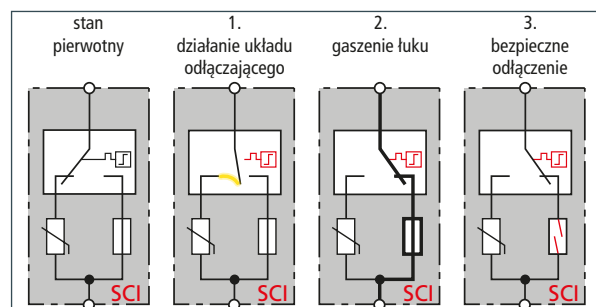
Skrót SCI (Short Circuit Interruption) oznacza zastosowanie zintegrowanego bezpiecznika DC we wszystkich ogranicznikach przepięć firmy DEHN do obwodów DC wykorzystujących trójstopniowy układ przełączający.

Ograniczniki wyposażone są w specjalny układ odłączający, który zapewnia bezpieczne elektryczne oddzielenie od instalacji w przypadku jego przeciążenia. Zastosowanie zwykłych układów odłączających stosowanych w typowych ogranicznikach nie daje zadowalających rezultatów przy odłączaniu w obwodzie DC z uwagi na charakterystykę prądowo-napięciową źródła PV. Uszkodzony ogranicznik nie może być odłączony od instalacji z uwagi na zapalenie się wewnątrz łuku elektrycznego. By temu zapobiec, powstał trójstopniowy układ przełączający z gałęzią „bypass” zawierającą bezpiecznik. W przypadku przeciążenia układ odłączający powoduje przepływ prądu przez gałąź „bypass”, gdzie następuje zgaszenie łuku elektrycznego. Zintegrowany bezpiecznik przerywa przepływ prądu i ogranicznik przepięć zostaje odłączony od instalacji.

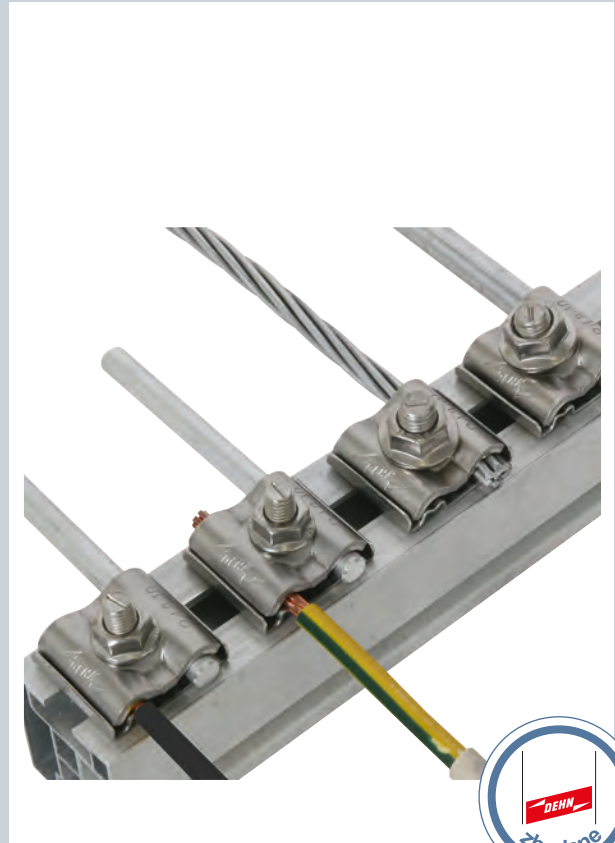
Ograniczniki przepięć firmy DEHN z technologią SCI zapewniają również ochronę przy przeciążeniu obwodu dzięki trójstopniowemu układowi przełączającemu (kombinowany układ odłączająco-zwierający). Ta unikalna konstrukcja ograniczników łączy skuteczną ochronę przepięciową, przeciwpożarową oraz zdrowia i życia ludzkiego w jednym urządzeniu.



Sprawdzone, odporne na błędy podłączenie typu Y w obwodach DC instalacji PV



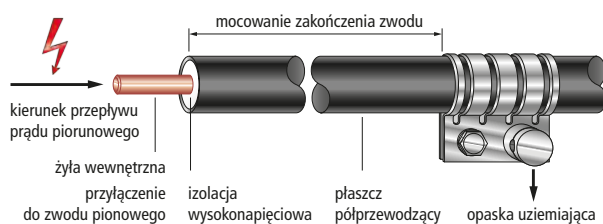
Fazy łączenia – działanie technologii SCI



Przewód HVI®: opatentowane rozwiązanie dla zewnętrznej ochrony odgromowej zapewniające bezpieczny odstęp izolacyjny

Elektrownie fotowoltaiczne poprzez usytuowanie na otwartej przestrzeni są narażone na wyładowania piorunowe, dlatego też muszą być chronione przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym za pomocą zwodów izolowanych. Gwarantują one bezpieczny odstęp izolacyjny uniemożliwiający wystąpienie przeskoków iskrowych od elementów LPS do elementów systemu PV.

Opracowany i opatentowany przez firmę DEHN przewód o izolacji wysokonapięciowej HVI pozwala w prosty sposób zrealizować ochronę odgromową w systemach elektrowni PV. Podstawowym zadaniem przewodu o izolacji wysokonapięciowej z płaszczem półprzewodzącym jest bezpieczne odprowadzenie do ziemi ładunku wyładowania piorunowego z jednoczesnym zachowaniem bezpiecznego odstępu izolacyjnego.



DEHN UNI: uniwersalne zaciski do połączeń wyrównawczych

Niemieckie oraz międzynarodowe wytyczne w zakresie wykonywania połączeń wyrównawczych i uziemiających konstrukcji wsporczych dla paneli PV zalecają:

- wzajemne połączenie konstrukcji wsporczych przewodnikiem o przekroju od 6 do 16 mm² Cu*,
- połączenie systemu uziemień elektrowni z główną szyną uziemiającą budynku (dyspozytorni) na poziomie gruntu.

Odporne na korozję zaciski DEHN UNI nadają się idealnie do wykonywania połączeń wyrównawczych i uziemiających systemów wsporczych paneli. Wykonane ze stali nierdzewnej złączki pozwalają łączyć przewody i inne elementy wykonane z różnych materiałów (miedź, aluminium, stal i stal nierdzewna) do systemów wsporczych paneli PV, które są wykonane np. z aluminium. Klamra pozwala na szybkie i pewne połączenie z profilem konstrukcyjnym, zapewniając jednocześnie dobry kontakt elektryczny.

* bez urządzenia piorunochronnego:
przy zachowaniu bezpiecznego odstępu izolacyjnego:
bez zachowania odstępu izolacyjnego:

min. 6 mm² Cu
min. 6 mm² Cu
min. 16 mm² Cu



Praktyczne testy w laboratorium badawczym firmy DEHN

Testy procesów łączeniowych w obwodach PV

Nasze laboratorium badawcze dysponuje specjalnym symulatorem źródła PV umożliwiającym odwzorowanie rzeczywistych procesów łączeniowych w obwodach fotowoltaicznych. Na życzenie klientów wykonywane są testy symulujące oddziaływanie uderzeń na przekształtniki pracujące w instalacji PV. Nasza wiedza i doświadczenie pozwalają na optymalizację ochrony Twoich systemów PV.

Urządzenia i komponenty stosowane do budowy systemów PV muszą spełniać specjalne wymagania. Szczególnie stany pracy urządzeń związane z operacjami łączeniowymi oraz funkcjami bezpieczeństwa winny być zweryfikowane w trakcie prób laboratoryjnych. Takie badania laboratoryjne powinny odwzorowywać rzeczywiste warunki eksploatacyjne.

Ponieważ konwencjonalne źródła DC nie nadają się do dokładnego odwzorowania zachowania systemów PV, zbudowaliśmy specjalny symulator źródła PV. Właściwości dynamicznej charakterystyki U/i symulatora pozwalają na realistyczne odwzorowanie procesów łączeniowych w obwodach PV.

Połączone z symulatorem stanowisko badawcze umożliwia przeprowadzanie realistycznych testów aparatury pracującej w obwodach PV (zabezpieczeń nadprądowych i przepięciowych, łączników mechanicznych).

Testowanie elementów urządzenia piorunochronnego

Metalowe elementy stanowiące części urządzenia piorunochronnego (zaciski i złączki, przewody, zwody i przewody odprowadzające, uziomy), które są narażone na działanie różnych warunków atmosferycznych, muszą być w ramach badań poddane przez producenta procesowi sztucznego starzenia. Jego celem jest wykazanie możliwości stosowania tych elementów w instalacjach zewnętrznych (pracujących na wolnym powietrzu).

Sztuczne starzenie się i badanie metalowych elementów konstrukcyjnych LPS następuje w dwóch krokach. W kroku 1 elementy poddawane są oddziaływaniu słonej mgły, jak również wilgotnej atmosfery siarkowej. W kroku 2 następuje badanie elementów za pomocą uderzeń odwzorowujących przepływ przez elementy prądu piorunowego.

Klienci chętnie wykorzystują nasze laboratorium do badania skutków oddziaływania prądu pioruna na konstrukcje wsporcze systemów PV.



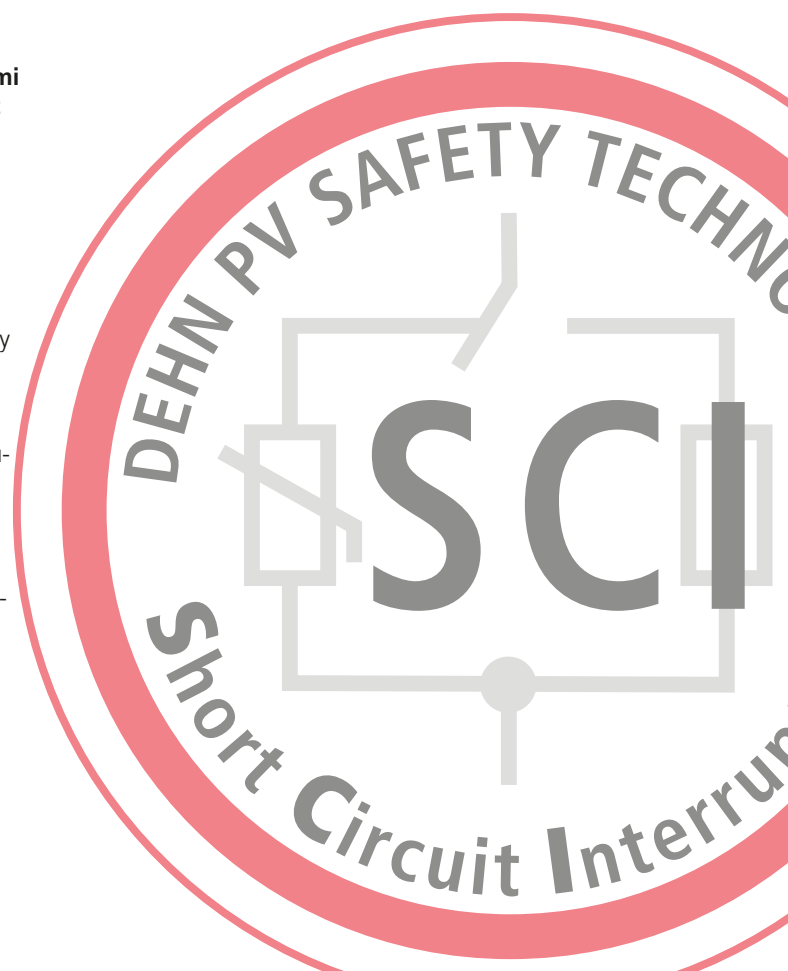
Ograniczniki przepięć firmy DEHN z technologią SCI chronią instalacje fotowoltaiczne na całym świecie

Na wszystkich kontynentach i w różnych warunkach klimatycznych ograniczniki przepięć DEHN z technologią SCI chronią instalacje PV o mocach wielu gigawatów przed przerwami w pracy i uszkodzeniami spowodowanymi przez wyładowania piorunowe i przepięcia. Ograniczniki z technologią SCI posiadają międzynarodowe certyfikaty. Ograniczniki te wytrzymują oddziaływanie ekstremalnych warunków zewnętrznych, co po-

zwala na stosowanie ich we wszystkich strefach klimatycznych. Jako wiodący producent systemów ochrony odgromowej i ochrony przepięciowej instalacji PV od ponad dwóch dekad wyznaczamy trendy w tej dziedzinie. Dział Eksportu w niemieckiej siedzibie firmy oraz 17 zagranicznych filii i sieć partnerów wspomaga prace nad projektami PV bezpośrednio na miejscu realizacji – w ponad 70 krajach na całym świecie.

Przykładowe instalacje PV zabezpieczone ogranicznikami przepięć firmy DEHN z technologią SCI spośród kilkuset tysięcy instalacji na całym świecie:

- elektrownia PV 10 MW_p firmy Gehrlicher Solar w Helmering, Niemcy
- elektrownia PV 2,5 MW_p firmy Meridionale Impianti w Palermo, Włochy
- elektrownia PV 3 MW_p w Yongam, Korea
- elektrownia PV 20 MW_p w Dongtai, prowincja Jiangsu, Chiny
- instalacje z falownikami firmy ABB Ltd w Zurychu, Szwajcaria
- instalacje z falownikami firmy SMA Solar Technology AG w Niestetal, Niemcy
- instalacje z falownikami firmy Power One w Terranova Bracciolini, Włochy
- instalacje z falownikami firmy Solectria Renewables LCC w Lawrence, stan Massachusetts, USA



Ochrona przed przepięciami
Ochrona odgromowa
Sprzęt bezpieczeństwa
DEHN chroni.

DEHN POLSKA sp. z o.o.
ul. Poleczki 23
02-822 Warszawa
Polska

Dział Handlowy:
tel. +48 22 299-60-40 do 41

dehn@dehn.pl
www.dehn.pl

Doradcy techniczni:
tel. +48 606-749-766
tel. +48 608-109-024
tel. +48 694-603-256
tel. +48 606-826-782



www.dehn.pl/ds/ds109

BLITZDUCTOR, DEHN, logo DEHN, DEHNguard, DEHNshield, DEHNventil, HVI, Red/Line są zarejestrowanymi znakami towarowymi w Niemczech i innych krajach. Zastrzega się prawo do zmian technicznych oraz błędów drukarskich. Ilustracje nie są wiążące.