

System odgromowy z wczesną emisją lidera

Różnica pomiędzy tradycyjnym a systemem z wczesną emisją lidera jest widoczna gołym okiem. Zamiast oplatania obiektu siatką z drutu stosuje się jedną lub kilka głowic odgromowych. Oprócz ochrony budynku dodatkowo zyskuje się w ten sposób ochronę określonej powierzchni.



Na świecie każdego dnia dochodzi do wyładowań atmosferycznych. Statystycy obliczyli, że w ciągu sekundy powstaje w atmosferze Ziemi ok. 100 piorunów. Na początek kilka ciekawostek. Przeciętny piorun niesie ładunek elektryczny rzędu 20 000 A/s, a już powyżej 20 mA/s zatrzymuje pracę mięśni piersiowych w tym akcje serca. Piorun uderza nawet do 50 km od chmur burzowych. W sensie technicznym błyskawica nie ma temperatury – jest ruchem ładunków elektrycznych, jednak otaczające ją powietrze zamienia się w plazmę, bo temperatura do jakiej się ono rozgrzewa osiąga 27 000 °C, czyli cztery razy więcej niż powierzchnia Słońca (5500 °C). Taka temperatura powoduje eksplozje, pożary i oparzenia, a także śmierć.

Do niedawna jedynym zabezpieczeniem przed uderzeniem pioruna były klasyczne instalacje odgromowe (piorunochrony pasywne), istniejące w prawie niezmiennym kształcie od XVIII wieku. Największym problemem rozwiązań pasywnych jest fakt, że nie do końca wiemy, gdzie uderzy piorun, czy instalacja pasywna zadziała, czy piorun uderzy na przykład w pobliskie drzewo, a zatem jesteśmy całkowicie zdani na jego łaskę i niełaskę. Skąd zatem biorą się zmiany w polu elektrycznym i czy można się przed skutkami tych zmian bronić?

Powietrze (wszystkie jego składniki) jest naładowane elektrycznie. Pomiedzy podstawą chmury naładowaną ujemnie a powierzchnią ziemi o dodatnim ładunku powstaje mocne pole elektryczne. Nadchodząca chmura burzowa powoduje odwrócenie naturalnego pola elektrycznego istniejącego pomiędzy powierzchnią ziemi a chmurami. Napięcie elektryczne (zwykle ok. 100 V/m) zmienia polaryzację i osiąga wartości rzędu 15–20 kV/m. Różnica potencjałów pomiędzy chmurą a ziemią osiąga wówczas wartość krytyczną. Przekroczenie jej powoduje wyładowanie atmosferyczne. Pole to inicjuje pojawianie się wyładowań wstęgowych z elementów metalowych, drzew, słupów, budynków lub innych obiektów krajobrazu.

Głowice odgromowe

Naukowcy sprawili, że możemy kontrolować uderzenie pioruna dzięki zastosowaniu aktywnego systemu odgromowego z tzw. wczesną emisją strimera (ang. *Early Streamer Emission* – ESE). Urządzenie ESE, korzystając z opisanego tu zjawiska, gromadzi ładunki poprzez dolne elektrody, uwalniając je w kontrolowany sposób z wyprzedzeniem w stosunku do innych wy-

ładowań wstęgowych, stając się tym samym preferencyjnym punktem wyładowania. Kontrolowanie ulotów pozwala wyznaczyć strefy ochrony dla czterech poziomów zagrożenia, które potwierdzono w warunkach naturalnych. Głowice odgromowe są poddawane faktycznym, fizycznym wyładowaniom atmosferycznym – uderzeniom piorunów. Taki empiryczny sposób badań pozwala na stałe podnoszenie jakości wyrobów i eliminowanie niepożądanych zjawisk, a wszystkie produkowane urządzenia są numerowane i zaopatrzone w świadectwa jakości.

W przypadku urządzeń stosowanych w energetyce, które ze względu na swoje specyficzne przeznaczenie są szczególnie podatne na wyładowania atmosferyczne, wyprzedzenie uderzenia pioruna ma decydujące znaczenie przy odprowadzeniu prądu piorunowego w bezpieczny sposób. Głowica odgromowa ESE, która ma kontrolowane uwolnienie zgromadzonego ładunku, pozwala wyprzedzić uderzenie pioruna nawet do 60 µs.

Po przejściu wyładowania atmosferycznego ładunek zostaje odprowadzony do ziemi poprzez instalację uziemiającą wyposażoną w licznik wyładowań. Ważnym argumentem jest to, że

urządzenie nie wymaga zasilania ani demontażu po wyładowaniu. Głowica odgromowa chroni obszar, a nie tylko budowlę, co oznacza, że możemy chronić nie tylko budynki energetyczne, lecz wszystkie rozległe instalacje, jakie im towarzyszą, np. stacje GPZ, podstacje, a wręcz całe tradycyjne elektrownie, jak również ekologiczne elektrownie, np. pola fotowoltaiczne, farmy wiatrowe.

W przypadku ochrony skomplikowanych i rozległych obiektów lub terenów otwartych istnieje możliwość montażu głowic na słupach – masztach wolnostojących. Taki sposób posadowienia głowic daje możliwość niwelowania oddziaływania wytworzonego przez płynący prąd piorunowy pola elektromagnetycznego na istniejące w chronionym obszarze sieci kablowe. Ogranicza się w ten sposób możliwość indukowania prądu w tych sieciach i powstawania przepięć i przetężeń.

Na całym świecie do ochrony przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym w obiekty energetyczne, a nawet w całe linie przesyłowe, wykorzystuje się głowice odgromowe ESE. Przykładem może być chociażby podstacja energetyczna w Zagrzebiu w Chorwacji, linie wysokiego napięcia Hydro Quebec w Kanadzie czy elektrownie fotowoltaiczne w Krakowie Rzeszowie. ■



Głowice Prevectron oferowane przez firmę LCS, dzięki regulacjom Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego Elektrotechniki (CENELEC) i rektyfikacji norm, można stosować na terenie Unii Europejskiej, a tym samym w Polsce. Posiadają one opinie środowiskowe, świadectwa zgodności, certyfikaty CE oraz certyfikat Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej (CNBOP).

Tadeusz Miczel,
Sylwester Kozera, LCS

Prezentacja LCS, www.lcs.com.pl

