

# ochrona przed przepięciami urządzeń końcowych

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

Zarówno w domach, jak i w biurach, urzędach, sklepach itp., mamy do czynienia z urządzeniami elektronicznymi, które stanowią ostatni element włączony do gniazdka instalacji elektrycznej. Pojawia się pytanie, czy te urządzenia są bezpieczne przed przepięciami pojawiającymi się w instalacji elektrycznej i czy są skutecznie chronione przez ograniczniki przepięć zainstalowane na wejściu instalacji do budynku.

W przypadku bezpośredniego wyładowania piorunowego w budynek oprócz zagrożeń spowodowanych sprzężeniem galwanicznym (rys. 1a) należy pamiętać o zagrożeniach spowodowanych sprzężeniami indukcyjnymi (rys. 1b). Zagrożenia mogą powstać wewnątrz samej instalacji – w miejscu znajdującym się za ogranicznikami przepięć typu 1 (wejście instalacji do budynku), czy też typu 2 (rozdzielnica piętrowa). Urządzenia elektryczne pracujące w dalszej części instalacji mogą być również źródłem zagrożeń dla wrażliwych urządzeń końcowych. Na tego typu zagrożenia zwrócono uwagę w publikacjach normalizacyjnych europejskich i amerykańskich [1, 2].

Projektując systemy ograniczania przepięć w instalacji elektrycznej oraz w systemach przesyłu sygnałów, należy uwzględnić informacje o poziomach odporności urządzeń przed

Badane urządzenia	Udary 1,2/50-8/20	Udary 5/50
Urządzenia powszechnego użytku, narzędzia elektryczne, podobne urządzenia elektryczne (PN-EN 55014-2)	2000 V/1000 V	1000 V
Urządzenie automatyki przemysłowej (NAMURNE21)		2000 V
Urządzenia informatyczne (PN-EN 55024)		1000 V
Bezprzewodowe systemy zasilania (PN-EN 50091-2)		1000 V
Urządzenia stosowane w kolejnictwie (PN-EN 50121-4)		2000 V
Medyczne urządzenia elektryczne (PN-EN 60601-1-2)	±2000 V/±1000 V	±2000 V

**Uwaga!** Dla udaru 1,2/50-8/20 podano poziomy odporności pomiędzy przewodami: fazowym i neutralnym a przewodem ochronnym/przewodami fazowymi oraz między przewodami fazowymi a przewodem neutralnym

Tab. 1. Wymagane poziomy odporności udarowej przyłączy zasilania

przedstawionymi zaburzeniami od strony przyłączy [3]:

- zasilania prądem przemiennym,
- sygnałowych,
- zasilania prądem stałym.

Informacje takie zawierają normy omawiające zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń. Na przykład w tabeli 1. zestawiono wymagane wartości poziomów odporności przyłączy zasilania typowych urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Przykłady zagrożeń przepięciowych, jakie mogą pojawić się

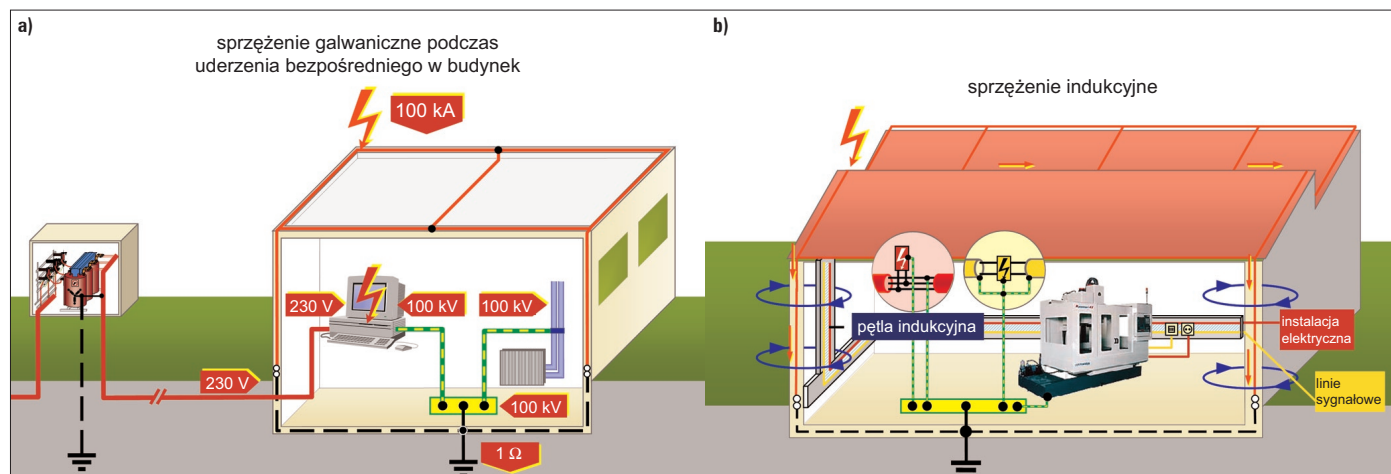
w instalacji elektrycznej, pokazano na rysunku 2.

Również normy dotyczące instalacji elektrycznych zwracają uwagę na możliwość powstawania uszkodzeń w wyniku wyładowań piorunowych, operacji łączeniowych, zwarć i innych zjawisk elektromagnetycznych [4]. Zjawiska te mogą powodować przepięcia i zakłócenia elektromagnetyczne. Dlatego projektujący system ochrony przed przepięciami powinien rozważyć wszystkie możliwe zagrożenia, jakie mogą pojawić

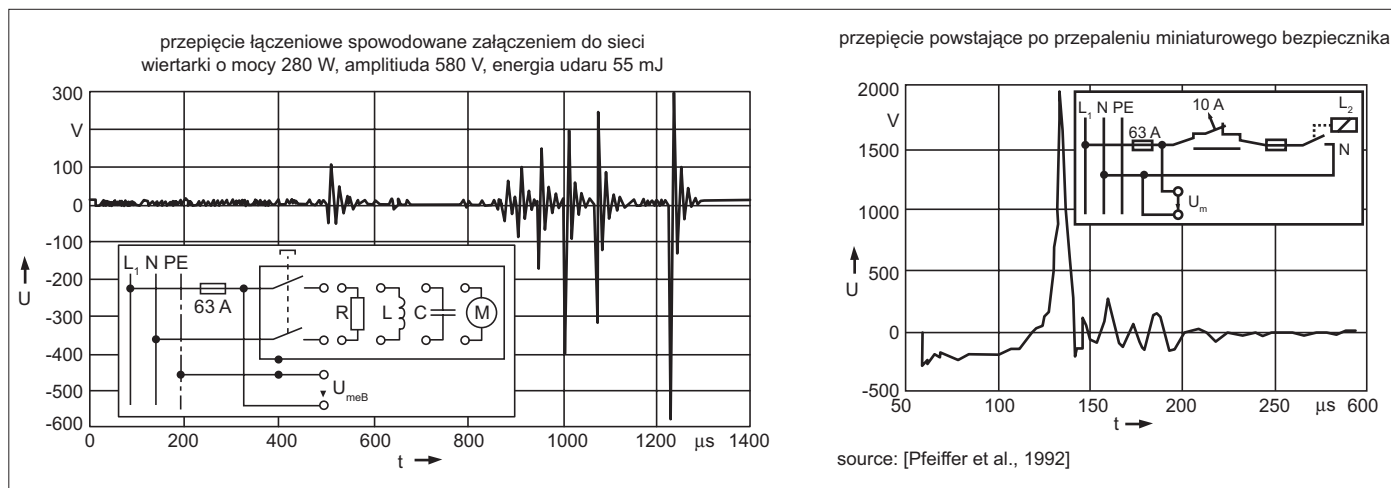
się w instalacji elektrycznej, i zastanowić się nad problematyką ochrony urządzeń końcowych.

W celu ograniczenia skutków zakłóceń, projektanci obiektów budowlanych i instalacji elektrycznych powinni wziąć pod uwagę:

- usytuowanie potencjalnych źródeł zakłóceń w stosunku do urządzeń wrażliwych na zakłócenia,
- umiejscowienie urządzeń wrażliwych na zakłócenia w stosunku do umiejscowienia urządzeń, przez które płyną prądy o dużych



Rys. 1. Sprężenia: a) galwaniczne, b) indukcyjne



Rys. 2. Różne rodzaje prądów zagrażających instalacji elektrycznej

wartościach, takich jak przewody szynowe lub inne urządzenia, np. dźwigi,

- wyposażenie w filtry i/lub ograniczniki przepięć obwodów, zasilających urządzenia wrażliwe na zakłócenia.

W przypadku rozbudowanych obiektów biurowych przykładowy wielostopniowy system ochrony może wyglądać w sposób przedstawiony na rysunku 3.

W przykładowym rozwiązaniu na wejściu instalacji elektrycznej do obiektu zastosowano ogranicznik hybrydowy typu 1 DEHNventil modular (zainstalowany w rozdzielnicę głównej – RG). Rozdzielnice piętrowe (RP1 i RP2) wyposażone zostały w ograniczniki przepięć typu 2 DEHNguard modular. W przypadku urządzeń końcowych zainstalowanych w bezpośrednim sąsiedztwie

Typ i numer katalogowy	DEHNrail M 4P 255 953 400	DEHNrail M 4P 255 FM 953 405
Napięcie znamionowe AC $U_N$	230/400 V	230/400 V
Znamionowy prąd obciążenia AC $I_L$	25 A	25 A
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) $I_n$	3 kA	3 kA
Całkowity prąd wyładowczy (8/20) [L+N-PE] $I_{total}$	8 kA	8 kA
Napięciowy poziom ochrony [L-N] $U_P$	$\leq 1000$ V	$\leq 1000$ V
Napięciowy poziom ochrony [L/N-PE] $U_P$	$\leq 1500$ V	$\leq 1500$ V
Maksymalny dodatkowy bezpiecznik	25 A gL/gG lub B 25 A	25 A gL/gG lub B 25 A
Przepięcie dorywcze [L-N] $U_T$	335 V/5 s	335 V/5 s
Przepięcie dorywcze [L/N-PE] (I) $U_T$	400 V/5 s	400 V/5 s
Przepięcie dorywcze [L+N-PE] (II) $U_T$	1200 V + $U_0$ /200 ms	1200 V + $U_0$ /200 ms
Wskaźnik sprawny/uszkodzony	zielony/czerwony	zielony/czerwony
Sygnalizacja uszkodzenia FM/typ zestyku	–	przełączny

Tab. 2. Podstawowe dane techniczne ogranicznika DEHNrail M 4P 255

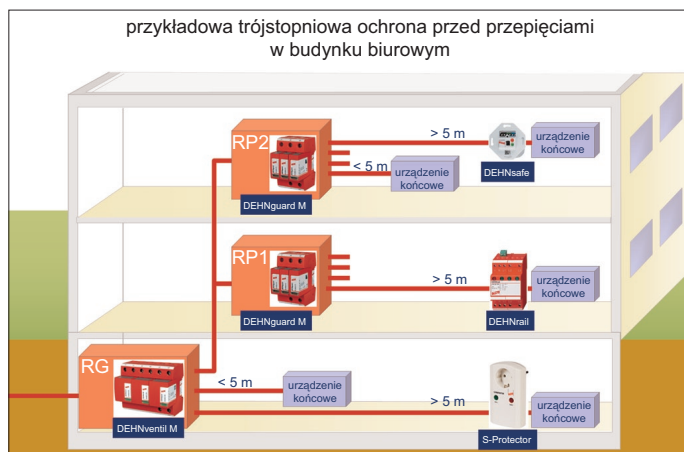
RG, nie stosowano dodatkowych ograniczników przepięć, ponieważ ochrona realizowana jest przez hybrydowy ogranicznik DEHNventil modular o niskim napięciowym poziomie ochrony.

W przypadku urządzeń końcowych zlokalizowanych dalej od rozdzielnic RG oraz rozdzielnic pię-

trowych RP1 i RP2 ochrona może być zapewniona przez różne ograniczniki przepięć typu 3. Ograniczniki instalowane mogą być w puszkach lub kanałach bądź też montowane na szynie TH35. Istnieją również ograniczniki wkładane bezpośrednio do gniazda wtyczkowego. Przykłady rozwiązań ogranicz-

ników przepięć typu 3 do średniej ochrony urządzeń w gniazdach wtyczkowych pokazano na fotografii 1.

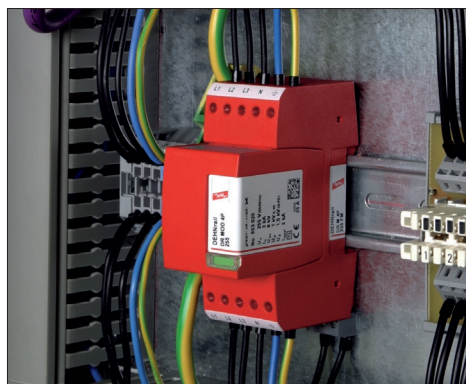
Warto zwrócić uwagę na nową wersję ogranicznika przepięć typu 3 do instalacji trójfazowych instalowaną na szynie TH 35, tj ogranicznik DEHNrail Modular 4P. Jest to ko-



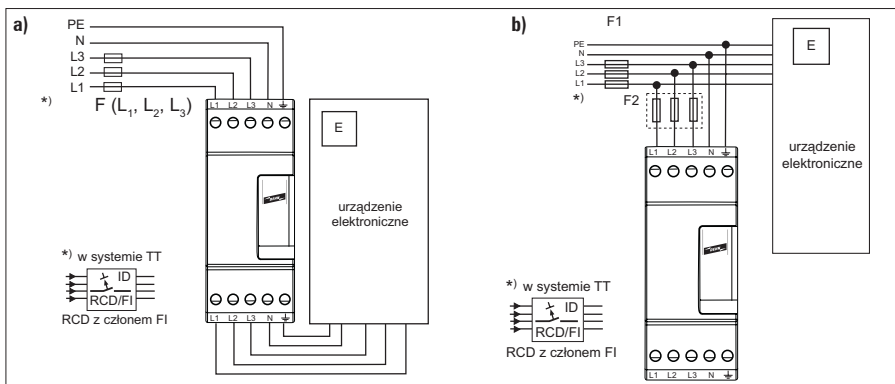
Rys. 3. Przykładowy wielostopniowy system ochrony przepięciowej w instalacji elektrycznej budynku biurowego



Fot. 1. Różne rodzaje ograniczników



Fot. 2. Zastosowanie ogranicznika DEHNrail M 4P 255



Rys. 4. Podłączenie ogranicznika przepięć DEHNrail M 4P 255: a) w sposób przelotowy, b) równoległe

lejnny ogranicznik firmy DEHN jaki pojawił się wraz z nową linią modular. Ogranicznik dostępny jest w dwóch wersjach z systemem sygnalizacji FM lub bez niego. W wersji FM ogranicznik wyposażony jest w bezpotencjałowy układ zestyków (1o/1z), pozwalających na przesłanie informacji o stanie modułu ochronnego. Względem poprzedniej wersji ogranicznika zmniejszeniu uległa też szerokość obudowy (2 moduły) przy jednoczesnym podniesieniu prądu nominalnego do war-

tości 25A. Ogranicznik składa się teraz z podstawy instalowanej na szynie TH 35 oraz wyjmowanego modułu. W nowej wersji ogranicznika zamiast kontrolki stanu pracy i uszkodzenia wprowadzono optyczny wskaźnik uszkodzenia modułu. Przykładowe zastosowania ogranicznika do ochrony sterowania pokazano na **fotografii 2**.

Ogranicznik DEHNrail modular można podłączyć do instalacji w sposób przelotowy (**rys. 4a**) lub też równoległe, wykorzystując jedy-

nie jeden układ zacisków (**rys. 4b**). W przypadku montażu przelotowego uszkodzenie modułu ochronnego nie przerywa zasilania urządzenia końcowego. Połączenie równoległe stosujemy w przypadku, gdy chronione urządzenie końcowe pobiera z instalacji prąd większy niż 25A. W tym przypadku zalecane jest dobezpieczenie ogranicznika bezpiecznikiem o prądzie znamionowym 25A.

Podczas pomiarów kontrolnych izolacji instalacji elektrycznej wyposażonej w ograniczniki przepięć typu 3 warto zapoznać się z zapisami nowej normy dotyczącej sprawdzania instalacji elektrycznych [5]. Jeżeli podczas wykonywania pomiarów istnieje prawdopodobieństwo, że ograniczniki przepięć (SPD) lub inne urządzenia mogą mieć wpływ na próbę sprawdzającą lub mogą się uszkodzić, urządzenia takie należy odłączyć przed wykonaniem pomiaru rezystancji izolacji. W przypadku ograniczników przepięć typu 3 odłączenie tych urządzeń może być praktycznie niewykonalne (np. w przypadku stałych gniazd wtyczkowych z wbudowanymi SPD lub ograniczników zabudowanych w systemach kanałowych). W takim przypadku nowa norma dopuszcza, aby napięcie probiercze (normalnie wynoszące 500V) zostało obniżone do 250VDC, ale rezystancja izolacji sprawdzanego obwodu powinna mieć wartość co najmniej 1MΩ.

Więcej informacji na temat przykładów zastosowania oraz kontroli ograniczników przepięć typu 3 można znaleźć na stronie [www.dehn.pl](http://www.dehn.pl).

## literatura

1. IEC TR 62066: 2002 Technical Report – Surge overvoltages and surge protection in low-voltage a.c. power systems – General basic information.
2. IEEE std. C62.41.1-2002 IEEE Guide on the Surge Environment in Low-Voltage (1000V and Less) AC Power Circuits.
3. A. Sowa, Koordynacja rozwiązań ochrony ogromowej obiektów budowlanych z wymaganiami EMC, Materiały IX Sympozjum Oddziału Poznańskiego SEP, 7-8 września 2006r.
4. PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
5. PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie.

reklama

reklama



**DEHN Polska Sp. z o.o.**  
02-822 Warszawa  
ul. Poleczki 23  
Platan Park, wejście F  
tel./faks 022 335 24 66-69  
[dehn@dehn.pl](mailto:dehn@dehn.pl)  
[www.dehn.pl](http://www.dehn.pl)