

system ochrony odgromowej i przepięciowej

samoczynnych wyłączników stosowanych w napowietrznych sieciach elektroenergetycznych średniego napięcia - reklozerów

Andrzej Białorusow – DEHN Polska Sp. z o.o.

Zwiększenie niezawodności pracy sieci oraz zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej odbiorcom stało się priorytetem dla przedsiębiorstw energetycznych. Jednym z czynników ustanowienia nowych priorytetów były zmiany Prawa energetycznego, określające dopuszczalne czasy trwania przerw planowych i nieplanowych w skali roku kalendarzowego. Czynnikiem wpływającym na tempo modernizacji infrastruktury sieciowej jest również popularyzacja segmentu mikroinstalacji OZE oraz systematycznie zwiększająca się liczba źródeł generacji rozproszonej pracującej w sieci. Wymagający odbiorcy energii elektrycznej wymuszają na przedsiębiorstwach energetycznych działania, które skutkują skróceniem przerw w dostawach energii elektrycznej, co się przekłada na eliminację wartości niedostarczonej energii elektrycznej.

Aby spełnić oczekiwania odbiorców oraz podwyższyć standard infrastruktury sieciowej, przedsiębiorstwa energetyczne w ostatnich latach intensywnie modernizują linie średniego napięcia instalując bardzo nowoczesne, zaawansowane technologicznie urządzenia w torach

linii takie jak: reklozery, rozłączniki i odłączniki wyposażone w automatykę sekwencyjnego otwierania i sterowania radiowego oraz wskaźniki przepływu prądu zwarciovego współdziałające z powyższymi aparatami. Powyższe urządzenia zaliczane do elementów automatyki sieciowej

znacząco poprawiają funkcjonalność i automatyzację sieci. Dzięki funkcji sterowania radiowego urządzeniami oraz wykorzystaniu telemechaniki do monitorowania ich pracy, urządzenia stają się one elementem inteligentnego systemu zarządzania siecią przesyłową – SmartGrid.

Największe korzyści przedsiębiorstwa energetyczne uzyskują zabudowując na sieci samoczynne wyłączniki, czyli reklozery (rys. 1). Zalety tych urządzeń widoczne są zarówno w warunkach zwarciovych, jak i normalnej pracy sieci. W stanach awaryjnych reklozery pozwalają na szybką identyfikację i lokalizację miejsca zwarcia oraz wydzielenie uszkodzonego fragmentu sieci dystrybucyjnej. W wybranych układach sieciowych zastosowanie reklozerów umożliwia automatyczną rekonfigurację sieci dystrybucyjnej, zapewniając dostawę energii do odbiorców. W przypadku zwarc przemiających, automatyka SPZ pozwala na autonomiczne, szybkie przywrócenie dostaw energii. Zainstalowane reklozery podczas lokalizacji uszkodzeń w liniach napowietrznych SN skra-

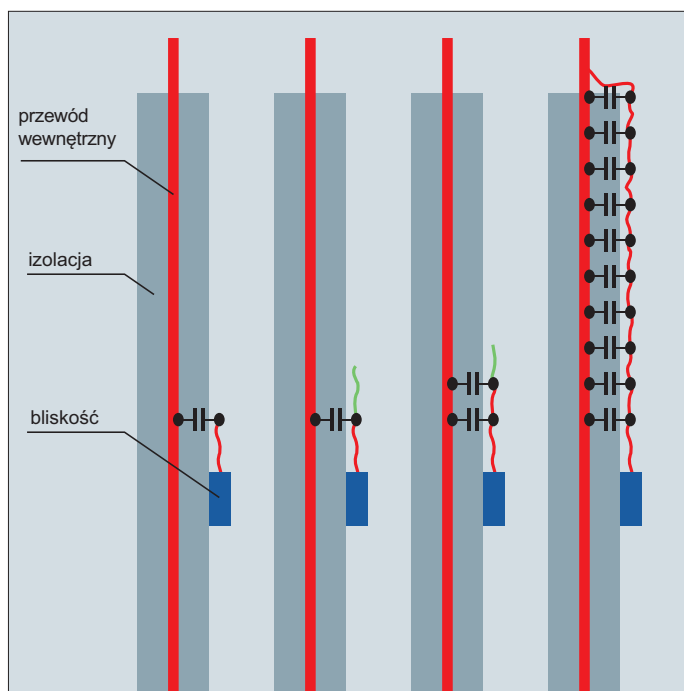


Rys. 1. Reklozer zainstalowany na linii napowietrznej SN

cają czas lokalizacji awarii bądź zakłóceń, ale przede wszystkim powodują zmniejszenie ograniczeń w dostawie energii dla odbiorców.

LPZ — koncepcja strefowa ochrony odgromowej

Norma PN-EN 62305-4, poruszająca zagadnienia ochrony urządzeń elektrycznych i elektronicznych w obiektach budowlanych, przedstawia wytyczne w zakresie projektu i instalacji systemu środków ochro-



Rys. 2. Sposób powstawania wyładowania ślizgowego: uziemiony element – zwykły kabel w izolacji



Rys. 3. Rodzina przewodów HVI



Rys. 4. Przykład zastosowanie przewodu HVI do ochrony anteny GSM zainstalowanej na stalowym maszcie antenowym

ny przed LEMP (piorunowy impuls elektromagnetyczny). Ochrona przed LEMP jest oparta na koncepcji strefowej ochrony odgromowej (LPZ). Przestrzeń obejmująca układy poddawane ochronie powinna być podzielona na strefy LPZ. Strefy te są wyznaczonymi obszarami przestrzeni, w których intensywność LEMP jest kompatybilna z poziomem wytrzymawalnym przez objęte nimi urządzenia i systemy. Kolejne strefy są charakteryzowane zasadniczymi zmianami

w intensywności LEMP. Granica pomiędzy strefami LPZ jest określona przez zastosowane środki ochrony. Na **rysunku 5**, przedstawiono skoordynowany układ ograniczników przepięć (SPD) wprowadzony na granicach poszczególnych stref LPZ.

W normie zdefiniowane są dwie zewnętrzne (LPZ 0_A, LPZ 0_B) i podstawowe dwie wewnętrzne (LPZ1, LPZ2) strefy ochrony odgromowej.

Najistotniejsze dla bezpośredniego ograniczenia dużych wartości prądów

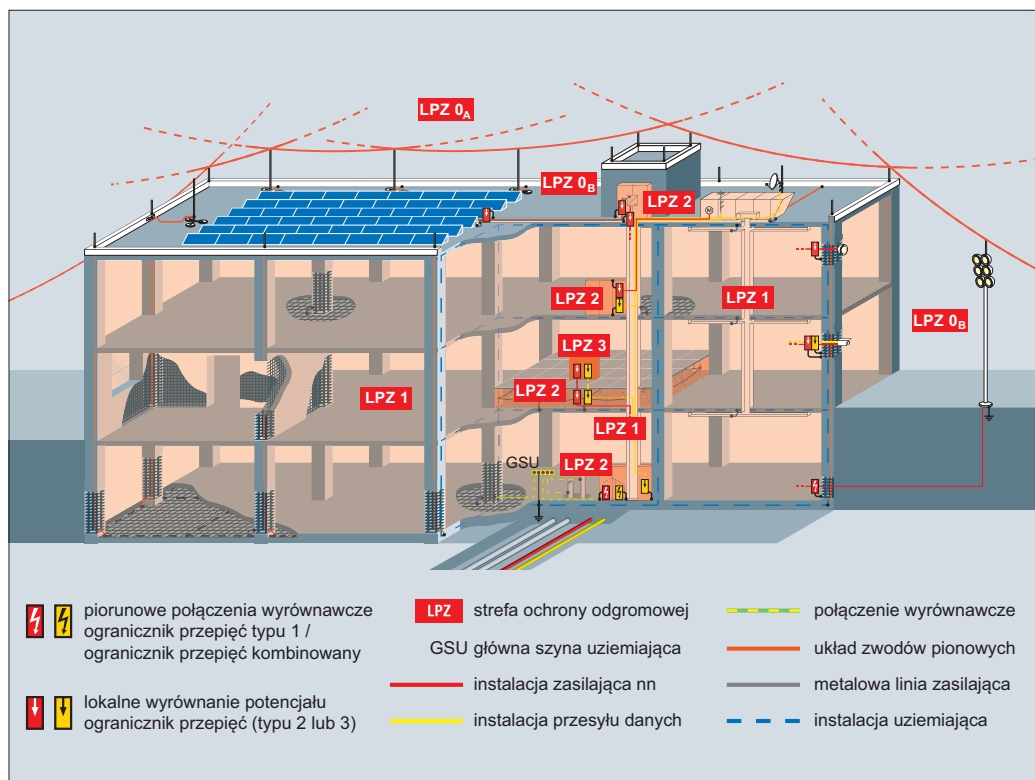
pioruna jest przejście pomiędzy strefą zewnętrzną LPZ 0_{A/B} a strefą LPZ1. Bezwzględnie wymagane są tu połączenia wyrównawcze bezpośrednie i za pomocą ograniczników przepięć dla wszystkich instalacji wchodzących do obiektu.

W rozpatrywanym przypadku poprzez zastosowanie izolowanej instalacji odgromowej na słupie linii napowietrznej SN uzyskaliśmy strefę LPZ 0_B dla wszystkich instalacji znajdujących się na słupie linii. Ze

względu na budowę reklozera, która składa się z dwóch części połączonych z sobą, wyłącznika próżniowego w torze linii napowietrznej i rozdzielni z automatyką zainstalowanej w dolnej części słupa, do której dochodzą wszystkie zewnętrzne instalacje, stąd obudowa tej rozdzielni jest granicą stref LPZ 0_B i LPZ1. W wyniku tak zaprojektowanej ochrony odgromowej żadna część prądu piorunowego w przypadku bezpośredniego wyładowania atmosferycznego nie będzie przepływać przez urządzenie i instalacje zamontowane na słupie linii.

HVI conductor — system zwodów izolowanych

Ze względu na specyfikę napowietrznej sieci elektroenergetycznej, jedynym możliwym sposobem wykonania skutecznej ochrony odgromowej dla słupa linii napowietrznej z zainstalowanym reklozerm jest system zwodów izolowanych. W tego typu instalacji nie jest możliwe prowadzenie przewodów odprowadzających instalacji odgromowej w odstę-



Rys. 5. Założenia Koncepcji Strefowej LPZ



Rys. 6. Ogranicznik DEHNvenCI

pie bezpiecznym (drażki izolacyjne) w stosunku do wszystkich elementów instalacji reklozera na słupie linii napowietrznej, w związku z tym praktycznym rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie przewodów wysokonapięciowych w specjalnej izolacji. System DEHNconductor to przewody izolowane w płaszczu półprzewodzącym służącym do eliminacji wyładowań ślizgowych, które pojawiają się w przypadku wysokonapięciowych uderzeń powodując przeskok iskrów na powierzchniach materiałów izolacyjnych (rys. 2).

Zastosowanie przewodów HVI (rys. 3) eliminuje konieczność zachowania odstępów bezpiecznych od uziemionych urządzeń i instalacji oraz przewodów sygnałowych prowadzonych po konstrukcji słupa energetycznego (rys. 4). Izolacja kabla zapewnia nam równoważny odstęp bezpieczny wynoszący dla odstępów w powietrzu 0,75 m, dla odstępów w dielektryku stałym – 1,5 m.

ogranicznik przepięć w torze zasilania automatyki reklozera

Specjalnym rozwiązaniem do ochrony toru zasilania instalacji automatyki reklozera jest ogranicznik przepięć typu 1 kombinowany

z wbudowanym bezpiecznikiem – DEHNvenCI (rys. 6).

Jest to odmiana znanego ogranicznika DEHNventil w wykonaniu 1-polewym zawierająca w obudowie bezpiecznik. Ta kompaktowa budowa spełnia nie tylko wysokie wymagania bezpieczeństwa dla rozdzielnic, ale również zdecydowanie wpływa na oszczędność przestrzeni potrzebnej do zabudowy ogranicznika i dodatkowych zabezpieczeń zwarciovych. Przy zastosowaniu DEHNvenCI oszczędzamy do 75% miejsca w stosunku do tradycyjnego rozwiązania (rys. 7).

DEHNvenCI zapewnia – podobnie jak klasyczny DEHNventil – niski napięciowy poziom ochrony oraz koordynację z elementami ochrony przepięciowej urządzeń końcowych. Przy takiej kompaktowej budowie eliminujemy wszystkie błędy, jakie można popełnić przy doborze i montażu dodatkowych zabezpieczeń zwarciovych montowanych w szereg z ogranicznikiem.

Ze względu na zalety nowego ogranicznika, system ochrony szafki automatyki reklozera od strony zasilania zalecamy realizować na ograniczniku DEHNvenCI. Takie rozwiązanie umożliwia prosty montaż i uzyskanie bardzo dobrych parametrów ochrony dla komponentów elektronicznych zainstalowanych w szafce automatyki.

ogranicznik w torze antenowym automatyki reklozera

Kabel antenowy łączący antenę zainstalowaną na poprzeczniku słupa z szafką automatyki reklozera po zainstalowaniu systemu izolowanego instalacji odgromowej z wykorzystaniem HVI conductor będzie przechodził ze strefy zewnętrznej LPZ 0_B do strefy wewnętrznej LPZ 1 w miejscu wprowadzenia kabla antenowego do szafki automatyki. W zależności od rodzaju systemu antenowego należy zainstalować odpowiedni ogranicznik przepięć DEHNgate G (rys. 8.) odpowiadający parametrom znamionowym transmisji antenowej reklozera (TETRA/GSM/GSMR). Przy podłączeniu ogranicznika przepięć mamy do wyboru różne typy złączy: SMA/BNC/N. Ograniczniki z grupy DEHNgate G wykonane są na bazie zamkniętego iskiernika wypełnionego gazem szlachetnym (iskiernik gazowy), przez co można je nazwać dolnoprzepustowymi. Dlatego też możliwe jest prowadzenie zasilania DC przez taki ogranicznik do anteny. Odprowadzane do masy będą tylko impulsy napięciowe przekraczające napięcie zadziałania iskiernika. Zaletą tej grupy ograniczników przepięć jest ekstremalnie szerokie pasmo częstotliwości pracy dochodzące do 5,8 GHz.

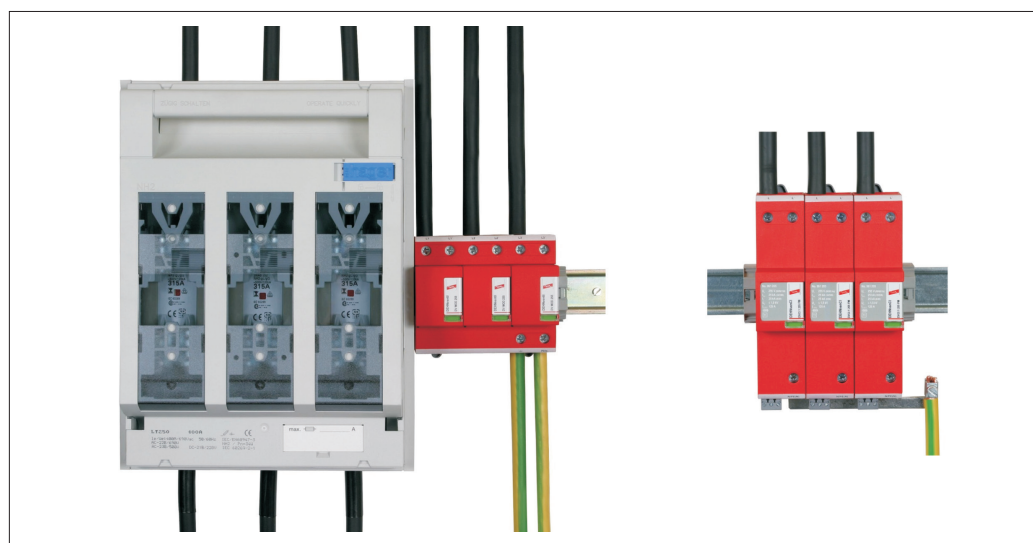


Rys. 8. Ogranicznik przepięć DEHNgate AG

podsumowanie

Współczesne, zaawansowane technologicznie urządzenia stosowane w energetyce zawodowej wyposażone są w rozbudowane systemy teleinformatyczne. Tego typu urządzenia zastosowane na zewnętrznej infrastrukturze sieciowej narażone są na wszelkiego rodzaju zagrożenia wynikające ze zjawisk atmosferycznych. Zapewnienie bezawaryjnej i ciągłej pracy nowoczesnym aparatom zabudowanych w torach linii wymaga zastosowania odpowiednich systemów ochrony odgromowej i przepięciowej.

reklama



Rys. 7. Oszczędność powierzchni montażowej



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