

# ograniczniki przepięć z wbudowanym bezpiecznikiem – oszczędność miejsca w rozdzielni i kosztów wykonania

mgr inż. Krzysztof Wincencik – DEHN Polska Sp. z o.o.

Przy wyborze ograniczników przepięć (SPD) typu 1 należy uwzględnić następujące parametry:

- maksymalne napięcie trwałej pracy  $U_c$  uzależnione od napięcia  $U_0$  między przewodem fazowym i neutralnym sieci niskiego napięcia oraz układu sieci,
- wytrzymałość udarową związaną z udarami prądowymi pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych – dobór w zależności od klasy ochrony przed wyładowaniami (poziom zagrożenia),
- kształt fali pierwszego prądu udarowego odpowiadający przebiegowi 10/350  $\mu s$  (zgodnie z zapisami normy PN-EN 62305-1),

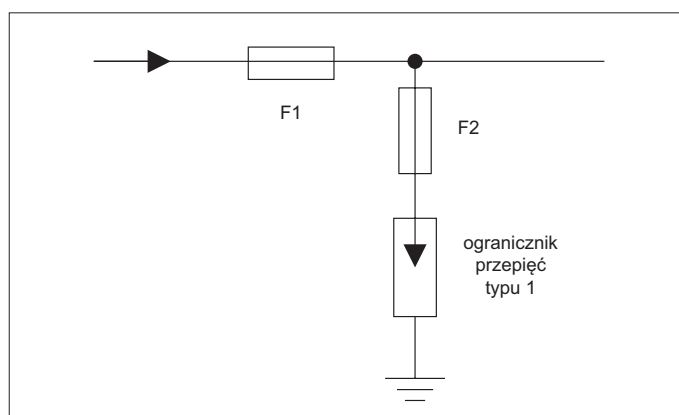
- zdolność wyłączenia zwarciovych prądów następujących o częstotliwości sieciowej.

Parametry te podawane są przez producenta ograniczników przepięć (SPD) na kartach katalogowych urządzenia.

Warto też zwrócić uwagę na kilka dodatkowych szczegółów zapisanych w normach dotyczących instalacji elektrycznych i ochrony odgromowej.

## prąd udaru piorunowego $I_{imp}$ (10/350)

Jeżeli budynek ma urządzenie piorunochronne i zgodnie z PN-EN 62305-4:2009 wymagany jest SPD, to jego na-



Rys. 1. Dobezpieczenie ogranicznika przepięć typu 1 za pomocą bezpiecznika F2

rażenie na udarowy prąd pioruna  $I_{imp}$  powinien być obliczony zgodnie z zaleceniami PN-EN 62305-4. W przypadku gdy SPD typu 1 narażony jest na przepływ udarowego prądu pioruna  $I_{imp}$ , ale wartość prądu nie może być ustalona, to **wartość  $I_{imp}$  nie powinna być mniejsza niż 12,5 kA** bez względu na rodzaj ochrony (PN-HD 60364-5-534:2012). Wymóg ten spełniony jest przez wszystkie SPD typu 1 produkowane przez firmę DEHN.

W normie PN-HD 60364-5-534:2012 wyraźnie zapisano, że SPD, które wytrzymują częściowy prąd pioruna o typowym kształcie 10/350  $\mu s$ , wymagają stosowania odpowiedniego udarowego prądu probierczego  $I_{imp}$ .

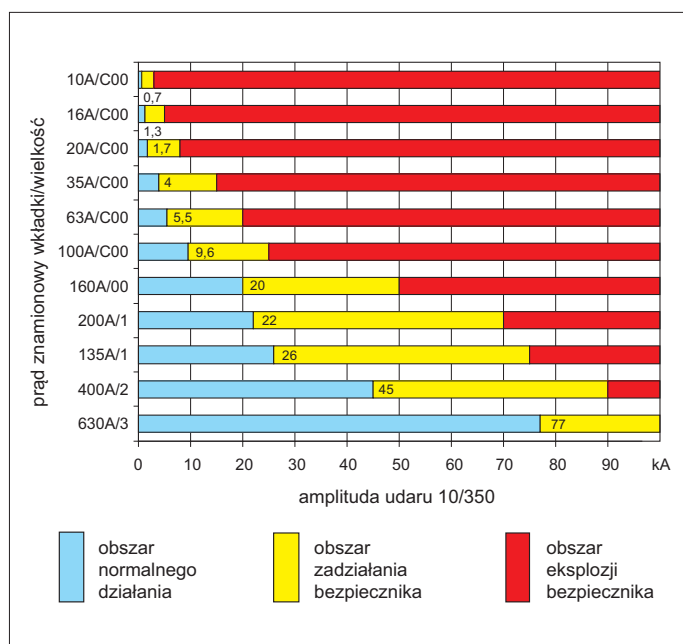
Powyższych warunków dotyczących badań SPD typu 1 nie spełnia wiele dostępnych na naszym rynku ograniczników przepięć oznaczanych jak SPD typu B+C lub B+C+D (typ 1+2 lub typ 1+2+3), dla których w kartach katalogowych brak infor-

macji na temat prób prądem  $I_{imp}$  – podawane są jedynie wartości prądu  $I_n$  oraz  $I_{max}$  typowe dla prób wykonywanych dla SPD typu 2 (badania prądem o kształcie udaru 8/20).

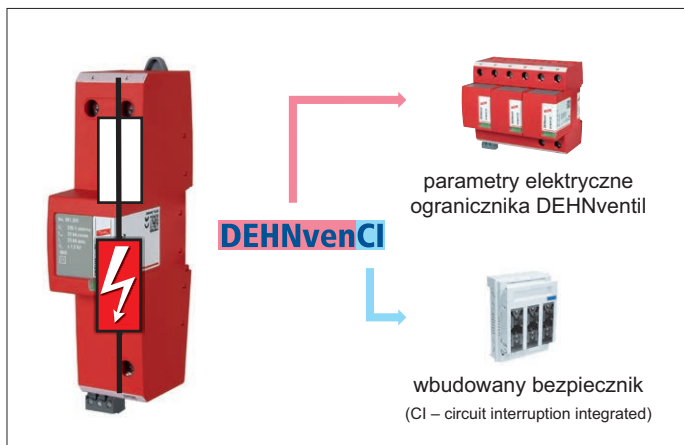
## wymóg dobezpieczenia ograniczników przepięć

W normie PN-HD 60364-5-534:2012 zapisano, że ochronę przed zwarcieniem SPD zapewnia zabezpieczenie F2, które można dobrać zgodnie z wartościami znamionowymi zalecanymi dla urządzenia zabezpieczającego nadprądowego, które są podawane w instrukcjach wytwórcy SPD (rys. 1). Zabezpieczenie F2 można pominąć, jeżeli charakterystyki bezpiecznika F1, będącego częścią instalacji, pozwalają na jego skojarzenie z SPD – zgodnie z zapisami zawartymi w instrukcji wytwórcy SPD.

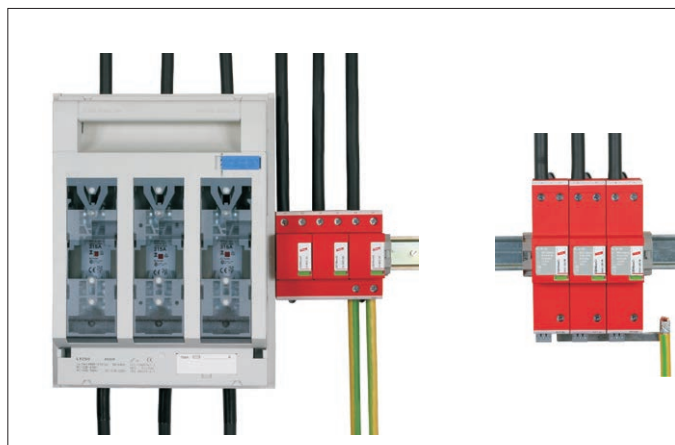
Tak więc w prosty sposób można ocenić konieczność dobezpieczenia



Rys. 2. Oddziaływanie prądu piorunowego 10/350 na wkładki bezpiecznikowe



Rys. 3. Ogranicznik przepięć DEHNvenCI to połączenie parametrów ogranicznika DEHNventil i bezpiecznika



Rys. 4. Oszczędność wielkości ok. 75% w przypadku montażu samodzielnych ograniczników DEHNvenCI z wbudowanym bezpiecznikiem

SPD – wystarczy porównać wartości znamionowych prądów  $I_{F1}$  zabezpieczeń nadprądowych, jakie występują przed ogranicznikami, z dopuszczalnymi wartościami  $I_{DOP}$  zalecanymi przez producenta.

W zależności od wyników takiego porównania należy stosować układ:

- $I_{F1} \leq I_{DOP}$  – bez dodatkowych zabezpieczeń nadprądowych,
- $I_{F1} \geq I_{DOP}$  – posiadający dodatkowe zabezpieczenia nadprądowe włączone w szereg z ogranicznikami.

Należy jednak pamiętać, że zainstalowanie dodatkowych bezpieczników powoduje, że będą one również narażone na działanie prądu piorunowego i skutki działania tego prądu będą podobne jak w przypadku zabezpieczeń nadprądowych głównych (zadziałanie lub nawet eksplozja).

W przypadku zagrożeń stwarzanych przez przepływ prądu piorunowego dla prawidłowej oceny doboru zabezpieczeń pomocne mogą być wyniki badań oddziaływania piorunowe-

go prądu uderowego o kształcie 10/350 na różnorodne wkładki bezpiecznikowe. Na **rysunku 2.** przedstawiono skutki przepływu prądu o kształcie (10/350) i o różnych wartościach szczytowych przez wkładki bezpiecznikowe o różnych parametrach.

Wartości prądów uderowych przy wyładowaniu piorunowym, jakie mogą popłynąć w bezpieczniku, powodują, że wkładki do 200 A mogą zadziałać podczas wyładowania piorunowego (zakładając poziom ochrony LPL I). W przypadku wkładek o prądach znamionowych do 100 A przepływ prądu piorunowego może nawet spowodować ich eksplozję.

Firma DEHN w przypadku montażu ograniczników przepięć typu 1 zaleca ich dobezpieczanie jedynie za pomocą wkładek bezpiecznikowych o charakterystyce gL/gG. Nie należy dobezpieczać ograniczników za pomocą wyłączników nadmiarowych oraz wkładek bezpiecznikowych małogabarytowych. Dobierając wartość

wkładki, należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta podanych w instrukcji montażowej.

Typowa wartość bezpiecznika F1, przy którym wymagane jest dobezpieczanie SPD typu 1, wynosi 315 A (gL/gG) przy spodziewanym prądzie zwarcia (w miejscu montażu ogranicznika) nieprzekraczającym  $50 kA_{eff}$ .

### dobór przewodów montażowych

Zgodnie z PN-HD 60364-5-534:2012 wytrzymałość zwarciova kombinacji SPD i nadprądowego urządzenia zabezpieczającego (F2), ustalona przez wytwórcę SPD, powinna być równa lub większa niż maksymalny prąd zwarciovy spodziewany w punkcie zainstalowania. Przekroje przewodów łączących urządzenia zabezpieczające nadprądowe z przewodami liniowymi powinny być ustalane według maksymalnego możliwego do wystąpienia prądu zwarciowego. Jeżeli

istnieje urządzenie piorunochronne to – zgodnie z PN-EN 62305-4:2011 – do połączenia SPD typu 1 **niezbędny jest przewód o przekroju przynajmniej 16 mm<sup>2</sup>** z miedzi lub równoważny.

Wszystkie połączenia ograniczników przepięć (SPD) typu 1 powinny być jak najkrótsze. Zgodnie z polską normą PN-HD 60364-5-534 (2012), najlepiej, by ich **całkowita długość była krótsza od 0,5 m, a w żadnym przypadku nie powinna przekraczać 1 m.**

Należy pamiętać, że szczególnie duży spadek napięcia występuje na przewodzie łączącym ogranicznik przepięć z główną szyną uziemiającą. Przez ten przewód, w przypadku układu wielofazowego, płynie prąd będący sumą prądów płynących w przewodach łączących poszczególne ograniczniki z przewodami fazowymi. W celu zmniejszenia spadku napięcia występującego na przewodzie łączącym ograniczniki przepięć z główną szyną uziemiającą, zaleca się stosowanie



Rys. 5. Oznaczenie „funkcji falochronu” (WBFB)

	S1, w [mm <sup>2</sup> ]	$I_k$ max	S2, w [mm <sup>2</sup> ]	S3, w [mm <sup>2</sup> ]	bezpiecznik F
	$\leq 25 \text{ mm}^2$	$\leq 50 \text{ kA}$	$= S1$	$= S1$ , ale nie mniej niż $16 \text{ mm}^2$	Zbędny
	$> 25 \text{ mm}^2$	$\leq 50 \text{ kA}$	$25 \text{ mm}^2$	$25 \text{ mm}^2$	Zbędny

Tab. 1. Zasady doboru przewodów montażowych dla ogranicznika DEHNvenCI

przewodu miedzianego o przekroju 25 mm<sup>2</sup> lub nawet 35 mm<sup>2</sup>.

Norma PN-HD 60364-5-534:2012 zaleca, aby uzyskać połączenia SPD tak krótkie i o indukcyjności tak małej, jak to tylko możliwe. Można wykonać połączenia SPD z głównym zaciskiem uziemiającym lub przewodem ochronnym, np. przez metalowe obudowy zestawu mającego połączenie z PE.

W przypadku ograniczników przepięć typu 1 instalowanych w dużych obiektach przemysłowych, administracyjno-biurowych, centrach handlowych, gdzie – zgodnie z zaleceniami producenta SPD – należy zainstalować dobezpieczenie ograniczników przepięć, spełnienie wymogu zapewnienia długości przewodów < 1 m jest bardzo trudne lub praktycznie niewykonalne.

Aby temu zaradzić, firma DEHN w 2012 roku wprowadziła do oferty ogranicznik przepięć typu 1, który wewnątrz obudowy ma wbudowany bezpiecznik. Dzięki temu możliwe jest łatwiejsze spełnienie wymogów normatywnych dotyczących maksymalnej długości przewodów łączeniowych oraz znacznie oszczędzamy miejsce w rozdzielnicach.

## DEHNvenCI – ogranicznik przepięć typu 1 z wewnętrznym bezpiecznikiem

Ogranicznik przepięć DEHNvenCI łączy w sobie parametry elektryczne znanego ogranicznika kombinowanego DEHNventil uzupełnione o wewnętrzne zintegrowane zabezpieczenie nadprądowe (rys. 3.). Dzięki temu w instalacjach elektrycznych, w których spodziewany prąd zwarcia w miejscu zamontowania ogranicznika przepięć nie przekracza 50 kA i nie jest wymagane stosowanie dodatkowego bezpiecznika instalacyjnego. Pozwala to na uzyskanie oszczędności do ok. 75% powierzchni montażowej (rys. 4.), czyli istnieje możliwość montażu dodatkowo ok. 30 aparatów jednomodułowych.

Kolejną zaletą kombinowanego ogranicznika przepięć typu 1 DEHNvenCI jest „funkcja falochronu” (WBF), dzięki której zapewniona jest redukcja zagrożenia udarem przepięciowym dla kolejnych urządzeń przyłączonych do instalacji po ograniczniku. DEHNvenCI – jako „falochron” – zapewnia ograniczenie przepuszczanej dalej energii zakłócenia poprzez zmianę kształtu zakłócenia oraz skrócenie czasu udaru.

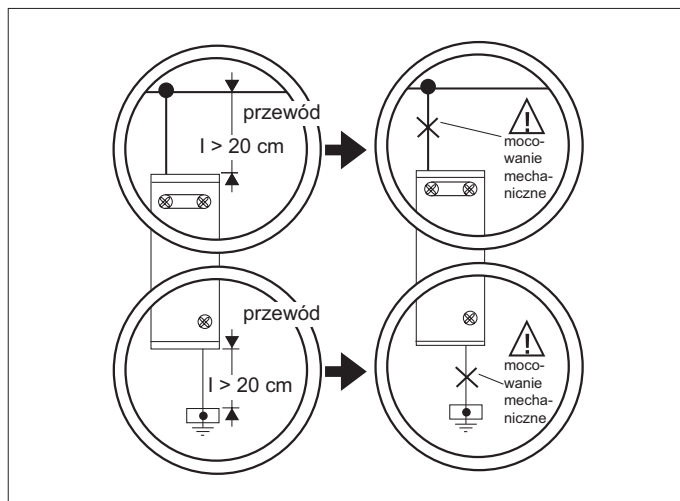
Wszystkie ograniczniki przepięć firmy DEHN mające „funkcję falochronu” oznaczone są za pomocą piktoqramów (rys. 5.).

W celu ułatwienia montażu ogranicznika DEHNvenCI w układzie sieci TNC i TNS możliwe jest wykorzystanie dodatkowego mostka uziemiającego pozwalającego połączyć zestaw ograniczników główną szyną uziemiającą przy użyciu jednego przewodu. Podczas montażu ważne jest, aby zapewnić prawidłowe przekroje przewodów zgodnie z zaleceniami producenta oraz prawidłowe mocowanie przewodów. Zasady doboru przewodów montażowych dla ogranicznika DEHNvenCI przedstawiono w tabeli 1.

W przypadku gdy długość przewodów łączących ogranicznik z przewodami instalacji lub szyną wyrównawczą jest większa od 20 cm, należy wykonać dodatkowe mocowania mechaniczne przewodów za pomocą opasek lub uchwytów (rys. 6.) z uwagi na możliwe działanie dużych sił dynamicznych przy przepływie prądu udarowego.

Dzięki specjalnemu adapterowi (fot. 1.) możliwy jest montaż ograniczników przepięć DEHNvenCI bezpośrednio na szynie zbiorczej rozdzielnic, co zapewnia optymalną długość wykorzystywanych przewodów oraz pozwala na oszczędność miejsca wewnątrz obudowy. Adapter dostarczany jest na zamówienie.

Każdy z ograniczników wyposażony jest w optyczny wskaźnik działania/uszkodzenia – wskaźnik nie powoduje prądu upływu i daje natychmiastową informację o stanie pracy



Rys. 6. Mechaniczne mocowanie przewodów za pomocą opasek



Fot. 1. Ograniczniki DEHNvenCI zainstalowane na szynie TH dzięki użyciu adapterów

ogranicznika w okienku na frontowej części urządzenia. Obok standardowej sygnalizacji optycznej kolorem zielonym (sprawny) i czerwonym (uszkodzony) w wersjach DEHNvenCI 1 255 FM występują dodatkowo bezpotencjałowe zestyki przełączne (zwyerne i rozwyerne do wyboru) umożliwiające realizację zdalnej sygnalizacji stanu ogranicznika, np. z wykorzystaniem modułu DEHNpanel instalowanego w drzwiach rozdzielnic.

Więcej informacji nt. ograniczników przepięć z wbudowanym bezpiecznikiem można znaleźć w druku DS196 dostępnym na stronie www.dehn.pl.

reklama



DEHN Polska Sp. z o.o.  
02-822 Warszawa  
ul. Poleczki 23  
Platan Park, wejście F  
tel. 22 299 60 40 do 41  
dehn@dehn.pl  
www.dehn.pl