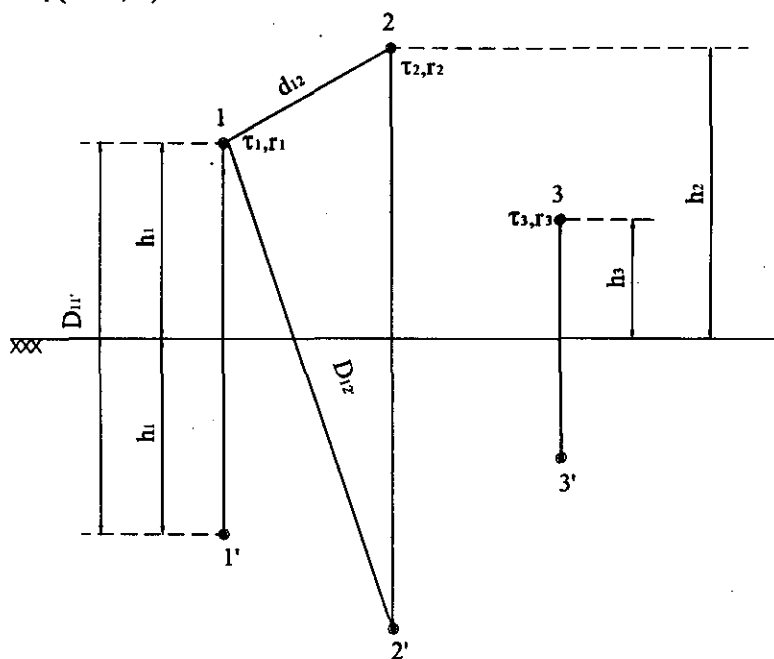


TÍNH TOÁN ĐIỆN DUNG ĐƯỜNG DÂY 500 KV HAI MẠCH CÓ THỨ TỰ PHA NGƯỢC NHAU

NGUYỄN ĐÌNH THẮNG, LÊ TUẤN ANH

I. TỔNG QUÁT

Xét một hệ “3 dây - đất”, mỗi dây có độ treo cao h_i , bán kính r_i và có mật độ điện tích trên đơn vị dài τ_i ($i = 1, 3$) như trên hình 1.



Hình 1. Hệ “3 dây-đất”

Điện thế trên các dây được xác định theo hệ phương trình Maxwell như sau:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1 &= \alpha_{11}\tau_1 + \alpha_{12}\tau_2 + \alpha_{13}\tau_3 \\ \varphi_2 &= \alpha_{21}\tau_1 + \alpha_{22}\tau_2 + \alpha_{23}\tau_3 \\ \varphi_3 &= \alpha_{31}\tau_1 + \alpha_{32}\tau_2 + \alpha_{33}\tau_3 \end{aligned} \right\} \quad (1-1)$$

Trong phương trình trên $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ lần lượt là điện thế trên các dây 1, 2, 3; α_{ii}, α_{ik} lần lượt là hệ số thế riêng của dây i và tương hỗ giữa dây i và dây k .

Hệ số thế riêng được xác định như sau:

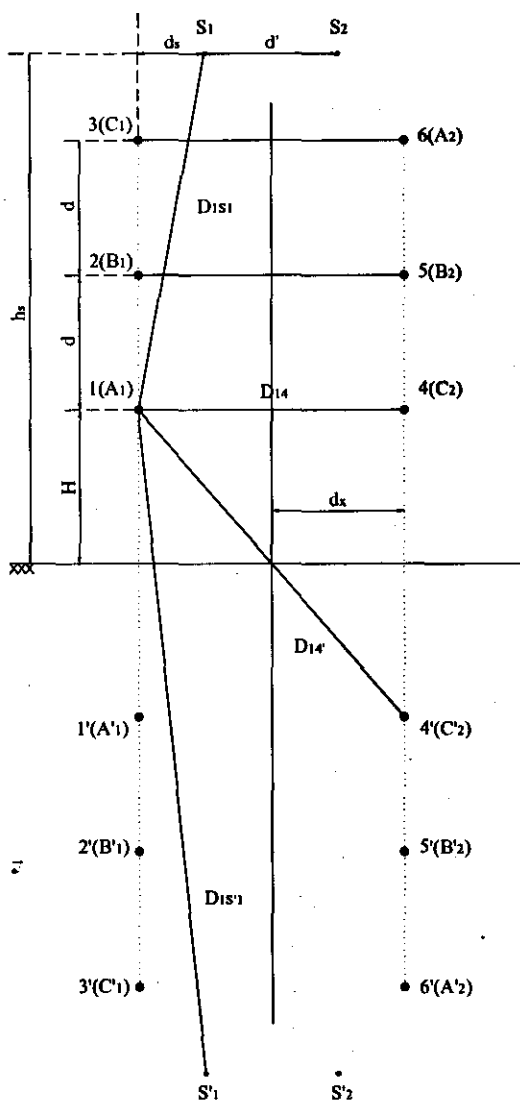
$$\alpha_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon} \ln \frac{2h_i}{r_i} \quad (1-2)$$

Vì trong môi trường tuyến tính, hệ số thế tương hỗ $\alpha_{ik} = \alpha_{ki}$ và được xác định theo công thức sau:

$$\alpha_{ik} = \alpha_{ki} = \frac{1}{2\pi\epsilon} \ln \frac{D_{ik'}}{d_{ik}} \quad (1-3)$$

trong đó: ϵ là hằng số điện môi của không khí. Các kích thước h_i , $D_{ik'}$, d_{ik} được thể hiện như trên hình 1.

II. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN ĐIỆN DUNG CỦA ĐƯỜNG DÂY 500 KV HAI MẠCH CÓ THỨ TỰ PHA NGƯỢC NHAU



Hình 2. Sơ đồ tính toán điện dung đường dây SCA hai mạch ngược pha

Xét một đường dây 500 kV hai mạch, có dây dẫn các pha được bố trí thẳng đứng, mỗi mạch được bố trí ở một phía của cột và có thứ tự pha ngược nhau. Khoảng cách pha của cả hai mạch đều là d và độ treo cao của pha thấp nhất (pha A) là H . Khoảng cách từ tim đường dây mỗi mạch đến tim cột là d_x . Đường dây treo hai dây chống sét có độ treo cao h_s và cách nhau một khoảng cách d' , như trên hình 2.

Điện dung làm việc của pha với đất, đối với đường dây hai mạch, được xác định bằng hệ phương trình tuyến tính biểu diễn mối quan hệ giữa điện thế và điện tích trên các pha, có xét đến ảnh hưởng của dây chống sét như sau:

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi_1 = \alpha_{11}\tau_1 + \alpha_{12}\tau_2 + \alpha_{13}\tau_3 + \alpha_{14}\tau_4 + \alpha_{15}\tau_5 + \alpha_{16}\tau_6 + \alpha_{1S1}\tau_{S1} + \alpha_{1S2}\tau_{S2} \\ \varphi_2 = \alpha_{21}\tau_1 + \alpha_{22}\tau_2 + \alpha_{23}\tau_3 + \alpha_{24}\tau_4 + \alpha_{25}\tau_5 + \alpha_{26}\tau_6 + \alpha_{2S1}\tau_{S1} + \alpha_{2S2}\tau_{S2} \\ \varphi_3 = \alpha_{31}\tau_1 + \alpha_{32}\tau_2 + \alpha_{33}\tau_3 + \alpha_{34}\tau_4 + \alpha_{35}\tau_5 + \alpha_{36}\tau_6 + \alpha_{3S1}\tau_{S1} + \alpha_{3S2}\tau_{S2} \\ \varphi_4 = \alpha_{41}\tau_1 + \alpha_{42}\tau_2 + \alpha_{43}\tau_3 + \alpha_{44}\tau_4 + \alpha_{45}\tau_5 + \alpha_{46}\tau_6 + \alpha_{4S1}\tau_{S1} + \alpha_{4S2}\tau_{S2} \\ \varphi_5 = \alpha_{51}\tau_1 + \alpha_{52}\tau_2 + \alpha_{53}\tau_3 + \alpha_{54}\tau_4 + \alpha_{55}\tau_5 + \alpha_{56}\tau_6 + \alpha_{5S1}\tau_{S1} + \alpha_{5S2}\tau_{S2} \\ \varphi_6 = \alpha_{61}\tau_1 + \alpha_{62}\tau_2 + \alpha_{63}\tau_3 + \alpha_{64}\tau_4 + \alpha_{65}\tau_5 + \alpha_{66}\tau_6 + \alpha_{6S1}\tau_{S1} + \alpha_{6S2}\tau_{S2} \\ \varphi_{S1} = \alpha_{1S1}\tau_1 + \alpha_{2S1}\tau_2 + \alpha_{3S1}\tau_3 + \alpha_{4S1}\tau_4 + \alpha_{5S1}\tau_5 + \alpha_{6S1}\tau_6 + \alpha_{S1S1}\tau_{S1} + \alpha_{S1S2}\tau_{S2} \\ \varphi_{S2} = \alpha_{1S2}\tau_1 + \alpha_{2S2}\tau_2 + \alpha_{3S2}\tau_3 + \alpha_{4S2}\tau_4 + \alpha_{5S2}\tau_5 + \alpha_{6S2}\tau_6 + \alpha_{S1S2}\tau_{S1} + \alpha_{S2S2}\tau_{S2} \end{array} \right. \quad (2-1)$$

Vì hai mạch của đường dây song song với nhau và có thứ tự pha ngược nhau (như trên hình 2), nên ta có:

$$\tau_1 = \tau_6; \tau_2 = \tau_5; \tau_3 = \tau_4 \text{ và } C_1 = C_4; C_2 = C_5; C_3 = C_6.$$

Do đó, hệ phương trình (2-1) được viết lại như dưới đây:

$$\left\{ \begin{array}{l} \varphi_1 = \alpha'_{11}\tau_1 + \alpha'_{12}\tau_2 + \alpha'_{13}\tau_3 + \alpha_{1S1}\tau_{S1} + \alpha_{1S2}\tau_{S2} \\ \varphi_2 = \alpha'_{21}\tau_1 + \alpha'_{22}\tau_2 + \alpha'_{23}\tau_3 + \alpha_{2S1}\tau_{S1} + \alpha_{2S2}\tau_{S2} \\ \varphi_3 = \alpha'_{31}\tau_1 + \alpha'_{32}\tau_2 + \alpha'_{33}\tau_3 + \alpha_{3S1}\tau_{S1} + \alpha_{3S2}\tau_{S2} \\ \varphi_4 = \alpha'_{44}\tau_4 + \alpha'_{45}\tau_5 + \alpha'_{46}\tau_6 + \alpha_{4S1}\tau_{S1} + \alpha_{4S2}\tau_{S2} \\ \varphi_5 = \alpha'_{54}\tau_4 + \alpha'_{55}\tau_5 + \alpha'_{56}\tau_6 + \alpha_{5S1}\tau_{S1} + \alpha_{5S2}\tau_{S2} \\ \varphi_6 = \alpha'_{64}\tau_4 + \alpha'_{65}\tau_5 + \alpha'_{66}\tau_6 + \alpha_{6S1}\tau_{S1} + \alpha_{6S2}\tau_{S2} \\ \varphi_{S1} = \alpha'_{1S1}\tau_1 + \alpha'_{2S1}\tau_2 + \alpha'_{3S1}\tau_3 + \alpha_{S1S1}\tau_{S1} + \alpha_{S1S2}\tau_{S2} \\ \varphi_{S2} = \alpha'_{1S2}\tau_1 + \alpha'_{2S2}\tau_2 + \alpha'_{3S2}\tau_3 + \alpha_{S1S2}\tau_{S1} + \alpha_{S2S2}\tau_{S2} \end{array} \right. \quad (2-2)$$

Với các hệ số thế α'_{ik} được đặt như sau:

$$\begin{array}{llll} \alpha'_{11} = \alpha_{11} + \alpha_{16}; & \alpha'_{12} = \alpha_{12} + \alpha_{15}; & \alpha'_{13} = \alpha_{13} + \alpha_{14}; & \alpha'_{21} = \alpha_{21} + \alpha_{26}; \\ \alpha'_{22} = \alpha_{22} + \alpha_{25}; & \alpha'_{23} = \alpha_{23} + \alpha_{24}; & \alpha'_{31} = \alpha_{31} + \alpha_{36}; & \alpha'_{32} = \alpha_{32} + \alpha_{35}; \\ \alpha'_{33} = \alpha_{33} + \alpha_{34}; & \alpha'_{44} = \alpha_{43} + \alpha_{44}; & \alpha'_{45} = \alpha_{42} + \alpha_{45}; & \alpha'_{46} = \alpha_{41} + \alpha_{46}; \\ \alpha'_{54} = \alpha_{53} + \alpha_{54}; & \alpha'_{55} = \alpha_{52} + \alpha_{55}; & \alpha'_{56} = \alpha_{51} + \alpha_{56}; & \alpha'_{64} = \alpha_{63} + \alpha_{64}; \\ \alpha'_{65} = \alpha_{62} + \alpha_{65}; & \alpha'_{66} = \alpha_{61} + \alpha_{66}; & & \\ \alpha'_{1S1} = \alpha_{1S1} + \alpha_{6S1}; & \alpha'_{2S1} = \alpha_{2S1} + \alpha_{5S1}; & \alpha'_{3S1} = \alpha_{3S1} + \alpha_{4S1}; & \\ \alpha'_{1S2} = \alpha_{1S2} + \alpha_{6S2}; & \alpha'_{2S2} = \alpha_{2S2} + \alpha_{5S2}; & \alpha'_{3S2} = \alpha_{3S2} + \alpha_{4S2}; & \end{array}$$

Do tính chất tương hỗ nên các hệ số thế $\alpha_{ik} = \alpha_{ki}$ và $\alpha_{S1S1} = \alpha_{S2S2}$. Ngoài ra, vì dây chống sét được nối đất nên điện thế trên các dây chống sét coi như bằng không, $\varphi_{S1} = \varphi_{S2} = 0$.

Vì vậy, từ 2 phương trình cuối của hệ (2-2) ta rút ra được:

$$\tau_{S1} = \frac{(\alpha'_{1S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{1S1} \cdot \alpha_{S2S2}) \cdot \tau_1 + (\alpha'_{2S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{2S1} \cdot \alpha_{S2S2}) \cdot \tau_2 + (\alpha'_{3S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{3S1} \cdot \alpha_{S2S2}) \cdot \tau_3}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

$$\tau_{S2} = \frac{(\alpha'_{1S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{1S2} \cdot \alpha_{S2S2}) \cdot \tau_1 + (\alpha'_{2S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{2S2} \cdot \alpha_{S2S2}) \cdot \tau_2 + (\alpha'_{3S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{3S2} \cdot \alpha_{S2S2}) \cdot \tau_3}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

Thay vào ba phương trình đầu của hệ (2-2), ta có hệ ba phương trình như sau:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1 &= \alpha''_{11}\tau_1 + \alpha''_{12}\tau_2 + \alpha''_{13}\tau_3 \\ \varphi_2 &= \alpha''_{21}\tau_1 + \alpha''_{22}\tau_2 + \alpha''_{23}\tau_3 \\ \varphi_3 &= \alpha''_{31}\tau_1 + \alpha''_{32}\tau_2 + \alpha''_{33}\tau_3 \end{aligned} \right\} \quad (2-3)$$

trong đó, các hệ số thế được xác định như dưới đây:

$$\alpha''_{11} = \alpha'_{11} + \frac{\alpha_{1S1}(\alpha'_{1S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{1S1} \cdot \alpha_{S1S1}) + \alpha_{1S2}(\alpha'_{1S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{1S2} \cdot \alpha_{S1S1})}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

$$\alpha''_{12} = \alpha'_{12} + \frac{\alpha_{1S1}(\alpha'_{2S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{2S1} \cdot \alpha_{S1S1}) + \alpha_{1S2}(\alpha'_{2S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{2S2} \cdot \alpha_{S1S1})}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

$$\alpha''_{13} = \alpha'_{13} + \frac{\alpha_{1S1}(\alpha'_{3S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{3S1} \cdot \alpha_{S1S1}) + \alpha_{1S2}(\alpha'_{3S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{3S2} \cdot \alpha_{S1S1})}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

$$\alpha''_{21} = \alpha'_{21} + \frac{\alpha_{2S1}(\alpha'_{1S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{1S1} \cdot \alpha_{S1S1}) + \alpha_{2S2}(\alpha'_{1S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{1S2} \cdot \alpha_{S1S1})}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

$$\alpha''_{22} = \alpha'_{22} + \frac{\alpha_{2S1}(\alpha'_{2S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{2S1} \cdot \alpha_{S1S1}) + \alpha_{2S2}(\alpha'_{2S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{2S2} \cdot \alpha_{S1S1})}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

$$\alpha''_{23} = \alpha'_{23} + \frac{\alpha_{2S1}(\alpha'_{3S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{3S1} \cdot \alpha_{S1S1}) + \alpha_{2S2}(\alpha'_{3S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{3S2} \cdot \alpha_{S1S1})}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

$$\alpha''_{31} = \alpha'_{31} + \frac{\alpha_{3S1}(\alpha'_{1S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{1S1} \cdot \alpha_{S1S1}) + \alpha_{3S2}(\alpha'_{1S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{1S2} \cdot \alpha_{S1S1})}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

$$\alpha''_{32} = \alpha'_{32} + \frac{\alpha_{3S1}(\alpha'_{2S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{2S1} \cdot \alpha_{S1S1}) + \alpha_{3S2}(\alpha'_{2S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{2S2} \cdot \alpha_{S1S1})}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

$$\alpha''_{33} = \alpha'_{33} + \frac{\alpha_{3S1}(\alpha'_{3S2} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{3S1} \cdot \alpha_{S1S1}) + \alpha_{3S2}(\alpha'_{3S1} \cdot \alpha_{S1S2} - \alpha'_{3S2} \cdot \alpha_{S1S1})}{\alpha_{S1S1}^2 - \alpha_{S1S2}^2}$$

Vì hai mạch của đường dây có thứ tự pha ngược nhau, nên ngay cả khi hoán vị các pha trong cùng một mạch với nhau và hoán vị đồng thời cả hai mạch, vị trí tương đối giữa các pha với nhau, với đất và với dây chống sét cũng sẽ khác nhau, do đó ta phải xác định cụ thể điện dung của từng pha C_1 , C_2 và C_3 .

Hệ phương trình (2-3) có thể viết dưới dạng ma trận như sau:

$$\begin{bmatrix} \varphi_1 \\ \varphi_2 \\ \varphi_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha''_{11} & \alpha''_{12} & \alpha''_{13} \\ \alpha''_{21} & \alpha''_{22} & \alpha''_{23} \\ \alpha''_{31} & \alpha''_{32} & \alpha''_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \tau_1 \\ \tau_2 \\ \tau_3 \end{bmatrix} \quad (2-4)$$

Sử dụng phương pháp giải hệ phương trình tuyến tính ta có:

$$\tau_1 = \frac{\varphi_1(\alpha''_{22}\alpha''_{33} - \alpha''_{23}\alpha''_{32}) - \varphi_2(\alpha''_{21}\alpha''_{33} - \alpha''_{23}\alpha''_{31}) + \varphi_3(\alpha''_{21}\alpha''_{32} - \alpha''_{22}\alpha''_{31})}{\Delta}$$

$$\tau_2 = \frac{-\varphi_1(\alpha''_{12}\alpha''_{33} - \alpha''_{13}\alpha''_{32}) + \varphi_2(\alpha''_{11}\alpha''_{33} - \alpha''_{13}\alpha''_{31}) - \varphi_3(\alpha''_{11}\alpha''_{32} - \alpha''_{12}\alpha''_{31})}{\Delta}$$

$$\tau_3 = \frac{\varphi_1(\alpha''_{12}\alpha''_{23} - \alpha''_{22}\alpha''_{13}) - \varphi_2(\alpha''_{11}\alpha''_{23} - \alpha''_{21}\alpha''_{13}) + \varphi_3(\alpha''_{11}\alpha''_{22} - \alpha''_{12}\alpha''_{21})}{\Delta}$$

Với:

$$\Delta = \alpha''_{11}(\alpha''_{22}\alpha''_{33} - \alpha''_{23}\alpha''_{32}) - \alpha''_{12}(\alpha''_{21}\alpha''_{33} - \alpha''_{23}\alpha''_{31}) + \alpha''_{13}(\alpha''_{21}\alpha''_{32} - \alpha''_{22}\alpha''_{31})$$

Do đó, khi chia cả hai vế của phương trình τ_1 cho φ_1 theo dạng số phức ta được:

$$\frac{\tau_1}{\varphi_1} = \frac{1}{\Delta} [(\alpha''_{22}\alpha''_{33} - \alpha''_{23}\alpha''_{32}) - a^2(\alpha''_{21}\alpha''_{33} - \alpha''_{23}\alpha''_{31}) + a(\alpha''_{21}\alpha''_{32} - \alpha''_{22}\alpha''_{31})]$$

$$\frac{\tau_2}{\varphi_2} = \frac{1}{\Delta} \left[-\frac{1}{a^2}(\alpha''_{12}\alpha''_{33} - \alpha''_{13}\alpha''_{32}) + (\alpha''_{11}\alpha''_{33} - \alpha''_{13}\alpha''_{31}) - \frac{1}{a}(\alpha''_{11}\alpha''_{32} - \alpha''_{12}\alpha''_{31}) \right]$$

$$\frac{\tau_3}{\varphi_3} = \frac{1}{\Delta} \left[\frac{1}{a}(\alpha''_{12}\alpha''_{23} - \alpha''_{22}\alpha''_{13}) - a(\alpha''_{11}\alpha''_{23} - \alpha''_{21}\alpha''_{13}) + (\alpha''_{11}\alpha''_{22} - \alpha''_{12}\alpha''_{21}) \right]$$

trong đó: a - toán tử pha: $a = -\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Phần thực của biểu thức bên vế trái $\frac{\tau}{\varphi}$ ở ba phương trình trên chính là điện dung làm việc

của pha với đất. Do đó, từ ba phương trình trên ta xác định được điện dung của dây dẫn các pha với đất:

$$C_1 = C_{A1} = C_{C2} = \frac{1}{\Delta} [(\alpha''_{22} \cdot \alpha''_{33} - \alpha''_{23} \cdot \alpha''_{32}) + \frac{1}{2}(\alpha''_{21} \cdot \alpha''_{33} - \alpha''_{23} \cdot \alpha''_{31}) + \frac{1}{2}(\alpha''_{22} \cdot \alpha''_{31} - \alpha''_{21} \cdot \alpha''_{32})]$$

$$C_2 = C_{B1} = C_{B2} = \frac{1}{\Delta} [\frac{1}{2}(\alpha''_{12} \cdot \alpha''_{33} - \alpha''_{13} \cdot \alpha''_{32}) + (\alpha''_{11} \cdot \alpha''_{33} - \alpha''_{13} \cdot \alpha''_{31}) + \frac{1}{2}(\alpha''_{11} \cdot \alpha''_{32} - \alpha''_{12} \cdot \alpha''_{31})]$$

$$C_3 = C_{C1} = C_{A2} = \frac{1}{\Delta} [\frac{1}{2}(\alpha''_{22} \cdot \alpha''_{13} - \alpha''_{12} \cdot \alpha''_{23}) + \frac{1}{2}(\alpha''_{11} \cdot \alpha''_{23} - \alpha''_{21} \cdot \alpha''_{13}) + (\alpha''_{11} \cdot \alpha''_{22} - \alpha''_{12} \cdot \alpha''_{21})]$$

III. ÁP DỤNG TÍNH TOÁN ĐIỆN DUNG ĐƯỜNG DÂY 500 kV BẮC - NAM (MẠCH 2)

Trên cơ sở phương pháp và các công thức ở trên, sau đây ta sẽ áp dụng tính toán cụ thể điện dung đơn vị của đường dây 500 kV Bắc - Nam mạch 2.

Các số liệu đầu vào dùng để tính toán như sau:

- Loại dây dẫn: ACSR 330/42.
- Số dây dẫn của một pha: $n = 4$.
- Bước phân pha: $a = 0,45$ m.
- Khoảng cách pha: $d = 10,5$ m.
- Khoảng cách từ tâm mỗi mạch đến tâm cột (lần lượt từ trên xuống): $d_x = 7,8; 8,2; 8,7$ m.
- Khoảng cách giữa hai dây chống sét: $d' = 15,6$ m.
- Độ cao của xà dây dẫn thấp nhất: 27 m.
- Độ cao của xà dây chống sét: 48,7 m.
- Thứ tự pha (từ dưới lên): + Mạch 1: $A_1 - B_1 - C_1$
+ Mạch 2: $C_2 - B_2 - A_2$.

Kết quả tính toán như sau:

$$C_{A1} = C_{C2} = 1,471 \cdot 10^{-11} \text{ [F/m]}$$

$$C_{B1} = C_{B2} = 1,416 \cdot 10^{-11} \text{ [F/m]}$$

$$C_{C1} = C_{A2} = 1,364 \cdot 10^{-11} \text{ [F/m]}.$$

IV. KẾT LUẬN

Với phương pháp tính toán đã trình bày ở trên, ta có thể xác định được điện dung cho một trường hợp đặc biệt của đường dây 500 kV hai mạch: đường dây có thứ tự pha hai mạch ngược nhau, làm cơ sở để tính toán phân bố cường độ điện trường bên dưới đường dây. Từ kết quả này, ta có thể so sánh với phân bố cường độ điện trường bên dưới đường dây 500 kV có thứ tự pha hai mạch giống nhau và đưa ra kiến nghị cần thiết nhằm hạn chế ảnh hưởng của điện trường đường dây siêu cao áp đến con người, cũng như môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Viết Đan - Giáo trình kỹ thuật điện cao áp - Khoa Đại học Tại chức, Đại học Bách khoa Hà Nội, 1972.
2. D.V.Razevik - Kỹ thuật điện cao áp, Học viện Năng lượng, Matxcova, 1958.

3. Võ Viết Đan - Một số vấn đề kỹ thuật điện áp cao ở siêu cao áp và cực cao áp, Đại học Bách khoa Hà Nội, 1993.
4. Võ Viết Đan - Tính toán điện dung đường dây siêu cao áp Bắc Nam, Transmission line Reference Book, Edison Electric Institute, 1968.

SUMMARY

CALCULATING CAPACITANCE FOR 500 kV DOUBLE CIRCUIT TRANSMISSION LINE WITH INVERTED PHASE SEQUENCE

In defining electric field distribution under 500 kV transmission line, phase-ground capacitance calculation plays a very important role. This paper presents the capacitance calculation method for a special case: 500 kV double circuit transmission line with inverted phase sequence.

Based on Maxwell's set of equations expressing the relation between phase potential and charge of a "3 phases - ground" system, we could apply for a 500 kV double circuit transmission line with vertical configuration of conductors and inverted phase sequence: $A_1-B_1-C_1$ và $C_2-B_2-A_2$ including the effect of two earth wires. So there will be eight equations showing the link between the potential and the charge of phase conductors and shielding wires.

Because of the inverted phase sequence, when transposing the phase sequence of two circuits at the same time, the relative position between phases, phases to ground and phases to earth wires will be different, so we have to calculate the capacitance of all phases. This is quite different from the case of two circuits with the same phase sequence. After altering, we will make the above equations shorten and so we could define the phase capacitance that is the ratio of the charge per the potential of each phase respectively.

With this result, then we could calculate the distribution of electric field under 500 kV double circuit transmission line with inverted phase sequence, compare with the case of two circuits with the same phase sequence and raise the necessary recommendation to mitigate the effect of EHV transmission line electric field on human and environment.

Địa chỉ:

Nhận bài ngày 2 tháng 5 năm 2006

Nguyễn Đình Thắng, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Lê Tuấn Anh, Công ty Tư vấn xây dựng điện 1.