

Ogranicznik DEHNlimit DLM PV 1000 V2 (FM)

Ochrona instalacji fotowoltaicznych przed działaniem prądu piorunowego

Krzysztof Wincencik, DEHN POLSKA

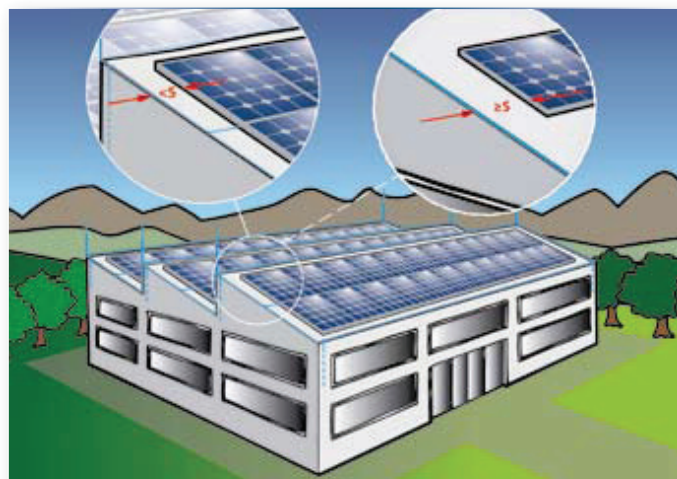
W przypadku instalacji systemów fotowoltaicznych na rozległych dachach budynków przemysłowych mamy najczęściej do czynienia z obiektem wyposażonym w urządzenie piorunochronne. W takiej sytuacji należy określić, czy bezpieczny odstęp izolacyjny s pomiędzy elementami systemu PV a elementami urządzenia piorunochronnego jest zachowany (rys. 1).

W obiektach przemysłowych wykorzystujących przewodzące elementy konstrukcyjne jako naturalne elementy urządzenia piorunochronnego lub w obiektach z metalowym pokryciem dachu zachowanie bezpiecznego odstępu izolacyjnego bywa praktycznie niemożliwe. W takim przypadku wykonuje się połączenia wyrównawcze pomiędzy elementami generatora PV i elementami LPS, a do ochrony urządzeń przez przepięciami stosowane są ograniczniki przepięć typu 1 (rys. 2).

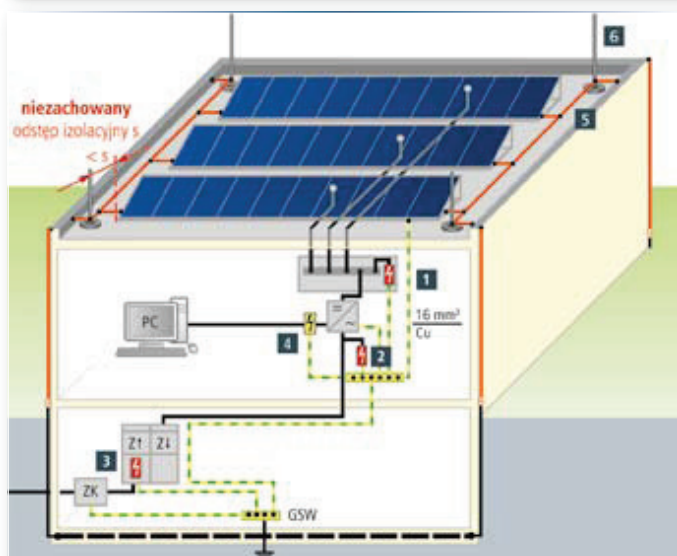
W obiektach przemysłowych przekształtnik dużej mocy wraz z całą rozdzielnią bywa usytuowany w pobliżu miejsca wprowadzenia przewodów DC do wnętrza budynku. Ochrona przepięciowa takiego rozwiązania może zostać umieszczona wewnątrz szafy rozdzielczej (rys. 3). W tym przypadku jeden ogranicznik przepięć typu 1 o odpowiednio dobranych parametrach może zapewnić ochronę większej liczby linii DC biegnących od paneli PV do przekształtnika.

W instalacjach prądu stałego nie występuje przejście prądu przez zero i tym samym utrudnione jest gaszenie prądów zwarciovych, co w przypadku doboru niewłaściwych ograniczników może stwarzać zagrożenie pożarowe dla urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Ograniczniki przepięć stosowane w obwodach prądu stałego generatorów PV powinny spełniać wymagania zawarte w dokumencie technicznym CENELEC. Dokument ten podaje wymagania, jakie powinny spełniać SPD typu 1 w przypadku konieczności zastosowania w instalacji PV w obwodach prądu stałego.

Specjalistyczne ograniczniki przepięć dedykowane do ochrony systemów fotowoltaicznych w swoich rozwiązaniach konstrukcyjnych uwzględniają ten problem i zapewniają skuteczną ochronę bez stwarzania dodatkowego zagrożenia pożarowego. W przypadku wystąpienia zwarcia w obwodzie prądu stałego niewłaściwie dobrany ogranicznik przepięć może być przyczyną powstania uszkodzeń w przekształtniku lub nawet doprowadzić do wybuchu pożaru.



Rys. 1. Obiekt przemysłowy z elementami PV na dachu budynku

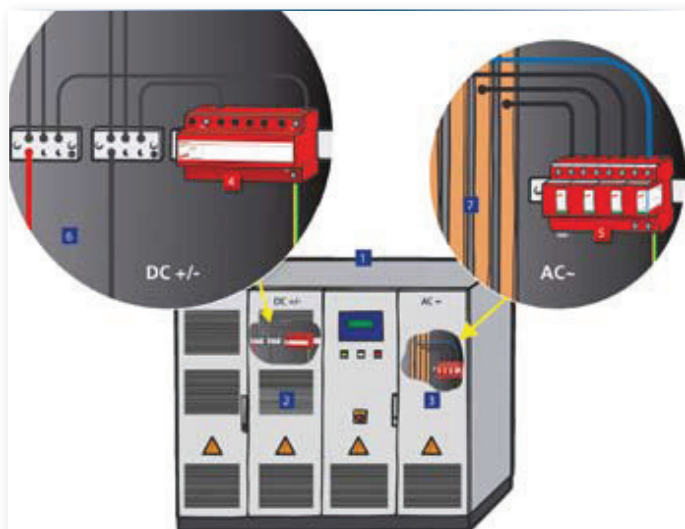


Rys. 2. Ochrona odgromowa i przepięciowa systemu PV na dachu budynku przemysłowego: 1) ogranicznik przepięć typu 1 w instalacji DC, 2) ogranicznik przepięć typu 1 w instalacji AC (ochrona przekształtnika), 3) ogranicznik przepięć typu 1 w instalacji AC (wejście instalacji elektrycznej do budynku), 4) ograniczniki przepięć chroniące systemy sterowania i automatyki, 5) połączenie elementów systemu PV z elementami urządzenia piorunochronnego, 6) zwody pionowe chroniące panele PV przed bezpośrednim uderzeniem pioruna

Nowy kombinowany ogranicznik przepięć DEHNlimit DLM PV 1000 V2 (FM) (rys. 4) został skonstruowany specjalnie z myślą o ochronie paneli fotowoltaicznych oraz przekształtników przed

Tab. 1. Zalecana wartość bezpiecznika F1 w przypadku braku diody bocznikującej D w obwodzie generatora PV

Zalecana wartość bezpiecznika F1 przy braku diody bocznikującej D			
Minimalna amplituda prądu zwrotnego $I_{p, min}$	Maksymalna wartość I^2t bezpiecznika F1	Prąd znamionowy bezpiecznika F1	
0,3... 1 kA	11 000 A ² s	100 A gR	
2 kA	23 000 A ² s	125 A gR	
4 kA	44 000 A ² s	200 A gR	
6 kA	68 000 A ² s	250 A gR	
13 kA	135 000 A ² s	315 A gR	



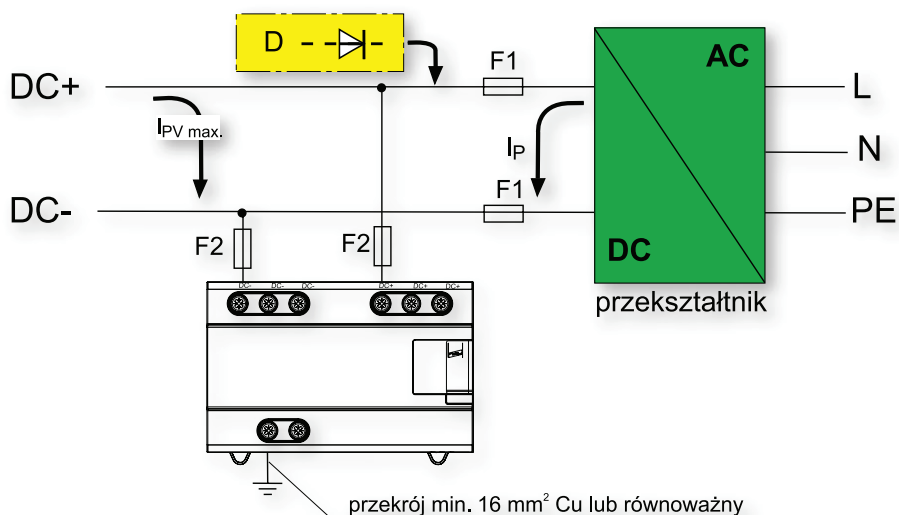
Rys. 3. Rozmieszczenie ograniczników przepięć typu 1 w szafie rozdzielczej: 1) szafa rozdzielcza, 2) przedział DC, 3) przedział AC, 4) ogranicznik przepięć typu 1 do ochrony linii DC, 5) ogranicznik przepięć typu 1 do ochrony linii AC, 6) zaciski przyłączeniowe przetwornika, 7) szyny zbiorcze AC



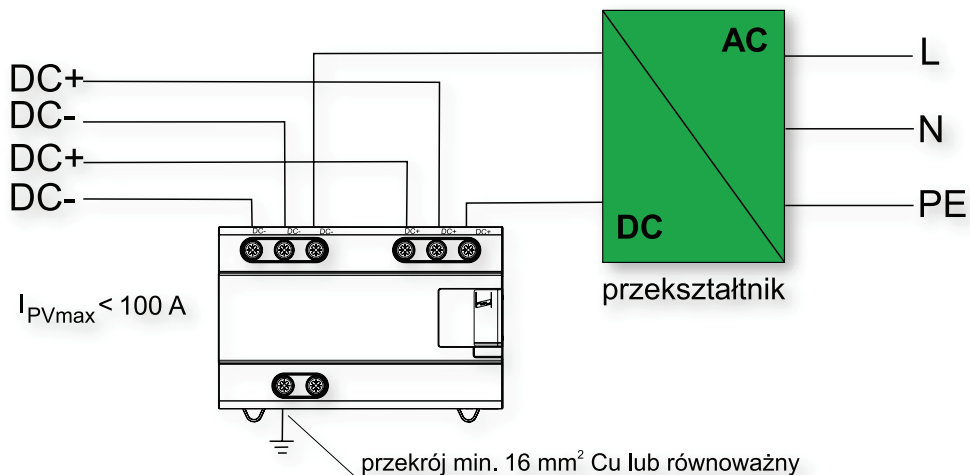
Rys. 4. Ogranicznik przepięć DEHNlimit PV 1000 V2

oddziaływaniem prądu piorunowego. W iskiernikowym ograniczniku DEHNlimit PV 1000 V2, dzięki zastosowaniu unikalnej technologii gaszenia łuku prądu stałego DC, uzyskano możliwość samoczynnego gaszenia prądów zwarciovych w ułamku sekundy.

Ogranicznik zapewnia samoczynne gaszenie prądów do 100 A DC w instalacjach o napięciu do 1000 V DC. Zastosowanie



Rys. 5. Podłączenie ogranicznika przepięć do instancji DC systemu PV



Rys. 6. Przykład szeregowego połączenia ogranicznika przepięć typu 1 w niedużej instalacji PV (prąd źródła mniejszy od 100 A)

potrójnych zacisków do DC+ i DC- pozwala na ochronę dwóch pól paneli PV i linii DC obwodu przekształtnika. Podwójny zacisk PE umożliwia bezproblemowe jednoczesne podłączenie do przewodu PE i szyny uziemiającej. Zakres zacisków pozwala na przyłączenie przewodów o przekrojach od 1,5 do 35 mm, powszechnie stosowanych w instalacjach fotowoltaicznych.

Kolejne zalety ograniczników DEHNlimit PV 1000 V2 to brak prądów upływu w instalacji oraz wyposażenie urządzenia w optyczny wskaźnik działania/uszkodzenia. Dodatkowo obok standardowej sygnalizacji stanu w oknie kontrolnym zielony/czerwony (sprawny/uszkodzony) ogranicznik DEHNlimit PV 1000 V2 FM wyposażony jest w zestyki przełączne (trójbiegunowe) do zdalnej sygnalizacji stanu. Zależnie od koncepcji sygnalizacji można wykorzystać parę zwierną lub rozwierną styków.

Przy montażu ograniczników przepięć należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta, szczególnie w zakresie wymagań stosowania dodatkowych zabezpieczeń oraz przekroju przewodów montażowych. Przykładowe zalecenia montażowe dotyczące ogranicznika przepięć typu 1 pokazano na rysunku 5.

Zalecenia producenta mówią, że w przypadku, gdy maksymalny prąd pobierany z ogniw I_{PVmax} nie jest mniejszy od 100 A, nie jest wymagane stosowanie bezpieczników F2. W przypadku większej instalacji, gdy prąd pobierany z ogniw może przekroczyć wartość 100 A, należy w obwodzie ogranicznika zastosować bezpieczniki o prądzie znamionowym 125 A gR. Należy zastosować specjalne bezpieczniki ultraszybkie pełnozakresowe zapewniające ochronę obwodu generatora PV zarówno przed zwarciami, jak i przeciążeniami (charakterystyka gR).

W obwodach generatorów PV pozbawionych diod bypass (diod bocznikujących) zlecane jest stosowanie dodatkowych zabezpieczeń (bezpiecznik F1), których wartość zależy od minimalnej wartości impulsu prądu zwrotnego. Przykładowe wartości zabezpieczeń (wg zaleceń producenta ogranicznika) przedstawia tabela 1.

W przypadku mniejszych instalacji PV, gdzie wartość prądu generatora jest niższa od 100 A, możliwe jest połączenie ogranicznika przepięć w układzie szeregowym. Zaletą takiego układu połączeń (rys. 6) jest brak dodatkowych zabezpieczeń zewnętrznych (funkcje zabezpieczenia realizuje układ wewnętrzny ogranicznika), jak również zapewnienie lepszego napięciowego poziomu ochrony z uwagi na brak spadków napięć na przewodach łączących ogranicznik z instalacją.

Więcej informacji na temat ograniczników przepięć dedykowanych do ochrony systemów PV można znaleźć w materiale DS109 „DEHN chroni instalacje fotowoltaiczne” – do pobrania na stronie www.dehn.pl.



DEHN POLSKA Sp. z o.o.
Platan Park, wejście F
ul. Poleczki 23, 02-822 Warszawa
tel./fax 22 335 24 66 do 69
dehn@dehn.pl, www.dehn.pl

Skuteczna ochrona instalacji fotowoltaicznych

DEHNguard M YPV

- do stosowania we wszystkich instalacjach PV zgodnych z normą IEC 60364-7-712
- przy napięciach do 1200 V DC nie wystąpi łuk elektryczny przy odłączeniu się ogranicznika
- minimalizacja zagrożenia pożarowego
- dzięki wyposażeniu wkładek w wewnętrzny bezpiecznik może być stosowany w instalacjach fotowoltaicznych małej, średniej i dużej mocy bez dodatkowych bezpieczników zewnętrznych

Więcej informacji: www.dehn.pl

DEHN chroni.
Ochrona odgromowa, ochrona przed przepięciami, sprzęt bezpieczeństwa

DEHN POLSKA sp. z o.o.
ul. Poleczki 23, 02-822 Warszawa, tel./fax (22) 335-24-66 do 69, www.dehn.pl

