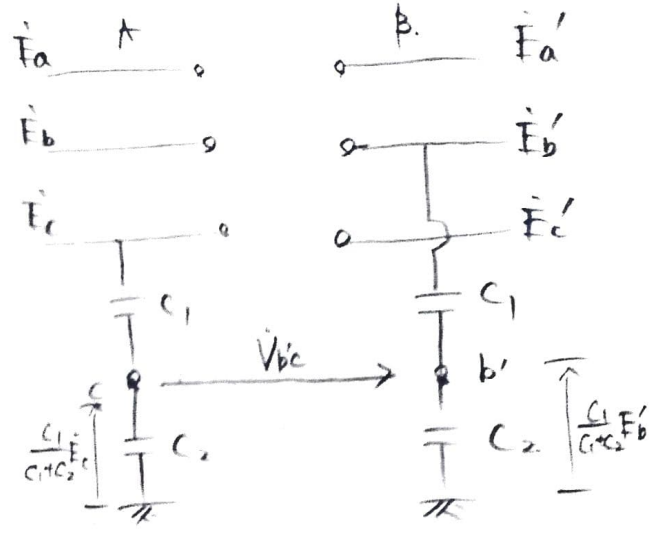


[5.63. 送3]

C_1, C_2 は、それぞれ円環状電極であり、電極大地間の静電容量である。検相器に加わる電圧は V_{bc} であり、 \dot{E}_c, \dot{E}'_b は対地電位とする。



$$V_{bc} = \frac{C_1}{C_1+C_2} \dot{E}'_b - \frac{C_1}{C_1+C_2} \dot{E}_c \quad \text{と} \quad \text{なる}$$

$$|V_{bc}| = \frac{C_1}{C_1+C_2} |\dot{E}'_b - \dot{E}_c| \quad \text{--- ①}$$

C_1 を求める。電極の長さ l (m) と l 単位長当たりの電荷 Q (C) とすると、導体 - 電極間の電位差 V (V) と

$$\frac{\int \frac{dWC_2}{\frac{1}{dWC_1} + \frac{1}{dWC_2}}}{\int \frac{dWC_1}{\frac{1}{dWC_1} + \frac{1}{dWC_2}}} = \frac{dWC_1}{dWC_1 + dWC_2} = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$$

$$2\pi r \times l \times F = \frac{Q}{\epsilon_0 \epsilon_s}$$

$$F = \frac{Q}{2\pi r \epsilon_0 \epsilon_s}$$

$$E_{23} = \frac{Q}{2\pi r \epsilon_0}$$

$$V = - \int_{r_3}^{r_2} \frac{Q}{2\pi r \epsilon_0} - \int_{r_2}^{r_1} \frac{Q}{2\pi r \epsilon_0 \epsilon_s}$$

$$= - \frac{Q}{2\pi \epsilon_0} [\log_e r]_{r_3}^{r_2} - \frac{Q}{2\pi \epsilon_0 \epsilon_s} [\log_e r]_{r_2}^{r_1}$$

$$= \frac{Q}{2\pi \epsilon_0} \log_e \frac{r_3}{r_2} + \frac{Q}{2\pi \epsilon_0 \epsilon_s} \log_e \frac{r_2}{r_1} = \frac{Q}{2\pi \epsilon_0} \left(\log \frac{r_3}{r_2} + \frac{1}{\epsilon_s} \log \frac{r_2}{r_1} \right)$$

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{2\pi \epsilon_0}{\log \frac{r_3}{r_2} + \frac{1}{\epsilon_s} \log \frac{r_2}{r_1}} \quad \text{[F/m]}$$

$$C_1 = Cl = \frac{2\pi \epsilon_0 l}{\log \frac{r_3}{r_2} + \frac{1}{\epsilon_s} \log \frac{r_2}{r_1}} = \frac{2\pi \times 8.85 \times 10^{-12} \times 0.1}{\log_e \frac{10}{7} + \frac{1}{2} \log_e \frac{7}{5}} \times 0.1 \text{ m} = 10.59 \times 10^{-12} \text{ [F]}$$

$$C_2 = 100 \times 10^{-12} \text{ [F]} \quad \text{と} \quad \text{代入} \quad \text{①}$$

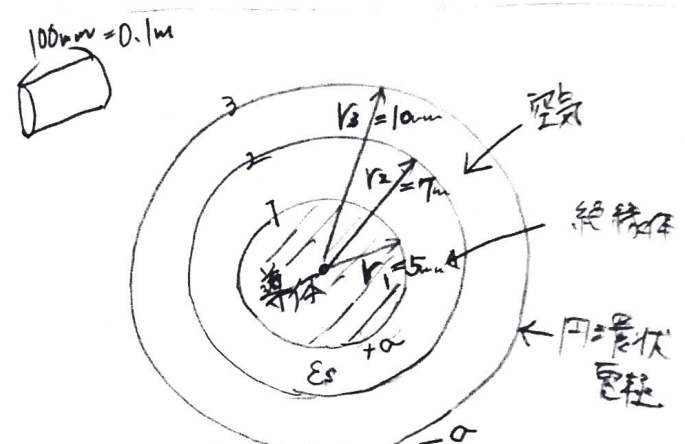
$$|V_{bc}| = \frac{10.59 \times 10^{-12}}{(10.59 + 100) \times 10^{-12}} |\dot{E}'_b - \dot{E}_c| = 0.09576 \times |\dot{E}'_b - \dot{E}_c|$$

(1) A-B 側の系統電圧が 6.6 kV である。

$$V_{bc} = 0.09576 \times \frac{6600}{\sqrt{3}} \times |a^2 - a| = 632 \text{ (V)}$$

(2) B-C 側 6.3 kV である。

$$V_{bc} = 0.09576 \times \left| \frac{6300}{\sqrt{3}} a^2 - \frac{6600}{\sqrt{3}} a \right| = 0.09576 \times 6440.58 = 617.7 \approx 618 \text{ (V)}$$



$$a^2 - a = -\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= -j\sqrt{3}$$

$$|a^2 - a| = \sqrt{3}$$

$$a^2 = -a - 1 \quad \sqrt{3}$$

$$a = -\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$a^2 + a + 1 = 0, \quad a = \frac{-1 \pm j\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{6300}{\sqrt{3}} \left(-\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2} \right) - \frac{6600}{\sqrt{3}} \left(-\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$= \frac{1}{2\sqrt{3}} (6600 - 6300) - j \frac{1}{2} (6600 + 6300)$$

$$= \frac{300}{2\sqrt{3}} - j 6450$$

$$| \dots | = \sqrt{\left(\frac{150}{\sqrt{3}} \right)^2 + 6450^2}$$

$$= 6450.58$$