



**Energia słoneczna**  
Ochrona instalacji  
fotowoltaicznych przed  
prądami piorunowymi  
i przepięciami

# PHOENIX CONTACT — w dialogu z klientami i partnerami na całym świecie

Phoenix Contact jest światowym liderem w dziedzinie elektrotechniki, elektroniki i automatyzacji. Ta powstała w 1923 roku rodzinna firma zatrudnia dziś ponad 14 000 pracowników na całym świecie. Sieć sprzedaży składająca się z ponad 50 lokalnych oddziałów handlowych na całym świecie i ponad 30 dystrybutorów gwarantuje bliski i bezpośredni kontakt z klientami.

Nasza oferta obejmuje produkty dla najróżniejszych aplikacji elektrotechnicznych. Należą do nich różnego rodzaju złącza stosowane w produkcji urządzeń i maszyn, komponenty nowoczesnych szaf sterowniczych oraz dedykowane rozwiązania dla wielu aplikacji i branż, takich jak przemysł motoryzacyjny, energetyka wiatrowa, energia słoneczna, technologia produkcji i aplikacje w dziedzinie instalacji wodnych, przesyłu i dystrybucji energii oraz infrastruktury komunikacyjnej.



## **Globalny partner zawsze w pobliżu klienta**

Integralnym elementem filozofii firmy jest jej niezależność. Dlatego firma Phoenix Contact przykłada najwyższą wagę do rozwoju własnych kompetencji i know-how. W działach konstrukcyjno-rozwojowych nieustannie realizowane są innowacyjne pomysły stanowiące odpowiedź na specjalne potrzeby i wymagania klientów. Liczne patenty świadczą o innowacyjności firmy Phoenix Contact.



## Zapewnienie dyspozycyjności za pomocą ochrony przed przepięciami

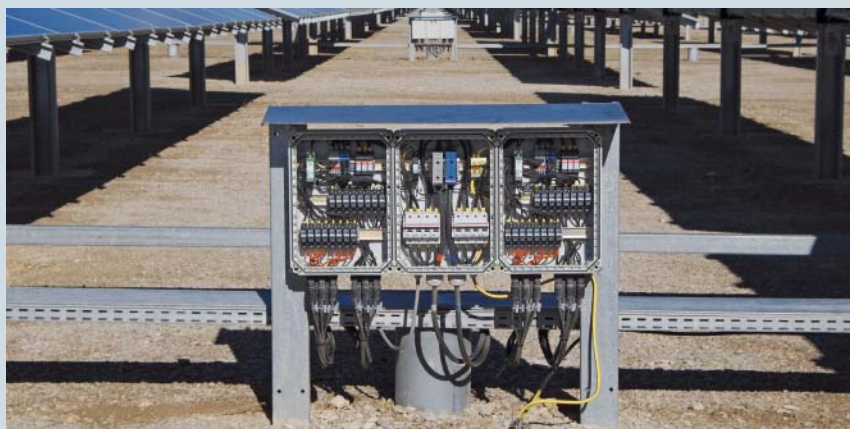


Megawatowa elektrownia słoneczna Zuera II pod Saragossą

Tworzenie dużych instalacji fotowoltaicznych na otwartej przestrzeni w zakresie wielu megawatów stanowi inwestycję na przyszłość. Celem jest uzyskanie jak najkrótszego okresu amortyzacji. Potrzebna jest do tego instalacja, która zapewnia nieograniczoną dyspozycyjność przy wysokiej wydajności.

Dyspozycyjność, a tym samym dochód instalacji zapewniają idealnie dopasowane do instalacji skrzynki przyłączeniowe generatora Phoenix Contact z zintegrowaną ochroną przed prądami piorunowymi i przepięciami

Skrzynka połączeniowa generatora Zuera II



## Treść

<b>Ochrona przed przepięciami: Zasada okręgu ochronnego</b>	4
<b>Jakość jest naszym celem</b>	6
<b>Ochrona przed przepięciami dla instalacji dachowych</b>	8
<b>Ochrona przed przepięciami dla instalacji na otwartej przestrzeni</b>	10
<b>Przykłady aplikacji do ochrony instalacji fotowoltaicznych</b>	12
<b>Przykłady połączeń dla zestawów fotowoltaicznych</b>	15
<b>Przegląd produktów</b>	16
<b>Odpowiednie rozwiązanie dla danej instalacji fotowoltaicznej</b>	18

# Ochrona przed przepięciami: Zasada okręgu ochronnego

Zasada okręgu ochronnego definiuje kompletne środki zaradcze chroniące przed przepięciami. Rozpatrywany okrąg obejmuje urządzenia, instalacje oraz systemy, które należy chronić.

We wszystkich miejscach, gdzie przewody przecinają okrąg, należy zainstalować urządzenia ograniczające przepięcia odpowiadające danym znamionowym chronionego układu zasilania czy rodzajowi sygnału. W celu zapewnienia stałej ochrony obiektów przed sprzężeniami przepięć pomiędzy przewodami należy uwzględnić układy zasilania, techniki AKPiA, urządzenia informatyczne oraz urządzenia nadawczo-odbiorcze.

## Strefy ochrony odgromowej

Przy pomocy modelu toczącej się kuli można dokonać podziału zagrożonych obszarów instalacji fotowoltaicznej na strefy ochrony, tak zwane Lightning Protection Zones (LPZ). Dla każdej instalacji fotowoltaicznej należy uwzględnić następujące strefy LPZ:

**LPZ 0<sub>A</sub>:** Bezpośrednie oddziaływanie prądu piorunowego, obszar zagrożenia poza budynkiem.

**LPZ 0<sub>B</sub>:** Bezpośrednie oddziaływanie prądu piorunowego, strefa chroniona poza budynkiem.



### ■ Układ zasilania

Idealnie skoordynowane ograniczniki przepięć zabezpieczają zasilanie rozdzielnic i urządzeń końcowych.

### ■ Technika AKPiA

Zoptymalizowane ograniczniki przepięć są dostępne dla najróżniejszych rodzajów sygnałów i zasad wykonywania pomiarów.

### ■ Urządzenia informatyczne

Ochrona transmisji danych o dużej szybkości (CAT 6+) dla systemów przekazu danych i telekomunikacji.

### ■ Urządzenia nadawczo-odbiorcze

Dzięki ochronie można zabezpieczyć działanie telefonii komórkowej i zakładowej oraz urządzeń satelitarnych i radiowych niezależnie od pogody.

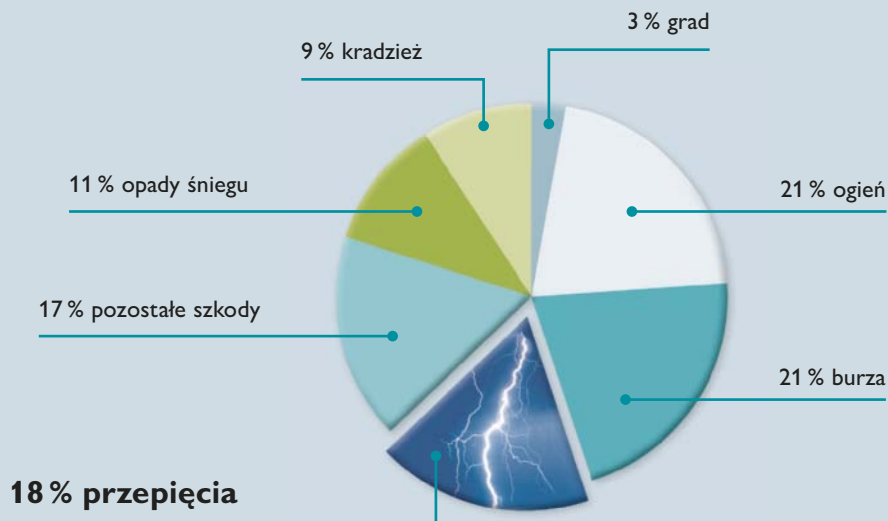
## Ochrona przed przepięciami do instalacji fotowoltaicznych

Czy instalacja fotowoltaiczna na domku jednorodzinnym musi posiadać ochronę odgromową? Czy wyposażanie publicznego budynku, na którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna, w ochronę odgromową jest obligatoryjne? Czy ubezpieczenie sprzętu domowego lub budynku obejmuje automatycznie także instalację fotowoltaiczną?

Jeżeli tak, to jakie rodzaje szkód są objęte ubezpieczeniem? Czy warto może wykupić dodatkowe ubezpieczenie instalacji fotowoltaicznej? Powyższe pytania warto sobie zadać w przypadku planowania lub instalowania instalacji fotowoltaicznej.

Niektóre z krajów związkowych nakazują stosowanie wewnętrznej i zewnętrznej ochrony odgromowej w przypadku publicznych budynków takich jak szpitale, szkoły czy dworce kolejowe. W stosunku do domów prywatnych brak jest takich przepisów, jednak dostępne są wyraźne zalecenia w tym zakresie.

Zgodnie z zaleceniem niemieckiego Związku Ubezpieczycieli Majątkowych (Verband der Sachversicherer) instalacje fotowoltaiczne o mocy ponad 10 kW powinny mieć ochronę odgromową i ochronę przed przepięciami. W przypadku niektórych towarzystw



ubezpieczeniowych brak ochrony przed przepięciami stanowi podstawę do zażądania wyższych składek ubezpieczenia.

Źródło: Dokumentacja GDV

Dlatego też przed zawarciem ubezpieczenia należy wyjaśnić, czy ochrona przed przepięciami jest wymagana.

### Zapewnienie amortyzacji instalacji za pomocą ochrony przed przepięciami

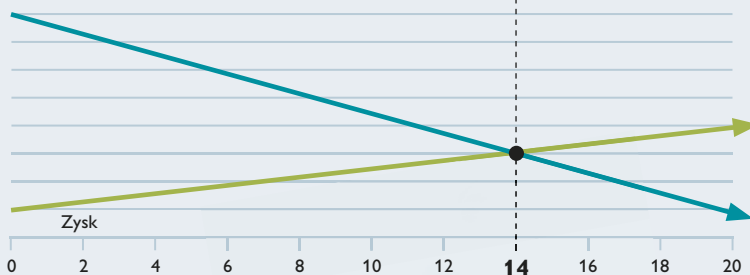
Przykładowa analiza ekonomiczna pokazuje, że awaria ma znaczny wpływ na czas amortyzacji instalacji fotowoltaicznej. Ponadto powstają koszty reinwestycji, które w krótkim czasie mogą wynosić ponad 20% właściwych kosztów zakupu. Ograniczony bilans zysków stanowi w takim przypadku logiczne następstwo.

Szkody spowodowane przepięciem — a tym samym awarie instalacji — stają się coraz bardziej prawdopodobne: Powyższe obowiązuje zarówno dla eksponowanych miejsc, jak i dla miejsc, które ze względu na zmiany klimatyczne narażone są na podwyższone prawdopodobieństwo wystąpienia nawałnic. Ryzyko to zostaje znacznie ograniczone dzięki zastosowaniu ochrony przed prądami piorunowymi i przepięciami

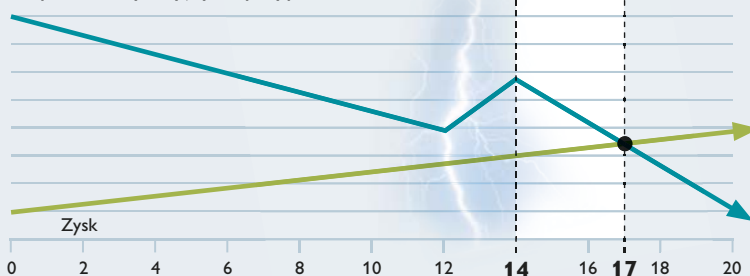
Jeżeli już na etapie planowania wypracowany zostanie skuteczny projekt ochrony, która zostanie zainstalowana podczas montażu instalacji fotowoltaicznej, wówczas koszty są znacznie niższe niż przy późniejszym doposażeniu instalacji.

### Przykładowy rachunek amortyzacji

Odpis amortyzacyjny w normalnym przypadku



Odpis amortyzacyjny w przypadku szkód



# Jakość jest naszym celem

Przy współdziałaniu wysoce wykwalifikowanych pracowników firma Phoenix Contact angażuje się w działalność narodowych i międzynarodowych gremiach zajmujących się tworzeniem norm. Dzięki temu zmiany norm mogą być na bieżąco uwzględniane w procesie rozwoju nowych produktów. Do badań towarzyszących procesom rozwoju i prób wydajności jeszcze przed złożeniem wniosków o wydanie certyfikatów dostępne jest laboratorium wieloprądowe o powierzchni 1300 m<sup>2</sup>. Wysoce wydajna i dopasowana specjalnie do wymogów technika kontrolna oferuje warunki dla bieżącego i perspektywicznego rozwoju produktu.

## Normy i aprobaty

Wymagania i badania dotyczące układów ochrony przepięciowej w zastosowaniach fotowoltaicznych definiuje część 11 normy EN 50539-11. Norma ta opisuje niskonapięciowe układy ochrony przed przepięciami do zastosowań specjalnych ze szczególnym uwzględnieniem napięcia stałego. Renomowane przedsiębiorstwa zlecają wydanie aprobat i certyfikatów dla układów ochrony przepięciowej w celu uzyskania pewności co do ich niebudzącego wątpliwości zastosowania w najróżniejszych aplikacjach.



## Odpowiednie wyposażenie do prowadzenia wydajnych badań

Urządzenia badawcze laboratorium Phoenix Contact są w stanie generować prądy i napięcia udarowe o różnym kształcie impulsów. Można tu również generować prądy zwarciovowe o częstotliwości sieciowej oraz prądy DC przy zadanym precyzyjnie napięciu.

Specjalnością laboratorium jest możliwość sprzęgnięcia wysokiej mocy systemów zasilania elektrycznego z generatorami prądów udarowych. W ten sposób powstaje zbliżone do rzeczywistości środowisko badawcze dla urządzeń ograniczających przepięcia.

## Specyfika strony napięcia stałego

Ze względu na specjalne parametry elektryczne po stronie DC instalacji fotowoltaicznych konieczne są specyficzne badania dla zastosowanych tam ograniczników przepięć. Ich specyfikę stanowią po pierwsze wysokie napięcia stałe systemu, a po drugie generator fotowoltaiczny pracujący przy prądach zbliżonych do jego prądu zwarcia. W wyniku tego niemożliwa jest praca ze standardowymi mechanizmami zabezpieczenia z zakresu AC, np. zabezpieczeniami wstępnymi.

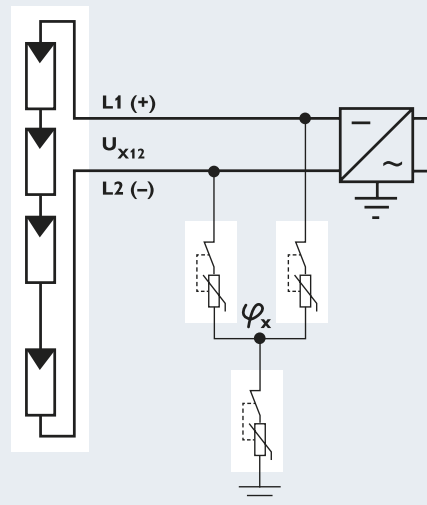
Z upływem czasu wiele przepięć może doprowadzić do przeciążenia układu ochrony przed przepięciami. Testuje się zatem, czy po minimum 20 zdefiniowanych prądach udarowych granice tolerancji niezmiennego ochronnika przepięciowego zostają zachowane.

Po dalszych obciążających prądach udarowych zintegrowane termiczne urządzenia rozłączające muszą być w stanie w bezpieczny sposób odłączyć układy ochrony przepięciowej od napięcia stałego, tak aby nie nastąpiło niedopuszczalne nagrzanie urządzeń. Kontrolowane jest to podczas testu End-of-Life.

Rozłącznik termiczny musi być w stanie zgasić łuk, który tu nie gaśnie samodzielnie, rozłączyć napięcie DC generatora i duży prąd stały, który jest wymagany przez system, bez wywołania zagrożenia pożarem.

Układy ochrony przed przepięciami w połączeniu Y są zaprojektowane w taki sposób, aby były w stanie trwale przetrwać obciążenie zmienionym napięciem przy zwarciach doziemnych po stronie instalacji.

Dzięki tej specyfice strony DC należy stosować wyłącznie ograniczniki przepięć specjalnie zaprojektowane na potrzeby instalacji fotowoltaicznych.



Połączenie Y do ochrony strony DC instalacji fotowoltaicznej

### Technika badania przy prądach stałych

Pracujące autonomicznie stanowisko badawcze prądów DC składa się z wydajnego źródła prądu DC oraz specjalnego generatora impulsów. Generator ten został zaprojektowany dokładnie na potrzeby badań przy prądach stałych.

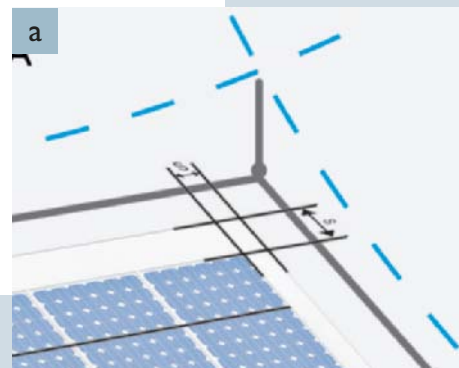
System umożliwia sprzęgnięcie prądów impulsowych (8/20)  $\mu$ s z systemem DC dla oceny układów ochrony przepięciowej wg wymagań dla aplikacji DC. Urządzenie między innymi umożliwia wykonywanie badań zgodnie z normą PN-EN 50539-11 „Wymagania i badania dla SPD w zastosowaniach fotowoltaicznych”.



# Ochrona przed przepięciami dla instalacji dachowych






Sprężenia przepięć wywołane działaniem piorunów lub operacji łączeniowych w sieci elektrycznej mogą znacznie uszkodzić również elementy instalacji fotowoltaicznej. Potencjalnie zagrożone są moduły fotowoltaiczne na dachu, skrzynki połączeniowe generatora (SCB), falownik i licznik zasilania.

Obecność instalacji fotowoltaicznej nie zwiększa ryzyka trafienia piorunem w budynek. Jednakże instalacja fotowoltaiczna musi być częścią istniejącego, zewnętrznego systemu ochrony odgromowej.

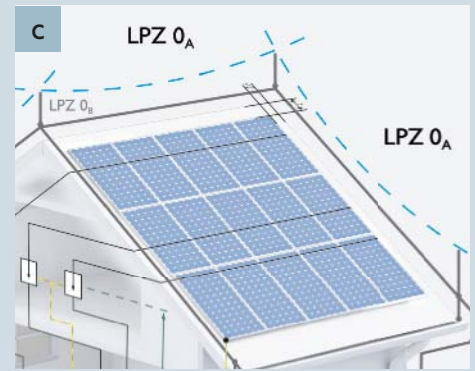


## Odstęp izolacyjny „s“

Odstęp, który należy zachować między zewnętrzną instalacją ochrony odgromowej a komponentami instalacji fotowoltaicznej. Pozwala to uniknąć przeskoku iskry powodującego pożar.

<p>1</p>  <p>Ochrona przed przepięciami Typ 1/2 DC dla 1 łańcucha</p>	<p>2</p>  <p>Ochrona przed przepięciami typu 1/2 AC/DC</p>	<p>3</p>  <p>Ochrona przed przepięciami typu 1/2 DC dla 2 łańcuchów</p>
<p>6</p>  <p>Ochrona przed przepięciami typu 1+2</p>	<p>7</p>  <p>Ochrona przed przepięciami typu 2</p>	<p>Szczegółowe informacje na temat stosowanych produktów znajdują się na stronie 16/17.</p>





### Zastosowanie układów ochrony przepięciowej zgodnie z CLC/TS 50539-12

Bez zewnętrznej ochrony odgromowej

- Typ 2 przed falownikiem
- Długość przewodu > 10 m dodatkowo typ 2 przy wejściu budynku

Dystans separacyjny niezachowany:

- Długość przewodu < 10 m, typ 2 przed falownikiem
- Długość przewodu > 10 m, typ 1 przed falownikiem i wejściem budynku
- Typ 1 AC w głównej rozdzielni

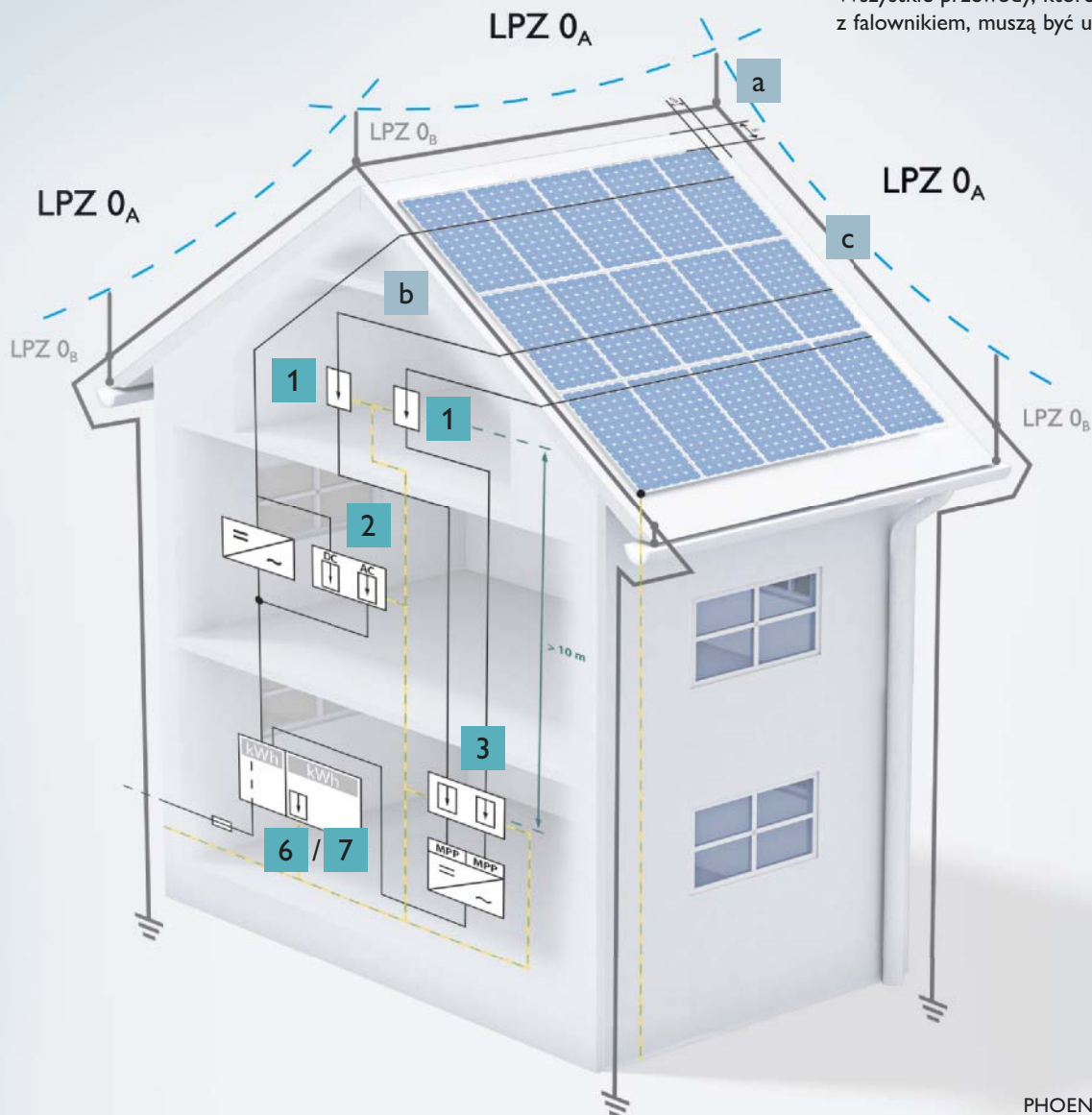
Z zewnętrzną ochroną odgromową,  
Dystans separacyjny zachowany:

- Typ 2 przed falownikiem
- Długość przewodu > 10 m dodatkowo typ 2 przy wejściu budynku
- Typ 1 AC w głównej rozdzielni

### Moduły fotowoltaiczne w strefie ochronnej:

W celu uniknięcia bezpośredniego porażenia piorunem wszystkie moduły fotowoltaiczne muszą znajdować się wewnątrz strefy ochronnej (model toczącej się kuli). W przypadku instalacji fotowoltaicznych na budynkach należy przestrzegać poniższych wytycznych:

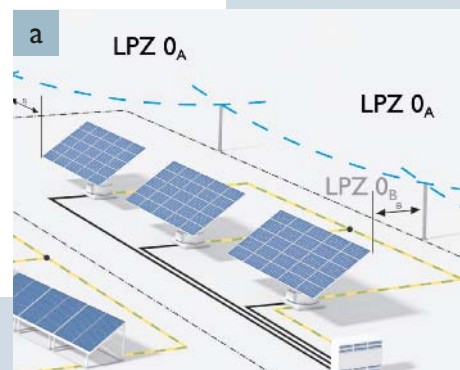
- Ochrona odgromowa i ochrona przed przepięciami jest niezbędna dla falownika.
- Wszystkie przewody, które są połączone z falownikiem, muszą być uwzględnione.



# Ochrona przed przepięciami dla instalacji na otwartej przestrzeni

Dzięki swoim wymiarom i ustawieniu do słońca instalacje na otwartej przestrzeni oraz śledzące osiągają wysoki stopień efektywności jak i najwyższe wydajności. Związane jest to jednak jednocześnie z dużą powierzchnią narażenia na uderzenia piorunem.

W instalacjach na otwartych przestrzeniach, a zwłaszcza w systemach śledzących, należy uwzględnić ochronę elektroniki sterowania oraz przewodów przesyłu danych.

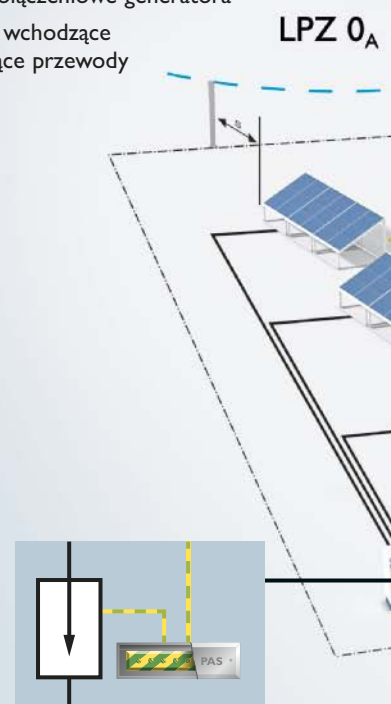







## Panele fotowoltaiczne w strefie ochronnej

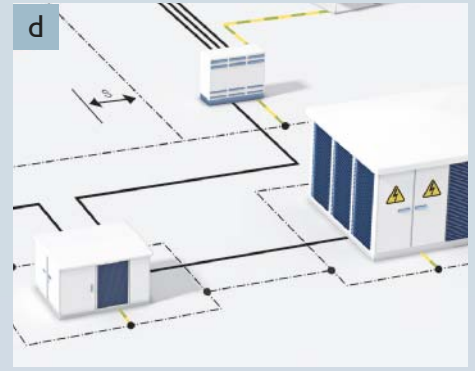
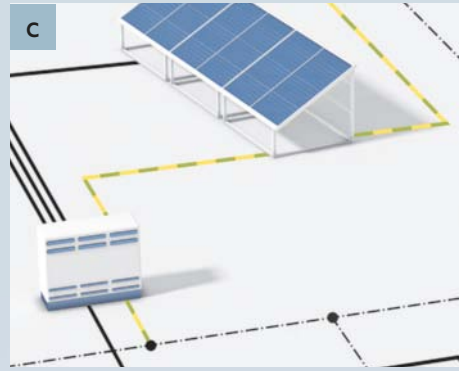
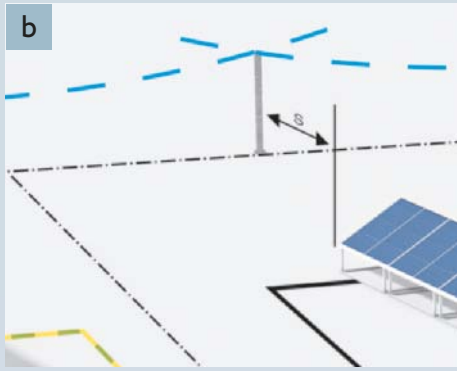
W celu uniknięcia bezpośredniego trafienia piorunem wszystkie panele fotowoltaiczne muszą znajdować się wewnątrz strefy ochronnej (model kuli toczącej się kuli). W instalacjach na otwartej przestrzeni należy uwzględnić poniższe informacje:

Zastosowanie ochrony przed przepięciami z miejscowym wyrównaniem potencjału:

- Falownik strony DC i AC
- Skrzynki połączeniowe generatora
- Wszystkie wchodzące i odchodzące przewody



<p>6</p>  <p>Ochrona przed przepięciami typu 1+2</p>	<p>10</p>  <p>Ochrona przed przepięciami typu 1/2</p>	<p>11</p>  <p>Ochrona przeciwprzepięciowa do techniki AKPiA</p>
<p>12</p>  <p>Ochrona przed przepięciami sieci informatycznych</p>	<p>Skrzynka SCB</p>  <p>Skrzynka połączeniowa z ochroną przed przepięciami</p>	<p>Szczegółowe informacje na temat stosowanych produktów znajdują się na stronie 16/17.</p>



### Dystans separacyjny „s“

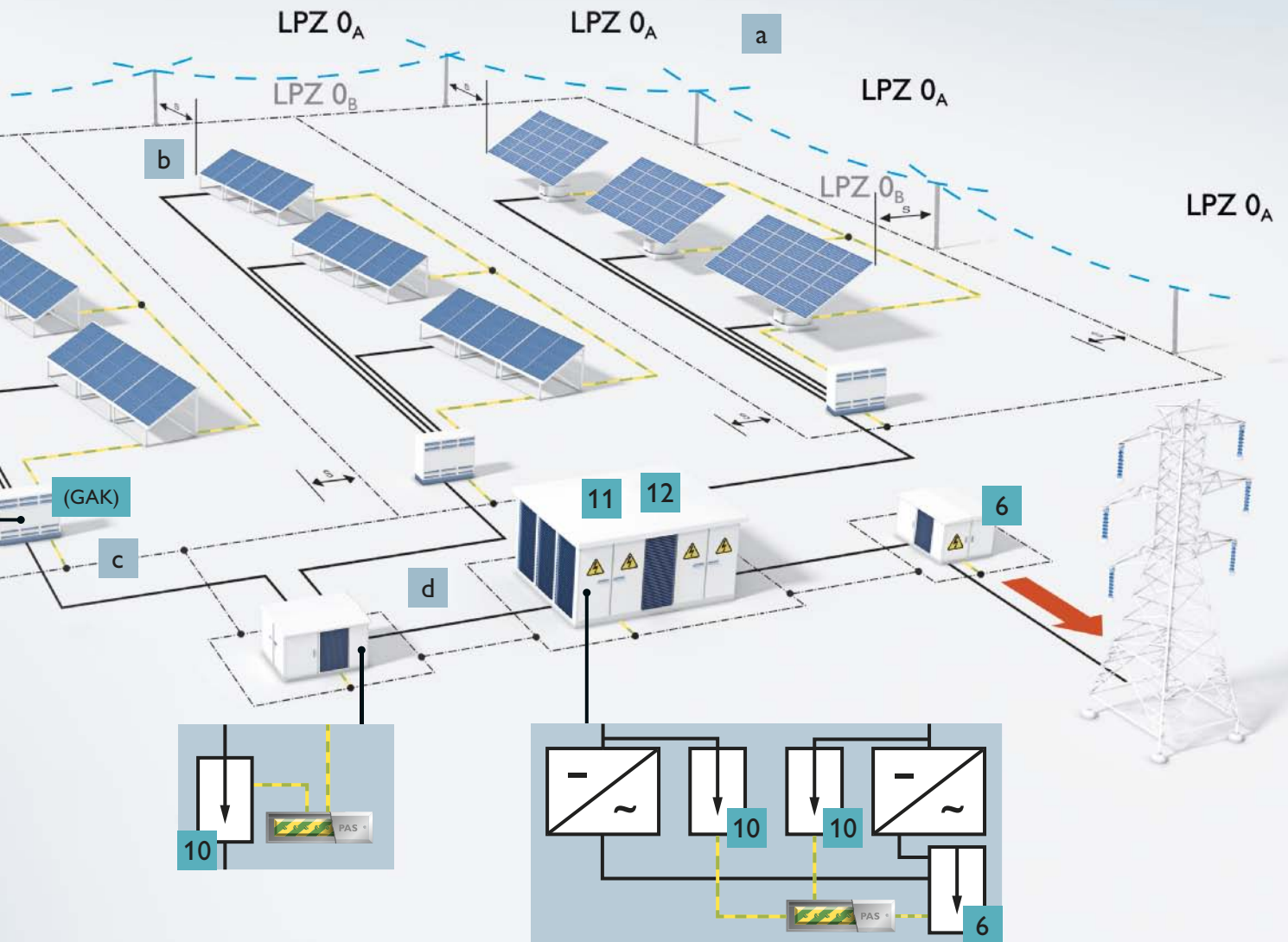
Odstęp, który należy zachować między zewnętrzną instalacją ochrony odgromowej a komponentami instalacji fotowoltaicznej. Pozwala to uniknąć wyładowania iskrowego powodującego pożar.

### Uziemienie i wyrównanie potencjałów

Wszystkie metalowe elementy konstrukcji muszą być wzajemnie połączone galwanicznie, tak aby uniknąć różnic napięciowych między poszczególnymi obszarami.

### Układy ochrony przed przepięciami (skrzynki połączeniowe generatora/falownika)

Komponenty instalacji na otwartej przestrzeni od strony prądu stałego i przemiennego są chronione przed przepięciami wszelkiego rodzaju. Do ochrony takiej rozproszonej instalacji stosowane są skrzynki przyłączeniowe łańcuchów / stringów z ochroną przed prądami piorunowymi i przepięciami.



# Przykłady aplikacji do ochrony instalacji fotowoltaicznych

Poniższe aplikacje stanowią przykłady dla prawidłowej ochrony instalacji fotowoltaicznych. Gotowe zestawy PV dla strony DC wraz z odpowiednimi ogranicznikami przepięć po stronie AC tworzą kombinację zabezpieczającą wszystkie przewodzące energię komponenty instalacji.

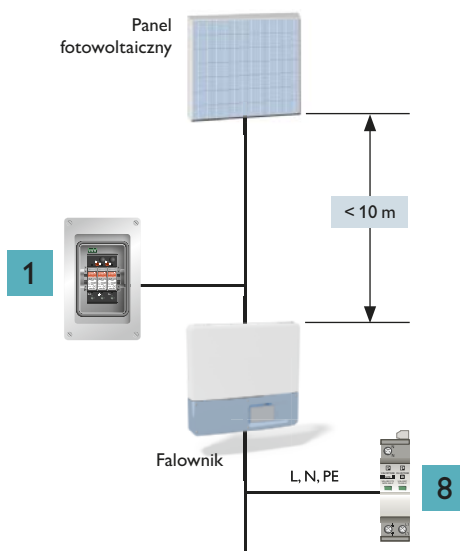
Aby koncepcja ochrony była pełna należy uwzględnić wszystkie przewody pomiarowe i komunikacyjne.

## Długość przewodu > 10 m

Zgodnie z normą należy przy falowniku przewidzieć ochronę przez przepięciami. Przy długościach przewodów > 10 m należy przewidzieć urządzenie ochronne zarówno po stronie generatora, jak i po stronie DC falownika.

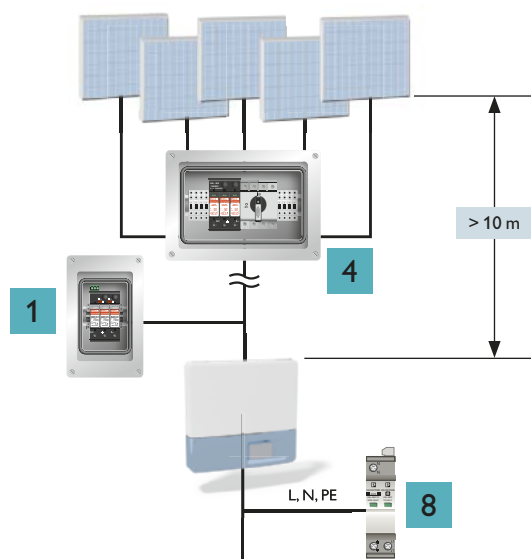
## 1. Instalacja jednołańcuchowa

Przy falowniku 1-fazowym (< 10 m)



## 2. Instalacja x-łańcuchowa

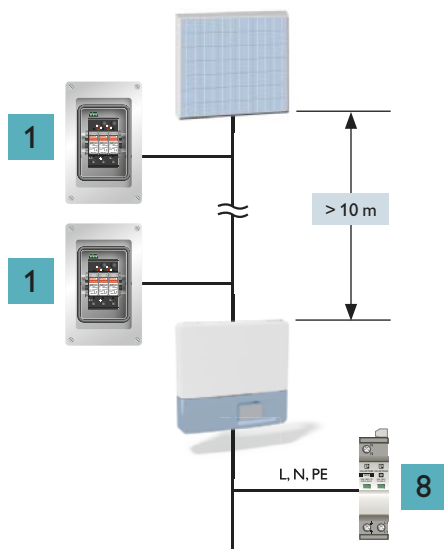
Do pięciu łańcuchów przy falowniku 1-fazowym



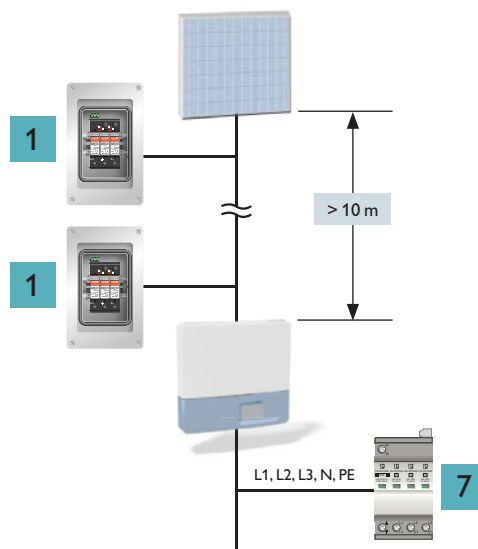
<p><b>1</b></p>  <p><b>Ochrona przed przepięciami typu 1/2 DC</b></p>	<p><b>3</b></p>  <p><b>Ochrona przed przepięciami typu 1/2 DC dla 2 łańcuchów</b></p>	<p><b>4</b></p>  <p><b>Ochrona przed przepięciami typu 2 DC dla 5 łańcuchów</b></p>	<p><b>7</b></p>  <p><b>Ochrona przed przepięciami typu 2, 3-fazowa</b></p>	<p><b>8</b></p>  <p><b>Ochrona przed przepięciami typu 2, 1-fazowa</b></p>
--	--	--	--	---

Szczegółowe informacje na temat stosowanych produktów znajdują się na stronie 16/17.

Przy falowniku 1-fazowym z dodatkowym urządzeniem ochronnym (> 10 m)

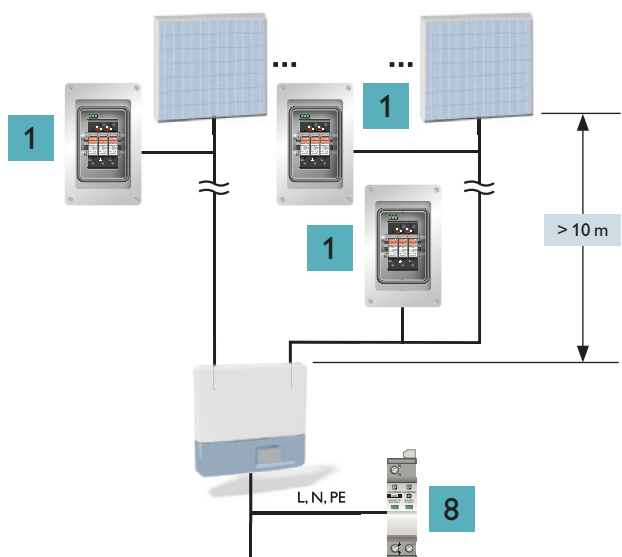


Przy falowniku 3-fazowym z dodatkowym urządzeniem ochronnym (> 10 m)



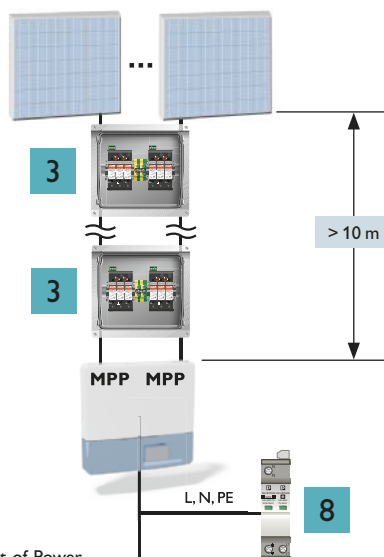
### 3. Instalacja x-łańcuchowa

Przy zmostkowanym falowniku



### 4. Instalacja falownika wielołańcuchowego

Przy kilku trackerach/układach śledzących MPP\*



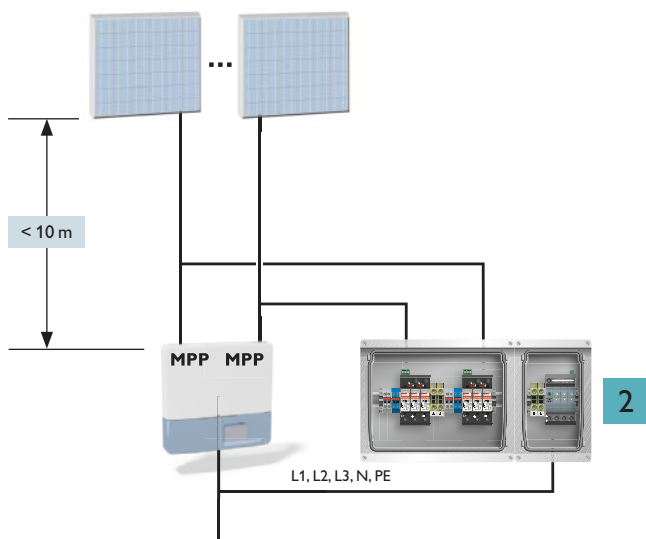
\*MPP =  
Maximum Point of Power



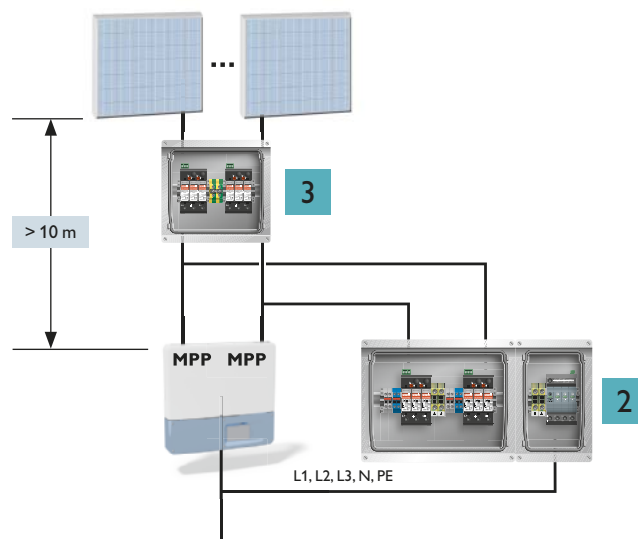
Szczegółowe informacje na temat stosowanych produktów znajdują się na stronie 16/17.

### 5. Mieszana ochrona DC/AC

Przy 3-fazowym falowniku z kilkoma trackerami MPP (< 10 m)

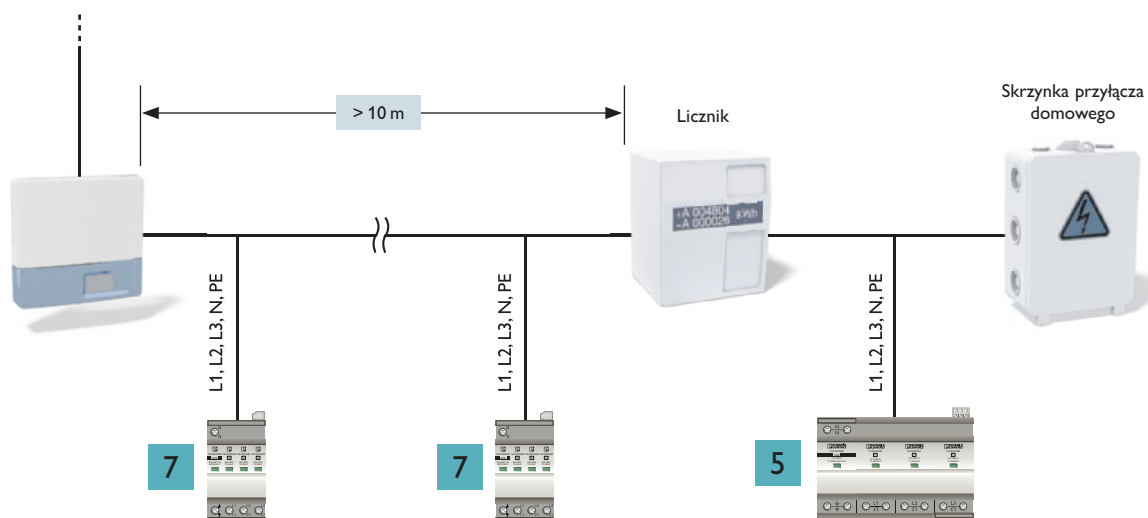


Przy 3-fazowym falowniku z kilkoma trackerami MPP (> 10 m)

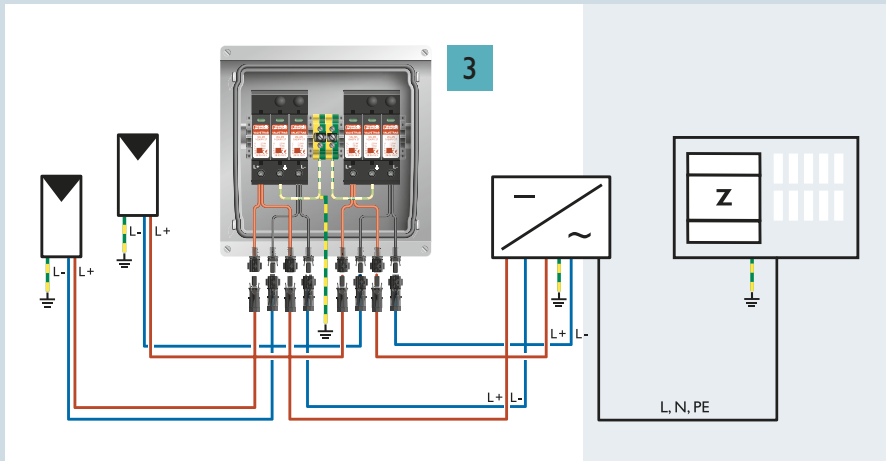


### 6. Ochrona przed 3-fazowym zasilaniem

Przy zmostkowanym falowniku (> 10 m)

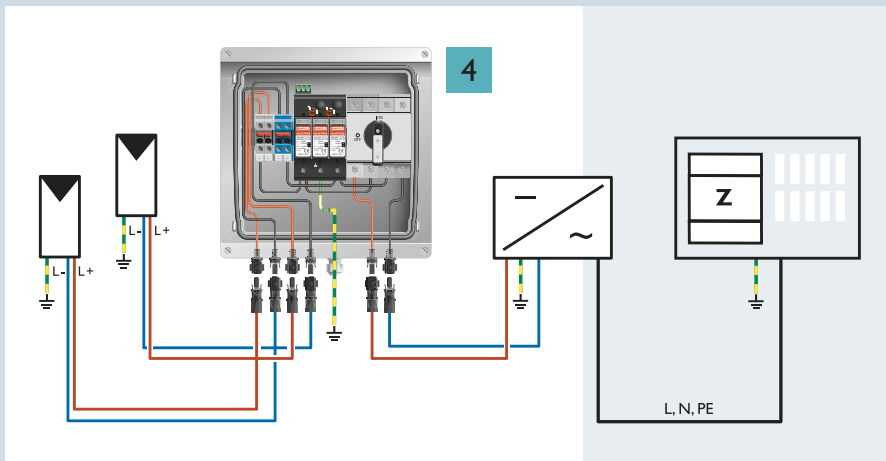


# Przykłady połączeń dla zestawów fotowoltaicznych



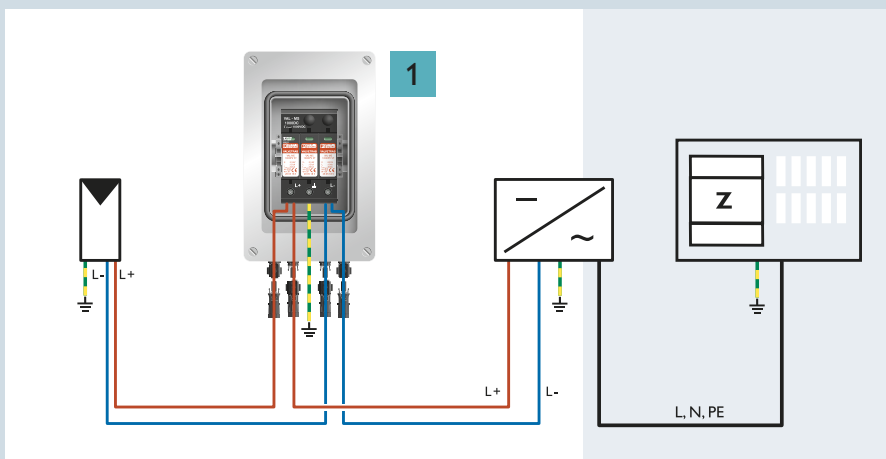
## PV-SET 2ST/1000DC/2MPP-SPD-SC

Przykład połączenia zestawu fotowoltaicznego z dwoma trackerami MPP. L+ i L- są prowadzone do falownika oddzielnie.



## PV-SET 2ST/1000DC-SPD-SD-SC







Przykład połączenia dwufańcuchowego zestawu fotowoltaicznego z rozłącznikiem obciążenia DC.



## PV-SET 1ST/1000DC/1MPP-SPD-SC

Przykład połączenia zestawu fotowoltaicznego dla małych instalacji z przewodem łańcuchowym.

## Przegląd produktów

Zestaw ochrony z ogranicznikami typu 1/2 DC do instalacji fotowoltaicznych			Nr art.
1		Ochrona od przepięć i prądów piorunowych w obudowie IP65 do ochrony jednołańcuchowych instalacji fotowoltaicznych do 1000 V DC, przyłączenie skrzynki wtykami SUNCLIX.	PV-SET 1ST/1000DC/1MPP-SPD-SC 2801529
Zestaw ochrony z ogranicznikami typu 1/2 DC/AC do instalacji wielołańcuchowych			
2		Ochrona od przepięć i prądów piorunowych strony DC z dwoma trackerami MPP do 1000 V DC. Ochrona przed przepięciami przyłącza AC 3-fazowego. Skrzynka połączeniowa z wtykami SUNCLIX i systemem instalacyjnym QUICKON.	PV-SET 1000DC-SC/AC-3P-QPD 2801604
Zestaw ochrony z ogranicznikami typu 1/2 DC do instalacji wielołańcuchowych			
3		Ochrona od przepięć i prądów piorunowych strony DC z dwoma trackerami MPP do 1000 V DC. Skrzynka połączeniowa z wtykami SUNCLIX.	PV-SET 2ST/1000DC/2MPP-SPD-SC 2801317
Ochrona przed przepięciami typu 2 dla 5 łańcuchów			
4		Ochrona przed przepięciami dla strony DC dla pięćłańcuchowych instalacji fotowoltaicznych do 600 V DC.	PV-SET 5ST/600DC 2920780
Odgromnik typu 1			
5		Odgromnik typu 1, 3-fazowy	FLT-SEC-P-T1-3S-350/25-FM 2905421
Złożony ogranicznik typu 1 + typu 2 dla ochrony AC			
6		Zestaw ochrony przed przepięciami i prądami piorunowymi, 3- i 1-fazowa dla sieci zasilających z oddzielnym przewodem N i PE.	FLT-SEC-T1+T2-3S-350/25-FM 2905470
			FLT-SEC-T1+T2-1S-350/25-FM 2905466
Układ ochrony przed przepięciami typu 2 AC, 3-fazowe			
7		8 Drugi stopień ochrony zasilania,, zajmujące mało miejsca urządzenie ochronne, miejsce instalacji: rozdzielnice/obszar licznika, podstawowa ochrona układu zasilania, każdorazowo zalecany jeden moduł na rozdzielnicę.	VAL-SEC-T2-3S-350-FM 2905340
			VAL-SEC-T2-1S-350-FM 2905333



## Monobloki ochrony przed przepięciami i prądami piorunowymi typ 1/2 DC/typ 2 DC

Nr art.

9



Złożona ochrona przed przepięciami i prądami piorunowymi dla 2-biegunowych zaizolowanych systemów napięcia stałego o wartości 600/1000/1500 V DC, odporna na zwarcia do 2000 A z aprobatą KEMA, z opcją styku bezpotencjałowego statusu.

VAL-MB-T1/T2 1500 DC-PV/2+V-FM	2905640
VAL-MB-T1/T2 1500 DC-PV/2+V	2905641
VAL-MB-T1/T2 1000 DC-PV/2+V-FM	2905638
VAL-MB-T1/T2 1000 DC-PV/2+V	2905639
VAL-MB-T1/T2 600 DC-PV/2+V-FM	2906292
VAL-MB-T1/T2 600 DC-PV/2+V	2906293

Ogranicznik przepięć dla 2-biegunowych izolowanych systemów napięcia stałego 1500 V DC, odporny na zwarcia do 2000 A z aprobatą KEMA, opcją styku bezpotencjałowego statusu.

VAL-MB-T2 1500 DC-PV/2+V-FM	2905646
VAL-MB-T2 1500 DC-PV/2+V	2905647

## Ochrona przed przepięciami do AKPiA

10



Ogranicznik przepięć HF dla 4 żył sygnałowych

PT 5-HF-12 DC-ST	2838775
Podstawka	2839208

**Układ do ochrony dwóch 2-żyłowych, nieziemionych obwodów sygnałowych.**

PT 2X2-24DC-ST	2838228
Podstawka	2839224

## Ochrona przed przepięciami do sieci informatycznych

11



Ogranicznik przepięć klasy EA dla Ethernetu do 10 Gbit/s (wraz z PoE), TOKEN RING, ISDN S 0.

DT-LAN-CAT.6+	2881007
---------------	---------

Ograniczniki przepięć do analogowych i cyfrowych złączy telekomunikacyjnych, telefonii analogowej, ADSL/T-DSL, ISDN U.

DT-TELE-RJ45	2882925
--------------	---------

Adapter D-SUB 9 z ochroną dla interfejsów RS485, RS485 (PROFIBUS).

DT-UFB-485/BS	2920612
---------------	---------

## Skrzynki połączeniowe generatora z ochroną przed przepięciami

(SCB)

Na życzenie klienta oferowane są skrzynki połączeniowe generatora dla 8 do 32 łańcuchów.

## Ochrona przed przepięciami i prądami piorunowymi typu 1/2 DC/typu 2 DC, wersje z wtykami



Zespół ochrony przed przepięciami i prądami piorunowymi dla 2-biegunowych izolowanych systemów napięcia stałego 600/1000 V DC, odporna na zwarcia do 300 A z aprobatą KEMA, z elementami z aprobatami UL.

VAL-MS-T1/T2 1000 DC-PV/2+V-FM	2801161
VAL-MS-T1/T2 1000 DC-PV/2+V	2801160
VAL-MS-T1/T2 600 DC-PV/2+V-FM	2801164
VAL-MS-T1/T2 600 DC-PV/2+V	2801163

Ogranicznik przepięć dla 2-biegunowych izolowanych systemów napięcia stałego 600/1000 V DC, odporny na zwarcia do 300 A z aprobatą KEMA, elementami z aprobatami UL.

VAL-MS 1000 DC-PV/2+V-FM	2800627
VAL-MS 1000 DC-PV/2+V	2800628
VAL-MS 600 DC-PV/2+V-FM	2800641
VAL-MS 600 DC-PV/2+V	2800642

# Odpowiednie rozwiązanie dla danej instalacji fotowoltaicznej

Niezależnie od tego, czy chodzi o małe instalacje dachowe na domku jednorodzinny, system trackingowy lub instalację na otwartej przestrzeni o zakresie megawatowym: do niezawodnej i przede wszystkim efektywnej eksploatacji rynek wymaga rozwiązań do łatwej i stabilnej w czasie techniki przyłączania, kompletnych systemów nadzoru i zarządzania oraz kompleksowej ochrony przed przepięciami.

Rozwój inteligentnych systemów zasilania energii wpływa również na elektroniczne wyposażenie związane z fotowoltaiką. Transparentna i jednolita komunikacja oraz niezawodna koncepcja zdalnego sterowania są nieodzowne.

## **Skrzynki połączeniowe generatora**

Skrzynka połączeniowa generatora (SCB) zbiera i rozdziela prądy sekcyjne. Stanowi ona złącze między modułami fotowoltaicznymi a falownikiem. Wyposażona w ochronę przed przepięciami, moduły pomiaru prądu, złączki bezpiecznikowe i odłączniki DC skrzynka SCB oferuje wiele urządzeń w kompaktowej obudowie IP 65.



## **Rozwiązania zorientowane na klientów**

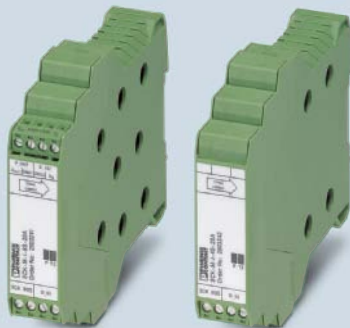
Indywidualne dopasowanie do aplikacji.



### Złączki bezpiecznikowe

Złączki szynowe do ochrony poszczególnych łańcuchów przed prądami wstecznymi. Opcjonalne wskaźniki świetlne sygnalizują zadziałanie bezpiecznika. Za pomocą odpowiednich mostków można łączyć ze sobą i zbierać prądy łańcuchów.

- Specjalnie wykonanie do fotowoltaiki
- Wytrzymałość dielektryczna do 1000 V DC



### SOLARCHECK – rozpoznawanie błędów, zwiększanie wydajności

SOLARCHECK niezawodnie informuje o mocy instalacji fotowoltaicznej. Umożliwia to bezpośrednią reakcję na straty mocy poszczególnych sekcji, np. wskutek zabrudzenia lub uszkodzeń.

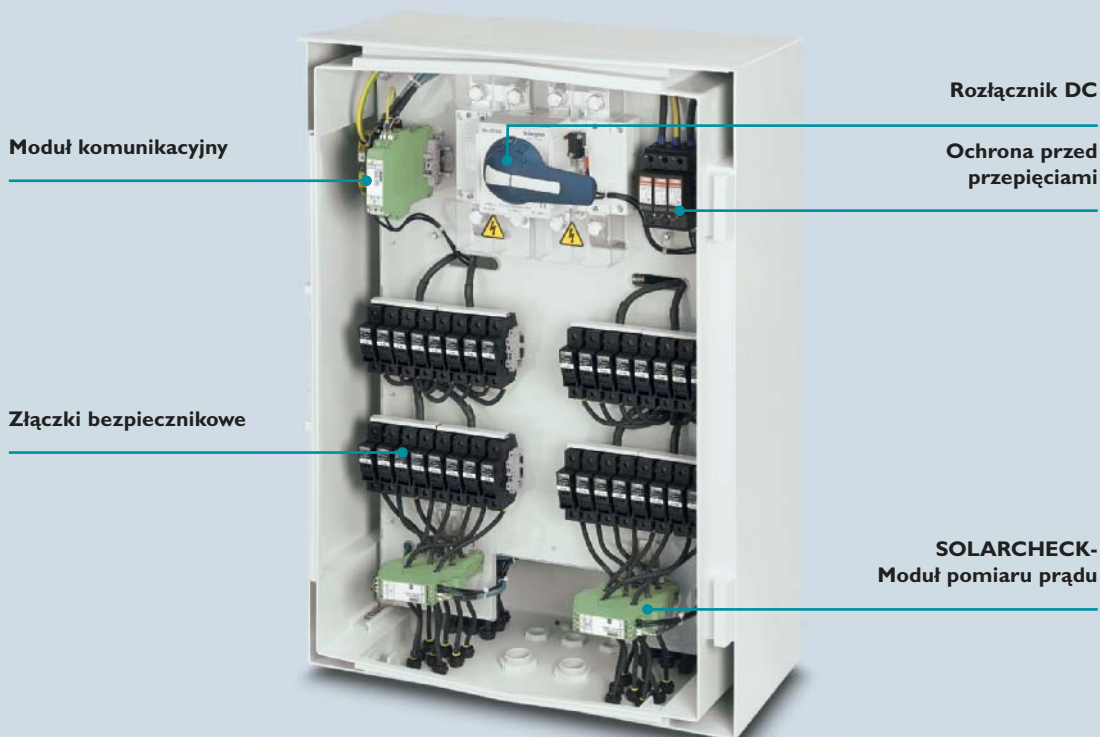
- Redukcja kosztów i nakładów na przewodowanie
- Prosty i pewny pomiar prądu bez przerywania przewodów
- Prosta integracja z systemami monitorowania dzięki komunikacji poprzez magistralę Modbus RTU
- Monitorowanie styków sygnalizacji zdalnej dzięki zastosowaniu dodatkowego wejścia cyfrowego
- Elastyczne rozszerzanie dzięki opcjonalnemu pomiarowi napięcia stałego do 1500 V DC



### SUNCLIX – Łączenie i okablowanie

Od modułu fotowoltaicznego, poprzez skrzynkę połączeniową, aż do falownika — produkty SUNCLIX firmy Phoenix Contact oferują wiele rozwiązań okablowania, które są dokładnie dostosowane do wymagań instalacji fotowoltaicznych. Istotna jest tutaj żywotność oraz szybka i łatwa instalacja. Złącza wtykowe DC pozwalają na zmontowanie w ciągu kilku sekund bez specjalnych narzędzi.

- Przekroje przewodów od 2,5 do 16 mm<sup>2</sup>
- Stopień ochrony IP65 we wstępnie skonfigurowanych złączkach wtykowych urządzenia i IP68 w stanie złączonym
- Odporność na promienie UV, temperaturę i czynniki atmosferyczne
- Do napięć do 1500 V



Moduł komunikacyjny

Rozłącznik DC

Ochrona przed przepięciami

Złączki bezpiecznikowe

SOLARCHECK-  
Moduł pomiaru prądu




Zawsze aktualne i zawsze pod ręką – tutaj znajdziesz wszystkie informacje na temat naszych produktów, rozwiązań i usług serwisowych:

[phoenixcontact.pl](http://phoenixcontact.pl)

## Oferta

- Obudowy do elektroniki na szynę DIN
- Elektroniczne urządzenia łączeniowe oraz moduły do zarządzania silnikiem
- Ethernet
- Komponenty i systemy magistrali obiektowej
- Bezpieczeństwo funkcjonalne
- Panele sterownicze HMI i komputery przemysłowe
- Systemy I/O
- Oświetlenie przemysłowe
- Technika komunikacji przemysłowej
- Materiały instalacyjno-montażowe
- Kable i przewody
- Terminale przyłączeniowe i złącza wtykowe do PCB
- Systemy opisywania
- Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka
- Monitoring i sygnalizacja
- Złączki szynowe
- Moduły przekaźnikowe
- Urządzenia zabezpieczające
- Okablowanie czujników/urządzeń wykonawczych
- Oprogramowanie
- Przemysłowe złącza wtykowe
- Sterowniki
- Zasilacze i UPS
- Okablowanie systemowe do sterowników
- Ochrona przed przepięciami i filtry przeciwzakłóceniami
- Narzędzia
- Bezprzewodowa komunikacja danych

 PHOENIX CONTACT Sp. z o.o.  
ul. Bierutowska 57-59  
Budynek 3/A  
51-317 Wrocław  
tel.: +48713980410  
email: [phoenixcontact@phoenixcontact.pl](mailto:phoenixcontact@phoenixcontact.pl)  
[phoenixcontact.pl](http://phoenixcontact.pl)