۷۱- گزینه ۲

حل: علی پوربزرگ

الف) $R\phi = NI \Rightarrow \frac{L}{\mu_0 \mu_A A} \times \Phi_A = N_1 I_1 \Rightarrow \Phi_A = \frac{N_1 I_1}{\frac{L}{\mu_0 \mu_A A}} = \frac{\mu_0 \mu_A A N_1 I_1}{l}$

ب) $R\phi = NI \xrightarrow[N_1=N_2]{I_1=I_2} \left(\frac{l}{\mu_0 \mu_B A} + \frac{g}{\mu_0 A}\right)\Phi_B = N_1 I_1$

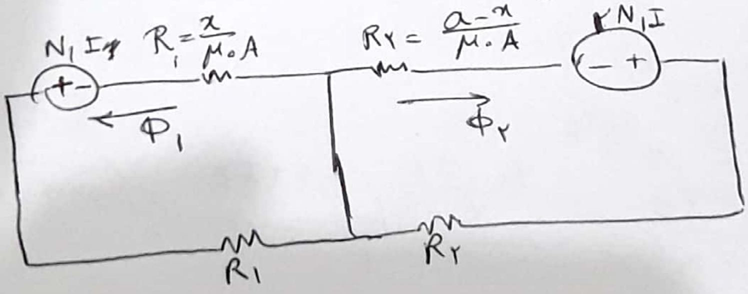
$$\Rightarrow \Phi_B = \frac{N_1 I_1}{\frac{L}{\mu_0 \mu_B A} + \frac{g}{\mu_0 A}} = \frac{\mu_0 \mu_B A N_1 I_1}{l + g\mu_B}$$

$$\Rightarrow \Phi_B = \frac{2\mu_0 \mu_A A N_1 I_1}{l + \boxed{2g\mu_A}}$$

$$\begin{cases} B_1 = \frac{\Phi_A}{A} \\ B_2 = \frac{\Phi_B}{A} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (g \to 0) \Rightarrow B_2 = 2B_1 \\ g > 0 \Rightarrow B_2 < 2B_1 \end{cases}$$

۷۲- گزینه ۲

حل: علی پوربزرگ



$$F_1 = -\frac{1}{2}\phi_1^2 \frac{d2R_1}{dx} = -\frac{1}{2}\phi_1^2 \times \frac{2}{\mu_0 A}$$

شرط تعادل $\Rightarrow (F_1 = F_2) \Rightarrow \Phi_1 = \Phi_2$

$$F_2 = -\frac{1}{2}\Phi_2^2 \frac{d2R_2}{dx} = -\frac{1}{2}\Phi_2^2 \frac{2(-1)}{\mu_0 A}$$

$$\begin{cases} \phi_1 = \frac{N_1 I}{2R_1} = \frac{N_1 I}{\frac{2x}{\mu_0 A}} \\ \Phi_2 = \frac{2N_1 I}{2R_2} = \frac{\cancel{2}N_1 I}{2\frac{a-x}{\mu_0 A}} \end{cases} \Rightarrow \frac{2x}{\cancel{\mu_0 A}} = \frac{a-x}{\cancel{\mu_0 A}} \Rightarrow \boxed{x = \frac{a}{3}}$$

۷۴- گزینه ۴

شدت جریان آرمیچر پیدا کنیم:

$$I_a = \frac{E_a - \overset{R_f I_f}{V_t}}{r_a} = \frac{\frac{۶۰۰\, I_f}{۳ + I_f} - ۴۹\, I_f}{۱}$$

$$\frac{d I_a}{d I_f} = ۰ \longrightarrow \frac{۶۰۰(۳ + I_f) - ۶۰۰\, I_f}{(۳ + I_f)^۲} - ۴۹ = ۰$$

$$\frac{۱۸۰۰}{(۳ + I_f)^۲} - ۴۹ = ۰ \longrightarrow ۱۸۰۰ = ۴۹(۳ + I_f)^۲ \Rightarrow \boxed{I_f \simeq ۳A}$$

$$I_{amax} = \frac{۶۰۰ \times ۳}{۳ + ۳} - ۴۹ \times ۳ = ۳۰۰ - ۱۴۷ \simeq \boxed{۱۵۰\ A}$$

۷۵ـ گزینه ۱

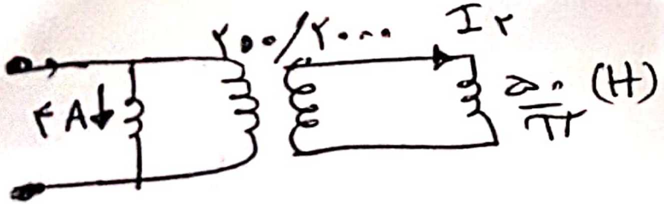
$$E_a = V_t - (R_a+R_s)I_a = ۶۰۰ - ۲\times ۱۰۰ = ۴۰۰V$$

$$E_a = K\Phi\omega \underset{\text{موتور سری}}{\underset{\downarrow}{=}} K' I_a \omega = K'\times ۱۰۰ \times ۱۰۰ = ۴۰۰ \longrightarrow \boxed{K' = ۰/۰۴}$$

$$I_{ast} = \frac{V_t}{R_a+R_s} = \frac{۶۰۰}{۲} = ۳۰۰A$$

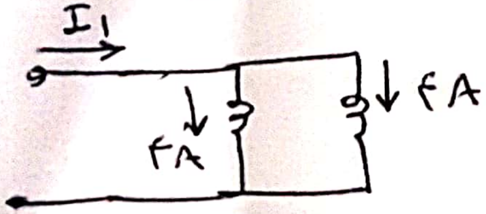
$$T_{st} \underset{\text{موتور سری}}{\underset{\downarrow}{=}} K' I_{a_{st}}^{۲} = ۰/۰۴ \times ۳۰۰^{۲} = \boxed{۳۶۰۰\ N.m}$$

۷۶ـ گزینه ۴



$$I_۲ = \frac{۲۰۰۰}{\frac{۵۰}{\pi}\times ۲\pi \underset{۵۰}{\underset{\downarrow}{f}}} = \frac{۲۰۰۰}{۵۰۰۰} = \frac{۲}{۵}A$$

انتقال به سمت اولیه $\leftarrow I_۲' = \frac{۲}{۵}\times ۱۰ = ۴A$



$$I_۱ = ۴+۴ = ۸\,(A)$$

هر دو سلف هستند در نتیجه عددی جمع می‌کنم

۷۷ ـ گزینه ۱

Zeq_A از طرف ۲۲۰V $= (۰/۲+j۰/۴) + \left(\frac{۲۲۰}{۱۱۰}\right)^۲ (۰/۰۵+j۰/۱)$

$$\boxed{Zeq_A = ۰/۴+j۰/۸}$$

S_n ترانس $= V_n I_n \Rightarrow ۲۲۰۰^{VA} = ۲۲۰ \times I_n \Rightarrow \boxed{I_n = ۱۰A}$ ترانس   از سمت ۲۲۰V

$$\frac{V_L}{V_H} = \frac{۲۲۰}{۳۳۰} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow S_{Auto} = \frac{St}{1-K} = \frac{۲/۲^K}{1-\frac{۲}{۳}} = ۶/۶^{KVA} \Longrightarrow \boxed{I_{n_{Auto}} = ۳۰A}$$

ترانس در بار با $Cos\phi = ۰/۸$پ $\quad V.R_t = \frac{Req_۲ I_۲ Cos\phi + Xeq_۲ I_۲ Sin\phi}{V_{۲n}} = \frac{۰/۴ \times ۱۰ \times ۰/۸ + ۰/۸ \times ۱۰ \times ۰/۶}{۲۲۰}$

$$V.R_t = ۰/۰۳۶$$

اتوترانس در بار با $Cos\phi = ۰/۸$پ $\quad V.R_{Auto} = V.R_t(1-K) = ۰/۰۳۶ \times \left(1-\frac{۲}{۳}\right) = ۰/۰۱۲ = \boxed{۱/۲\%}$

(با صرفنظر از تلفات ۲۸W)

-۷۸

$$S_B = 1 - \left(\frac{P_B}{P_A}\,\frac{1-S_A}{S_A}\right) \xrightarrow{S_B=S_A} S_A = 1 - \left(\frac{۴}{۱۰}\,\frac{1-S_A}{S_A}\right)$$

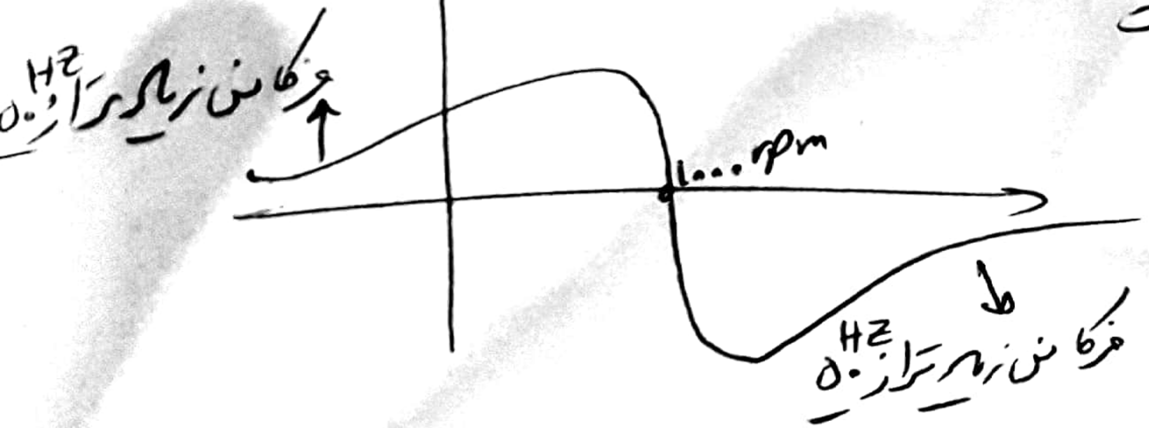
$$\Rightarrow \cancel{1-S_A} = \frac{۴}{۱۰}\,\frac{\cancel{(1-S_A)}}{S_A} \Rightarrow 1 = \frac{۴}{۱۰ S_A} \Rightarrow \boxed{S_A = ۰/۴} = S_B$$

$$n_{s_A} = \frac{۱۲۰f}{P} = ۶۰۰ \Rightarrow n_{r_A} = (1-S_A)\,n_{s_A} = (1-۰/۴)\times ۶۰۰ = ۰/۶ \times ۶۰۰ = ۳۶۰ \text{ rpm}$$

مهر ـ ۷۹

$n_s=\frac{۱۲۰f}{P}=۱۰۰۰$ و $f_r=Sf \Rightarrow S=\frac{n_s-n_r}{n_s}=\frac{۱۰۰۰-n_r}{۱۰۰۰}<۰$

برای ژنراتوری بودن قطعاً n_r بیش از ۱۰۰۰ rpm است



$f_r=Sf=\frac{۱۰۰۰-n_r}{۱۰۰۰}\times ۵۰$

برای جلوگیری از منفی شدن سرعت مشابه حالت ترمزی n_r را حساب می‌کنیم

$$\begin{cases} f_r=۱۲۰=\frac{۱۰۰۰+n_r}{۱۰۰۰}\times ۵۰ \Rightarrow \boxed{n_r=۱۴۰۰} \\ f_r=۲۴۰\,HZ=\frac{۱۰۰۰+n_r}{۱۰۰۰}\times ۵۰ \Rightarrow \boxed{n_r=۳۸۰۰} \end{cases}$$

۸۰ــ گزینه ۳

$$I_r(t)=۱۰\sqrt{۲}\,Sin(\overset{\boxed{f_r=1Hz}}{۲\pi t}+\phi r)\Rightarrow\boxed{I_{rms}=۱۰\,A}$$

$$f_r=Sf\Rightarrow ۱=S\times ۵۰\longrightarrow S=\frac{1}{۵۰}$$

$$P_{jr}=SP_{ag}=\frac{1}{۵۰}\times ۹۰^{kW}=\boxed{\frac{۹}{۵}kW}$$

$$P_{jr}=۳R_۲I_{r_{rms}}^{۲}\Rightarrow\frac{۹۰۰۰}{۵}=۳\times R_۲\times ۱۰^{۲}\Rightarrow R_۲=\frac{۳۰}{۵}=\boxed{۶\Omega}$$

۸۱- گزینه ۲

$$P_۲=\left(\frac{\overset{1}{V_1}V_۲}{X=1}Sin(\delta_۲-\overset{0}{\delta_1})\right)-(P_0+٫۱\,V_۲^{۲})$$

$$Q_۲=\left(\frac{V_۲^{۲}}{X=1}-\frac{\overset{1}{V_1}V_۲}{X=1}Cos(\delta_۲-\overset{0}{\delta_1})\right)-(Q_0+٫۱\,V_۲)$$

$$\frac{\partial P_۲}{\partial\delta_۲}=V_۲\,Cos\,\delta_۲\qquad\qquad\frac{\partial P_۲}{\partial|V_۲|}=Sin\delta_۲-٫۲\,V_۲$$

$$\frac{\partial Q_۲}{\partial\delta_۲}=V_۲\,Sin\,\delta_۲\qquad\qquad\frac{\partial Q_۲}{\partial|V_۲|}=۲V_۲-V_1\,Cos\,\delta_۲-۰٫۱$$

$$J=\left.\begin{bmatrix}V_۲Cos\delta_۲ & Sin\delta_۲-٫۲V_۲\\ V_۲Sin\delta_۲ & ۲V_۲-V_1Cos\delta_۲-٫۱\end{bmatrix}\right|_{\substack{V_۲=1\\ \delta_۲=0}}=\begin{bmatrix}1 & -۰٫۲\\ 0 & ٫۹\end{bmatrix}$$

CamScanner

۸۱ـ گزینه ①

$$\beta L = \omega l \sqrt{LC} = ۲\pi f l \sqrt{LC} = ۲\pi \times ۵۰ \times ۷۵۰^{km} \times \frac{۱}{۳\times ۱۰^{۸}} = \frac{۱۰۰\pi \times ۷۵۰ \times ۱۰^{۳}}{۳\times ۱۰^{۸}}$$

$$\beta L = ۲۵۰\pi \times ۱۰^{-۳} = \boxed{\frac{\pi}{۴}}$$

$$\sin\beta L = \frac{\sqrt{۲}}{۲},\quad \cos\beta L = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \Longrightarrow \begin{cases} A = \cos\beta L = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \\ B = j Z_c \sin\beta L = j Z_c \frac{\sqrt{۲}}{۲} \end{cases}$$

$$X_{sh} = \frac{B}{\frac{V_s}{V_R} - A} = \frac{Z_c \frac{\sqrt{۲}}{۲}}{\frac{۲\sqrt{۲}}{۳} - \frac{\sqrt{۲}}{۲}} = \frac{Z_c \frac{\sqrt{۲}}{۲}}{\frac{۴\sqrt{۲} - ۳\sqrt{۲}}{۶}} = \frac{Z_c \sqrt{۲}/۲}{\frac{\sqrt{۲}}{۶}} = \boxed{۳ Z_c}$$

$$Q = \frac{V_n^{۲}}{X_{sh}} = \frac{V_n^{۲}}{۳ Z_c} \Longrightarrow SIL = \frac{V_n^{۲}}{Z_c} \Longrightarrow \boxed{Q = \frac{1}{۳} SIL}$$

۸۳ - گزینه ۳

$$Q_{\phi} = ۵۰۰ = Im\left(\frac{v^{۲}}{Z^{*}}\right) = Im\left(\frac{v^{۲}}{۱۰\sqrt{۳} - j۱۰}\right)$$

$$Q_{\phi} = Im\left(\frac{v^{۲}(۱۰\sqrt{۳} + j۱۰)}{(۱۰\sqrt{۳})^{۲} + ۱۰^{۲}}\right) \Rightarrow \frac{v^{۲} \times ۱۰}{(۱۰\sqrt{۳})^{۲} + ۱۰^{۲}} = ۵۰۰$$

$$v^{۲} = ۲۰۰۰۰ \Rightarrow \boxed{v = \sqrt{۲۰۰۰۰}}$$

$$S_{\phi} = \frac{v^{۲}}{|Z|} = \frac{۲۰۰۰۰}{\sqrt{(۱۰\sqrt{۳})^{۲} + ۱۰^{۲}}} = \frac{۲۰۰۰۰}{\sqrt{۴۰۰}} = \frac{۲۰۰۰۰}{۲۰} = ۱۰۰۰ (V.A)$$

$$S_{۳\phi} = ۳۰۰۰ (VA)$$

$$\begin{cases} Q = XI^{۲} = ۵۰۰ \Rightarrow I^{۲} = \frac{۵۰۰}{۱۰} = ۵۰ \Rightarrow P = RI^{۲} = ۵۰۰\sqrt{۳} \\ S = \sqrt{P^{۲} + Q^{۲}} = ۱۰۰۰ \Rightarrow S_{۳\phi} = ۳۰۰۰ \end{cases}$$ ، راه ②

۸۴ - گزینه ۲

$$X_C = \frac{V_{rms}}{I_{rms}} = \frac{۶۳۰۰۰}{۳۱٫۵} = ۲۰۰۰\ \Omega$$

$$\frac{1}{C\omega} = \frac{1}{۲\pi f C} = ۲۰۰۰ \Longrightarrow \boxed{C = \frac{1}{۲۰۰۰۰۰\pi}}$$

$$W_{max} = \frac{1}{۲} C V_{max}^{۲} = \frac{1}{۲} \times \frac{1}{۲۰۰۰۰۰\pi} \times (۶۳۰۰۰\sqrt{۲})^{۲} = ۶۳۱۶^{J} = ۶٫۳\,kJ$$

۸۵ - گزینه ۳

$$GMD\uparrow \Longrightarrow L\uparrow = ۲\times ۱۰^{-۷} \ln \frac{GMD\uparrow}{GMR}, \quad C\downarrow = \frac{۲\pi\varepsilon_0}{\ln \frac{GMD\uparrow}{GMR}}$$

$$Z_C\uparrow = \sqrt{\frac{L\uparrow}{C\downarrow}} \Longrightarrow SIL\downarrow = \frac{V_n^{۲}}{Z_C\uparrow} =$$