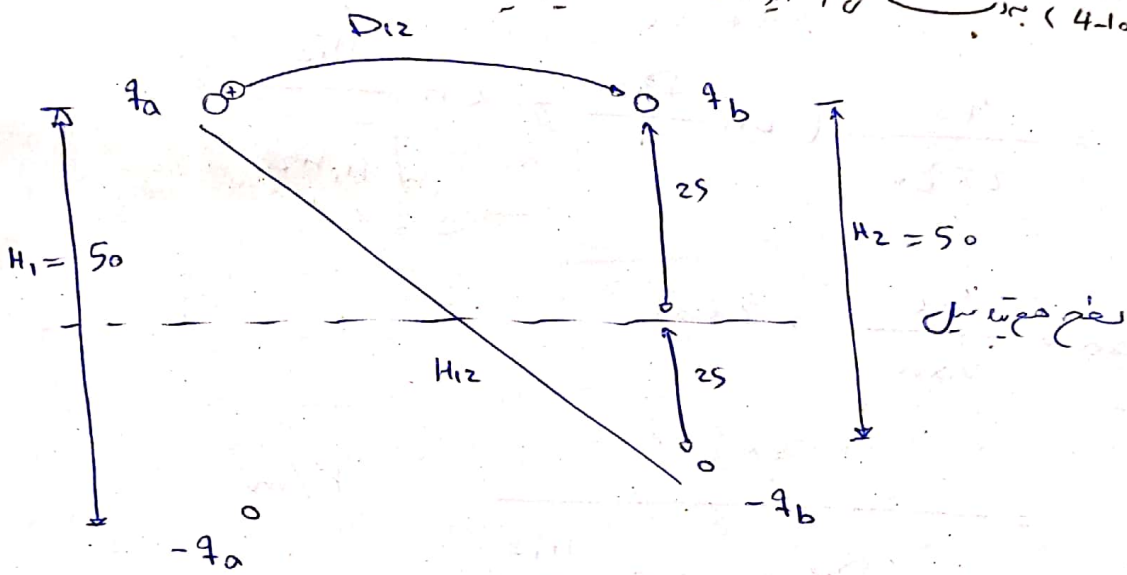


* جواب متاخرین سری جواب *

- 4- الف - معادله برای ظرفیت نسبت به فشاری در خط تلفاز (بر حسب F/m) باید در آن است و منفرجه باشد. همان مادی را به کار ببریم که در اشتقاق معادله ظرفیت خط تلفاز با در نظر گرفتن آن است و به کار ببریم. ب - با استفاده از معادله به دست آمده ظرفیت نسبت به فشاری در آن است و منفرجه باشد. با قطر 29.4 اینچ را به کار ببریم. فاصله مادی خط تلفاز متشکل از دو هادی استوانه‌ای با قطر 29.4 اینچ را به کار ببریم. فاصله مادی 10 ft و فاصله مادی 25 ft است. سیم را با یک سیم از مدار (4-10) به دست آوریم، مقایسه کنید.



$$V_{ab} = \frac{q_a}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{D_{12}}{r} + \frac{q_b}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r}{D_{12}} - \frac{q_a}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{H_{12}}{H_1} - \frac{q_b}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{H_2}{H_{12}}$$

$q_a = -q_b \leftarrow q_a + q_b = 0$ « سطح پتانسیل »

$$\rightarrow V_{ab} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left(q_a \ln \frac{D_{12}}{r} + \frac{q_b}{-q_a} \ln \frac{r}{D_{12}} \right)$$

$$- \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left(q_a \ln \frac{H_{12}}{H_1} + \cancel{q_b} \ln \frac{H_2}{H_{12}} \right)$$

$-q_a$

$$= \frac{1}{2\pi\epsilon_0} q_a \ln \frac{D_{12}^2}{r^2} - \frac{1}{2\pi\epsilon_0} q_a \ln \frac{H_{12}^2}{H_1 H_2}$$

$$= \frac{q_a}{2\pi\epsilon_0} \left(\ln \frac{D_{12}^2}{r^2} - \ln \frac{H_{12}^2}{H_1 H_2} \right)$$

$$\rightarrow V_{an} = \frac{1}{2} V_{ab}$$

$$= \frac{q_a}{2\pi\epsilon_0} \left(\ln \frac{D_{12}}{r} - \ln \frac{H_{12}}{\sqrt{H_1 H_2}} \right)$$

$$\rightarrow C_{an} = \frac{q_a}{V_{an}} = 2 C_{ab}$$

$$= \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{D_{12}}{r} - \ln \frac{H_{12}}{\sqrt{H_1 H_2}}} \quad F/m$$

قطر = 1.229 in $\rightarrow r = \frac{1.229}{2}$ in : 4-10

$$C_{an} = \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{D_{12}}{r}} = \frac{2\pi \times 8.85 \times 10^{-12}}{\ln \left(\frac{10 \times 12}{\frac{1.229}{2}} \right)}$$

1 ft \approx 12 inch

$$= 7,996 \times 10^{-12} \quad F/m$$

رابطه به دست آمده می باشد:

$$C_{an} = \frac{2\pi \epsilon_0}{\ln \frac{D_{12}}{r} - \ln \frac{H_{12}}{\sqrt{H_1 H_2}}}$$

$$= \frac{2\pi * 8.85 * 10^{-12}}{\ln \left(\frac{10 * 12}{\frac{1229}{2}} \right) - \ln \left(\frac{\sqrt{10^2 + 50^2}}{\sqrt{50 * 50}} \right)}$$

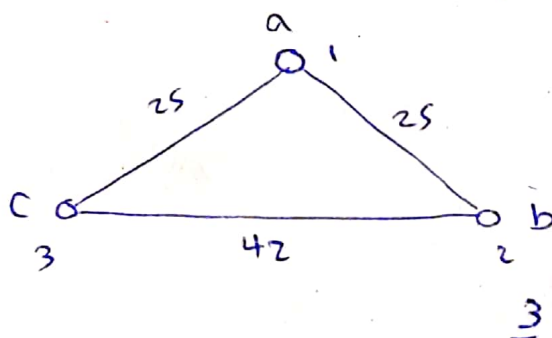
$$= 8.18 * 10^{-12} \text{ F/m}$$

$$H_{12} = \sqrt{H_1^2 + D_{12}^2} = \sqrt{50^2 + 10^2}$$

5- یک خط انتقال 60 Hz از سه هادی ACSR، اسپری شیل شوات، به شش این خط مقدرات که فاصله بین دو هادی 25 ft و هادی سوم 42 ft است. ظرفیت نسبت به زمین (بر حسب مگ فاراد بر مایل) و راکتانس خازنی نسبت به زمین (بر حسب اهم - مایل) مقدرات؟ اگر طول خط 150 m باشد، ظرفیت نسبت به زمین و راکتانس خازنی خط را بیابید.

$$\text{قطر اسپری} = d = 0.879 \text{ inch} \rightarrow r = \frac{0.879}{2} \text{ inch}$$

$$D_{eq} = \sqrt[3]{25 * 25 * 42} = 29.72 \text{ ft}$$



$$D_{eq} = \sqrt[3]{D_{12} \cdot D_{13} \cdot D_{23}}$$

$$\rightarrow C_{an} = \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{D_{eq}}{r}}$$

$$1 \text{ ft} \approx 12 \text{ inch}$$

$$= \frac{2\pi * 8.85 * 10^{-12}}{\ln \left(\frac{29.72 * 12}{\frac{0.1879}{2}} \right)} = 8.1301 * 10^{-12} \text{ F/m}$$

$$= 8.1301 * 10^{-6} * \underbrace{1.609}_{mi} \mu\text{F/m} = 0.1336 \mu\text{F/mi}$$

$$\rightarrow X_C = \frac{1}{\omega C_{an}}$$

$$\omega = 2\pi * f = 2\pi * 60$$

$$= \frac{1 * 10^6}{377 * 0.1336} = 0.1985 * 10^6 \Omega \cdot \text{mi}$$

رأته نسبت به هر یک از این فاصله ها ، $f = 60 \text{ Hz}$

$$\text{برای } X'_a = 0.981$$

فصل فاصله رأته نسبت به طرفین سازه

$$29.72 \text{ ft} \Rightarrow X'_d = 0.999$$

$$\rightarrow X_C = X'_a + X'_d = 0.198 * 10^6 \Omega \cdot \text{mi}$$

برای 150

$$C_{an} = 150 * 0.1336 = 21004 \mu\text{F}$$

$$X_C = \frac{0.198}{150} * 10^6 \approx 1325 \Omega$$

6- یک خط سرنواز 60 Hz هم مقطع از هادی های با قطر 12.7 mm

3,28 cm تسلیش شده و فاصله بین هادی های مجاور 12 m است. راتانس خازنی

نسبت به زمین برابر است. اهم - مت و راتانس خازنی 125 m خط را برابر

$$D_{12} = 12$$

$$d = 3,28 \text{ cm} = 0.0328 \text{ m}$$

اهم یا برابر

$$D_{23} = 12$$

$$D_{13} = 24$$

$$D_{eq} = \sqrt[3]{12 * 12 * 24} = 15,12 \text{ m}$$

$$r = \frac{0.0328}{2} = 0.0164$$

$$X_C = \frac{2,862}{60} \ln \frac{15,12}{0.0164} * 10^9 = 3,256 * 10^8 \Omega \cdot \text{m}$$

برای 125 مایل:

$$X_C = \frac{3,256 * 10^8}{125 * 1609} = 1619 \Omega$$

$$1 \text{ mile} \approx 1609 \text{ m}$$

7- یک خط سرنواز 60 Hz از هادی های ACSR بلورج تسلیش شده است، هادی ها

هم مقطع اند و فاصله بین هادی های مجاور 11 m است. راتانس خازنی

بر حسب اهم - کلاسیک این خط را با خطی تسلیش از هادی های 26,7 ACSR تسلیش شده است، مابین مقطع آلومینیوم

و هادی های آلومینیوم خط اصلی برابر و فاصله بین سروه ها 11 m است.

فاصله بین هادی های سروه 40 cm است.

$$D_{eq} = \sqrt[3]{11 * 11 * 22} = 13,86 \text{ m}$$

$$d = 1,259 \text{ inch}$$

$$1 \text{ inch} = 2,542 \text{ cm}$$

$$r_{bluejay} = \frac{(1,259 * 2,542)}{2} * 10^{-2} = 0.016 \text{ m}$$

برای تسلیش

$$X_C = 4,77 * 10^4 \ln \frac{13,86}{0.016} = 322650 \Omega \cdot \text{km}$$

$$d_1 = \text{قطر} = 0.927 \text{ inch}$$

$$1 \text{ inch} = 2.542 \text{ cm}$$

: Dove

برای پاندول دو تایی و خادری

$$\rightarrow r_{\text{Dove}} = \left(\frac{0.927 \times 2.54}{2} \right) \times 10^{-2} = 0.1177 \text{ m}$$

$$r' = \sqrt{r \cdot d} = \sqrt{0.1177 \times 0.14} = 0.1242 \text{ m}$$

GMR \rightarrow \odot

فاصله بین خادری ها

$$X_C = 4.77 \times 10^4 \cdot \ln \frac{13.86}{0.1242} = 243.44 \text{ } \Omega \cdot \text{km}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C \text{ km}}$$

8- رآتنا سنی خازنی نسبت به فشار و به هم وابسته است - این نسبت به قطر و به هم

به هم وابسته است. هر گروه از سه خادری ACSR در یک شکل سه ضلعی

بین خادری ها 45 cm است. فاصله مرکز گروه ها از یکدیگر 9 m و 9 m و

12 m است.

$$D_{eq} = \sqrt[3]{9 \times 9 \times 18} = 11.34 \text{ m}$$

$$d = 45 \text{ cm}$$

$$d_1 \text{ Rail} = 1.165 \text{ inch}$$

$$1 \text{ inch} = 2.54 \text{ cm}$$

$$\rightarrow r_{\text{Rail}} = \left(\frac{1.165 \times 2.54}{2} \right) \times 10^{-2} = 0.148 \text{ m}$$

$$r' = \sqrt[3]{r \cdot d^2} = \sqrt[3]{0.148 \times 45^2} = 0.1442 \text{ m}$$

$$X_C = 4.77 \times 10^4 \cdot \ln \frac{11.34}{0.1442} = 208.205 \text{ } \Omega \cdot \text{km}$$

9- شش خادری ACSR دربی (Drake) یک خط سه فاز 60 Hz (دو مداره)،

مطابق شکل 3-15، فاصله قائم 14 ft، فاصله افقی بین سیم

32 ft و فاصله افقی سیم 25 ft است. رآتنا سنی خازنی نسبت به فشار (به

سیم 12 mi) و به یاخته شارژ هر فاز برابر 1 A/mi و به ازای

138 kV به سیم.

$a \quad o \quad \xrightarrow{25 \text{ ft}} \quad o \quad c'$
 $b \quad o \quad \xrightarrow{32 \text{ ft}} \quad o \quad b'$
 $c \quad o \quad \xrightarrow{25 \text{ ft}} \quad o \quad a'$

$$D_{ab} = D_{a'b'} = \sqrt{14^2 + 35^2} = 14,43$$

$$D_{ab'} = D_{a'b} = \sqrt{14^2 + 28,5^2} = 31,75$$

$$D_{aa',bb'} = [(D_{ab} \cdot D_{ab'}) (D_{a'b} \cdot D_{a'b'})]^{\frac{1}{4}}$$

$$= (14,43 \times 31,75)^{\frac{1}{2}} = 21,04$$

$$D_{cb} = D_{c'b'} = \sqrt{14^2 + 3,5^2} = 14,43$$

$$D_{cb'} = D_{c'b} = \sqrt{14^2 + 28,5^2} = 31,75$$

$$D_{bb',cc'} = [(D_{bc} \cdot D_{bc'}) (D_{b'c} \cdot D_{c'b'})]^{\frac{1}{4}}$$

$$= 21,04$$

$$D_{ac} = D_{a'c'} = 28 \quad , \quad D_{ac'} = D_{ca'} = 25$$

$$\rightarrow D_{aa',cc'} = [(D_{ac} \cdot D_{ac'}) (D_{a'c} \cdot D_{a'c'})]^{\frac{1}{4}}$$

$$= (28^2 \times 25^2)^{\frac{1}{4}} = 26,46$$

$$\rightarrow D_{eq} = (D_{aa',bb'} \cdot D_{aa',cc'} \cdot D_{bb',cc'})^{\frac{1}{3}}$$

$$= 22,71 \text{ ft}$$

$$D_{aa'} = \sqrt{25^2 + 28^2} = 37.54 \text{ ft}, \quad D_{bb'} = 32 \text{ ft}$$

$$D_{cc'} = D_{aa'} = 37.54 \text{ ft}$$

$$r_{\text{Drake}} = \frac{1108}{2 \times 12} = 0.462 \text{ ft}$$

$$R_{aa'} = \sqrt{r_a \cdot D_{aa'}} = \sqrt{0.462 \times 37.54}$$

$$R_{cc'} = R_{aa'}$$

$$R_{bb'} = \sqrt{r_b \cdot D_{bb'}} = \sqrt{0.462 \times 32}$$

$$\rightarrow R = (R_{aa'} \cdot R_{bb'} \cdot R_{cc'})^{\frac{1}{3}}$$

$$= \left(\left(\sqrt{0.462 \times 37.54} \right)^2 \cdot \left(\sqrt{0.462 \times 32} \right) \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$= 1.282 \text{ ft}$$

$$\rightarrow X_C = 2,965 \times 10^{-4} \ln \frac{22,71}{1.282} = 85225 \text{ } \Omega \cdot \text{mi}$$

Phase to neutral

$$I_{\text{chg}} = \frac{\frac{138000}{\sqrt{3}}}{85225} = 0.935 \text{ A/mi/Phase}$$

$$= 0.467 \text{ A/mi/conductor}$$