

Przesyłam Wam kolejne zadanie i materiały do pracy Proszę o odesłanie zadań na adres mojej poczty zwiktorowski1@gmail.com do 27. 05.20

Tematy zajęć:

Montaż elementów zabezpieczających instalację fotowoltaiczną - DC

Montaż elementów zabezpieczających instalację fotowoltaiczną – AC

Zadanie: Proszę podać w jakim celu i jakiego rodzaju stosowane są zabezpieczenia w fotowoltaice ?

Rzydatne materiały:

Przesyłam również link do filmiku o zabezpieczeniach po stronie AC i DC

<https://youtu.be/0k9yfjQ9tmk>

Zabezpieczenia układów fotowoltaicznych

Zabezpieczenia przepięciowe

Zabezpieczenia AC/DC to elementy systemu, które chronią cały układ przed przepięciami prądowymi i sprzężeniami. W ten sposób zabezpieczają pracę modułów fotowoltaicznych i falownika. W systemach stosowane są 2 typy ograniczników:

- na prąd zmienny (AC),
- prąd stały (DC).

Zabezpieczenia nie są elementem koniecznym systemu fotowoltaicznego, ale stosuje je się w celu ochrony najważniejszych elementów systemu – tj. modułów i falownika. Ogranicza to niebezpieczeństwo kosztownych napraw i wymiany sprzętu.

Zabezpieczenia elektryczne



Zabezpieczenia nadprądowe:



Istnieją trzy główne różnice pomiędzy instalacją fotowoltaiczną a innym tradycyjnym systemem DC:

1. Wyższe napięcie- zwykle dla instalacji fotowoltaicznych jest to 400-1000 V DC.
2. Prąd zwarciaowy modułów fotowoltaicznych jest bliski ich prądowi znamionowemu.
3. Zmiana polaryzacji prądu płynącego przez wyłącznik lub rozłącznik podczas nieprawidłowej pracy systemu PV.

Wszystkie te trzy kwestie stawiają zupełnie nowe wymagania dotyczące projektowania, budowy i działania elementów DC, takich jak wyłączniki lub rozłączniki

Zabezpieczenia nadprądowe:



Ważne aby zabezpieczenie nadprądowe miało charakterystykę gPV.
Zabezpieczenie dobiera się według poniższego wzoru (norma IEC 62548-1):



$$I_n > \frac{I_{sc}}{K} \cdot 1,4 \quad i \quad I_n < \frac{I_{sc}}{K} \cdot 2,0$$

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia

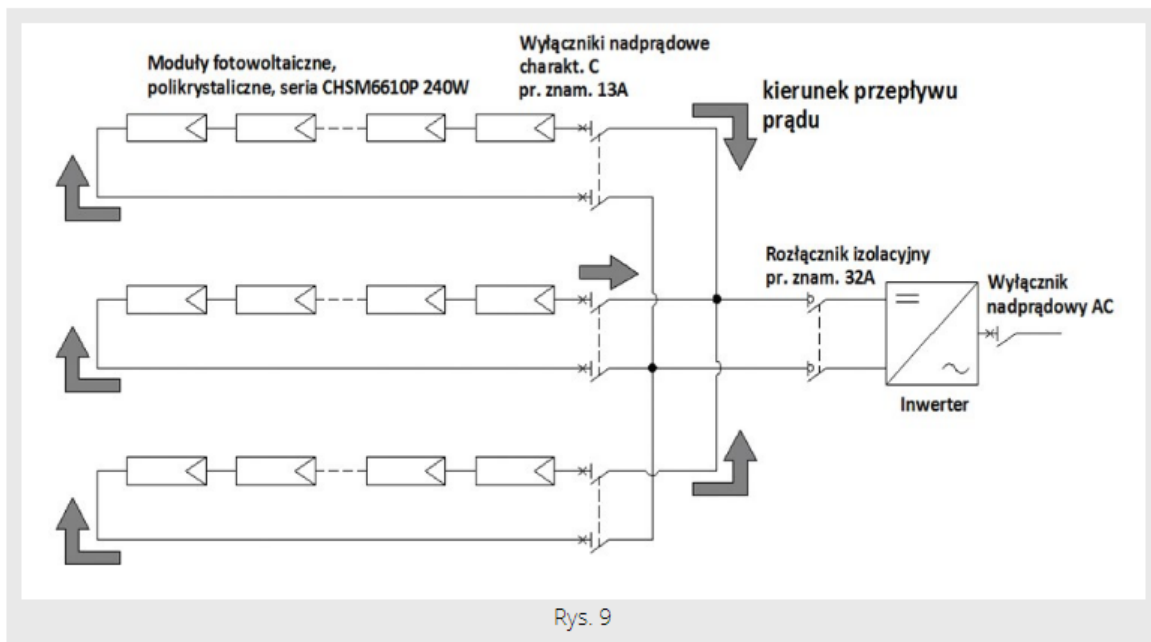
I_{sc} - prąd zwarcia generatora prądu (modułów)

K - współczynnik korygujący w zależności od temperatury otoczenia



Maksymalna temperatura otoczenia °C	Wartość współczynnika K
20	1
40	0,92
45	0,90
50	0,87
55	0,85
60	0,82
65	0,79
70	0,76

Podsumowanie



Do zabezpieczania modułów PV przed przetężeniem stosuje się bezpieczniki topikowe typu gPV. Natomiast do zabezpieczania przed przepięciami powstałymi na skutek bezpośrednich i pośrednich wyładowań atmosferycznych lub przepięć łączeniowych stosuje się ograniczniki przepięć B-PB, C-PV. Wewnętrzny układ ograniczników zawiera dwa warystory, z których każdy zabezpieczony jest elementem termicznym.

Układ PV posiadający mniej niż trzy rzędy modułów PV nie generują takich prądów wstecznych aby mogły uszkodzić przewody lub moduły fotowoltaiczne. Układ z trzema lub więcej rzędów PV połączonych równolegle, musi posiadać w każdym rzędzie zabezpieczenie odpowiednim bezpiecznikiem gPV. Zwykle do zabezpieczania przed przetężeniem przewodów jednego rzędu modułów PV stosuje się dwa bezpieczniki gPV (biegun „+” i biegun „-”). W razie uszkodzenia bezpieczniki odcinają uszkodzony rząd modułów PV – pozostałe rzędy modułów mogą generować energię elektryczną.

Ochrona odgromowa instalacji fotowoltaicznych

Ze względu na montaż instalacji na dachu, istnieje szczególnie zagrożenie, wynikające z bezpośredniego uderzenia pioruna.

Uderzenie pioruna wywołuje skutki w otoczeniu w promieniu ok. 1 km.

W przypadku systemów fotowoltaicznych montowanych w strefie narażonej – na dachu płaskim, konieczne jest zainstalowanie właściwej ochrony odgromowej, ponieważ system PV jest najwyższym elementem na dachu.

Jeżeli nie zainstalowano żadnej ochrony odgromowej, generator PV musi być uziemiony. Wyjątkiem są systemy PV o mocy poniżej 5 kW, moduły o klasie ochronnej II lub instalacje niskiego napięcia.

Ochrona odgromowa – ochrona zewnętrzna

Zadaniem zewnętrznej ochrony odgromowej jest przewodzenie energii uderzenia pioruna.

System taki składa się z:

- zwodu,
- piorunochronu o przekroju min. 16 mm²,
- uziomu.

Zabezpieczenia przeciwprzebieciowe:



Przy doborze ograniczników pamiętać należy o nieprzekroczeniu jego maksymalnego napięcia trwałej pracy UCPV:

$$U_{CPV} \geq U_{oc} \cdot 1,2$$

gdzie:

U_{CPV} – maksymalne napięcia ciągłej pracy

U_{oc} – napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów (napięcie modułu x liczba modułów w szeregu)

Pamiętaj!

Ograniczniki przepięć SPD (Surge Protective Device) są niezbędnym elementem ochrony instalacji PV przed pośrednimi skutkami uderzenia pioruna i nie tylko. Klasę zastosowanego ogranicznika należy dobrać w zależności od sposobu montażu i typu instalacji. Stosowne ograniczniki powinny znajdować się zarówno po stronie DC, jak i AC instalacji.

SPD typ 1 – zapewnia ochronę przed oddziaływaniem bezpośrednim prądów wyładowczych z pioruna oraz przepięciami łączeniowymi, dodatkowo powoduje wyrównanie potencjałów wszystkich instalacji wchodzących do budynku, należy je montować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (np. złącze, rozdzielnica główna).

SPD typ 2 – zapewnia ochronę przed indukowanymi przepięciami atmosferycznymi, przepięciami łączeniowymi, należy je montować w miejscu rozgałęzienia instalacji elektrycznej wewnątrz budynku (np. rozdzielnica główna, rozdzielnica obwodowa).

Długość przewodu łączącego ogranicznik przepięć z szyną wyrównawczą nie powinien przekraczać 0,5 m



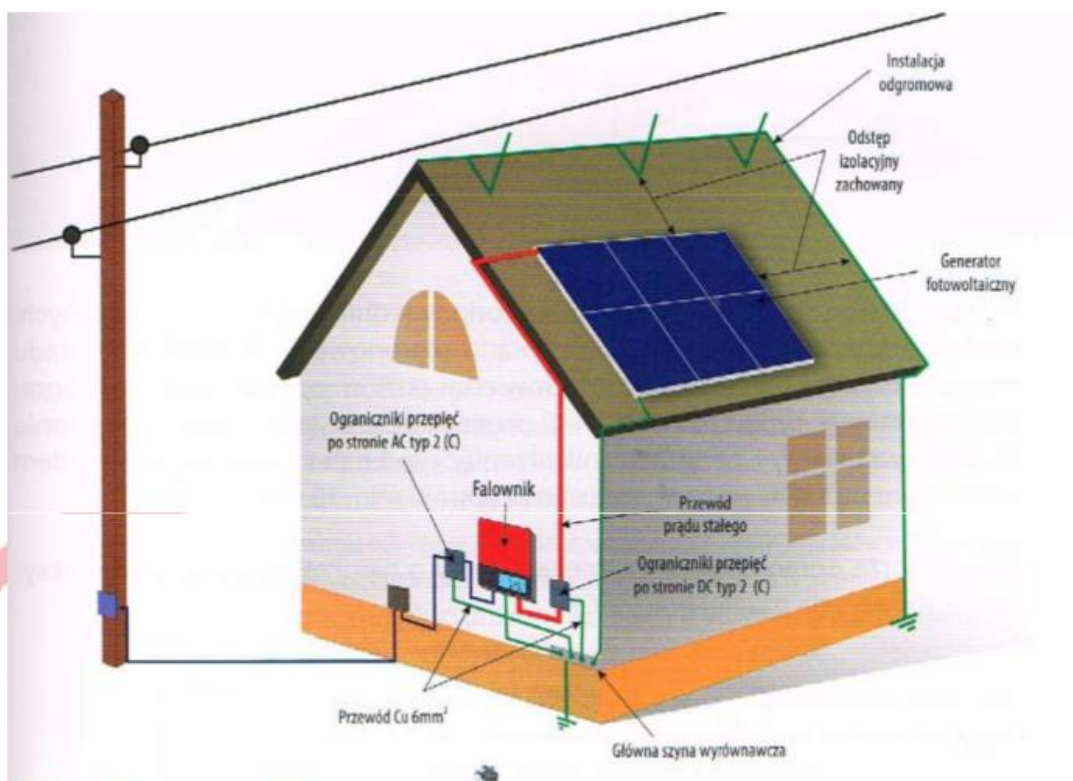
**Rozdzielnia AC
z zabezpieczeniami
nadprądowymi**

Falownik

**Rozdzielnia DC z ochronnikami
przeciwprzebiegowymi
i zabezpieczeniami nadprądowymi**



Ochrona odgromowa instalacji fotowoltaicznych



Zachowane odstępy między modułami, a instalacją odgromową

Zabezpieczenia po stronie AC

Dobór wyłącznika nadprądowego. Maksymalny prąd znamionowy płynący z falownika $I_{\phi} = 16 \text{ A}$, obciążalność przewodu YKY 3 • 2,5 Iz = 25 A.

$$16 \leq I_n \leq 25 \text{ A}$$

Dobrano wyłącznik nadprądowy B 20 o prądzie znamionowym $I_n = 20 \text{ A}$.