

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

Fronius



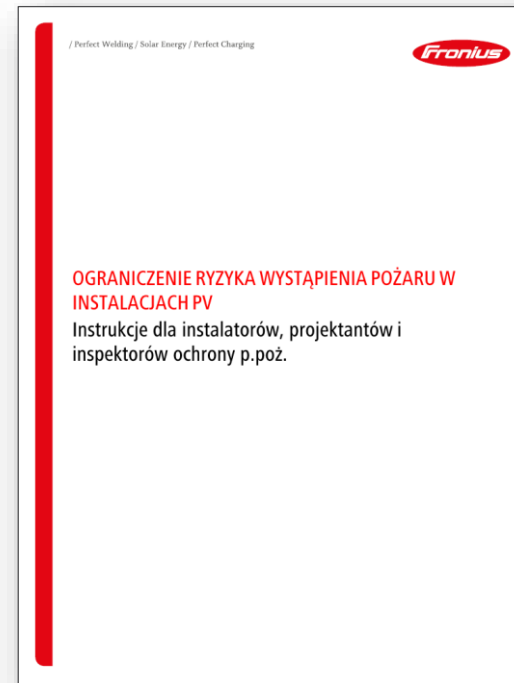
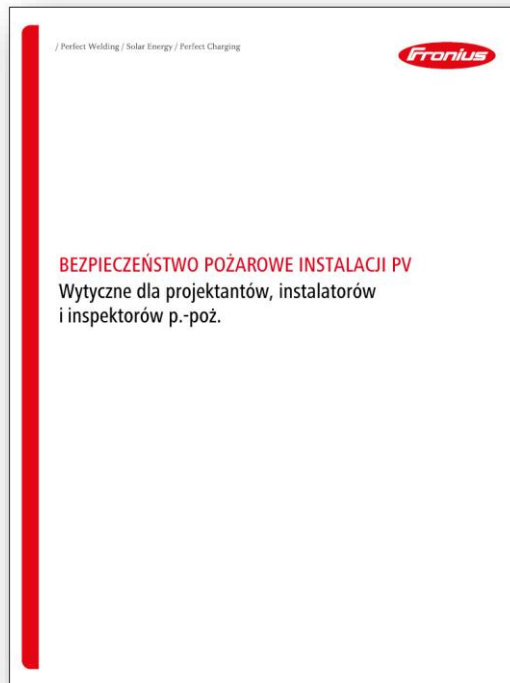
Mariusz Majmurek

Fronius Polska

www.fronius.pl

**BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE
INSTALACJI PV**

DOKUMENTY



Bezpieczeństwo pożarowe instalacji fotowoltaicznych

Instalacja PV jako
źródło pożaru

Gaszenie budynków
z instalacją PV

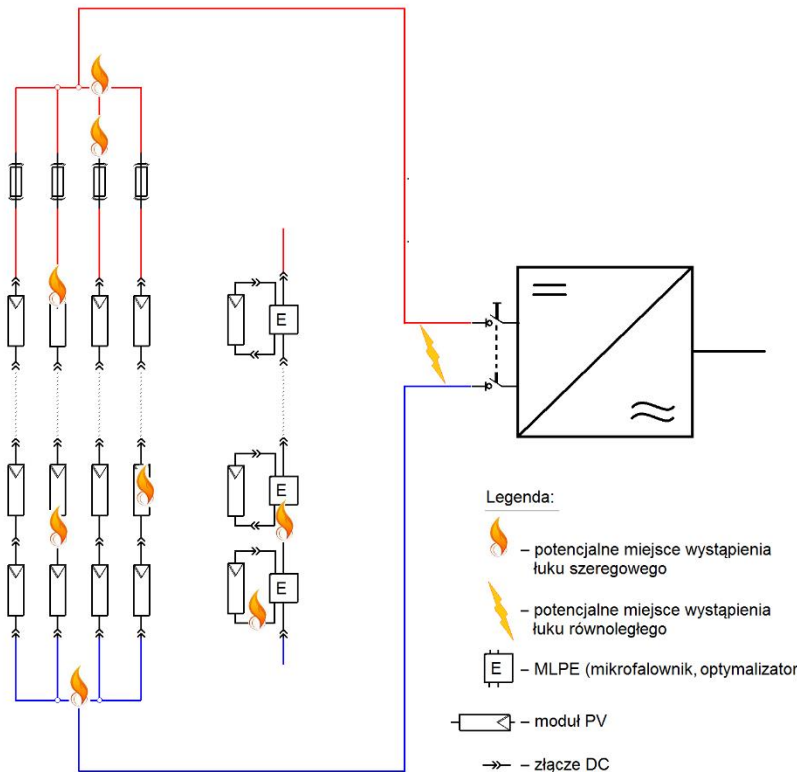
BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE INSTALACJI PV

- / Systemy fotowoltaiczne mają bardzo wysoki poziom bezpieczeństwa w zakresie prewencyjnej ochrony przeciwpożarowej, a także bezpieczeństwa operacyjnego w przypadku pożaru.
- / Systemy fotowoltaiczne, podobnie jak inne instalacje elektryczne, są narażone na usterki elektryczne takie jak łuki elektryczne czy zwarcia, i prądy wsteczne. Te usterki i inne awarie systemu, w tym awarie izolacji kabli, pęknięcie modułu i wadliwe połączenia, mogą doprowadzić do powstania łuku elektrycznego, który może zapalić materiał łatwopalny w ich pobliżu.

POWSTAWANIE ŁUKU ELEKTRYCZNEGO

- / Łuk elektryczny może zdarzyć się tylko wtedy, gdy wystąpią poważne usterki w istotnych dla bezpieczeństwa systemu PV elementach i nie zostaną one zawczasu wykryte.
- / Przyczyną może być np. uszkodzenie podwójnej izolacji przewodu DC w kilku miejscach lub zwiększona oporność na styku uszkodzonego złącza.

POTENCJALNE MIEJSCA POWSTAWANIA ŁUKU

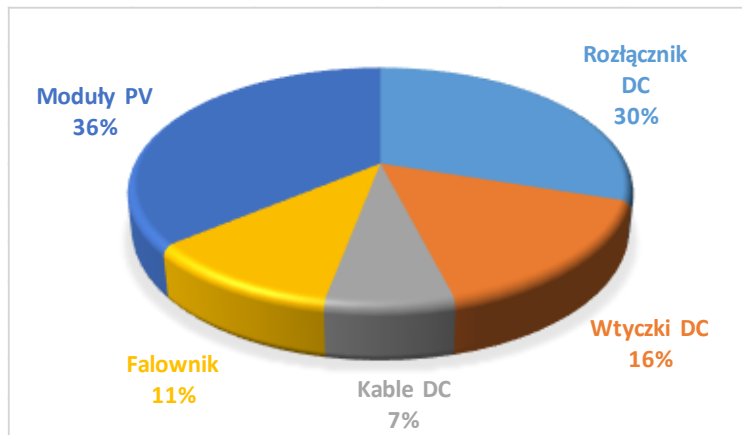


Legenda:

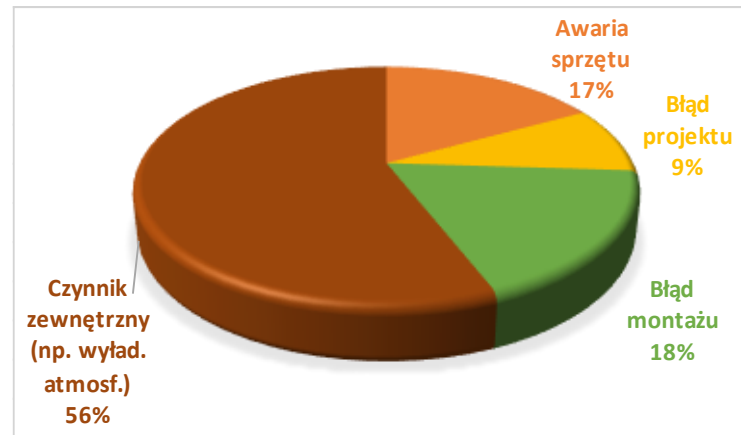
- potencjalne miejsce wystąpienia łuku szeregowego
- potencjalne miejsce wystąpienia łuku równoległego
- MLPE (mikrofalownik, optymalizator)
- moduł PV
- złącze DC

ŹRÓDŁO I PRZYCZYNY WYSTĄPIENIA POŻARU

Doświadczenia rynku niemieckiego i brytyjskiego: około 17% błędów powodujących pożar jest opartych na awariach sprzętu. Ponad 70% błędów wynika z czynników zewnętrznych, takich jak wyładowanie atmosferyczne lub błędy montażowe.



Źródło wystąpienia pożaru instalacji PV



Przyczyny wystąpienia pożaru instalacji PV

NAJCZĘSTSZA PRZYCZYNA: ZŁĄCZA DC

- / Zgodnie z ustaleniami raportu Izby Technicznej (TNO) w Holandii, pożary doprowadziły wyłącznie do szkód gospodarczych. W 2018 roku stwierdzono 23 incydenty pożarowe z udziałem domów, co stanowi zaledwie **0,014%** wszystkich około 170 tysięcy domowych instalacji PV zarejestrowanych na koniec 2018 roku w Holandii.
- / Raport TNO stwierdził, że około **70% pożarów** zostało spowodowanych przez wadliwe złącza DC, a zwłaszcza przez stosowanie złączy typu MC4 **pochozących od różnych producentów!**



GASZENIE INSTALACJI PV

We wspólnym badaniu branżowym przeprowadzonym w Niemczech (Fraunhofer ISE 2017) stwierdzono, że systemy fotowoltaiczne **nie stanowią szczególnego zagrożenia dla strażaków**, o ile strażacy przestrzegają zasad bezpieczeństwa.

Systemy PV mogą być gaszone **w taki sam sposób jak inne urządzenia pod napięciem**.

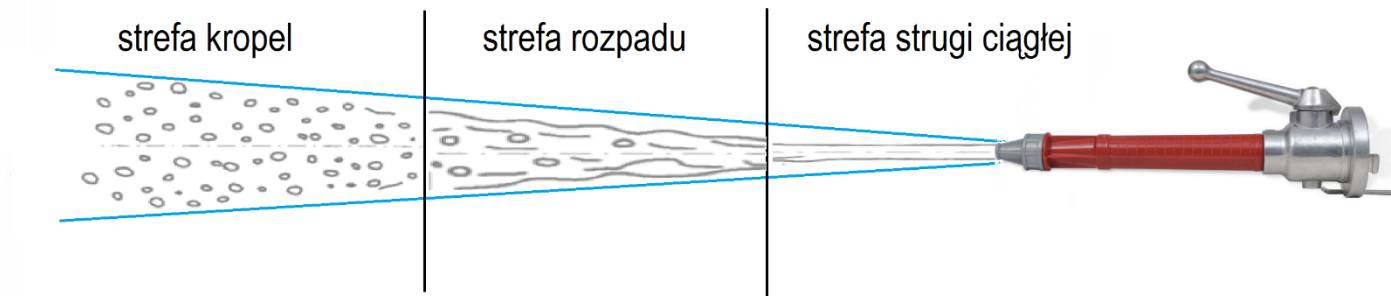
Urządzenia typu „wyłącznik strażaka” lub „bezpieczne napięcie 1V”:

w krajach Unii Europejskiej zaleca się, aby do instalacji PV podchodzić na zasadzie ograniczonego zaufania – bez względu na stosowaną technologię, instalacje PV gasi się tak, jakby **były pod napięciem**.

GASZENIE INSTALACJI PV

Podczas gaszenia muszą być jednak przestrzegane następujące zasady dotyczące zachowania odległości między strażakiem i urządzeniem elektrycznym pod napięciem:

- / odległość **1 m**: gaszenie rozproszonym strumieniem wody,
- / odległość **5 m**: gaszenie zwartym strumieniem wody.



OCHRONA P.POŻ. INSTALACJI PV

Ochrona przeciwpożarowa w systemach fotowoltaicznych polega na zapobieganiu pożarom poprzez:

- / zapewnienie wysokiego standardu prac instalacyjnych i komponentów, w szczególności wykonanie i odbiór instalacji zgodnie z normą PN-EN 62446-1: "Systemy fotowoltaiczne (PV) - Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy przyłączone do sieci - Dokumentacja, odbiory i nadzór"
- / okresową konserwację instalacji fotowoltaicznej: według normy IEC 62446-2: "Systemy fotowoltaiczne - Wymagania dotyczące testowania, dokumentacji i konserwacji - Część 2: Systemy przyłączone do sieci - Konserwacja systemów PV"
- / stosując urządzenia ochronne.

WYTYCZNE

LISTA KONTROLNA UZGODNIENIA PROJEKTU BUDOWLANEGO SYSTEMU PV Z WYMAGANIAMI OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ

- / Moduły fotowoltaiczne
- / Przewody
- / Szafki rozdzielcze i rozdzielnice
- / Falowniki
- / Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa
- / Instalacja, konserwacja i kontrola

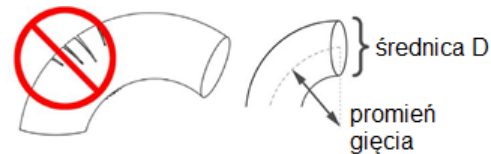
PRZYKŁAD: MODUŁY PV

- / Czy zastosowano tylko moduły fotowoltaiczne posiadające certyfikaty uznanych na świecie laboratorium badawczych zgodne z międzynarodowymi normami dotyczącymi wydajności elektrycznej (IEC 61215) i bezpieczeństwa (IEC 61730)?
- / Przy ocenie ogniotrwałości modułów należy również uwzględnić system mocowania i ramy modułów. Czy system montażowy i ramy są wykonane z materiałów niepalnych?
- / Czy na dachu wytyczono wystarczającą liczbę ścieżek i powierzchni wokół modułów PV, aby strażacy mogli bezpiecznie i swobodnie poruszać się po dachu?
- / Czy zachowano wymaganą, bezpieczną odległość modułów od ścian przeciwpożarowych oraz klap grzewczych i dymowych i czy odległość ta jest zgodna z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej?

PRZYKŁAD: PRZEWODY



Unikanie zadziorów i ostrych krawędzi



Zachowanie dopuszczalnego promienia gięcia przewodu



Złącze DC – wtyk i gniazdo wyłącznie jednego producenta.
Ochrona od wody i słońca



Bez naprężeń przewodów

ZALECENIA

Należy przyjąć następujące środki w celu zwiększenia bezpieczeństwa i zmniejszenia ryzyka pożaru instalacji fotowoltaicznych:

- / **Monitorowanie systemu fotowoltaicznego:** właściciel systemu fotowoltaicznego, może monitorować swój system PV tak, aby cały czas mieć podgląd na swoją produkcję. System monitorowania zapewnia przegląd działania systemu i ostrzega użytkownika, jeśli występuje jakaś nieprawidłowość. Zmniejszenie mocy niezależnie od warunków pogodowych może być oznaką usterki w systemie, która może doprowadzić do pożaru.
- / **Codzienny automatyczny monitoring stanu izolacji DC:** przed uruchomieniem falownik sprawdza stan izolacji po stronie DC. Jeśli zostanie wykryty błąd, falownik nie uruchomi się i powiadomi, że nastąpiła usterka. Monitorowanie to jest również wykonywane podczas pracy instalacji. Jeśli podczas pracy wykryta zostanie nieprawidłowość, falownik wyłączy się i wyświetli kod błędu.

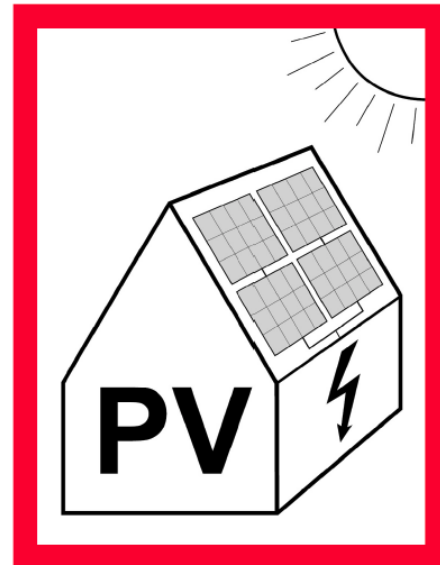
ZALECENIA, C.D.

- / **Profesjonalny montaż i uruchomienie:** w szczególności wykonanie i odbiór instalacji zgodnie z normą PN-EN 62446-1: "Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania -- Część 1: Systemy przyłączone do sieci -- Dokumentacja, odbiory i nadzór" zawiera listę punktów, które należy sprawdzić przed uruchomieniem System PV.
- / **Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej:** w szczególności IEC 62446-2: "Systemy fotowoltaiczne - Wymagania dotyczące testowania, dokumentacji i konserwacji - Część 2: Systemy przyłączone do sieci - Konserwacja systemów PV" daje dobre wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji.

OZNAKOWANIE

Dla bezpieczeństwa osób, zaleca się, aby budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna posiadał oznakowanie zgodne z normą PN-HD **60364-7-712**:2016 w następujących miejscach:

- / w rozdzielni głównej budynku
- / obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej)
- / obok głównego wyłącznika
- / w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku



FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA



RCMU

- / **Pomiar rezystancji izolacji DC**
wykonywany przed każdym uruchomieniem
- / **RCMU**
Monitorowanie prądu upływu podczas wprowadzania energii do sieci (funkcja RCD typ B)
- / **Ochrona przed pracą wyspową**
Wykrywa zanik sieci i natychmiast wyłącza falownik
- / **Ochrona przed zamianą polaryzacji na wejściu**
Przez diody po stronie DC → zwarcie
- / **Ochrona przed przepięciem**
Ograniczniki przepięć mogą być wbudowane w falownik (na szynie DIN)
- / **Redukcja mocy**
Ochrona przed przeciążeniem i przegrzaniem

/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging



All information is without guarantee in spite of careful editing - liability excluded.

Intellectual property and copyright: all rights reserved. Copyright law and other laws protecting intellectual property apply to the content of this presentation and the documentation enclosed (including texts, pictures, graphics, animations etc.) unless expressly indicated otherwise. It is not permitted to use, copy or alter the content of this presentation for private or commercial purposes without explicit consent of Fronius.