

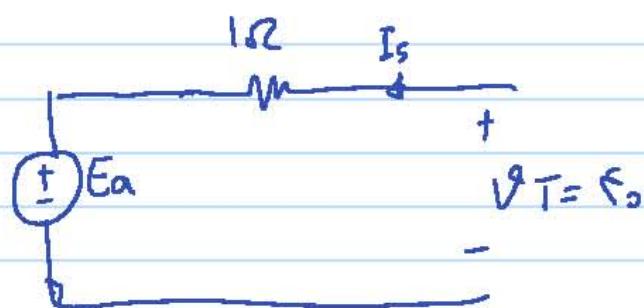
- ۷۶ - یک موتور سری 40 V با $R_a + R_s = 1\Omega$ موجود است. این موتور در راه اندازی، گشتاوری برابر 1600 Nm تولید می‌کند. جریان آرمیچر در سرعت $\frac{900}{\pi}\text{ rpm}$ چند آمپر است؟ از اشباع چشم پوشی کنید.

$$\frac{41}{31} \quad (1)$$

$$\frac{40}{29} \quad (2)$$

$$\frac{40}{31} \quad (3)$$

$$\frac{41}{29} \quad (4)$$



$$E_a = V_T - E_T \Rightarrow V_T = E_a + E_T \Rightarrow V_T = E_0 + E_T$$

$$T = K I^2 \Rightarrow 1600 = K (E_0)^2 \Rightarrow K = 1$$

$$E_a = K I W = 1 \times I \times \frac{900}{\pi} \times \frac{2\pi}{40} = \frac{V_0}{2} I$$

$$E_0 - \frac{V_0}{2} I = I \Rightarrow I = \frac{E_0}{\frac{V_0}{2}}$$

نحوه

- ۷۷ یک موتور القایی سه فاز دوقطبی، زیر یک بار با لغزش حدود ۵٪ کار می‌کند. با استفاده از کلید تبدیل سیم پیچی موتور به چهار قطب تبدیل می‌شود. حالت کاری موتور تا رسیدن آن به حالت کار دائم، کدام است؟

گشتاور بار ثابت می‌ماند.

(۱) موتوری

(۲) ترمزی

(۳) زنرآتوری

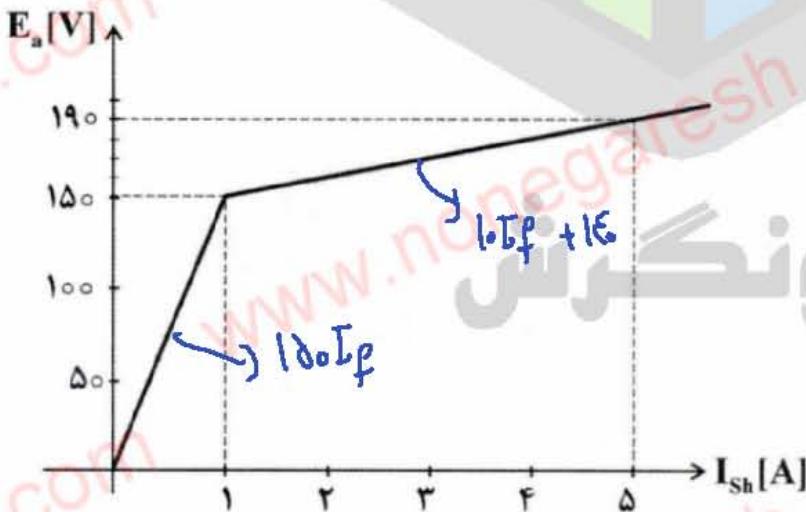
(۴) به مقدار گشتاور بار بستگی دارد.

$$w_s = \frac{4\pi f}{P_1} \quad , \quad P_1 = 2 \Rightarrow w_s = \frac{4\pi f}{1} \Rightarrow S_1 = 1/2$$

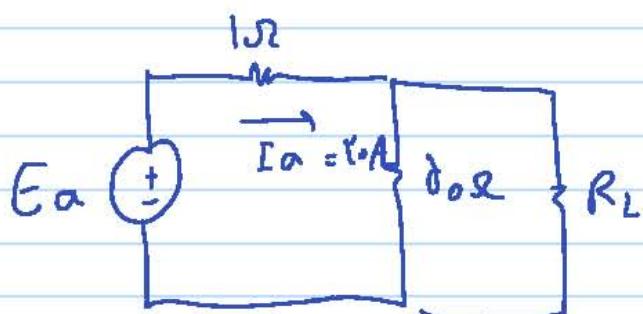
$$| P_1 = 4 \Rightarrow w_{s_1} = \frac{4\pi f}{4} = \frac{w_s}{4}$$

$$\Rightarrow , \quad w_{r_1} = (1-s)w_s = \frac{9}{10}w_s \quad \Rightarrow \quad \text{زنرآتور} \\ | \quad w_{r_1} = (1-s)\frac{w_s}{4} = \frac{4}{10}w_s$$

- ۷۸ - مشخصه یک ژنراتور شنت در سرعت ω در شکل زیر داده شده است. مقاومت آرمیچر برابر یک اهم و مقاومت میدان شنت 5Ω اهم است. اگر مقاومت بار چنان تنظیم شود که جریان آرمیچر برابر $2A$ آمپر گردد. ولتاژ دو سر بار، چند ولت است؟



- ۱۸۰ (۱)
- ۱۵۰ (۲)
- ۱۶۰ (۳)
- ۱۷۰ (۴)



$$E_a = \gamma_0 + \delta_0 I_f \quad \xrightarrow{I_f > 1} \quad E_a = 1 \cdot I_f + 50 \quad 1 \cdot I_f + 50 = 20 + \delta_0 I_f$$

$$\Rightarrow 1 \cdot I_f = 120 \quad \Rightarrow \quad I_f = 120 \text{ A} \quad \text{فرعن درست}$$

$$\Rightarrow V_t = \delta_0 \times I_f = 120 \text{ V} \quad \text{لترین ۲}$$

- ۷۹- یک موتور القایی چهارقطبی سهفاز 50 Hz ، 1440 rpm ، گشتاور الکترومغناطیسی 100 Nm را تولید می کند. در این صورت تلفات اهمی مدار روتور، چند وات است؟

- (۱) $628/3$
- (۲) $452/4$
- (۳) $573/4$
- (۴) $603/19$

$$P = 4 \rightarrow w_s = \frac{4 \cdot \pi \cdot 50}{P} = 100 \text{ rad/s}$$

$$f = 50 \rightarrow \delta = \frac{4 \cdot \pi}{100} = \frac{1}{50} \text{ rad/s}$$

$$w_r = 1440.$$

$$T = \frac{P}{\omega} = \frac{\pi R' r I^2}{w_s} = 100 \Rightarrow \frac{P_{cur}}{\pi w_s} = 100$$

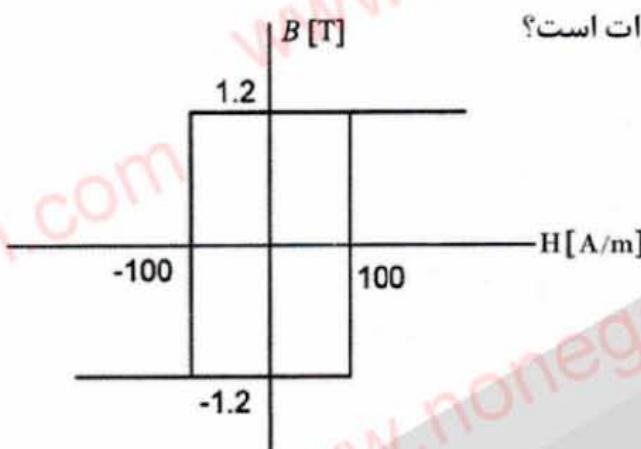
$$P_{cur} = \pi R' r I^2 = ?$$

$$P_{cur} = 100 \times \delta \times w_s = 100 \times \frac{1}{50} \times 1000 \times \frac{2\pi}{90}$$

$$P_{cur} = 100 \pi = 985 \text{ watt}$$

کسر نیم

-۸۰ مشخصه هیستریزیس هسته آهنی یک ترانسفورماتور تک فاز به صورت یک مستطیل فرض می‌شود که مقادیر B_r و H_c در آن به ترتیب 100 A/m و $1/2T$ است. یک ولتاژ سینوسی با فرکانس 50 هرتز به سیم پیچی اولیه اعمال می‌شود و یک چگالی فلو در هسته $1/2$ تسلا می‌شود. طول متوسط هسته 80 متر و سطح مقطع آن 25 سانتی‌مترمربع است. تلفات هیستریزیس در این هسته چند وات است؟



- (۱) $48\sqrt{2}$
 (۲) 12
 (۳) $12\sqrt{2}$
 (۴) 48

$$\int \beta d\mu = \text{جهای اترس} = \beta \cdot H$$

$$1/4 \times 800 = 400 \frac{J}{A^2}$$

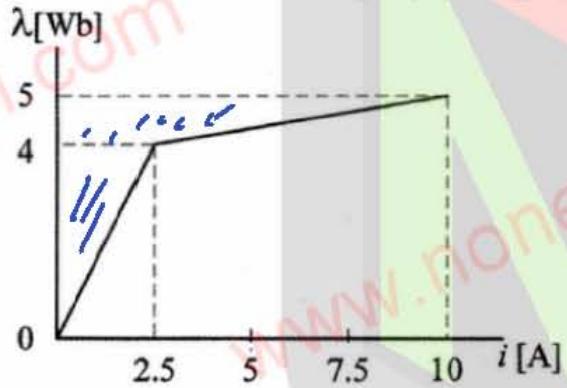
$$\frac{1}{4} = 1/4 \times 25 \times 1^2 = \frac{1}{4}$$

$$W = 400 \times \frac{1}{4} = 0.94$$

$$P = W \cdot f = 0.94 \times 50 = \boxed{47 \text{ watt}}$$

کرنیه ۴

-۸۱ مشخصه i-λ سیم پیچی یک مدار مغناطیسی در شکل زیر داده شده است. جریان ۱۰ آمپر از سیم پیچی عبور داده می‌شود. اندوکتانس سیم پیچی، «L» و انرژی ذخیره شده در میدان «W» چقدر است؟



$$W = 100J \quad , \quad L = 2H \quad (1)$$

$$W = 11/25J \quad , \quad L = 0.5H \quad (2)$$

$$W = 25J \quad , \quad L = 0.5H \quad (3)$$

$$W = 38/75J \quad , \quad L = 2H \quad (4)$$

$$W = \frac{4 \times 25}{2} + \frac{25 + 10}{2} \times 1 = \frac{225}{2} = 112.5J$$

$$\lambda = LI$$

$$\lambda = L \times I_0 \Rightarrow L = \lambda / I_0$$

لتریهای
L

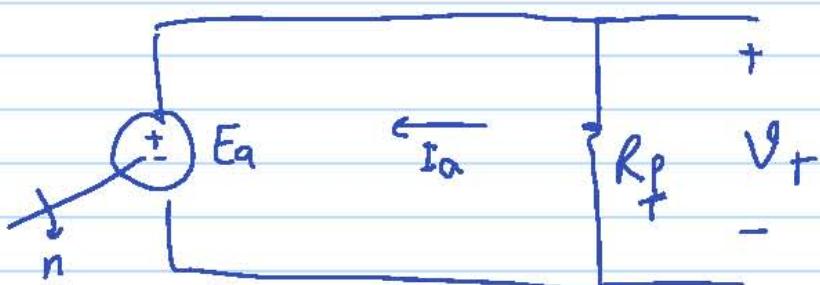
- ۸۲ یک موتور شنت با مدار مغناطیسی خطی و بدون تلف مفروض است. موتور با ولتاژ V_L ولت تغذیه می‌شود و زیر بار با سرعت n کار می‌کند. جریان آرمیچر در این حالت I_a است. گشتاور بار سه برابر و مقاومت شنت $1/5$ برابر حالت قبل می‌شود و موتور از یک منبع با ولتاژ $2V_L$ تغذیه می‌شود. مقادیر جدید جریان آرمیچر و سرعت موتور چقدر است؟

$$1/5n \text{ و } 2/25I_a \quad (1)$$

$$1/5n \text{ و } 1/5I_a \quad (2)$$

$$2/25n \text{ و } 2/25I_a \quad (3)$$

$$2/25n \text{ و } 1/5I_a \quad (4)$$



$$(A) T \propto V_T \times I_a$$

$$E_a = \frac{1}{n} \alpha V_T \times n$$

(c)



$$(B) T' \propto \frac{1}{1/5} V_T \times I'_a$$

$$E'_a = \frac{1}{n'} \alpha \frac{1}{1/5} V_T \times n'$$

(P)

$$(A), (B) \rightarrow \frac{T'}{T} = \frac{\frac{1}{1/5}}{1} \times \frac{I'_a}{I_a} \Rightarrow I'_a = \frac{1}{5} I_a$$

$$(C), (D) \rightarrow \frac{V_T}{V'_T} = \frac{\frac{1}{1/5} n'}{n} \Rightarrow n' = 1,25n$$

گزینه های

-۸۳- یک ترانسفورماتور تک فاز با مدار مغناطیسی خطی از یک منبع ولتاژ سینوسی به معادله $v = V_m \sin \omega t$ تغذیه می شود و جریان بی باری آن به صورت $I_o = 8 + j16$ است. تعداد دور سیم پیچی این ترانسفورماتور دو برابر و ولتاژی به معادله $v = 3V_m \sin 4\omega t$ به آن اعمال می شود. مقدار جدید جریان بی باری کدام است؟ مقاومت اهمی سیم پیچی و راکتانس نشستی آن قابل چشم پوشی است و ابعاد هسته تغییر نمی کند.

$$P_c = V_x I_c \propto V_{core} (\beta_m^2 f^2 + \beta_m n^2 f)$$

$$\beta_d \frac{V_x}{n^2 f} \Rightarrow \beta_d = \frac{n}{f} \beta_1$$

$$n = 4 \quad \text{فرم}$$

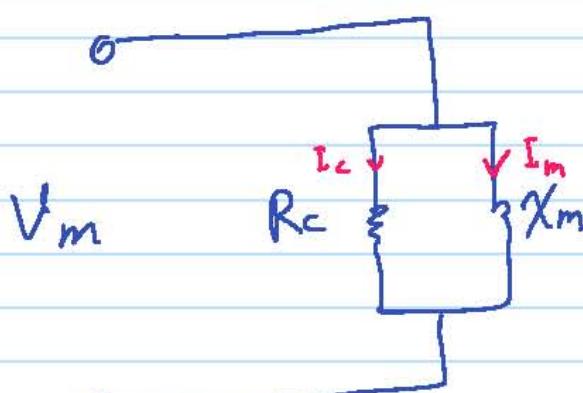
$$I_o = 9 + j6 \quad (1)$$

$$I_o = 6 + j3 \quad (2)$$

$$I_o = 6 + j6 \quad (3)$$

$$I_o = 9 + j3 \quad (4)$$

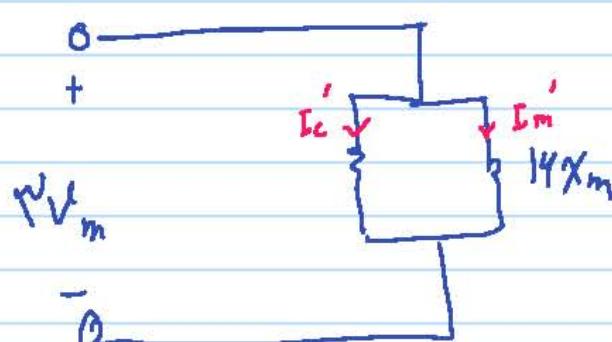
$$I_o = 1 + j4$$



$$I_c = \lambda \propto \frac{V_m}{R_c}$$

$$I_m = 14 \propto \frac{V_m}{X_m}$$

$$X_m \propto L \propto N_x^2 f$$



$$Im' \propto \frac{V_m}{14X_m} = 1$$

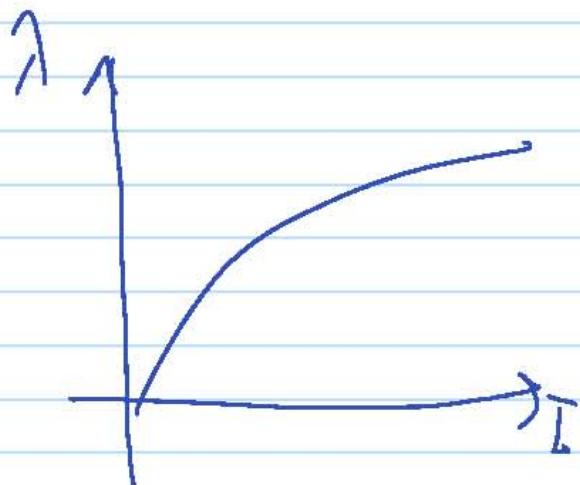
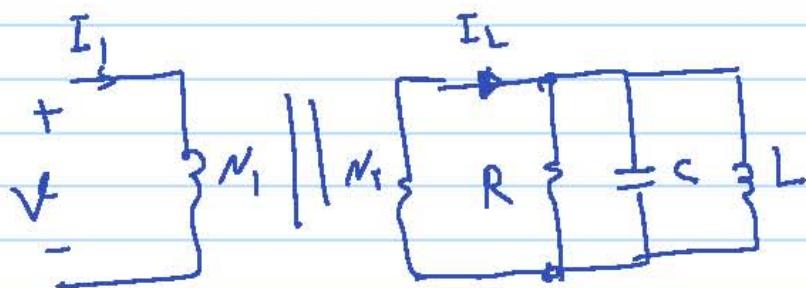
$$\frac{P_{c2}}{P_{c1}} = \frac{\lambda I_c'}{\lambda} = \frac{14 \times \frac{9}{4\epsilon} V_m^2 + \frac{9}{4\epsilon} \times \frac{f V_m^2}{f}}{V_m^2 + \frac{V_m^2}{f}}$$

$$\frac{\lambda I_c'}{\lambda} = \frac{f \times \frac{9}{4\epsilon} \left(4 + \frac{1}{f} \right)}{1 + \frac{1}{f}} \xrightarrow[f \rightarrow \infty]{\text{فرم}} I_c' \approx 4$$

۴ نزدیک

اولیه یک ترانسفورماتور تک فاز به یک منبع ولتاژ ایدئال و ثانویه آن به یک بار RLC موازی متصل است. مقدار R ثابت است ولی مقادیر L و C متغیر هستند. مقاومت اهمی سیم پیچی و راکتانس نشتی آن قابل چشم پوشی است. با تغییر دادن فقط یکی از دو مقدار L یا C در جهت مناسب، جریان بار افزایش داده می شود. نقطه کار توانسیفورماتور روی منحنی B-H چگونه تغییر می کند؟

- (۱) مستقل از آنکه کدام پارامتر تغییر می کند، نقطه کار با افزایش جریان به سمت ناحیه خطی حرکت می کند.
- (۲) با تغییر L به سمت ناحیه خطی و با تغییر C به سمت ناحیه اشباع حرکت می کند.
- (۳) با تغییر L به سمت ناحیه اشباع و با تغییر C به سمت ناحیه خطی حرکت می کند.
- (۴) نقطه کار مستقل از بار است و تغییر نمی کند.



$$L = \frac{\lambda}{I} = \frac{N^2}{R_m}$$

پس L ثابت است

پس نقطه کار تغییر نمی کند

- ۸۵- بازده یک ماشین القایی سه‌فاز که در حالت موتوری زیو بار با گشتاور $|T|$ و لغزش S کار می‌کند، برابر ۶ است.
بازده همین ماشین در حالت کاری ژنراتوری با گشتاور $|T|$ و لغزش S چقدر است؟ از کلیه تلفات ماشین به جز تلفات روتور چشم بوسی می‌شود.

$$\frac{\eta}{1-\eta} \quad (1)$$

$$P_{cur} = \Gamma R_r' I^r$$

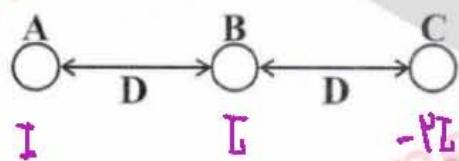
$$P_{in} = \frac{1}{s} P_{cur} \quad P_{out} = \frac{(1-s)}{s} P_{cur} \quad \Rightarrow \eta \propto (1-s)$$

$$P_{out} = \frac{1}{3} P_{car} \quad P_{in} \quad \frac{4s}{5} P_{car}$$

→ $\eta' \propto \frac{1}{1+s}$

$$\begin{cases} \eta = 1-s \rightarrow s = 1-\eta \\ \eta' = \frac{1}{1+s} = \frac{1}{\eta-\eta'} \Rightarrow \underline{\underline{\eta' \neq \eta}} \end{cases}$$

- ۸۶ - در خط تک فاز زیر هادی های A و B سمت رفت و هادی C سمت برگشت و شعاع همه هادی ها برابر r است. اگر
اندوکتانس واحد طول خط برابر $L = 10^{-V} (\ln \frac{4}{r} + 2 \ln \frac{4}{r})$ باشد، آنگاه فاصله D برابر کدام است؟



۱ (۱)

$\frac{1}{2e^{\frac{1}{r}}}$ (۲)

$\frac{1}{4e^{\frac{1}{r}}}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۴)

$$GMR = \sqrt{r'D}$$

$$GMD = \sqrt{2D \times D} = \sqrt{2} D$$

$$GMR = r'$$

برخلاف

$$L_f = 10^{-V} \ln \sqrt{\frac{4D^2}{r'^2}}$$

افز

$$L_f = 10^{-V} \ln \sqrt{\frac{4D^2}{r'^2}}$$

بینش

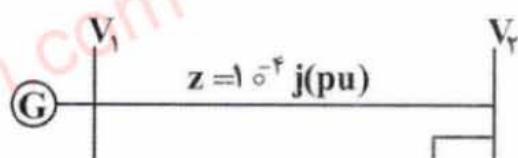
$$L_f = 10^{-V} \left[\ln \frac{4D}{r'} + \ln \frac{4D^2}{r'^2} \right] = 10^{-V} \left[\ln 4 + 2 \ln \frac{D}{r'} \right]$$

$$\Rightarrow \frac{D}{r'} = e^{\frac{-V}{10}} \Rightarrow D = e^{\frac{-V}{10} - \frac{1}{2}}$$

لزین

- ۸۷ شبکه انتقال ۵۰ هرتز زیر را در نظر بگیرید. مقادیر پایه یکایی برابر $V_b = ۴۰۰ \text{ kV}$ و $S_b = ۴۰۰ \text{ MVA}$ است.

با افزودن یک خازن سری با ظرفیت C به خط انتقال، حد توان قابل انتقال خط $\frac{\lambda}{\gamma}$ برابر می‌شود. ظرفیت خازن C چند فاراد است؟



$$\frac{1}{2\pi} \quad (1)$$

$$\frac{800}{\pi} \quad (2)$$

$$\frac{20}{\pi} \quad (3)$$

$$\frac{2}{\pi} \quad (4)$$

$$Z_n = \frac{V_b^2}{S_b} = \frac{E_{00} \times E_{..}}{E_{..}} = E_{00} Z \Rightarrow Z = 9.05 \text{ } \Omega$$

$$P \propto \frac{V_1 V_2}{X} \sin \delta \Rightarrow P_1 \propto \frac{1}{\gamma \cdot \xi} \\ | P_2 \propto \frac{1}{\gamma \cdot \xi - X_C}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{V} = \frac{\gamma \cdot \xi}{\gamma \cdot \xi - X_C} \Rightarrow \frac{1}{-1} = \frac{\gamma \cdot \xi}{-X_C}$$

$$X_C = \frac{\gamma}{1000} = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1000}{\omega} = \frac{1}{\pi}$$

متناسب با

-۸۸ خط سه‌فاز زیر، با جابه‌جایی کامل فازها را در نظر بگیرید. شعاع هر هادی برابر r و طول خط a کیلومتر است. در صورتی که این خط به صورت یک خط متوسط با مدل T نمایش داده شود، ثابت C در ماتریس انتقال

$$T = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}, \text{ کدام است؟ (فرکانس } 50 \text{ Hz و } r = \frac{D}{\lambda} \text{، همچنین از تلفات خط صرف نظر کنید.)}$$



$$j \frac{60\pi^2 \epsilon_0 a}{\ln 2} \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$j \pi a \ln(2^{\frac{1}{r}} e^{\frac{1}{r}}) \quad (2)$$

$$j \cdot 10^{-5} \pi a \ln(2^{\frac{1}{r}} e^{\frac{1}{r}}) \quad (3)$$

$$j \frac{60\pi^2 \epsilon_0 a}{\ln 2} \quad (4)$$

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

$$Y = j \omega c a, \quad GMD = \sqrt{D \times M \times D}, \quad GMR = r$$

$$C = \frac{j \pi \epsilon_0}{\ln \sqrt[4]{r^2 D}} = \frac{j \pi \epsilon_0}{\ln \sqrt[4]{r^2}} = \frac{j \pi \epsilon_0}{10 \ln 2}$$

$$Y = j \times 100\pi \times \frac{j \pi \epsilon_0}{10 \ln 2} \times a = j \frac{60\pi^2 \epsilon_0}{\ln 2} \times a$$

لطفاً من مسحه

-۸۹ در شبکه زیر، امیدانس سری خط انتقال برابر $1pu$ و ادمیتانس موازی آن j^0 است. همچنین ژنراتور القایی متصل به شین ۲ توان ظاهری $j^0 + 3$ را تولید می کند و ولتاژ شین ۱ برابر مقدار نامی است. ولتاژ شین ۲ پس از یک مرحله تکرار پخش بار با روش گوس - سایدل و با حدس اولیه $\langle 1, 1+2j \rangle$ برابر کدام است؟



$$\frac{10+2j}{9/8} \quad (1)$$

$$\frac{10+2j}{9/9} \quad (2)$$

$$\frac{10-2j}{9/8} \quad (3)$$

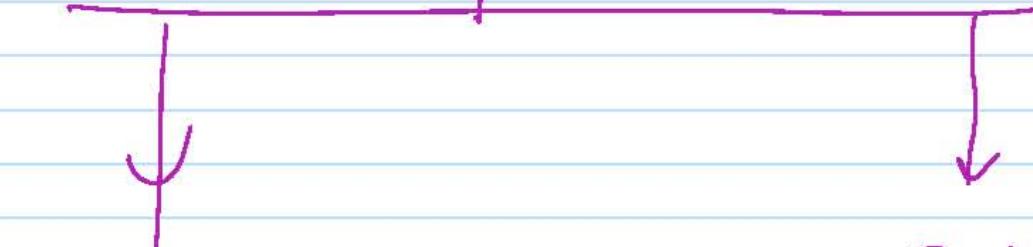
$$\frac{10-2j}{9/9} \quad (4)$$

- ۹۰

دو بار الکتریکی، یکی با توان مصرفی 100 kW و ضریب توان 0.6 پس فاز و دیگری با توان ظاهری 100 kVA و همان ضریب توان از یک تابلو تغذیه می شوند. چند kVar خازن جبران موازی لازم است تا ضریب توان مجموعه به 0.8 پس فاز برسد؟

 100 (۱) 40 (۲) 70 (۳) 85 (۴)

$$\left| \begin{array}{l} P = 100 \\ Q = \frac{qE_0}{\nu} \end{array} \right. \Rightarrow \tan \phi = \frac{Q}{P}$$



$$P = 100 \text{ kW}$$

$$\cos \phi = ? \text{ log}$$

$$Q = P \tan \phi = 100 \times \frac{\nu}{\nu}$$

$$S = 100 \text{ KVA}$$

$$\cos \phi = ?$$

$$P = 90$$

$$Q = 10$$

$$Q = P (\tan \phi_1 - \tan \phi_2)$$

$$100 \left(\frac{\nu}{\nu} - \frac{\nu}{\nu} \right) \simeq 93,3 ?$$