یا لطیف

رضا ادیب پور
۹۸۱۴۳۰۳
امتحان نیمسال 3 و 4 تحلیل سیستم

#1

الف)
$$\begin{cases} L = 400^{km} \\ f = 50\ Hz \\ D_{13} = 8^{m} \\ D_{12} = D_{23} = 4^{m} \\ r = 0.0077^{m} \\ D_S = 0.006^{m} \end{cases}$$

$$D_{eq} = \sqrt[3]{8 \times 4 \times 4} = 5.03^{m}$$

$$\Rightarrow C_{an} = \frac{q_a}{V_{an}} = \frac{2\pi\varepsilon_0}{\ln \frac{D_{eq}}{r}} = \frac{2\pi \times 8.85 \times 10^{-12}}{\ln \frac{5.03^{m}}{0.0077}} = 8.578 \times 10^{-12} \left(\frac{F}{m}\right)$$

$$\Rightarrow B_c = \omega C_{an} = 2\pi f C_{an} = 2\pi \times 50 \times 8.578 \times 10^{-12} = 2.7 \times 10^{-9} \left(\frac{S}{m}\right)$$

B_c برای کل خط به طول 400^{km}:
$$B_c = 2.7 \times 10^{-9} \times 400 \times 10^{3} = 0.00108 \left(\frac{S}{400\,km}\right)$$

$$X_L = 2 \times 10^{-7} \ln \frac{D_{eq}}{D_S} \times 2\pi f = 2\pi \times 50 \times 2 \times 10^{-7} \ln \frac{5.03^{m}}{0.006} = 0.00042 \left(\frac{\Omega}{m}\right)$$

$$\longrightarrow X_{L\ \text{برای کل خط}} = 0.00042 \times 400 \times 10^{3} = 168 \left(\frac{\Omega}{400\,km}\right)$$

ب) $d = 0.3^{m} \Rightarrow$
$$C_{an} = \frac{2\pi\varepsilon_0}{\ln \frac{D_{eq}}{\sqrt{rd}}} = \frac{2\pi \times 8.85 \times 10^{-12}}{\ln \frac{5.03}{\sqrt{0.0077 \times 0.3}}} = 1.19 \times 10^{-11} \left(\frac{F}{m}\right)$$

$$\Rightarrow B_c = \omega C_{an} = 2\pi \times 50 \times 1.19 \times 10^{-11} = 3.73 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow \frac{B_{c\,\text{باندل}}}{B_{c\,\text{غیرباندل}}} = \frac{3.73 \times 10^{-9}}{2.7 \times 10^{-9}} = 1.38$$

نسبت به حالت قبل افزایش پیدا کرده
1.38 نسبت
خطا باندل دوتایی به

$$D_{S2} = (D_{S1} d)^{1/2} = \sqrt{0.3 \times 0.006} = 0.042\ m$$

$$\Rightarrow X_L = 2\times10^{-7} \times 2\pi \times 50 \ln \frac{D_{eq}}{D_{S2}} = 0.00030 \left(\frac{\Omega}{m}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{X_{L\ \text{باندل}}}{X_{L\ \text{غیرباندل}}} = \frac{0.0003}{0.00042} = 0.714$$

در حالت باندل، راکتانس سلفی به حدود 0.714 برابر می‌شود