

Ochrona odgromowa stacji bazowych telefonii komórkowej

Andrzej Sowa

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. Artykuł prezentuje zasady i sposoby eliminowania tych zagrożeń, a także układ ograniczników DEHNvap Modular firmy Dehn przeznaczone m.in. do tego typu aplikacji.

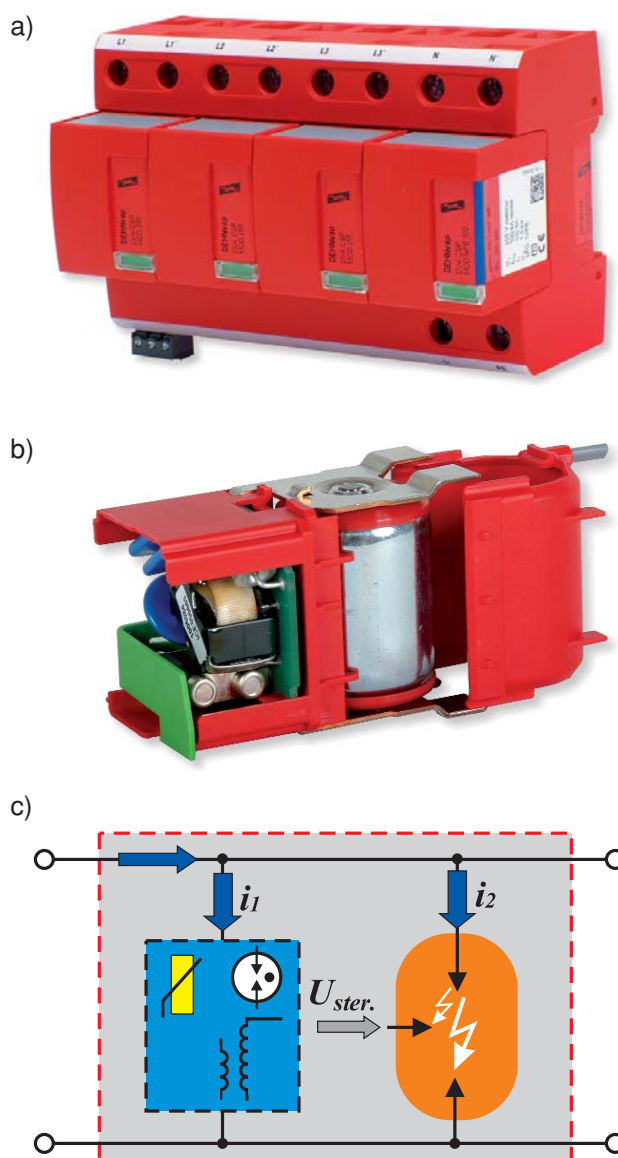
Wśród podstawowych przyczyn zwiększonego zagrożenia piorunowego obiektów stacji bazowych telefonii mobilnej oraz przepięciowego pracujących tam urządzeń należy wymienić:

- lokalizację stacji, bardzo często na otwartej przestrzeni, często w najwyższym punkcie w danej okolicy,
- obecność wysokich wież antenowych (najczęściej kilkudziesięciometrowych),
- umieszczanie kontenerów lub szaf z urządzeniami elektronicznymi bezpośrednio pod wieżami,
- zasilanie – często z napowietrznych linii średniego napięcia z krótkimi podejściami kablowymi lub nawet z napowietrznych linii niskiego napięcia.

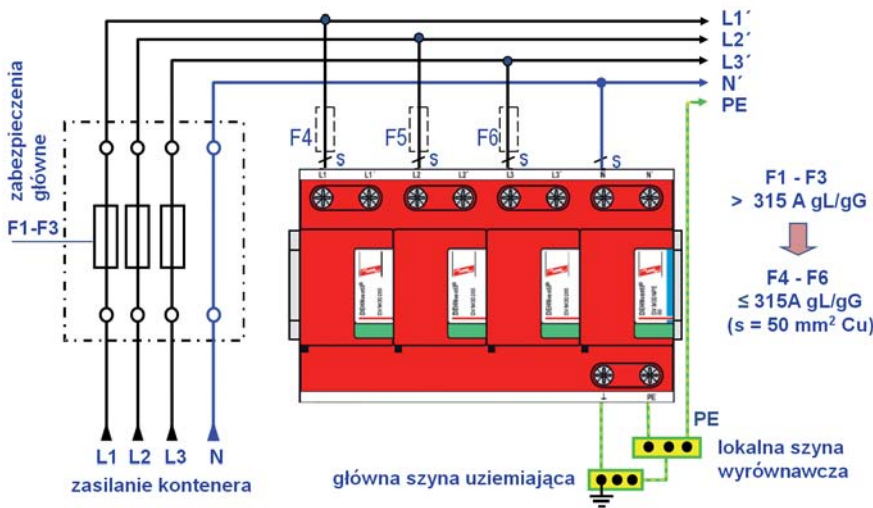
Rodzaje zagrożeń i zalecenia norm

Dobierając środki ochrony odgromowej i układy ograniczające przepięcia, należy uwzględnić zagrożenie stwarzane przez:

- bezpośrednie oddziaływanie prądu piorunowego na anteny lub inne urządzenia umieszczone na wieżach,
- przepięcia i bezpośrednie oddziaływanie części prądu piorunowego na instalacje elektryczne,
- napięcia dotykowe i krokowe, na działanie których narażeni są ludzie przebywający podczas bezpośredniego wyładowania piorunowego na terenie stacji lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie. ➡ 52



Rys. 1.
Ogranicznik
DEHNvap Modular:
a – wygląd aparatu,
b – przekrój,
c – ogólny schemat
zasady działania



Rys. 2. Klasyczny układ połączeń ogranicznika DEHNvap.

51 Projektując systemy ochrony, należy uwzględnić wymagania norm ochrony odgromowej obiektów budowlanych [1, 2, 3, 4], ochrony przepięciowej w instalacji elektrycznej [9, 10] oraz zalecenia zawarte w normach kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń instalowanych w stacjach bazowych [11, 12, 13].

Ograniczanie przepięć w instalacji elektrycznej

Dobierając urządzenia do ograniczania przepięć SPD (*Surge Protective Device*) w instalacji elektrycznej w stacji bazowej, należy uwzględnić:

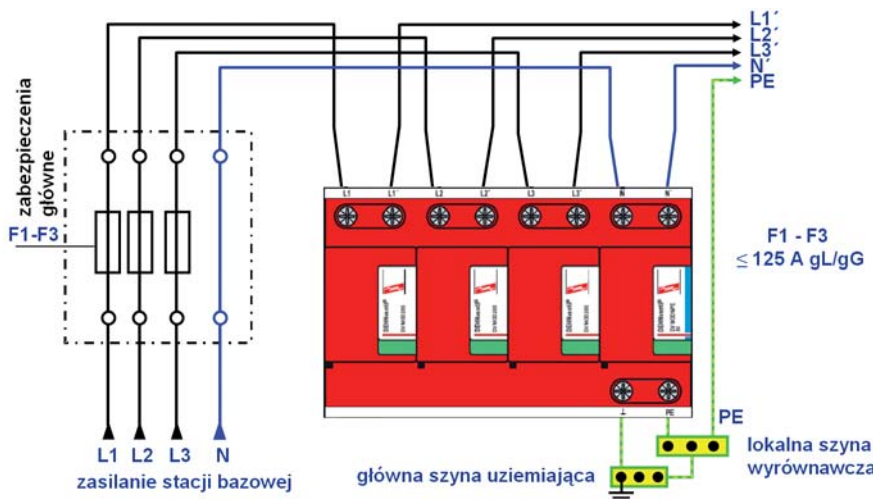
- zagrożenie piorunowe wynikające z przyjętego poziomu ochrony,
- wymagania wynikające z niewielkie rozmiarów szafy lub kontenera z urządzeniami elektronicznymi,
- trudności z dokładnym określeniem odporności udarowej każdego z urządzeń,
- celowość zachowania marginesu koordynacyjnego pomiędzy poziomem wytrzy-

małości udarowej urządzeń a napięciowym poziomem ochrony ograniczników,

- zalecenia zawarte w normach ochrony odgromowej i przepięciowej.

Z analizy powyższych wymagań wynika, że układy ograniczników przepięć powinny:

- ograniczać przepięcia do poziomu poniżej 1500 V pomiędzy przewodami fazowymi a przewodem ochronnym oraz pomiędzy przewodem neutralnym a przewodem ochronnym,
- zapewniać ochronę przed działaniem prądu piorunowego o wartości szczytowej dochodzącej do 100 kA,
- charakteryzować się napięciem trwałej pracy na poziomie około 1,1 napięcia fazowego,
- być proste w montażu i zajmować stosunkowo niewiele miejsca w rozdzielni,
- gasić prądy następcze lub nie dopuszczać do ich powstawania w instalacji elektrycznej,
- podczas działania nie wpływać na pracę innych aparatów elektrycznych, np. nie powodować zadziałania bezpieczników,



Rys. 3. Przykład szeregowego połączenia modułu ochronnego DEHNvap

nawet o stosunkowo niewielkich wartościach,

- posiadać wskaźnik sygnalizujący uszkodzenie ograniczników.

Układ SPD powinien być dobrany do stosowanego systemu sieci i umieszczony w takim miejscu, w którym istnieje możliwość jego kontroli. Ograniczanie przepięć do możliwie najniższych poziomów wymaga również stosowania możliwie najkrótszych przewodów do połączeń SPD.

Wyeliminowanie wad różnego typu ograniczników, przy zachowaniu wymaganych właściwości ochronnych, osiągnięto wprowadzając nowe typy SPD typu 1 o niskich napięciowych poziomach ochrony. Jednym z takich rozwiązań są produkowane przez firmę Dehn SPD typu 1 DEHNvap Modular (rys. 1.) o napięciowym poziomie ochrony poniżej 1500 V.

DEHNvap Modular

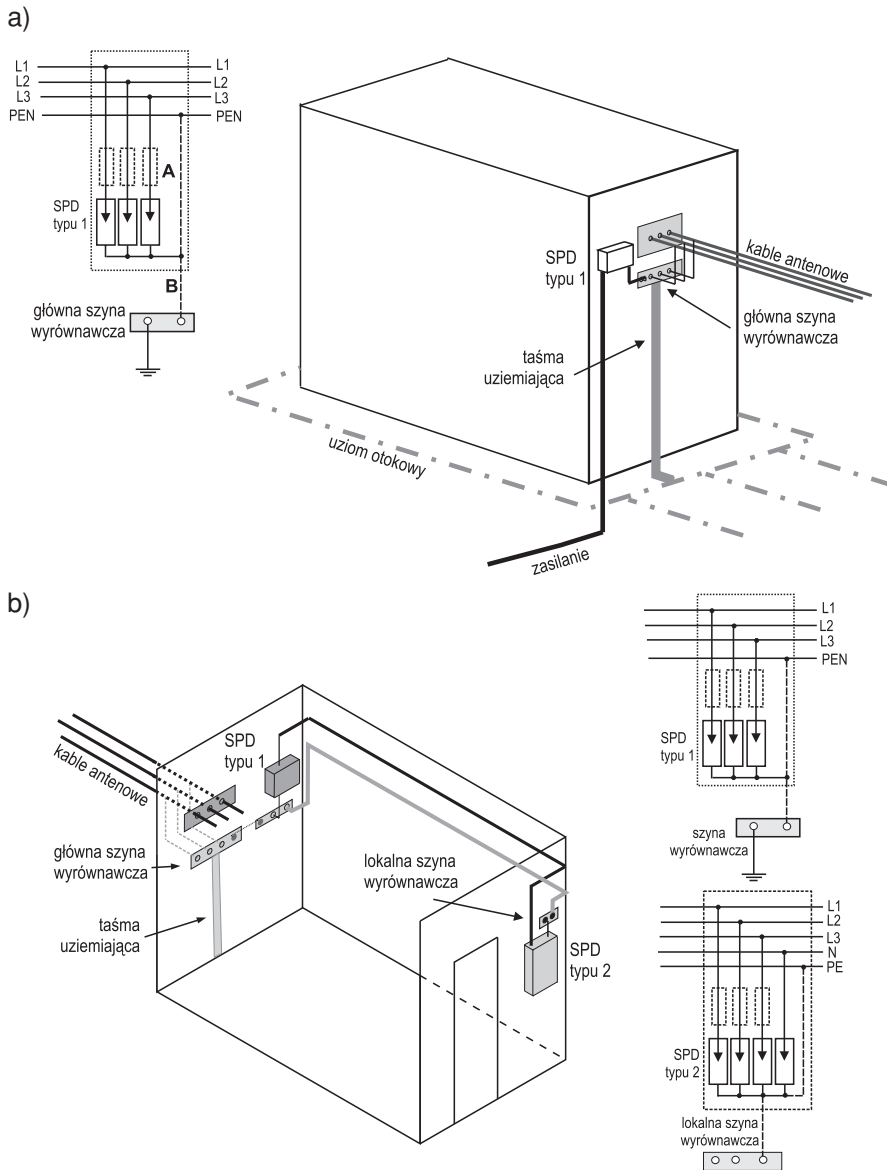
Urządzenia ograniczające przepięcia DEHNvap posiadają po dwa zaciski do połączenia z każdym z przewodów fazowych oraz z przewodem ochronnym PE i lokalną szyną wyrównawczą. Wprowadzenie takiego rozwiązania umożliwia prosty montaż ograniczników w układzie równoległym i szeregowym – tzw. układzie V.

Połączenie „równoległe” jest zalecane, jeśli istnieje możliwość zastosowania do połączenia ogranicznika krótkich przewodów oraz występują duże wartości znamionowych zabezpieczeń nadprądowych zamontowanych przed ogranicznikiem. W układzie równoległym ograniczniki DEHNvap nie wymagają dobezpieczeń, jeśli wartości bezpieczników nie przekraczają 315A gL/gG.

Montaż w układzie szeregowym umożliwia wyeliminowanie spadku napięć na przewodach, ale zakres jego zastosowań ogranicza się do instalacji, w których znamionowe wartości prądów bezpieczników nie przekraczają wartości 125 A.

Zastosowanie sterowanych obudowanych iskierników umożliwiło stworzenie SPD, które posiadają, w porównaniu z klasycznymi rozwiązaniami ochrony przepięciowej, następujące zalety:

- zapewniają ochronę instalacji i urządzeń przed bezpośrednim działaniem prądów piorunowych i wszelkiego rodzaju przepięciami;
- pomimo zastosowania warystorów nie wprowadzają prądów upływu w instalacji elektrycznej;



Rys. 4. Ograniczenie przepięć w instalacji elektrycznej dochodzącej do kontenera

- istnieje możliwość montażu ograniczającego lub eliminującego spadki napięć na przewodach łączących ogranicznik z przewodami fazowymi i szyną wyrównywania potencjałów;
- bardzo niskie, dochodzące do 1500 V, poziomy ograniczania wartości szczytowej napięć i prądów udarowych (ograniczanie przepięć do I kategorii wytrzymałości udarowej), co powoduje zwiększoną strefę ochrony, jaką stwarzają układy SPD;
- napięcia ograniczane są do poziomu poniżej 1500 V z obu stron układu SPD;
- nie są wymagane odstępy ochronne pomiędzy SPD a sąsiednimi urządzeniami technicznymi (obudowane iskierniki, nie występuje wydmuch na zewnątrz);
- zastosowana metoda gaszenia łuku zapewnia poprawne współdziałanie ograniczników i bezpieczników (zadziałanie ogranicznika nie powoduje przepalenia

- wkładek bezpiecznikowych o wartościach od 35 A) i zapewniona jest ciągłość zasilania urządzeń;
- ograniczniki mogą być stosowane do wszystkich rodzajów stacji bazowych;
- niewymagane są odstępy pomiędzy SPD DEHNvap a SPD typu 3.

Wyrównanie potencjałów

Tworząc w stacjach bazowych systemy ograniczania przepięć, należy zwrócić szczególną uwagę na wyrównanie potencjałów instalacji wprowadzanych do kontenerów lub szaf. Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie jednej szyny wyrównawczej. Z tą szyną należy połączyć przewód PE lub PEN instalacji elektrycznej oraz przewody od opasek wyrównawczych fiderów (rys. 4a.).

Można również zastosować dwustopniowy system połączeń SPD typu 1 i 2, jeśli

wymagane jest umieszczenie rozdzielnic przy wejściu do kontenera (rys. 4b). W przypadku stacji bazowej zapewnienie pełnej ochrony urządzeń wymaga również właściwego rozwiązania systemu wyrównywania potencjałów w kontenerze.

dr hab. inż. Andrzej Sowa
Autor jest wykładowcą
Politechniki Białostockiej

LITERATURA:

- [1] PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- [2] PN-IEC 61024-1: 2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- [3] PN-IEC 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
- [4] PN-IEC 61312-1: 2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- [5] PN-IEC 61024-1-1: 2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomu ochrony dla urządzeń piorunochronnego.
- [6] PN-IEC 61643-1 Urządzenia ograniczające przepięcia dołączone do sieci rozdzielnic niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
- [7] PN-EN 61000-4-5: 1998 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badania odporności na udary.
- [8] PN-IEC 60364-4-443: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przez przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- [9] PN-T-83101: 1996 Urządzenia zasilające w telekomunikacji. Określenia, wymagania i badania.
- [10] PN-ETS 300 342-2: 1999 Urządzenia i systemy radiowe (RES). Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) europejskiego cyfrowego komórkowego systemu telekomunikacyjnego (GSM 900 MHz i DCS 1 800 MHz). Radiowe stacje bazowe i wyposażenie dodatkowe.
- [11] PN-EN 62040-2: 2002 Bezprzerwowe systemy zasilania. Część 2. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).
- [12] PN-IEC 61024-1-1: 2001/Ap1 grudzień 2002, Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- [13] www.ochrona.net.pl

KONTAKT

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