

DEHNvap – nowa jakość w ochronie obwodów zasilania stacji GSM-rail

DEHN Sp. z o.o.

System GSM rail to nowoczesna technologia GSM dostosowana do specyfiki pracy szeroko rozumianej infrastruktury kolejowej oraz zarządzaniem ruchem pociągów. Podobnie jak tradycyjne systemy GSM wymaga ona ochrony przed oddziaływaniem piorunowego impulsu elektromagnetycznego (LEMP). Pomocny w tym zakresie jest ogranicznik przepięć DEHNvap.

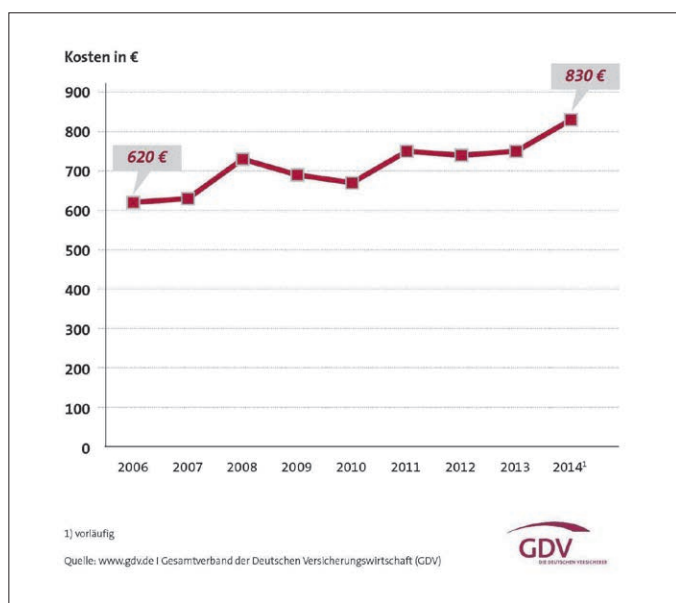
Urządzenia elektryczne i elektroniczne pracujące w wolno stojących stacjach bazowych telefonii komórkowej są szczególnie często narażone na bezpośrednie oddziaływanie części prądu piorunowego oraz na działanie indukowanych przepięć atmosferycznych. Dobierając środki ochrony zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305 należy mieć na uwadze, że system ochrony ogromowej nie może zapobiec formowaniu się pioruna ani gwarantować absolutnej ochrony budowli. Prawidłowo zaprojektowana i wykonana ochrona może jednak znacznie obniżyć ryzyko wystąpienia szkód spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi.

Wyładowania atmosferyczne są często przyczyną strat materialnych związanych z uszkodzeniem

lub zniszczeniem sprzętu elektronicznego. Jak wynika z danych GdV (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. – Stowarzyszenie Niemieckich Towarzystw Ubezpieczeniowych) na rynku niemieckim występuje w ostatnich latach stały wzrost wypłacanych odszkodowań których przyczyną są wyładowania atmosferyczne. [1] Pomimo zmieniającej się w poszczególnych latach liczby zarejestrowanych wyładowań średnia wartość wypłacanej stanowiącej rekompensatę za szkody spowodowane wyładowaniami atmosferycznymi stale rośnie.

Ochrona ogromowa to nie tylko zewnętrzne urządzenie pioronochronne odprowadzające do ziemi prąd pioruna, ale także połączenia wyrównawcze realizowane przez połączenia lub stosowanie źle dobranych ograniczników przepięć (SPD) może skutkować stratami których wartość przekracza niekiedy wielokrotnie koszt samych urządzeń chroniących przed przepięciami.

Problem ten został również dostrzeżony przez polskich ubezpieczycieli, którzy zwrócili uwagę stan ochrony ogromowej i przepięciowej w naszym kraju. W połowie roku 2017 na stronie PIU (Polska Izba Ubezpieczeń) opublikowała opracowanie zatytułowane „Zabezpieczenie przed skutkami przepięć i wyładowań”. [2] Dokument został przygotowany



Rys. 1. Jednostkowe koszty wypłacanej straty w gospodarstwie domowym, spowodowanej przez przepięcia

przez Zespół Inżynierów Ryzyka Polskiej Izby Ubezpieczeń we współpracy z Polskim Komitetem Ochrony Ogromowej oraz Krajową Izbą Gospodarczą Elektroniki i Telekomunikacji.

W opracowaniu przedstawiono podstawowe założenia ochrony ogromowej i przeciwprzepięciowej, zagadnienia związane z analizą ryzyka i wyborem odpowiednich urządzeń zabezpieczających oraz podstawowe zasady ich instalacji i konserwacji. Omówiono też i zilustrowano przykładami najczęściej popełniane błędy związane z doborem zabezpieczeń, oraz montażem i eksploatacją. Dokument jest do pobrania ze strony PIU.

Podjmując się ochrony najnowszej generacji obiektów telekomunikacyjnych również z uwzględnieniem wytycznych zawartych w opracowaniu zrzeczenia ubezpieczycieli należy wziąć pod uwagę:

- zagrożenie piorunowe rozpatrywanego obiektu (maszt, usytuowanie kontenera),
- stosunkowo niewielkie wymiary szafy lub kontenera oraz „gęstość upakowania” aparatury elektronicznej w jego wnętrzu,
- odporność udarową chronionych urządzeń zgromadzonych we wnętrzu kontenera – gdy mogą wystąpić trudności z określeniem odporności udarowej dla



Rys. 2. Strona tytułowa opracowania PIU

każdego z pojedynczych urządzeń,

- konieczność zachowania bezpiecznego marginesu koordynacyjnego pomiędzy przyjętym poziomem odporności udarowej chronionych urządzeń a rzeczywistym poziomem ochrony zapewnianym przez ograniczniki przepięć.

Dlatego też ograniczniki przepięć stosowane do ochrony stacji bazowej GSM-rail od strony zasilania powinny spełniać surowe wymagania dotyczące parametrów techniczno-eksploatacyjnych. Należą do nich m.in.:

1) zapewnienie ograniczania przepięć pomiędzy przewodami fazowymi a przewodem ochronnym oraz przewodem neutralnym a przewodem ochronnym do poziomu poniżej 1,5kV,

2) zapewnienie ochrony przed prądami piorunowymi o amplitudach udaru głównego dochodzących do 100kA – możliwość bezpośredniego trafienia w obiekty stacji,

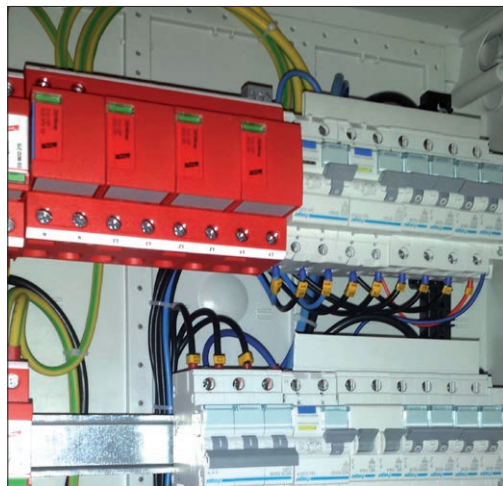
3) trwałe napięcie pracy powinno wynosić nie mniej niż $1,1 \cdot U_f$ – możliwość wahań napięcia sieci zasilającej nie powinna wpływać na jakość pracy ogranicznika,

4) działanie ogranicznika przepięć nie może negatywnie wpływać na pracę urządzeń i aparatów elektrycznych – selektywna współpraca z zabezpieczeniami głównymi obiektu gwarantująca pewność zasilania,

5) łatwość i prostota montażu małe gabaryty oraz możliwość wyrowadzenia informacji o stanie pracy ogranicznika (poprawna praca / defekt) – co jest szczególnie ważne w przypadku obiektów bezobsługowych,

6) współpraca z elementami ograniczającymi przepięcia, w które mogą być wyposażone urządzenia elektroniczne w kontenerze.

Ograniczniki powinny spełniać wymagania i zalecenia zawarte zarówno w normach wyrobu, jak i normach ochrony odgromowej i przepięciowej [3, 4, 5]. Aby zapewnić ograniczanie przepięć do możliwie najniższych poziomów, wymagane



Rys. 3. Przykład montażu ogranicznika przepięć DEHNvap Modular

jest również stosowanie możliwie najkrótszych przewodów do przyłączenia SPD. Jednym z takich ograniczników typu 1 o niskim napięciowym poziomie ochrony chętnie stosowanych do ochrony instalacji elektrycznych w obiektach telekomunikacyjnych są produkowane przez firmę Dehn ograniczniki DEHNvap Modular (rys. 3.) o napięciowym poziomie ochrony poniżej 1500V.

W chwili obecnej przy dążeniu do zmniejszania gabarytów szaf oraz miejsca w ich wnętrzu przeznaczonego na zabudowę urządzeń ochronnych pojawiła się konieczność opracowania nowej wersji ogranicznika przepięć typu DEHNvap. W tym roku w ofercie firmy DEHN pojawiło się nowe urządzenie proste w montażu i zajmujące niewiele miejsca w rozdzielnicach, przy zachowaniu wysokiej skuteczności ochrony.

Podstawowe cechy oraz zalety nowego ogranicznika DEHNvap:

1) ograniczanie do poziomów poniżej 1500V wszelkich różnic potencjałów pomiędzy przewodami roboczymi (fazowymi L1, L2, L3 i przewodem N – jeśli nastąpił rozdział), a przewodem ochronnym PE lub lokalną szyną wyrównywania potencjałów. Źródłem różnic potencjałów i przepięć dochodzących do stacji mogą być:

a) wszelkiego rodzaju przepięcia (atmosferyczne i łączeniowe) docho-

dzące do stacji bazowych z linii zasilających niskiego i średniego napięcia,

b) prądy piorunowe wpływające do systemu uziomów stacji GSM-Rail podczas bezpośrednich wyładowań w wieżę lub ogrodzenie terenu stacji,

2) W systemach sieci TN oraz TT ograniczniki DEHNvap zapewniają ochronę wymaganą przez urządzenia należące do I kategorii przepięć

3) Ograniczniki mogą być stosowane do wszystkich rodzajów stacji bazowych, jak np. stacje na terenie miasta i w terenie otwartym, stacje kontenerowe na dachach budynków.

4) Ograniczniki DEHNvap wyposażono w zaciski do połączenia z każdym z przewodów fazowych oraz z przewodem ochronnym PE i lokal-

ną szyną wyrównawczą. Ograniczniki DEHNvap można przyłączyć ograniczników do chronionej instalacji elektrycznej w układzie „szeregowym” lub „równoległym”.

Podwójne zaciski uziemiające pozwalają (bez wykorzystania dodatkowych mostków) na połączenie z szyną uziemiającą i szyną PE, a tym samym na ograniczenie spadków napięć na przewodach połączeniowych.

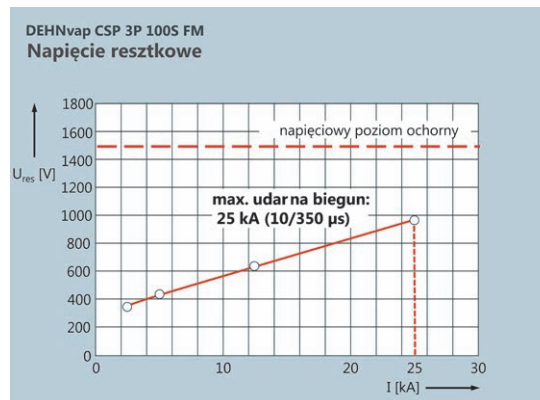
5) Połączenie „równoległe” stosowane jest w przypadku:

a) możliwości montażu ogranicznika przy pomocy krótkich połączeń (zgodnie z PN-HD 60364-5-534:2016 całkowita długość przewodów między punktami przyłączenia SPD nie może być większa niż 0,5m,

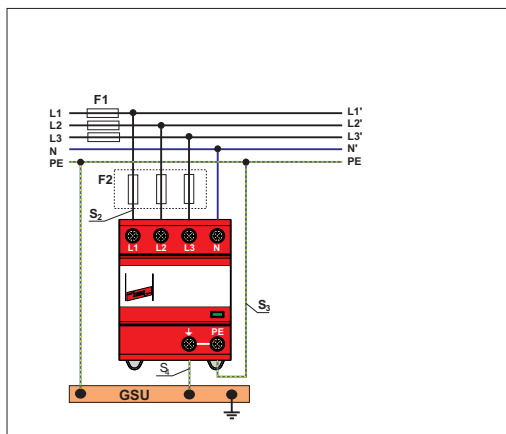
b) dużych wartości prądów znamionowych bezpieczników zamon-



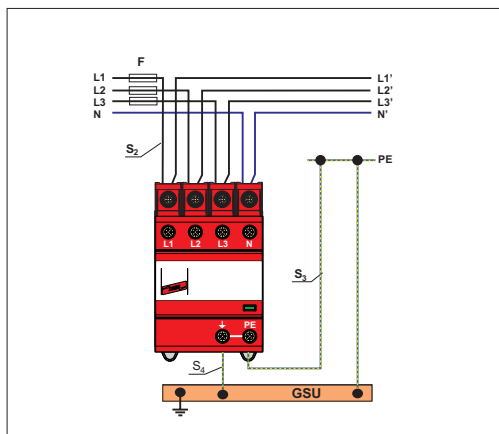
Rys. 4. Nowy ogranicznik przepięć DEHNvap



Rys. 5. Napięciowy poziom ochrony ogranicznika DEHNvap



Rys. 6. Montaż ogranicznika przepięć DEHNvap w układzie równoległym



Rys. 7. Montaż ogranicznika przepięć DEHNvap w układzie „V”

towanych przed ogranicznikiem (bezpieczniki F1) (rys. 6.),

c) w układzie równoległym ograniczniki DEHNvap nie wymagają zabezpieczenia (bezpieczniki F2), jeśli wartości bezpieczników (F1) nie przekracza 250 A gL/gG (rys. 6.),

6) Montaż w układzie szeregowym (tzw. układ V) umożliwia wyeliminowanie spadku napięć na przewodach, ale zakres jego zastosowań ogranicza się do instalacji, w których znamionowe wartości prądów bezpieczników nie przekraczają wartości 100 A. W przypadku obiektów stacyjnych GSM-rail najczęściej moc zainstalowanych urzą-

dzeń pozwala na stosowanie „układu V”.

W układzie tym poprzez zastosowanie odpowiedniej złączki STAK25 (Nr kat. 952 589) możemy zrealizować szeregowe połączenie ogranicznika przepięć DEHNvap z aparaturą modułową – np. wyłącznikiem głównym.

Zaletą ograniczników DEHNvap jest brak wymagań dotyczących dodatkowych odległości pomiędzy nimi a ogranicznikami typu 3 (ochrona urządzeń końcowych). Dotyczy to zarówno ograniczników instalowanych jako oddzielne moduły lub montowanych przez producentów wewnątrz urządzeń. DEHNvap zapewnia skoor-

dynowanie pracy z typowymi wariantowymi ogranicznikami przepięć instalowanych przez producentów zasilaczy elektronicznych (Siemens, Ericsson).

Uniwersalne ograniczniki DEHNvap zajmują niewielką przestrzeń (odpowiednio szerokość odpowiadająca 4 modułom TE) przy jednoczesnej zdolności odprowadzania prądów piorunowych o wartości 25 kA (10/350) na biegun – prąd całkowity 100 kA (10/350).

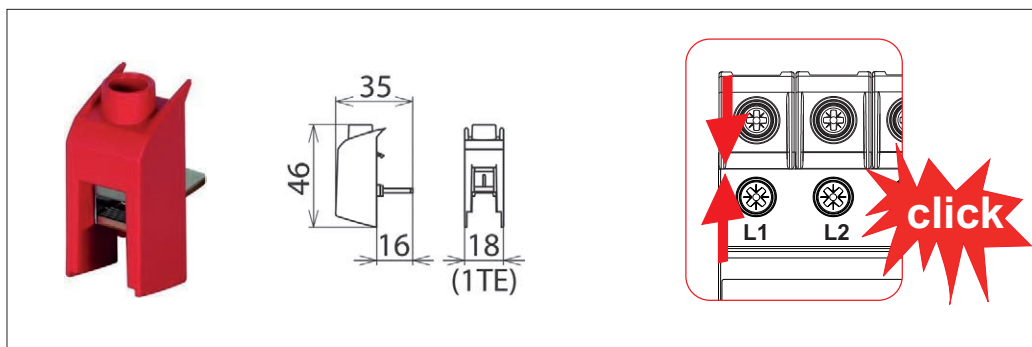
Nowa wersja ogranicznika pozwala na oszczędności miejsca w szafie rozdzielczej przy jednoczesnym zachowaniu zdolności do odprowadza-

nia dużych wartości prądów piorunowych.

Więcej informacji na temat ograniczników przepięć oraz rozwiązań dotyczących ochrony obiektów GSM można znaleźć w serwisie internetowym www.dehn.pl.

literatura

1. Lutz Erbe, Überspannungsschäden durch Blitzeinwirkung prüfen; Elektropraktiker 7/2017.
2. „Zabezpieczenie przed skutkami przepięć i wyładowań” – do pobrania ze strony: <https://piu.org.pl/wydawnictwo/zabezpieczenie-skutkami-przepiec-wyladowań/>
3. PN-Hd 60364-5-534:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami przejściowymi.
4. PN-EN 61643-11:2013-06E Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia. Wymagania i metody badań.
5. PN-EN 62305-4 : 2011P Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.



Rys. 8. Złączka STAK25 umożliwiająca wykonanie połączenia w układzie „V”



Rys. 9. Porównanie miejsca w rozdzielni wymagane dla montażu SPD DEHNvap w wersji modułowej i kompaktowej

reklama



DEHN Polska Sp. z o.o.
02-675 Warszawa
ul. Wołoska 16
tel. 22 299 60 40 do 41
dehn@dehn.pl
www.dehn.pl