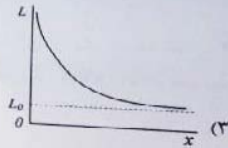
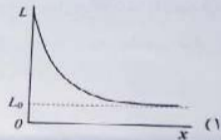
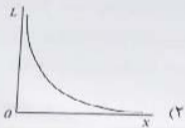
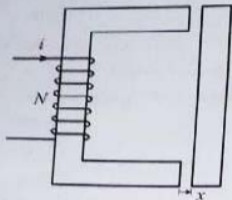


۷۶- ضریب نفوذ نسبی (نفوذپذیری نسبی) هسته آهنی در مدار مغناطیسی شکل زیر 500 فرض می‌شود و به دلیل زیاد بودن طول فاصله هوایی، نمی‌توان از نشت و پراکندگی فلو چشم‌پوشی کرد. کدام نمودار می‌تواند تقریب مناسب برای تغییرات اندوکتانس سیم‌پیچی N دوری بر حسب x باشد؟



-۷۶ با توجه به اینکه هسته اصلی ایزوتوپ $x \rightarrow 0 \Rightarrow L = \frac{N^2}{R_{eq}} \rightarrow$

نیست رگوتانس دارد در نتیجه L در این حالت بی نهایت می شود مقدار دارد

گزینه ۱ و ۳ حذف شوند

$x \rightarrow \infty \Rightarrow L = \frac{N^2}{R_{eq}} \xrightarrow{\text{با تقریب بدیم}} L = \frac{\lambda}{i} = \frac{N\phi}{i}$

که در هر واحد طولی بی نهایت می شود هم خاطر اینست رگوتانس در این حالت ϕ هم

می شود \leftarrow تا همین جا بود \leftarrow گزینه ۴ پاسخ صحیح خواهد بود

۷۷- معادله زمانی جریان هر فاز روتور یک موتور القایی 50 Hz به صورت $i(t) = \frac{20}{3} \sin(4\pi t + 30^\circ)$ است. در این شرایط، توان ورودی 10 kW بوده و تلفات مسی استاتور و همچنین تلفات آهنی قابل چشم پوشی است. مقاومت هر فاز روتور چند اهم است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۹

$$i(t) = \frac{20}{3} \sin(4\pi t + 30^\circ)$$

$$2\pi f_r = 4\pi$$

$$\rightarrow f_r = 2 \rightarrow S = \frac{f_r}{f_s} = \frac{2}{50} = 0.04$$

$$P_{in} = 10 \text{ kW} \quad P_{ag} = P_{in} - P_{cus} - P_{fes} = P_{in} = 10 \text{ kW}$$

$$\rightarrow P_{cur} = S P_{ag} = 0.04 \times 10 \text{ kW} = 400 \text{ W}$$

$$P_{cur} = 3 R_r |I_r|^2 = 3 R_r \times \left(\frac{20}{3\sqrt{2}} \right)^2 = 400$$

$$\rightarrow 3 R_r \times \frac{400}{3^2 \times 2} = 400 \rightarrow 3 R_r = 3^2 \times 2$$

$$\rightarrow R_r = 6 \Omega$$

۷۸- یک موتور القایی سه فاز تحت لغزش ۵ درصد کار می کند. فرکانس روتور در این حالت f_r فرض می شود. اگر توالی

فاز سه پیم بیچ استاتور به صورت سریع عوض شود، فرکانس جریان روتور بلافاصله پس از این تغییر کدام است؟

(۱) $4f_r$

(۲) f_r

(۳) $20f_r$

(۴) $39f_r$

گرمی به با تغییر در مایه‌ها است $S = 0.05 \longrightarrow$

چون عرض میدان تغییر می‌کند و نتیجه تغییر در s برابر $2-s$ می‌شود

$$\longrightarrow S' = 2 - S = 2 - 0.05 = 1.95$$

$$\frac{f_r'}{f_r} = \frac{S' f_s}{S f_s} = \frac{S'}{S} = \frac{1.95}{0.05} = 39 \longrightarrow f_r' = 39 f_r$$

۷۹- یک موتور القایی سه فاز $380V$ ، چهار قطب با اتصال ستاره در بی باری ۳ آمپر و در بار کامل ۵ آمپر از شبکه می گیرد. از مقاومت سیم پیچ استاتور، راکتانس پراکنندگی استاتور و روتور، تلفات هسته و تلفات چرخشی صرف نظر می شود. اگر در شرایط بار نامی مقدار لغزش ۵٪ باشد، توان خروجی موتور چند وات است؟

(۱) ۲۵۰۸

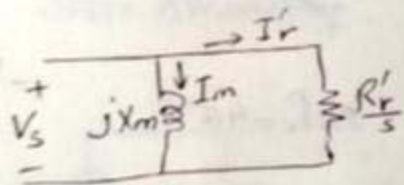
(۲) ۱۳۲

(۳) ۶۶۰

(۴) ۱۹۲۰

۷۹- از معادله سیستم انتقال توان، می توانیم مشاهده کنیم که توان ورودی به موتور و تلفات هسته و تلفات

برخی عرض می شود ← مدار معادل موتور القایی به صورت زیر می شود.



مدرباری جریان 3A است و این جریان

$I_m = 1$ است که برابر با 5A می شود

در نتیجه I_r' برابر 4A خواهد بود

$$\rightarrow P_{ag} = \sqrt{3} V_s I_r' = \sqrt{3} \times 380 \times 4$$

$$\rightarrow P_{out} = (1-s) P_{ag} = 0.95 P_{ag} = 0.95 \times \sqrt{3} \times 380 \times 4 = 2501 \text{ W}$$

۸۰- یک ترانسفورماتور تک‌فاز از منبع ولتاژ 1 kV تغذیه می‌شود و جریان 0.5 A با توان 55 W را مصرف می‌کند.

اگر ابعاد طولی ترانس (هر سه بُعد) $\sqrt{2}$ برابر شوند و ترانس از یک منبع 2 kV تغذیه شود، مقادیر توان و جریان ورودی چقدر می‌شود؟ تعداد دور سیم‌پیچی و جنس هسته بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۱) $1\text{ A}, 220\text{ W}$

(۲) $0.71\text{ A}, 155.6\text{ W}$

(۳) $0.71\text{ A}, 22.8\text{ W}$

(۴) $1\text{ A}, 110\text{ W}$

۱۵ - در فیلتر داینامیک در هر ابعاد یک ترانس k برابر شود بطوریکه تقیه برابر همان است باشد

چنانچه عناصری کندی و تلفات $\frac{1}{k}$ برابر شود حال که ترانس و سازه را هم و خواص هم در

و سازه $\frac{1}{k}$ برابر شود چنانچه عناصری کندی $\frac{2}{k}$ برابر و تلفات $\frac{4}{k}$ برابر شود

$$\rightarrow \frac{2}{\sqrt{2}} \times 0.5 = 0.71$$

$$\frac{4}{\sqrt{2}} \times 55 = 155.6 \text{ W}$$

۸۱- یک ترانسفورماتور تک فاز ایدئال سه سیم پیچه مفروض است. سیم پیچ اولیه آن از یک شبکه $200V$ تغذیه می شود. سیم پیچ دوم، بار $5kVA$ با ضریب توان 0.8 پس فاز و سیم پیچ سوم، بار $6kVA$ با ضریب توان واحد را تغذیه می کند. جریان کشیده شده از اولیه چند آمپر است؟

(۱) $50 + j15$

(۲) $25 - j5$

(۳) $25 + j5$

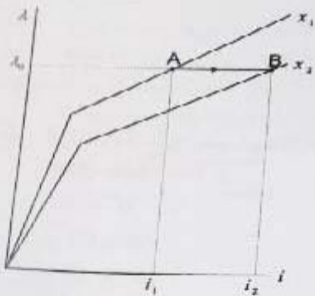
(۴) $50 - j15$

$$\overline{S}_{in} = S_{L_1} + S_{L_2} = 4 + j3 + 6 = (10 + j3) \text{ kVA} \quad - \text{ Ans}$$

$$S = VI^* \rightarrow I = \frac{S^*}{V^*} = \frac{(10 - j3) \times 10^3}{200}$$

$$= 50 - j15$$

مشخصه $\lambda(i)$ یک مدل الکترومکانیکی یک تحریریه در دو مقدار مختلف تغییر مکان x داده شده است. مدل در حالت A قرار دارد و روی مسیر نشان داده شده، از حالت A به حالت B می‌رود. در طول این تغییر حالت، مورد صحیح است؟



- (۱) انرژی مکانیکی خروجی صفر و انرژی الکتریکی ورودی مثبت است.
- (۲) انرژی الکتریکی ورودی صفر و انرژی مکانیکی خروجی مثبت است.
- (۳) انرژی الکتریکی ورودی صفر و انرژی مکانیکی خروجی منفی است.
- (۴) انرژی مکانیکی خروجی صفر و انرژی الکتریکی ورودی منفی است.

۸۲- مقدار انرژی مکانیکی محض در یک دایره الکتریکی در این حرکت با توجه به رابطه $W_e = \int i d\lambda$

مقدار است. با توجه به اینکه انرژی مکانیکی ذخیره شده در این حرکت افزایش می یابد

و با توجه به همبودی انرژی الکتریکی که وارد انرژی مکانیکی خاص می شود به عبارتی دیگر

$$\Delta W_e = \Delta W_m + \Delta W_f$$

کار مکانیکی منفی است.

۸۳- معادله کوانرزی (شبهانرژی) یک مبدل الکترومکانیکی فرضی، در دستگاه SI به صورت $W' = \frac{0.3i^2}{0.01-x}$ است.

تعداد دورهای سیم پیچی ۱۰۰۰ دور و نشت و پراکندگی فلو در فاصله هوایی قابل چشم پوشی است. فلو تولید شده در حالت $x = 0.001$ و $i = 0.6$ ، چند میلی وبر است؟

(۱) ۷/۲

(۲) ۳۶

(۳) ۲۴

(۴) ۱۸

۲- در شکل زیر، ماشین به صورت یک موتور شنت از

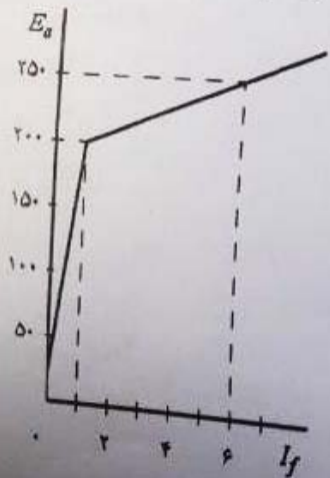
$$\lambda = \frac{\partial W_f}{\partial i} = \frac{0.9 i^2}{0.01 - x}$$

- 14

$$\rightarrow \lambda = \frac{0.9 \times 0.6^2}{0.01 - 0.001} = \frac{0.9 \times 0.6^2}{0.009} = \cancel{2.16} 36$$

$$\rightarrow \lambda = N\phi \rightarrow \phi = \frac{\lambda}{N} = \frac{36}{1000} \text{ wb} = 36 \text{ mwb}$$

۸۴- مشخصه بی‌باری یک ماشین dc در سرعت 2000 rpm داده شده است. ماشین به صورت یک موتور شنت از منبع 100 ولتی تغذیه می‌شود و با سرعت 1000 rpm می‌چرخد. اگر ولتاژ موتور به 150 ولت افزایش داده شود، سرعت موتور چند rpm می‌شود؟ در هر دو حالت بی‌بار است و مقاومت میدان نیز تغییر نمی‌کند.

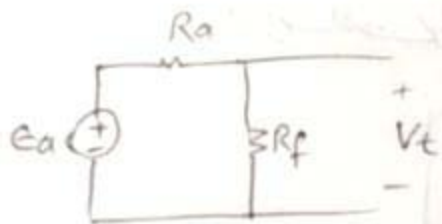


۱۴۶۳ (۱)

۱۵۰۰ (۲)

۱۴۰۰ (۳)

۱۵۳۷ (۴)



$$E_a = V_t \leftarrow \text{موتور بار خالی} - \text{A}$$

$$V_{t1} = 100V \xrightarrow{1000 \text{ rpm}}$$

$$\rightarrow I_{f1} = 1A \rightarrow R_f = 100\Omega$$

$$V_{t2} = 150V \rightarrow I_{f2} = 1.5A$$

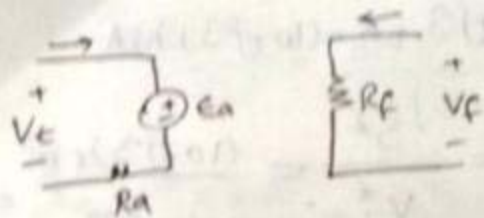
\leftarrow موتور بار خالی

$$\xrightarrow{2000 \text{ rpm}} E_{a2} = 205V \rightarrow \frac{E_{a2}}{V_{t2}} = \frac{2000}{x}$$

$$\rightarrow \frac{205}{150} = \frac{2000}{x} \rightarrow x = \frac{2000 \times 150}{205} = 1463.4$$

یک موتور DC تحریک جداگانه. یک بار با توان ثابت را می چرخاند. ولتاژ تغذیه آرمیچر این موتور نصف می شود و جریان تحریک ثابت نگه داشته می شود. با چشم پوشی از کلیه تلفات موتور، سرعت و جریان آرمیچر چگونه تغییر می کنند؟

- ۱) سرعت ثابت می ماند، جریان آرمیچر دو برابر می شود.
- ۲) سرعت نصف می شود، جریان آرمیچر ثابت می ماند.
- ۳) سرعت ثابت می ماند، جریان آرمیچر ثابت می ماند.
- ۴) سرعت نصف می شود، جریان آرمیچر دو برابر می شود.



از مقدار صاف
تقریباً $\rightarrow R_a = 0 \rightarrow V_{t2} = \frac{2V_{t1}}{2}$

$$\rightarrow V_t = E_a \rightarrow E_{a2} = \frac{E_{a1}}{2} \xrightarrow{P_2 = P_1}$$

$$\rightarrow E_{a2} I_{a2} = E_{a1} I_{a1} \rightarrow \frac{I_{a2}}{I_{a1}} = \frac{E_{a1}}{E_{a2}} = 2$$

که می توانیم در برابر آن شود

$$E_a = k \Phi \omega \rightarrow \frac{E_{a2}}{E_{a1}} = \frac{\Phi_2}{\Phi_1} \times \frac{N_2}{N_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} = \frac{N_2}{N_1} \rightarrow \text{سرعت نصف می شود}$$

۸۶- در یک خط انتقال بلند، امپدانس مشخصه برابر واحد است ($Z_0 = 1$). در این خط، کدام رابطه بین عناصر ماتریس انتقال، برقرار است؟

$$A^T - B^T = 1 \quad (1)$$

$$AB = C^T \quad (2)$$

$$BC = A^T \quad (3)$$

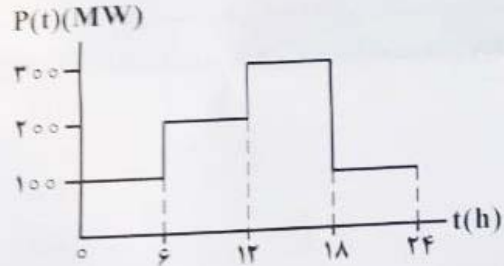
$$A^T + B^T = 1 \quad (4)$$

$$T = \begin{bmatrix} \cosh \gamma L & Z_c \sinh \gamma L \\ \frac{1}{Z_c} \sinh \gamma L & \cosh \gamma L \end{bmatrix}$$

$$f, b \rightarrow AD - BC = 1 \rightarrow A^2 - BC = 1 \xrightarrow{Z_c = 1}$$

$$A^2 - B^2 = 1$$

۱۷- در یک شبکه، تغییرات بار به صورت زیر است. ضریب بار در این شبکه چند درصد است؟



(۱) ۶۸,۳

(۲) ۳۸,۳

(۳) ۴۸,۳

(۴) ۵۸,۳

$$LF = \frac{AVg}{Peak} = \frac{\frac{100 \times 6 + 200 \times 6 + 300 \times 6 + 100 \times 6}{24}}{300} = \frac{7}{12}$$

$$= 58.3\%$$

۸۸- جریان $1000A$ از یک هادی استوانه‌ای با طول بی‌نهایت عبور می‌کند. مقدار انرژی ذخیره‌شده در واحد طول از

فاصله e تا e^2 متری از مرکز آن، کدام است؟ (شعاع هادی خیلی کوچک‌تر از e متر است)

(۱) $2 \times 10^{-4} J$

(۲) $10^{-2} J$

(۳) $2 \times 10^{-2} J$

(۴) $10^{-4} J$

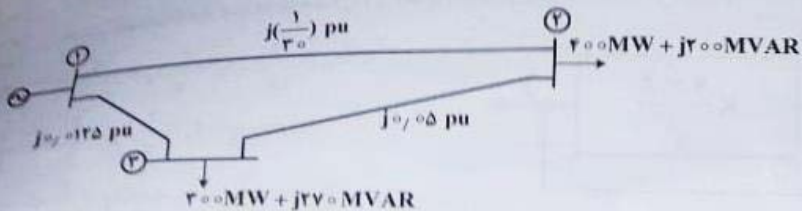
عسین صابر

- ۱۸۸

$$W = \frac{1}{2} L I_{rms}^2 = \frac{1}{2} \times (2 \times 10^{-7} \ln \frac{D_2}{D_1}) \times 100^2$$

$$= 10^{-7} \ln \frac{e^2}{e} \times 10^4 = 10^{-7} \ln e \times 10^4 = 10^{-3} \text{ J}$$

۸۹- نمودار تک خطی یک سیستم قدرت در شکل زیر نشان داده شده است. اگر ولتاژ شین (۱) برابر $1 \text{ pu} \angle 0^\circ$ و $S_{\text{base}} = 100 \text{ MVA}$ باشد، با استفاده از روش گویس - سایدل و حدس اولیه $V_1^{(0)} = V_2^{(0)} = 1 \text{ pu} \angle 0^\circ$ مقدار V_3 پس از یک تکرار کدام است؟



$1.04 - j0.08 \text{ pu}$ (۱)

$0.96 - j0.06 \text{ pu}$ (۲)

$0.96 - j0.08 \text{ pu}$ (۳)

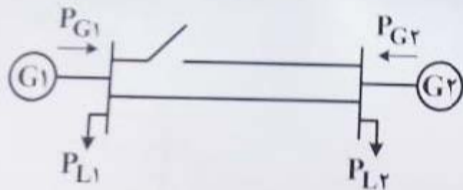
$1.04 - j0.06 \text{ pu}$ (۴)

$$V_2^{(1)} = \frac{1}{Y_{22}} \left(\frac{P_2 - jQ_2}{V_2^{k(0)}} - Y_{21} V_1^{(0)} - Y_{23} V_3^{(0)} \right) \quad - 19$$

$$\rightarrow V_2^{(1)} = \frac{1}{-j50} \left(\frac{-4 + j2}{1} - j30 \times 1 - j20 \times 1 \right)$$

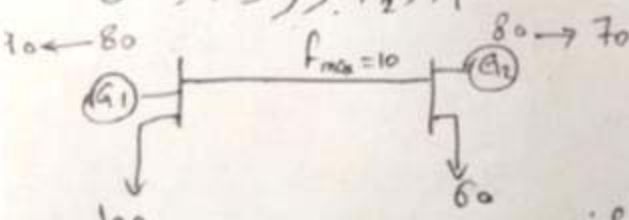
$$= \frac{-4 - j48}{-j50} = \frac{48 - 4j}{50} = 0.96 - 0.08j$$

۹۰- در شبکه قدرت شکل زیر، وقتی یکی از خطوط بین دو ناحیه باز است، بخش اقتصادی توان منحرف به $\lambda_1 > \lambda_2$ می‌گردد و هیچ‌یک از دو نیروگاه نیز با محدودیت تولید مواجه نیست. چنانچه توان مصرفی بارها ثابت بوده و از تلفات شبکه چشم‌پوشی شود، با در مدار آمدن خط دوم، هزینه افزایشی و میزان تولید اقتصادی دو نیروگاه چه تغییری می‌کند؟



- (۱) در مدار آمدن خط دوم، اثری بر بخش اقتصادی توان نیروگاه‌ها ندارد.
- (۲) P_{G1} و λ_1 زیاد و P_{G2} و λ_2 کمتر می‌شود.
- (۳) P_{G1} و λ_1 کم و P_{G2} و λ_2 بیشتر می‌شود.
- (۴) λ_1 کمتر و P_{G1} بیشتر می‌شود. λ_2 بیشتر و P_{G2} کمتر می‌شود.

۹۰ - محدودیت خط انتقال باعث شد است λ_1 و λ_2 برابر شوند بابت مثال



این سوال برنج داد من بود

حالا هر خط جدیدی باید منم برزاتور 2 می تواند همان 80 تا که گفته را تولید کند
 در نتیجه برزاتور 1 لازم نیست 90 تولید کند به مقدار 80 می رسد
 در نتیجه λ_1 و P_{A1} کاهش می یابد و λ_2 و P_{A2} افزایش می یابد.