

Zwody izolowane – ochrona systemów antenowych

Dalibor Šalanský

W artykule przedstawiono praktyczne uwagi dotyczące projektowania i wykonania zwodów izolowanych dla ochrony masztów antenowych na domkach jednorodzinnych lub małych domach mieszkalnych. Rozpatrzona została ochrona masztów o wysokości do 3 metrów. Zaprezentowano również fragment oferty firmy Dehn w zakresie ochrony przeciwprzebieciowej.

Na czym polega zasada stosowania zwodów izolowanych? Bezpośrednie uderzenie pioruna w maszt antenowy najczęściej oznacza uszkodzenie lub zniszczenie wszystkich urządzeń elektronicznych podłączonych do anteny (video, telewizora, anteny satelitarnej, DVD). Równocześnie część prądu piorunowego może wnikać do instalacji elektrycznej. Dzięki samemu podłączeniu masztu do piorunochronu można wprawdzie skutecznie odprowadzić prąd piorunowy do ziemi, jednak ze względu na zagrożenie wpływaniem części prądu piorunowego do instalacji antenowej nadal może dojść do zniszczenia elektroniki. Inne zagrożenia wiążą się z nieuziemiającymi masztami, pożarami i zburzonymi elementami domów, lecz nie będą one przedmiotem niniejszego tekstu.

Bezpośredniego uderzenia w maszt antenowy można uniknąć, wznosząc w odpowiedniej odległości od niego zwód pionowy. Istotne jest jednak zachowanie wymienionych poniżej zasad pozwalających na zapewnienie kompleksowej ochrony urządzeń elektronicznych. W tym celu należy:

- przyjąć dla danego obiektu odpowiedni poziom ochrony odgromowej,
- sprawdzić istniejący system ochrony odgromowej obiektu,
- zwód pionowy umieścić w odpowiedniej odległości od masztu antenowego,
- uzupełnić wszystkie przewody antenowe odpowiednimi ogranicznikami przepięć,
- zagwarantować wyrównanie potencjałów w obiekcie,

- zainstalować ograniczniki przepięć również w instalacji elektrycznej niskiego napięcia.

Poszczególne punkty zostaną szczegółowo omówione.

Poziom ochrony odgromowej (LPL – Lightning Protection Level)

LPL to liczba powiązana z zestawem wartości parametrów prądu piorunowego i odpowiadająca prawdopodobieństwu, że – przy naturalnie występujących piorunach – nie będą przekroczone maksymalne i minimalne sprzężone wartości projektowe. Poziom ochrony odgromowej służy projektowaniu środków ochrony zgodnie z właściwym zestawem parametrów prądu piorunowego.

Określone zostały cztery klasy LPS systemów ochrony odgromowej (I, II, III, IV) będące zestawem zasad konstrukcyjnych, opartych na odpowiadających im poziomach LPL. Każdy zestaw obejmuje zasady konstrukcyjne zależne od poziomu (np. promień toczonej się kuli, odstęp między zwodami, itd.) i niezależne od poziomu (np. przekroje, materiały itd.).

Systemy ochrony odgromowej dla domków jednorodzinnych w większości przypadków są przyporządkowane do klasy III, gdzie wymagania kładzione na ochronę nie są tak duże. Oczywiście, jeżeli domek wyposażony jest w elektronikę dużej wartości (np. pompy ciepłe, panele słoneczne itp.) powinien zostać zaklasyfikowany ra-

czej do klasy II. Ustalenie klasy ochrony jest istotne dla wyliczenia odległości zwodu pionowego odsuniętego od masztu antenowego.

Kontrola systemu ochrony odgromowej obiektu

Przy ewentualnej kontroli przeprowadzającej ją elektryk powinien doradzić,



Rys. 1. Zwód pionowy przymocowany do masztu antenowego



Rys. 2. Drażek izolacyjny

w jaki sposób skutecznie zabezpieczyć się przed działaniem prądu piorunowego. Ważne jest skontrolowanie stanu piorunochronu, sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń, ocena stanu skorodowania instalacji. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekroczyć 10Ω – im mniej, tym lepiej.

Zwód pionowy – ustalenie bezpiecznego odstępu izolacyjnego s

Dla tych obliczeń istnieje cały zestaw wzorów, których publikacja wykracza poza ramy tego artykułu. Wskazane zostaną jedynie ostateczne wartości dla niektórych typów domków (zakładamy system ochrony odgromowej ze zwodem poziomym biegnącym po kalenicy i minimum dwoma przewodami odprowadzającymi dla dachu dwuspadowego lub system oczkowy zwo-

dów poziomych z dwoma przewodami odprowadzającymi dla dachu płaskiego):

- domek 10 x 10 m z dachem dwuspadowym, wysokość kalenicy 7 m, maszt antenowy 3 m: $s = 0,51$ m dla III klasy ochrony, 0,76 m dla klasy II,
- domek 12 x 15 m z dachem dwuspadowym, wysokość kalenicy 10 m, maszt antenowy 2 m: $s = 0,61$ m dla klasy III, 0,91 m dla klasy II,
- domek 12 x 12 m, dach płaski, dwa przewody odprowadzające, maszt antenowy 2 m: $s = 0,56$ dla klasy III, 0,84 m dla klasy II.

Wystarczająca wartość bezpiecznego odstępu izolacyjnego to odległość nie przekraczająca $s < 1$ m. W innym przypadku (w dużych budynkach) należy uzupełnić obiekt o kolejne przewody odprowadzające.

Pomocniczy zwód pionowy do ochrony anteny należy mocować na drążku izola-

→ 106



Rys. 3. Różne sposoby mocowania drążków izolacyjnych



Rys. 4. Różne sposoby mocowania drążków izolacyjnych



Rys. 5. Zachowanie odstępu izolacyjnego



Rys. 6. Zabezpieczenie linii antenowej – wariant 1

105 cyjnym w taki sposób, w jaki zostało to pokazane na rysunku 1. Ważne jest takie wykonanie instalacji, aby kąt ochronny zwoły pionowego efektywnie osłaniał wierzchołek masztu antenowego. Zgodnie z nową normą PN-EN 62305 kąt ten zmienia się w zależności od klasy ochrony odgromowej i wysokości budynku (ew. wierzchołka masztu antenowego).

Szczegółowy opis wraz z niezbędnymi materiałami

Zwoły pionowe wykonane są z aluminium i produkowane w rozmiarach od 1,5 m do 8 m. Wybór jest więc szeroki. Drażki izolacyjne, których środkowa część jest zrobiona ze specjalnego nieprzewodzącego materiału z oznaczeniem GFK, są wyposażone na jednym końcu w obejmę do zaczipienia na maszcie antenowym, a na drugim końcu znajduje się uchwyt zwoły pionowego (rys. 2). Drażki izolacyjne są produkowane w trzech standardowych długościach: 530 mm, 690 mm i 1030 mm. Jeśli jednak długość lub obejmę nie są odpowiednie, można drażki izolacyjne złożyć z poszczególnych komponentów. Różne rodzaje uchwytów i obejm można dowolnie łączyć i dzięki temu znaleźć odpowiednie umocowanie zwoły pionowego (rys. 3 i rys. 4). Z rysunku 1 jasno wynika, że maszt antenowy nie jest zamocowany na szczycie dachu, aczkolwiek taka sytuacja występuje bardzo często. Niekiedy można wówczas natknąć się na pewien problem. Przewód odprowadzający powinien omijać maszt łukiem w odpowiedniej odległości. Wszystko zależy wtedy od zręczności montera, jak sobie poradzi z tą sytuacją. Rysunek 5 pokazuje jak została rozwiązana podstawowa zasada zapewniająca wysoką skuteczność ochrony przed wyładowaniem piorunowym.

Ograniczniki przepięć dla przewodów koncentrycznych

System antenowy nie jest zagrożony bezpośrednim uderzeniem pioruna (gwarantuje to oddalony zwód pionowy), jednak ryzyko pojawienia się przepięć indukowanych przy przepływie prądu piorunowego wciąż istnieje. Skutecznym sposobem ich usunięcia jest zainstalowanie ograniczników przepięć przeznaczonych do koncentrycznych przewodów antenowych.

Odpowiednie miejsce do ich zainstalowania znajduje się bezpośrednio pod da-



Rys. 7. Zabezpieczenie linii antenowej – wariant 2

chem obiektu (strych, itp.) tak, aby unie-
możliwić wniknięcie przepięcia głębiej do
obiektu. Przykład ochrony przedstawia rys.
6, a wariant oszczędniejszy – gdzie istnieje
możliwość zniszczenia wzmacniacza
– rys. 7. Do zabezpieczenia linii anten-
owych można użyć ograniczników DEHN-
gate FF TV (rys. 8).

Wyrównanie potencjałów

Wyrównanie potencjałów jest również
bardzo ważną czynnością, jednak w now-
szych budynkach nie stanowi dużego pro-
blemu. W większości przypadków instalacja
jest zrealizowana zgodnie z zasadami
opisanymi w normie. Dla pewności nale-
ży przeprowadzić kontrolę i ewentualnie
uzupełnić brakujące połączenia wyrów-
nawcze.



108



Rys. 8. Ogranicznik przepięć DEHNgate FF TV

107



Rys. 9. Ogranicznik przepięć typ 1: DEHNventil M TNC



Rys. 10. Ogranicznik przepięć typ 2: DEHNguard M TNC



Rys. 11. Ogranicznik przepięć typ 3: DEHNflex M

Ochrona przeciwprzebieciowa w instalacji elektrycznej niskiego napięcia

Cały system ochronny masztu antenowego straci skuteczność, jeśli nie zostanie zainstalowana ochrona zasilania budynku. Sposoby zabezpieczania instalacji elektrycznej niskiego napięcia to temat już wystarczająco znany. Na rysunkach 9, 10 i 11 przedstawiono niektóre typy ograniczników przepięć odpowiednich dla zapewnienia kompleksowej, trzystopniowej ochrony przed przepięciami.

Podsumowanie

Zasada stosowania zwodów izolowanych jest znana już dostatecznie długo, jednak w praktyce była wdrażana jedynie w ekstremalnych sytuacjach (obiekty zagrożone wybuchem, itd.). W normie PN-EN 62305 bardzo szczegółowo została opracowana metodyka, dzięki czemu zapewniona jest ochrona wysokiej jakości, pewniejsza niż stosowane dotychczas podłączanie masztu antenowego do systemu odprowadzającego.

Dalibor Šalanský
Autor jest pracownikiem
firmy Luma Plus sp. z o.o.



KONTAKT

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