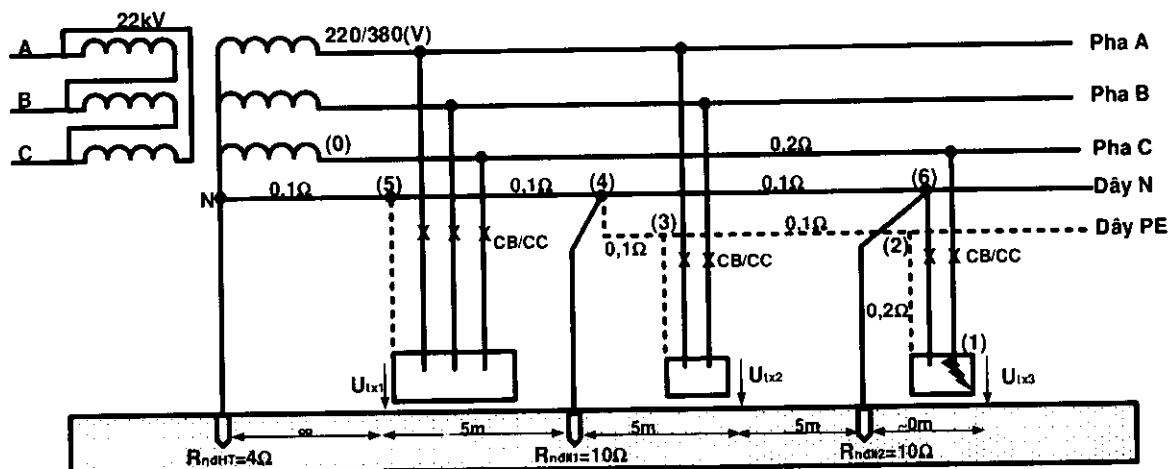


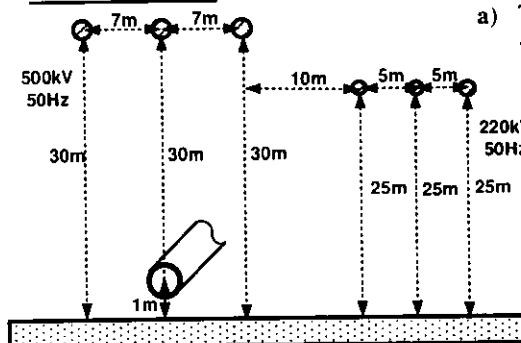
Câu hỏi

CÂU 1. (5 điểm) Mạng điện như hình vẽ, áp nguồn xoay chiều ba pha có $U_{pha}=220V$, $f=50Hz$.



- Mạng được nối vỏ theo sơ đồ an toàn gì ? Thiết bị bảo vệ khi chạm vỏ? (0,5đ)
- Thiết bị 3 chạm vỏ pha C . Vẽ phân bố dòng chạm , sơ đồ thay thế , tính dòng điện chạm vỏ , dòng phân bố trên dây trung tính , các dòng $I_{đất}$. Xác định điện áp tiếp xúc khi người chạm tay vào vỏ thiết bị U_{tx1} , U_{tx2} , U_{tx3} . Kết luận gì về an toàn ? $U_{cp}=25(V)$, $\rho_{đất}=100\Omega.m$. (2,5đ).
- Dây PEN đứt giữa (4) và (5), xác định lại các U_{tx} và kết luận về an toàn (1đ) .
- Chạm từ trung thế (22kV) sang trung tính N phía hạ thế (220/380(V)), $I_{chạm}=90A$, mạng điện không bị sự cố chạm vỏ , không bị đứt dây PE . Bỏ qua các điện trở dây , tính các U_{tx} , kết luận về an toàn , giải pháp đảm bảo an toàn cho người . (1đ)

CÂU 2. (2 điểm)

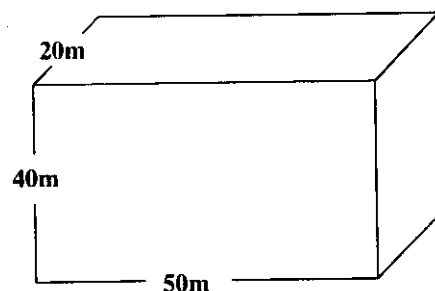


- Tính điện áp cảm ứng trên ống dẫn song song và cách ly với mặt đất như hình vẽ sau (1đ)

- Công = 150pF , $R_{ống-đất} = 100k\Omega$, tính dòng qua người nếu người chạm tay vào ống, điện trở người $2k\Omega$. Kết luận về an toàn ? (1đ)

CÂU 3. (3 điểm)

- Công trình hình khối chữ nhật được bảo vệ chống sét trực tiếp theo **nguyên tắc bảo vệ toàn bộ** . Các kim thu sét có độ cao **3m** . Hãy chọn vị trí đặt , xác định số kim thu sét cần bố trí để bảo vệ cho nhà (1,5đ). Kiểm tra lại cách bố trí kim đã thiết kế bằng phương pháp quả cầu lăn , bảo vệ cấp II . (0,5đ)



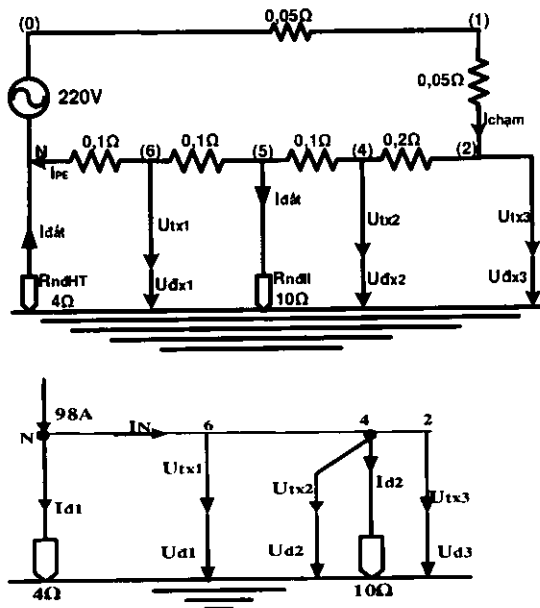
- Giả sử công trình được bảo vệ bằng **1 đầu ESE** , cấp bảo vệ **II** , hãy chọn vị trí đặt , độ cao h , loại đầu ESE để bảo vệ cho cả công trình. (1đ)

Nguyễn

Trương Phước Hòa

Đáp án

CÂU 1. (5 điểm) a) Sơ đồ TN-C-S, thiết bị bảo vệ khi chạm vỏ là CB/ CC hoặc RCD đối với phân sơ đồ TN-S.



b)

$$I_{\text{chạm}} = 368,39 \text{ A}$$

$$I_{\text{đất}} = 5,19 \text{ A}$$

$$I_N = 363,2 \text{ A}; U_{dx} = 16,53 \text{ V} (x=5\text{m})$$

$$U_{tx1} = -0,97 \text{ V} : \text{an toàn}$$

$$U_{tx2} = 36,84 \text{ V} : \text{an toàn}$$

$$U_{tx3} = 145,9 \text{ V} : \text{không an toàn}$$

c)

$$U_{tx1} = U_{tx2} = 0 : \text{an toàn}$$

$$U_{tx3} = 220 \text{ V} : \text{rất nguy hiểm}$$

d)

$$I_{d1} = 70 \text{ A}$$

$$I_{d2} = 28 \text{ A}$$

$$U_{tx1} = U_{tx3} = 190,83 \text{ V} : \text{rất nguy hiểm}$$

$$U_{tx2} = 0 : \text{an toàn}$$

Biện pháp an toàn : tăng số điểm nối đất lặp lại.

CÂU 2. (2đ điểm)

$$h_1 = h_2 = h_3 = 30 \text{ m}$$

$$d_1 = 33,12 \text{ m}; d_2 = 30,08 \text{ m}; d_3 = 29 \text{ m}.$$

$$U_{\text{ong}} = 0,25 \cdot 1.500 \cdot \sqrt{\frac{30^2}{33,12^4} + \frac{30^2}{30,08^4} + \frac{30^2}{29^4} - \frac{30^2}{33,12^2 \cdot 30,08^2} - \frac{30^2}{33,12^2 \cdot 29^2} - \frac{30^2}{30,08^2 \cdot 29^2}}$$

$$= 0,25 \cdot 1.500 \cdot 30 \cdot \sqrt{\frac{1}{33,12^4} + \frac{1}{30,08^4} + \frac{1}{29^4} - \frac{1}{33,12^2 \cdot 30,08^2} - \frac{1}{33,12^2 \cdot 29^2} - \frac{1}{30,08^2 \cdot 29^2}}$$

$$U \text{ cảm ứng } 500 \text{ kV trên ống } = 924,17 \text{ V}$$

$$I \text{ người} = 2\pi \cdot 50 \cdot 100 \cdot 10^{-9} \cdot 924,17 = 29,02 \text{ mA} < 30 \text{ mA} : \text{bị điện giật nhưng không tử vong do } < 30 \text{ mA}.$$

CÂU 3. (3 điểm)

$$\text{a) } h = 50 + 2 = 52 \text{ m}; p = \frac{5,5}{\sqrt{52}} = 0,763; \text{ bố trí kim ở nóc nhà, tại 4 góc và dọc các cạnh do chỉ bảo}$$

vệ trọng điểm. Điều kiện bảo vệ chống sét trọng điểm :

$$h_0 > h_x \Rightarrow a < (h - h_x) \cdot x \cdot p = (52 - 50) \cdot 7 \cdot 0,763 = 10,68 \text{ m}$$

$$\text{Cạnh } 30 \text{ m} : N > \frac{30}{10,68} + 1 = 3,8; \text{ chọn 4 kim thu sét}; a = \frac{30}{3} = 10 \text{ m}$$

$$\text{Cạnh } 40 \text{ m} : N > \frac{40}{10,68} + 1 = 4,74; \text{ chọn 5 kim thu sét}; a = \frac{40}{4} = 10 \text{ m}$$

Bảo vệ chống sét trọng điểm nên không cần bố trí thêm kim thu sét trên nóc nhà D ;

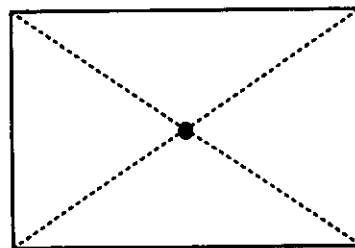
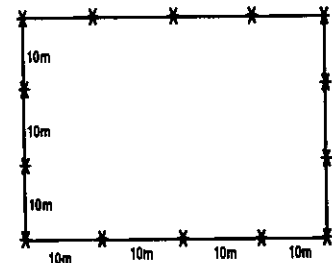
b) Chọn $h=6\text{m}$, đặt ở tâm nóc nhà, cấp bảo vệ I,

$$R_p > R_p \geq \frac{1}{2} \sqrt{40^2 + 30^2} = 25 \text{ m}$$

$$\text{Chọn SE6} - \Delta L = 15 \text{ m}$$

$$h=6 \text{ m}, \text{ cấp I}$$

$$\Rightarrow R_p = 32 \text{ m} > 25 \text{ m bảo vệ toàn tòa nhà}.$$



Nguyễn Văn

TNH

Trương Phước Hòa