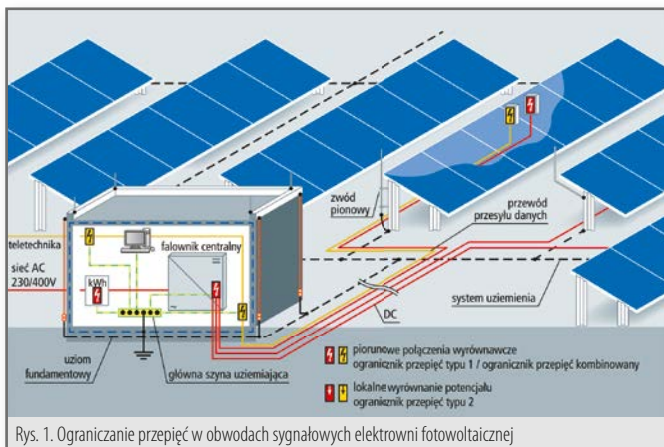


Ograniczanie przepięć w obwodach kontrolno-pomiarowych elektrowni fotowoltaicznej

Zaprojektowanie i wykonanie ochrony przepięciowej elektrowni PV wymaga przyjęcia odpowiedniej dla chronionego obiektu koncepcji ochrony i ścisłej jej realizacji. Jest to szczególnie ważne w przypadku obiektów wyposażonych w urządzenia i systemy elektroniczne wrażliwe na piorunowe impulsy elektromagnetyczne. Uniwersalna ochrona odgromowa i przepięciowa wszystkich systemów może znacząco podnieść wskaźnik efektywności tych elektrowni fotowoltaicznych. Dzięki skutecznej ochronie redukuje się nakłady na serwis i konserwację, jak również ponoszone koszty napraw i części zamiennych.

Krzysztof Wincencik,
DEHN POLSKA

W przypadku systemów fotowoltaicznych w liniach przesyłu sygnałów wychodzących na zewnątrz budynku, które narażone mogą być na oddziaływania prądu piorunowego, zgodnie z zaleceniami norm powinny być zastosowane ograniczniki przepięć (SPD) odporne na działanie uderzeń o dużej energii – klasa próby D1 (SPD typu 1 kat. D1 na rys. 1).



Rys. 1. Ograniczanie przepięć w obwodach sygnałowych elektrowni fotowoltaicznej

W przypadku SPD ograniczających przepięcia indukowane można zastosować SPD o klasie próby C2 lub C3 (ochrona przed szybko narastającymi impulsami – SPD kat. C2).

W przypadku wrażliwych urządzeń może wystąpić niekiedy konieczność zastosowania tzw. SPD hybrydowych, zapewniających ograniczanie przepięć dochodzących do urządzenia zarówno od strony linii sygnałowej, jak i od strony zasilania.

SPD w liniach przesyłu sygnałów instalowane są dla każdej linii z osobna, stąd też w rozległym obiekcie elektrowni fotowoltaicznej liczba koniecznych do zabezpieczenia urządzeń może wynosić kilkadziesiąt (rys. 2) lub nawet kilkaset sztuk.

W celu zapewnienia automatycznego nadzoru nad prawidłową pracą ograniczników można stosować system zdalnego monitorowania włączony w magistralę i tym samym na bieżąco mieć podgląd na skuteczność ochrony przepięciowej w obiekcie.

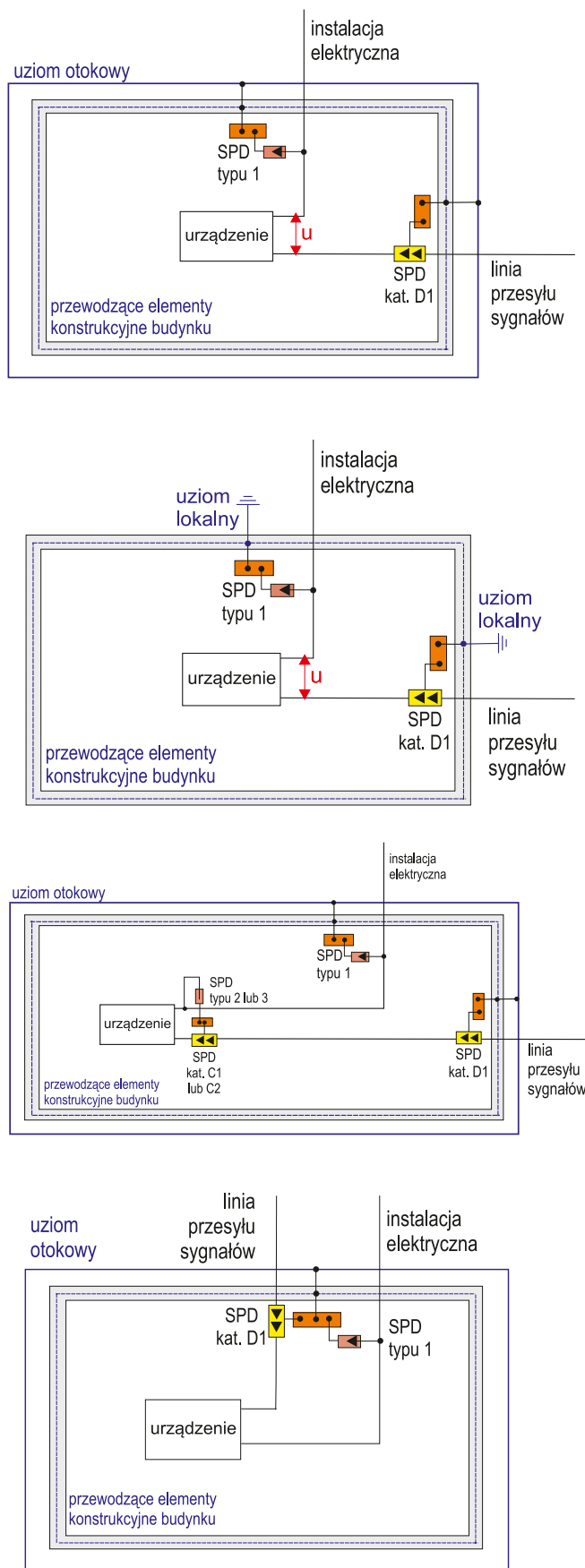
Dobierając systemy ograniczania przepięć, należy zwrócić szczególną uwagę na urządzenia, które połączone są z dochodzącymi do obiektu z zewnątrz instalacjami, np. instalacjami stałoprądowymi, obwodami kontrolno-pomiarowymi oraz z instalacją elektryczną (rys. 3). W takich przypadkach zastosowanie SPD w każdej z instalacji dochodzących do urządzenia może nie zapewnić jeszcze pełnej ochrony, gdyż przepięcia są ograniczane pomiędzy przewodami



Rys. 2. Ograniczniki przepięć chroniące linie przesyłu sygnałów budynku sterowni elektrowni PV: a) SPD kat. D1, b) grupa SPD wyposażona w moduł realizujący magistralny system monitoringu ograniczników

danej instalacji, a nie pomiędzy poszczególnymi instalacjami (rys. 3a, 3b). Ochronę przed tego rodzaju zagrożeniem zapewnia wprowadzanie instalacji w jednym miejscu i połączenie ograniczników do jednej szyny wyrównawczej (rys. 3c) lub zastosowanie kolejnych stopni ochrony bezpośrednio przed chronionym urządzeniem (rys. 3d).

Należy też pamiętać o odpowiednim ułożeniu przewodów łączących poszczególne panele fotowoltaiczne oraz przewodach sygnalizacyjnych łączących urządzenia sterujące i kontrolno-pomiarowe rozlokowane na terenie elektrowni. Jednym z ważnych sposobów pozwalających zredukować zagrożenie przepięciowe jest trasowanie linii w taki sposób, aby zminimalizować rozległe pętle indukcyjne, a tym samym zagrożenie przepięciami spowodowanymi pobliskimi wyładowaniami piorunowymi.

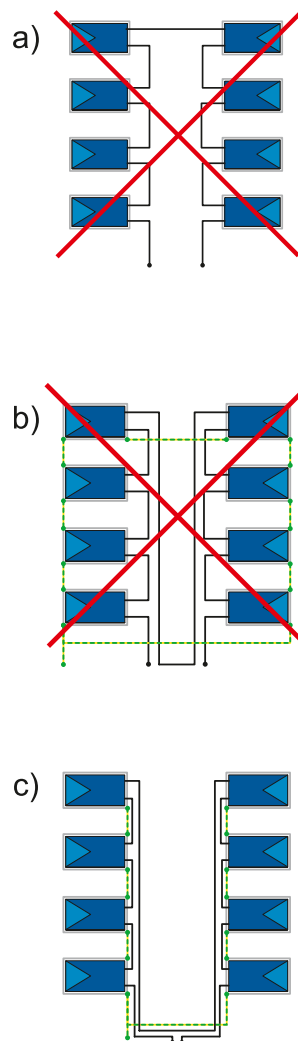


Rys. 3. Różnice potencjałów pomiędzy instalacjami w obiekcie budowlanym (a, b) oraz sposoby eliminacji tego zagrożenia (c, d)

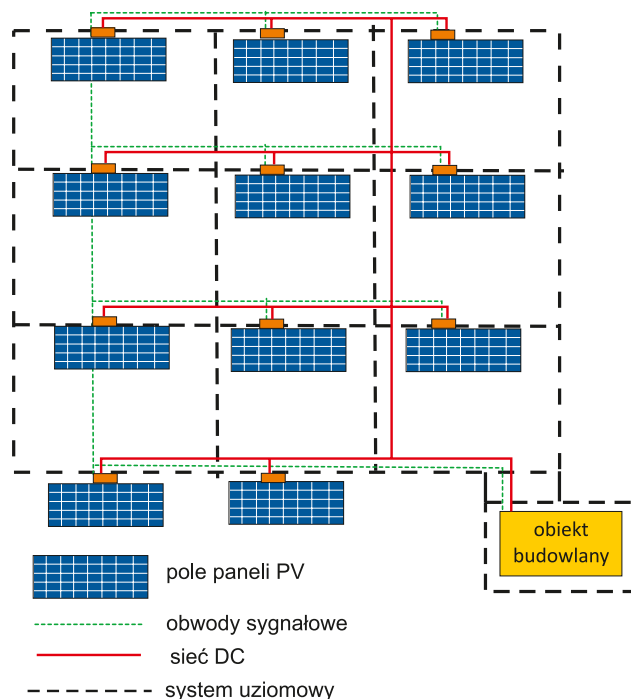
Na to zagrożenie zwracają uwagę poradnicy branżowi oraz dokumenty normalizacyjne – pokazując błędne i prawidłowe sposoby wykonywania przewodowania dla elektrowni fotowoltaicznych. Proponowane sposoby przedstawiono na rys. 4.

Kompleksowy przykład poprawnego rozmieszczenia przewodów instalacji stałoprądowej obwodów sygnałowych oraz sieci uziomów przedstawiono na rys. 5.

W budynkach technicznych elektrowni PV gromadzone są informacje dotyczące pola z panelami, zdalnej konserwacji dokonywanej przez operatora instalacji, jak również pomiarów mocy i sterowania prowadzonych przez operatora sieci. Należy zagwarantować nieprzerwany, niezawodny transfer danych, aby personel serwisowy mógł zdalnie diagnozować przyczyny ewentualnych zakłóceń i likwidować je bez potrzeby dojazdu. Monitoring stringów i przekształtników, zbieranie danych meteorologicznych, ochrona antywłamaniowa, a także komunikacja zewnętrzna bazują na przeróżnych interfejsach fizycznych. Dobór odpowiednich urządzeń ochronnych pokazano na rys. 1. Czujniki wiatru i nasłonecznienia



Rys. 4. Przykładowe oprzewodowanie paneli PV: a), b) błędne, c) poprawne



Rys. 5. Rozmieszczenie przewodów oraz elementów systemu uziomowego



Rys. 6. Ograniczniki przepięć stosowane do ochrony linii przesyłu sygnałów: a) DEHNbox DBX, b) BLITZDUCTOR XT, c) DEHNgate BNC VC

z analogowym przesyłem sygnałowym można chronić za pomocą ogranicznika DEHNbox DBX. Dzięki technologii ActiVsens można stosować DEHNbox DBX dla napięcia sygnałów do 180 V; urządzenie dopasowuje się automatycznie do poziomu ochrony. Jeżeli do komunikacji między przekształtnikami używa się interfejsu RS 485, to idealnym urządzeniem ochronnym będzie BLITZDUCTOR XT. Do ochrony systemów kamer z przesyłem obrazu kablem koncentrycznym, stosowanych np. w systemach monitoringu antywłamaniowego, można użyć ogranicznika DEHNgate BNC VC.

Jeżeli obiekty dużych elektrowni fotowoltaicznych połączone są ze sobą siecią Ethernet, to doskonałym urządzeniem ochronnym będzie DEHNpatch M CAT6, stosowany także do ochrony technologii PoE (ang. *Power over Ethernet*). W bieżącym roku w ofercie firmy DEHN pojawił się nowy ogranicznik przepięć DEHNpatch CLE IP66 przeznaczony do ochrony urządzeń w sieciach okablowania strukturalnego klasy E (IEEE 802.3 oraz PoE++ / 4PPoE). Ogranicznik przepięć, zgodnie ze strefową koncepcją ochrony (LPZ), może być stosowany do ochrony linii przechodzących pomiędzy strefami LPZ 0_B oraz LPZ 2. Ochrona wszystkich par realizowana jest przez iskierniki oraz mostkowy układ diodowy dla każdej pary.

Prąd udarowy całkowity $(10/350) I_{imp}$ wynosi 4 kA.



Rys. 7. Ogranicznik DEHNpatch: a) wykonanie do montażu zewnętrznego (IP66), b) wykonanie wewnętrzne

Dzięki obudowie z aluminium pokrytego warstwą niklu oraz klasie szczelności IP66 ogranicznik może być stosowany w obszarach zewnętrznych narażonych na oddziaływanie pyłów lub wody. Połączenie z uziemieniem realizowane jest bezpośrednio przez obudowę ogranicznika. Obudowa może być montowana poziomo lub pionowo na ścianie lub maszcie. Śruby wieka obudowy (PH-1) są zabezpieczone przez wypadnięciem, co ułatwia montaż na wysokich obiektach. Wraz z ogranicznikiem dostarczane są dławnice kablowe zgodne z wymaganiami EN 62444.

Monitoring instalacji PV na poziomie stringów w elektrowniach fotowoltaicznych z przekształtnikami centralnymi realizuje się poprzez zainstalowanie w polu paneli skrzynki przyłączeniowej generatora z dodatkowymi czujnikami pomiarowymi. Przewody przesyłu danych wychodzą z pomieszczeń technicznych i układane są z przewodami energetycznym (AC lub DC). Ekranry kablowe trzeba przyłączyć we wszystkich punktach przyłączeniowych zgodnie z wymogami normy EN 50174-2, rozdział 5.3.6.3. Aby zapobiegać zakłóceniom funkcjonowania, takim jak wyższe harmoniczne i prądy błądzące, przyłączenie to może mieć także postać pośredniego uziemienia ekranów. Można tu przykładowo zastosować do ochrony ogranicznik BLITZDUCTOR XT ze złączką sprężystą EMV SAK BXT LR, do pośredniego uziemienia ekranów.

Więcej informacji na temat możliwości rozwiązań ochrony instalacji PV można znaleźć na stronach www.dehn.pl.



Rys. 8. Złączka sprężysta EMV SAK BXT LR zapewnia trwałe, niskimpedancyjne połączenie ekranu i jego ciągłość na odcinku przed i za ogranicznikiem BXT



DEHN POLSKA sp. z o.o.
ul. Wotoska 16
02-675 Warszawa
tel. 22 299 60 40 do 41
info@dehn.pl
www.dehn.pl