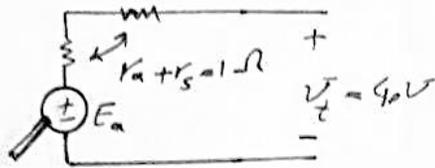


حل مسئله 97 :



$$T_{st} = 1600 \text{ N.m}$$

$$I_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} = ?$$

$$T_{\alpha}^{st} = k_{\alpha} \phi_{st} I_{\alpha}^{st} \rightarrow \frac{V_t}{r_a + r_s} = 40 \text{ A} \quad -76$$

$$\Rightarrow 1600 = k_{\alpha} \phi_{st} 40$$

$$\Rightarrow k_{\alpha} \phi_{st} = 40$$

از طرفی:

$$E_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} = V_t - (r_a + r_s) i_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}}$$

$$\Rightarrow k_{\alpha} \phi \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} \times \omega_m = 40 - i_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} \quad (*)$$

از طرفی با توجه به این که مدار خطی است:

$$\frac{k_{\alpha} \phi_{st}}{k_{\alpha} \phi \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}}} = \frac{I_{\alpha}^{st}}{I_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}}}$$

$$\Rightarrow \frac{40}{k_{\alpha} \phi \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}}} = \frac{40}{I_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}}} \Rightarrow k_{\alpha} \phi \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} = I_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} \quad (**)$$

با جایگزینی (*) در (**):

$$I_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} \times \omega_m = 40 - i_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}}$$

$$\omega_m = \frac{2\pi N_m}{60} = 30 \rightarrow 30 I_{\alpha} = 40 - i_{\alpha} \Rightarrow 31 i_{\alpha} = 40 \Rightarrow i_{\alpha} = \frac{40}{31}$$

* نام * از به استباه مده مانسین را نظردی می رستین:

$$E_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} = V_t + (r_a + r_s) i_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}}$$

$$30 i_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} = 40 + i_{\alpha} \Big|_{\frac{900}{\pi} \text{ rpm}} \Rightarrow i_{\alpha} = \frac{40}{29}$$

مسئله 97

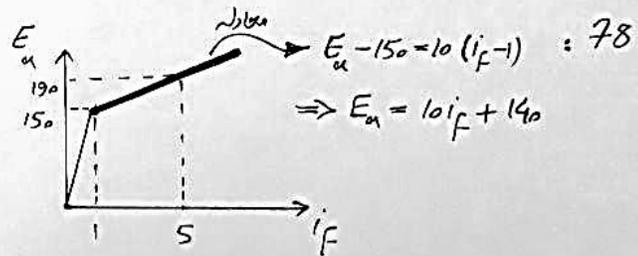
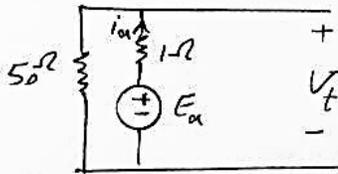
$$S = \frac{N_s - N_m}{N_s} = 0.05$$

: 77

if $p = 2 \rightarrow 4 \Rightarrow N_s \rightarrow N_s/2 \Rightarrow S < 0 \rightarrow$ مد زناویری

* ساده *

• ایده: سراسری 84 و سراسری (تکلیب این دو سوال)



$$\text{kVL) } E_a = \overbrace{V_t}^{R_f i_f} + V_a i_a$$

$$10i_f + 140 = 50i_f + 20 \Rightarrow i_f = 3 \text{ A} \Rightarrow V_t = R_f i_f = 50 \times 3 = 150 \text{ V}$$

متوسط روبه ساده

• ایده: وزن ساده سراسری 95

$$\left. \begin{array}{l} N_s = 1500 \\ N_m = 1440 \end{array} \right\} \Rightarrow S = \frac{1500 - 1440}{1500} = 0.04$$

: 79

$$T_{AG} = T_m = 100 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$P_m = T_m \omega_m = 100 \times 2\pi \times \frac{1440}{60}$$

$$P_{cur} = s P_{AG} = s \frac{P_m}{1-s}$$

$$= 0.04 \times \frac{100 \times 2\pi \times 1440/60}{0.96}$$

$$= 4 \times \frac{15}{96} \times \frac{1}{60} \times 200\pi$$

$$= 200\pi$$

$$\xrightarrow{\pi \approx 3.14} P_{cur} \approx 628$$

متوسط رو به ساده (ساده و دقیق)

$$P_{cur} = s P_m \rightarrow P_{cur} = 603.19$$

• رانم : به استباه بکنیم

• انده : سرانبری 95 + سرانبری 81

$$P_h = \int_{loop}^{B-H} \times V_{core} \times f$$

: 80

این یادت
بره گزیندی غلط
می زنی !!!

$$= \{4 \times (1.2 \times 100)\} \times \{0.8 \times 25 \times 10^{-4}\} \times 50$$

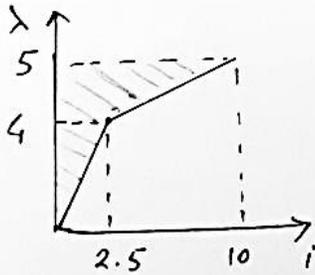
$$= 48 \text{ W}$$

ایره : در زین ساده ترین فرضیه کتاب p.c.sen که به صورت تست در
آزمون بیفیش سال 95 بیان شده بود

: 81

$$W_f = \text{مساحت مثلث زودتره} = \frac{4 \times 2.5}{2} + \frac{2.5 + 10}{2} = 11.25 \text{ J}$$

مساحت مثلث مساحت ذوزنقه

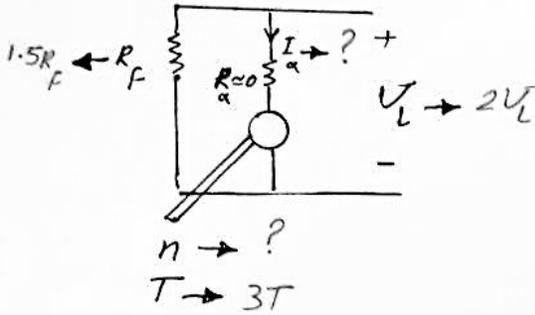


همین جا کارنامه !

$$L = \frac{\lambda}{I} = \frac{5}{10} = 0.5$$

اما ادامه داستان :

سکون !!



82: تغییر ولت

$$\frac{E_{\alpha 2}}{E_{\alpha 1}} = \frac{\phi_2}{\phi_1} \times \frac{N_2}{N_1}$$

ساخته

$$\frac{I_{\alpha 2}}{I_{\alpha 1}} = \frac{2V_L / 1.5R_F}{V_L / R_F}$$

تفاوت 0

$$\frac{V_{T_2}}{V_{T_1}} = \frac{2V_L}{V_L} = 2$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{2}{1.5} \times \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow N_2 = 1.5N_1$$

$$\frac{T_{\alpha 2}}{T_{\alpha 1}} = \frac{\phi_2}{\phi_1} \frac{I_{\alpha 2}}{I_{\alpha 1}} \Rightarrow I_{\alpha 2} = 2.25 I_{\alpha 1}$$

\downarrow 3
 \downarrow 2/1.5

اما در رابطه با جریان:

لاره

• ایده: بسیاری از سوالات DC در نمودارهای مسالیه قبلی

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد دور } N \rightarrow 2N \\ U_m \rightarrow 3U_m \\ F \rightarrow 4F \end{array} \right\} \Rightarrow I_{\text{بیاری}}^{\text{New}} = ?$$

ابعاد نسبت تکراره
مقاومت یکیم به یکیم
مدار خطی

$$I_{\text{بیاری}} = I_c + j I_m$$

من دانستم

نیابراین به دنبال I_m^{New} و I_c^{New} هستیم

$$S = I_m \rightarrow NI_m = R\phi \quad \phi_m = \frac{V_m}{N\omega} \Rightarrow \phi_2/\phi_1 = 3/8$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) N_1 I_{m1} = R_1 \phi_1 \\ 2) 2N_2 I_{m2} = R_1 \times 3/8 \phi_1 \end{array} \right.$$

با تقسیم رابطه (2) بر رابطه (1)

$$2 \frac{I_{m2}}{I_{m1}} = \frac{3}{8} \Rightarrow I_{m2} = \frac{3}{16} I_{m1}$$

$$= \frac{3}{16} \times 16$$

$$= 3$$

$$S = I_c \rightarrow P_c = V \times I_c \quad (\star)$$

ابتدا بسنیم $P_{c2} = ?$
 P_{c1}

$P_h = 0$ نیابراین $P_c = P_h + P_f$ اما در این جا چون مدار خطی است نیابراین $P_c = P_f$ $\star \star$

(این نکته در سوالی 93 مورد پرسش قرار گرفته بود!) پس:

$$P_f = k_f B_m^2 f^2 \frac{B_2/B_1 = \frac{\phi_2/A}{\phi_1/A} = \phi_2/\phi_1 = 3/8}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) P_{f1} = B_{m1}^2 f_1^2 \times k_f \\ 2) P_{f2} = B_{m2}^2 \times f_2^2 \times k_f \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{P_{f2}}{P_{f1}} = \left(\frac{3}{8}\right)^2 \times 4^2 \Rightarrow P_{f2} = P_{f1} \times \frac{9}{4}$$

$$\frac{P_{c2}}{P_{c1}} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \times \frac{I_{c2}}{I_{c1}} \Rightarrow \frac{I_{c2}}{I_{c1}} = \frac{3}{4} \times \frac{P_{c1}}{P_{c2}}$$

$$\frac{I_{c2}}{I_{c1}} = \frac{3}{4} \times 8 = 6$$

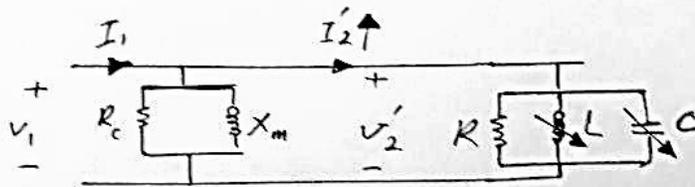
با توجه به رابطه *

$$I_{\text{بار}}^{\text{new}} = 6 + j3$$

بنابر این

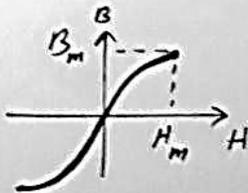
زیبا

• لیه : دکتري 97



: 84

با توجه به اینکه از منحنی B-H سخن گفته شد حلقه‌های همبسته‌ترین عمودار B-H را به صورت لوله در رسم کرده و به دنبال این هستیم که با افزایش جریان بار نقطه کار چگونه تغییر می‌کند.



اگر B_m تغییر کند نقطه کار عوض می‌شود

به اشباع نزدیک می‌شویم \Rightarrow if $B_m \uparrow$
و اد نامیده خطی می‌شویم \Rightarrow if $B_m \downarrow$

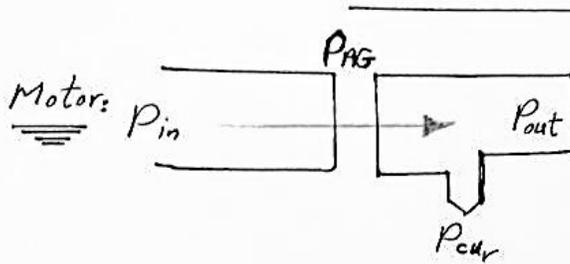
$$\phi_m = \frac{V_m}{\omega} \rightarrow \phi_m \approx \text{ثابت}$$

ولتاژ و فرکانس و تعداد لوله ترانس ثابت مانده اند

سطح مقطع نیز تغییر نکرده بنابراین B_m ثابت مانده و نقطه کار عوض نمی‌شود.

در واقع افزایش جریان به با افزایش جریان افت شده از منبع متصل به اولیه ترانس
جریان شده و صرفاً به جهت تغییر می ماند

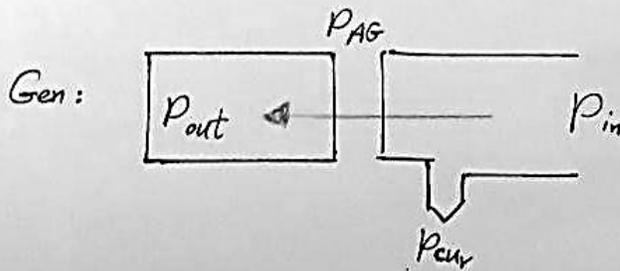
مغز و دربر



85: ضریب متوسط

$$\eta^{motor} = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{P_{AG} - P_{cu}}{P_{AG}} = \frac{P_{AG} - s P_{AG}}{P_{AG}} = 1 - s \rightarrow \text{بازده اولی}$$

$$\Rightarrow s^{motor} = 1 - \eta^{motor} \quad \star$$



$$\eta^{Gen} = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{P_{AG}}{P_{AG} + P_{cu}} = \frac{P_{AG}}{P_{AG} - s^{gen} P_{AG}} = \frac{P_{AG}}{P_{AG} + s^{motor} P_{AG}}$$

چون تلفات P_{cu} را به s^{motor} میزنیم \star

$$\eta^{Gen} = \frac{1}{1 + s^{motor}} = \frac{1}{1 + 1 - \eta} = \frac{1}{2 - \eta}$$

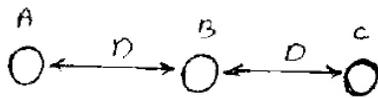
حل مسئله 97

86 - (متنفا سوال آزمون بنفش سال 95 متوسط)

در خط تکفاز شکل زیر هادی های A و B طرف رفت و هادی C سمت برگشت می باشد. اگر اندوکتانس خط برابر

$$L = 10^{-7} \left\{ \ln 4 + 3 \ln \frac{4}{r} \right\}$$

باشد، آنگاه فاصله D برابر است با ؟ (شعاع هادی برابر r)



$$4e^{-\frac{1}{4}} \quad (2)$$

4 (1)

$$2e^{-\frac{1}{4}} \quad (4)$$

2 (3)

$$= 2 \times 10^{-7} \left\{ \ln \left(\frac{\sqrt{2D^2}}{\sqrt{r'D}} \right) + \ln \left(\frac{\sqrt{2D^2}}{r'} \right) \right\}$$

$$= 2 \times 10^{-7} \left\{ \ln \left(\frac{2D^2}{3 \frac{1}{r'^2 D^2}} \right) \right\}$$

$$= 2 \times 10^{-7} \left\{ \ln \left(\frac{2D^2 \cdot 3}{r'^2} \right) \right\}$$

$$= 2 \times 10^{-7} \left\{ \ln 2 + \ln \left(\frac{D}{r'} \right)^2 \right\} = 10^{-7} \left\{ 2 \ln 2 + 3 \ln \left(\frac{D}{r'} \right) \right\}$$

$$= 2 \times 10^{-7} \left\{ \ln 4 + 3 \ln \frac{De^{\frac{1}{4}}}{r} \right\} \Rightarrow De^{\frac{1}{4}} = 4 \Rightarrow D = 4e^{-\frac{1}{4}}$$

$$\text{در حالت اول: } P_{12}^{\text{old}} = \frac{V_1 \times V_2}{X_L} \sin \delta$$

- 87

$$\text{در حالت دوم: } P_{12}^{\text{new}} = \frac{V_1 \times V_2}{X_L - X_c} \sin \delta$$

$$\Rightarrow \frac{P_{12}^{\text{new}}}{P_{12}^{\text{old}}} = \frac{X_L}{X_L - X_c} = \frac{8}{7} \Rightarrow X_c = \frac{1}{8} X_L$$

$$X_L^{\text{p.u}} = 10^{-4} \quad Z_b = \frac{V_b^2}{S_b} = 400 \Omega \quad X_L (\Omega) = 400 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow X_c (\Omega) = \frac{1}{8} \times (4 \times 10^{-2}) = 0.5 \times 10^{-2} = \frac{1}{C \omega}$$

$$\Rightarrow 0.5 \times 10^{-2} = \frac{1}{C \times 100\pi}$$

$$\Rightarrow C = \frac{2}{\pi} (F)$$

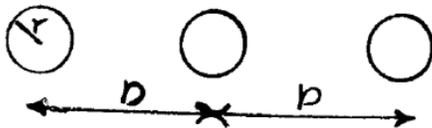
منتهی

88: (متقاً سوال آزمون بنیست سال 96) (همین امسال!)

۸۸- خط ۳ فاز شکل زیر با جابجایی کامل فاز ها را در نظر بگیرید. شعاع هر هادی برابر r می باشد. در صورتی که این خط به صورت یک

خط متوسط با مدل T به طول a کیلومتر مدلسازی شود، ثابت C در ماتریس انتقال $T = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$ کدام است؟ (فرکانس را 50^{Hz} در

نظر بگیرید و $r = \frac{D}{\lambda}$ و از کثرتانس صرف نظر می شود).



$$\frac{60\pi^2 \epsilon_0 a}{\ln 2} \quad (1)$$

$$\frac{60\pi^2 \epsilon_0 a \times 10^3}{\ln 2} \quad (2)$$

$$\frac{30\pi^2 \epsilon_0 a}{\ln 2} \quad (3)$$

$$\frac{30\pi^2 \epsilon_0 a \times 10^3}{\ln 2} \quad (4)$$

می دانیم که مدل خط متوسط به صورت T دارای ماتریس انتقال به شکل زیر است.

$$T = \begin{bmatrix} 1 + \frac{ZY}{2} & Z(1 + \frac{ZY}{4}) \\ Y & 1 + \frac{ZY}{2} \end{bmatrix}$$

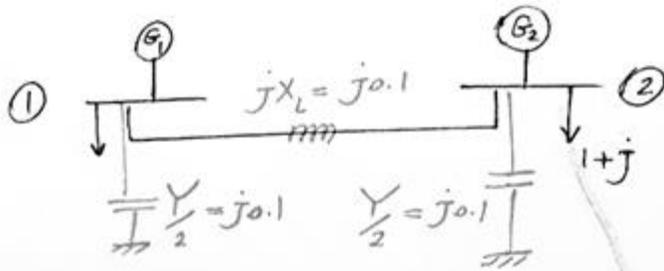
بنابراین پارامتر C همان Y می باشد و داریم:

$$Y = jC\omega \times a \times 10^3 = jC \times 2\pi(50) \times a \times 10^3$$

$$\rightarrow C = \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{D_{eq}}{r}} = \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{D \times D \times 2D}{(\frac{D}{8})}} = \frac{2\pi\epsilon_0}{\ln(2^3)} = \frac{2\pi\epsilon_0}{10 \ln 2}$$

$$Y = j \frac{6\pi\epsilon_0}{10 \ln 2} \pi a \times 10^5 = \frac{60\pi^2 \epsilon_0 a \times 10^3}{\ln 2}$$

88 : دقیقاً سوال آزمون بنیاد سال 96 (معمین امسال!)



: 89

برای حل اینکه مقدار Q تولید/توزیر $\frac{2}{2}$ مشخص است این سین را PQ فرض می‌کنیم و داریم کم:

$$V_2^{(1)} = \frac{1}{Y_{22}} \left\{ \frac{P_2 - jQ_2}{V_2^{(0)}} - \sum_{\substack{n=1 \\ n \neq 2}}^2 Y_{2n} V_n \right\}$$

$$Y_{22} = -j10 + j0.1 = -j9.9 \quad \& \quad Y_{21} = +j10$$

$$P_2 = 3 - 1 = 2 \quad \& \quad Q_2 = 1 - 1 = 0$$

$$V_2^{(0)} = 1 \angle 0 \quad \& \quad V_1 = 1 \angle 0$$

$$\rightarrow V_2^{(1)} = \frac{1}{-j9.9} \left\{ \frac{2 - j0}{1} - (j10 \times 1) \right\}$$

$$= \frac{1}{-j9.9} \{ 2 - j10 \}$$

$$= \frac{10 + j2}{9.9}$$

* دام * اگر به اشتباه کل ادمیانس را در سینوس قرار دادیم
 به زینده $\frac{10+j2}{9.8}$ می رسیدیم

* دام * اگر به اشتباه می گفتیم :
 $\begin{cases} Y_{22} = +j9.9 \\ Y_{21} = -j10 \end{cases}$

به زینده $\frac{10-j2}{9.9}$ می رسیدیم

* دام * اگر دو اشتباه فوق را با هم انجام می دادیم به زینده

می رسیدیم $\frac{10-j2}{9.8}$

—————*

$$P_1 = 100 \text{ kW} \Rightarrow Q_1 = \frac{P_1}{\cos\phi} \times \sin\phi = \frac{100}{0.6} \times 0.8 = \frac{400}{3} \text{ kVAR} : 90$$

$$P_2 = |S_2| \cos\phi = 100 \times 0.6 = 60 \text{ kW}$$

$$Q_2 = |S_2| \sin\phi = 100 \times 0.8 = 80 \text{ kVAR}$$

~~.....~~

$$P_{\text{Load}} = P_1 + P_2 = 160 \text{ kW} \quad \& \quad Q_{\text{Load}} = \frac{400}{3} + 80 \text{ kVAR}$$

$$\cos\phi^{\text{new}} = 0.8 = \frac{P_{\text{Load}}}{\sqrt{P_{\text{Load}}^2 + (Q_{\text{total}})^2}} = \frac{160}{\sqrt{160^2 + Q_t^2}}$$

$$\Rightarrow 0.8^2 = \frac{160^2}{160^2 + Q_t^2} \Rightarrow 0.36 \times 160 = 0.8^2 \times Q_t$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{160 \times 0.6}{0.8} = 120 \text{ kVAR} = \overbrace{Q_{\text{Load}}^{400/3 + 80}} - Q_c$$

$$\Rightarrow Q_c = \frac{280}{3} \text{ kVAR}$$

$$= 93.3 \text{ kVAR}$$

استعمال مقدار 100 kVAR مورد نظر بوده است.

متوجه روید ساره

