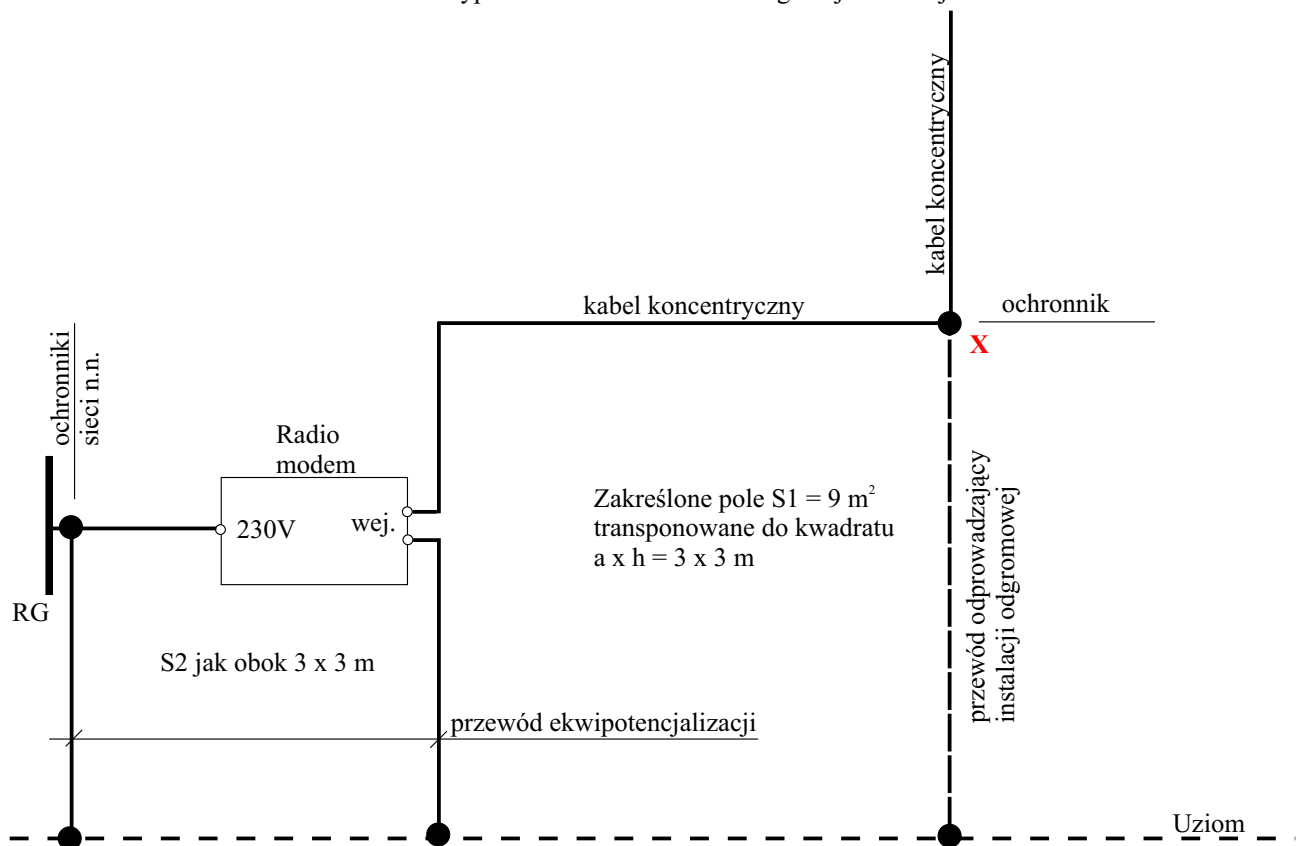


Symulacja skutków wyładowania w antenę radiomodemu

Przypadek 1 - ochronnik w konfiguracji obecnej.



Założenia:

1. Prąd wyładowania 200 kA (10/350 mikrosek.) wprowadzony do wspornika anteny.
2. Istnieją cztery przewody odprowadzające - przewód do którego uziemiono ochronnik na kablu koncentrycznym wie dzie 1/4 wartości prądu wyładowania.
3. Pozostałe - jak na rysunku.

Skutek A - sprzężenie galwaniczne.

Płynący prąd w przewodzie odprowadzającym wytworzy w punkcie X napięcie impulsowe o wartości szczytowej:

$$U_x = -L \frac{di}{dt} \quad \text{jeśli:} \quad \begin{array}{l} 3 \text{ m przewodu to } 3 \mu\text{H, a} \\ di/dt \text{ to } 50 \text{ kA}/10 \mu\text{s} \end{array} \quad \text{to } U_x = -15 \text{ kV (!!!)}$$

Napięcie to przeniesie się na modem i wystąpi pomiędzy obwodami wejściowymi i obudową urządzenia powodując przeskok iskrowy mogący uszkodzić urządzenie.

Skutek B - sprzężenie magnetyczne - skutek nie domkniętej pętli.

Na skutek płynącego prądu w przewodzie odprowadzającym i zjawisk elektro-magnetycznych z tym związanych na zaciskach między wejściem sygnałowym a obudową wystąpi napięcie impulsowe o wartości:

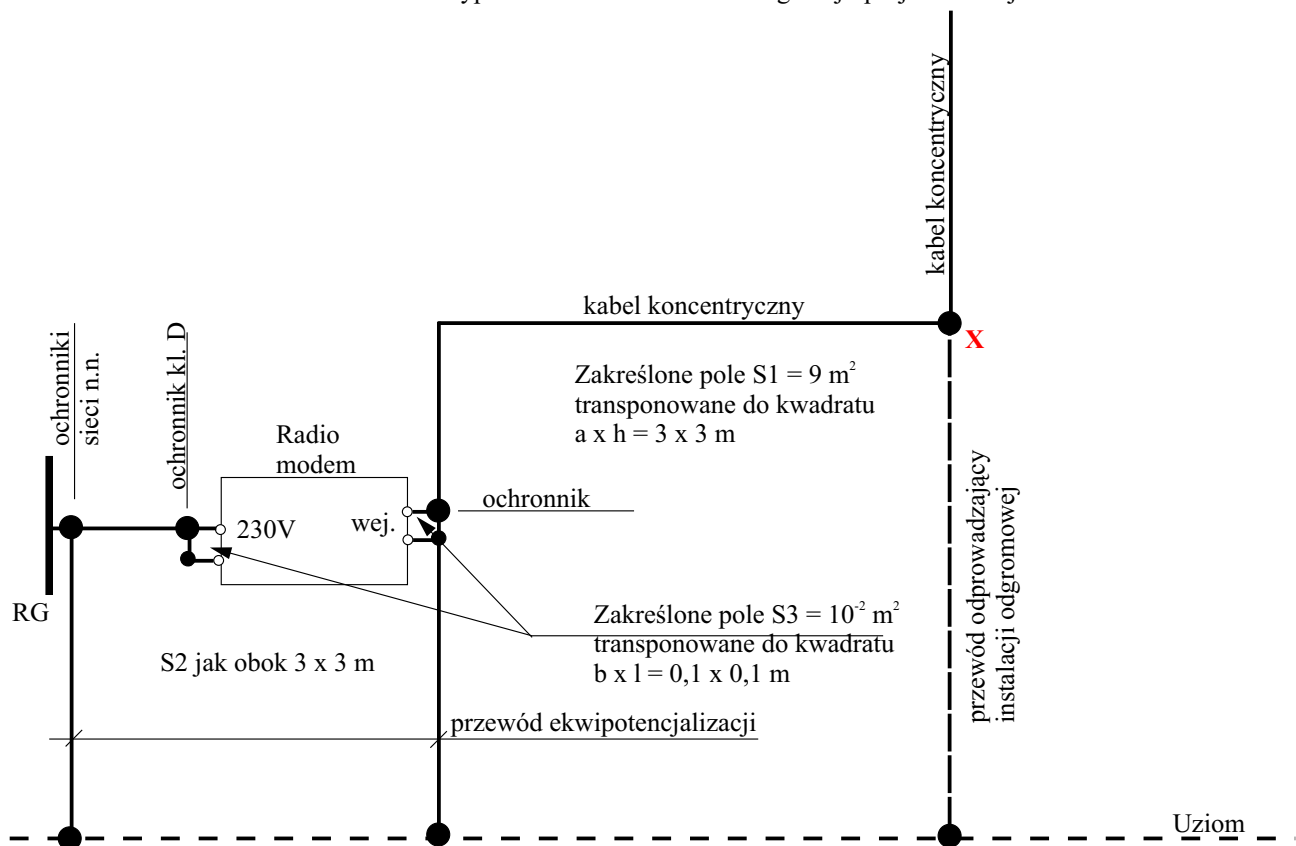
$$u = \frac{di}{dt} \frac{\mu}{2\pi} h \ln \frac{a+R}{R} \quad \text{jeśli:} \quad \begin{array}{l} R = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m} \\ \mu = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am} \end{array} \quad \text{to } u = \text{ca. } 19,8 \text{ kV}$$

Jednocześnie w pętli S2 wystąpi między żyłami zasilania, a obudową napięcie impulsowe o wartości:

$$u = \frac{di}{dt} \frac{\mu}{2\pi} h \ln \frac{a+a}{a} \quad \text{to } u = \text{ca. } 2 \text{ kV}$$

Symulacja skutków wyładowania w antenę radiomodemu

Przypadek 2 - ochronnik w konfiguracji projektowanej.



Założenia:

1. Prąd wyładowania 200 kA (10/350 mikrosek.) wprowadzony do wspornika anteny.
2. Istnieją cztery przewody odprowadzające - przewód odprowadzający przy kablu koncentrycznym wędzie 1/4 wartości prądu wyładowania, następuje przeskok iskrowy pomiędzy kablem i przew. odpr.
3. Pozostałe - jak na rysunku.

Skutek A - sprzężenie galwaniczne.

Płynący prąd w przewodzie odprowadzającym wytworzy w punkcie X napięcie impulsowe o wartości szczytowej:

$$U_x = -L \frac{di}{dt} \quad \text{jeśli:} \quad \begin{array}{l} 3 \text{ m przewodu to } 3 \mu\text{H, a} \\ di/dt \text{ to } 50 \text{ kA}/10 \mu\text{s} \end{array} \quad \text{to } U_x = -15 \text{ kV (!!!)}$$

Napięcie to przeniesie się na modem i zostanie zwarte przez ochronnik skutkując wystąpieniem na zaciskach napięcia resztkowego pochodzącego od napięcia dynamicznego zapłonu iskrownika (w przypadku ochronnika ćwierćfalowego znikomo małe).

Skutek B - sprzężenie magnetyczne - skutek nie domkniętej pętli.

Na skutek płynącego prądu w przewodzie odprowadzającym i zjawisk elektro-magnetycznych z tym związanych na zaciskach między wejściem sygnałowym a obudową wystąpi napięcie impulsowe o wartości:

$$u = \frac{di}{dt} \frac{\mu}{2\pi} \ln \frac{a+b}{a} \quad \text{jeśli:} \quad \begin{array}{l} l \text{ i } b = 10^{-2} \text{ m} \\ \mu = 4 \pi 10^{-7} \text{ Vs/Am} \end{array} \quad \text{to } u = \text{ca. } 3 \text{ V}$$

Jednocześnie w pętli S2 wystąpi między żyłami zasilania, a obudową napięcie impulsowe o wartości jak powyżej. W połączonych pętlach S1 + S2 wystąpi napięcie pomiędzy obwodami zasilania i wejścia antenowego:

$$u = \frac{di}{dt} \frac{\mu}{2\pi} h \ln \frac{2a+R}{R} \quad \text{to } u = \text{ca. } 21,9 \text{ kV}$$

Napięcie to będzie zwarte przez ochronniki i obudowę urządzenia.