



استاد لینک

پاسخ تشریحی ماشین های الکتریکی

کنکور دکتری 1400

سامانه انتخاب معلم و مشاور خصوصی در سراسر کشور

مدرس: امید نجفی پور

OSTADLINK.COM

۳۶- یک موتور القایی سه فاز ۶ قطبی ۵۰ هرتز با لغزش ۲ درصد می چرخد. اگر توالی فاز سیم پیچ استاتور عوض شود، سرعت میدان مغناطیسی گردان نسبت به بدنه رتور، بلافاصله بعد از تعویض توالی فاز، چند دور بر دقیقه خواهد بود؟

حالت ترمزی

۹۸۰ (۱)

۱۰۰۰ (۲)

۱۹۸۰ (۳)

۱۰۲۰ (۴)

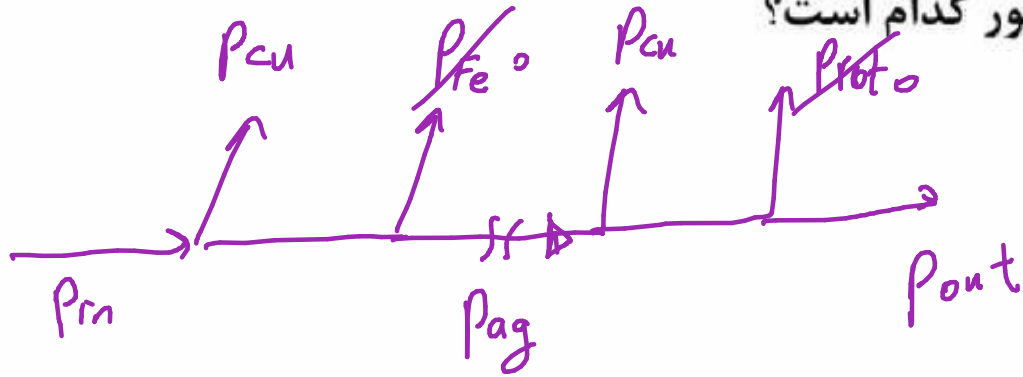
$$N_s = \frac{40 \times 50}{\pi} = 1000 \text{ rpm}$$

$$N_r = (1 - s) N_s = 910 \text{ rpm}$$

$$N_m = 1000 + 910 = 1910 \text{ rpm}$$

۳۷- یک موتور القایی سه فاز که باری را در لغزش ۳ درصد می چرخاند، تلفات اهمی استاتور و تلفات اهمی رتور با هم

برابرنند. با صرف نظر کردن از سایر تلفات، بازده موتور کدام است؟



$$P_{cu} = 3P_{ag}$$

$$P_{ag} = \%2 P_{ag} + P_{out} \rightarrow P_{out} = \%97 P_{ag}$$

$$P_{in} = \%2 P_{ag} + P_{ag} \rightarrow P_{in} = \%103 P_{ag}$$

$$\rightarrow \eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{97}{103}$$

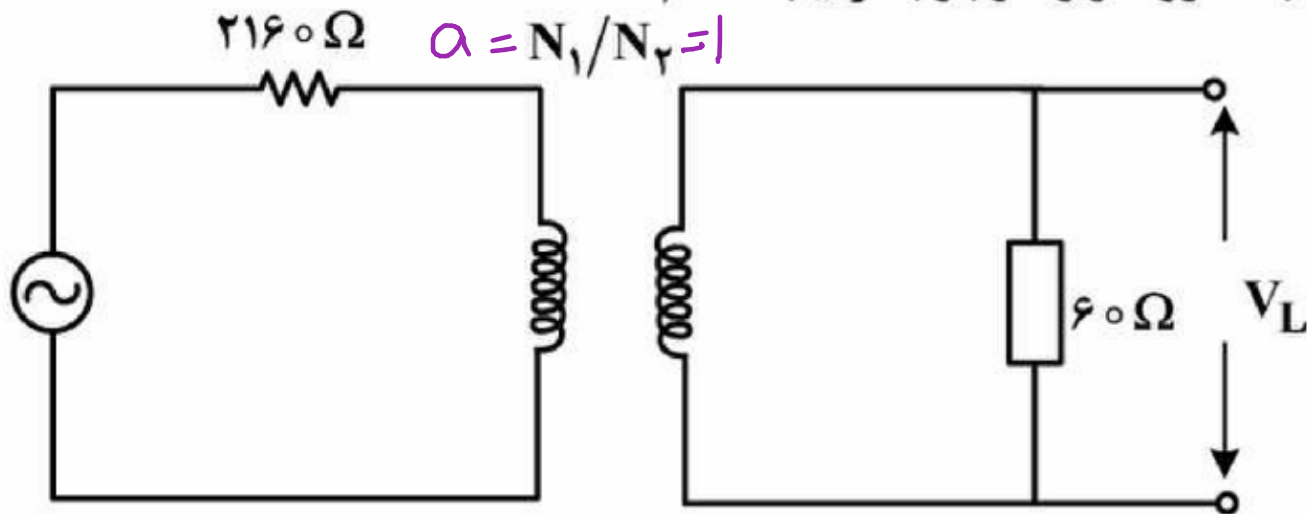
$$\frac{94}{103} \quad (1)$$

$$\frac{97}{103} \quad (2)$$

$$\frac{94}{100} \quad (3)$$

$$\frac{97}{100} \quad (4)$$

۳۸- یک ترانسفورماتور ایدئال در سیستم صوتی برای تزویج بار مقاومتی $60\ \Omega$ به منبع الکتریکی به کار رفته؛ و با ولتاژ مؤثر 6V به صورت سری با مقاومت داخلی $2160\ \Omega$ نمایش داده شده است. برای اطمینان از انتقال حداکثر توان با تطبیق امپدانس‌های بار و منبع، نسبت دورها و ولتاژ بار به ترتیب، کدام است؟



$$\frac{N_1}{N_2} = a$$

(۱) $0.5\text{V}, 5$

(۲) $0.5\text{V}, 6$

(۳) $1.5\text{V}, 5$

(۴) $1.5\text{V}, 6$

$$2160 = 40 a^2 \rightarrow a^2 = 54 \rightarrow a = 4$$

$$V_L' = \frac{1}{4} V_S = 1.5\text{V} \rightarrow V_L = \frac{V}{a} = 1.5\text{V}$$

۳۹- از یک ماشین القایی روتور سیم پیچ شده ۴ قطبه به عنوان تغییر دهنده فرکانس استفاده می شود. استاتور این موتور از یک منبع سه فاز ۵۰ Hz تغذیه می شود. باری به حلقه های لغزان روتور متصل است. سرعت های ممکن که در آن ها روتور می تواند بار مزبور را در فرکانس ۲۵ Hz تأمین کند، چند دور بر دقیقه است؟

$$f_r = s f_s \rightarrow s = \frac{f_r}{f_s} \rightarrow S = \pm \frac{f_r}{f_s} \quad \begin{matrix} \text{در جهت} \\ \text{نلاف جهت} \end{matrix}$$

$$N_s = \frac{90 \times 50}{2} = 1500$$

- (۱) ۷۵۰, ۱۰۰۰
- (۲) ۱۵۰۰, ۷۵۰
- (۳) ۲۲۵۰, ۱۵۰۰
- (۴) ۲۲۵۰, ۷۵۰

$$N_r = (1 - s) N_s = \frac{1}{2} \times 1500 = 750 \text{ rpm}$$

$$N_r = (1 + s) N_s = \frac{3}{2} \times 1500 = 2250 \text{ rpm}$$

۴۰- بازده بیشینه یک ترانسفورماتور تک فاز ۹۰ kVA، ۵۰ Hz، برابر ۹۰٪ است، که در نصف بار اسمی اتفاق می افتد. تلفات مسی این ترانسفورماتور در بار اسمی، چند کیلووات است؟

$$\eta = \frac{K_c S \cos \varphi}{K_c \times 3 \cos \varphi + P_{Fe} + K_c^2 P_{Cu}^N}$$

(۱) ۱۰

(۲) ۷٫۵

(۳) ۵

(۴) ۲٫۵

$$P_{Fe} = K_c^2 P_{Cu}^N \rightarrow K_c = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$P_{Fe} = \frac{1}{2} P_{Cu}^N$$

 η_{max}

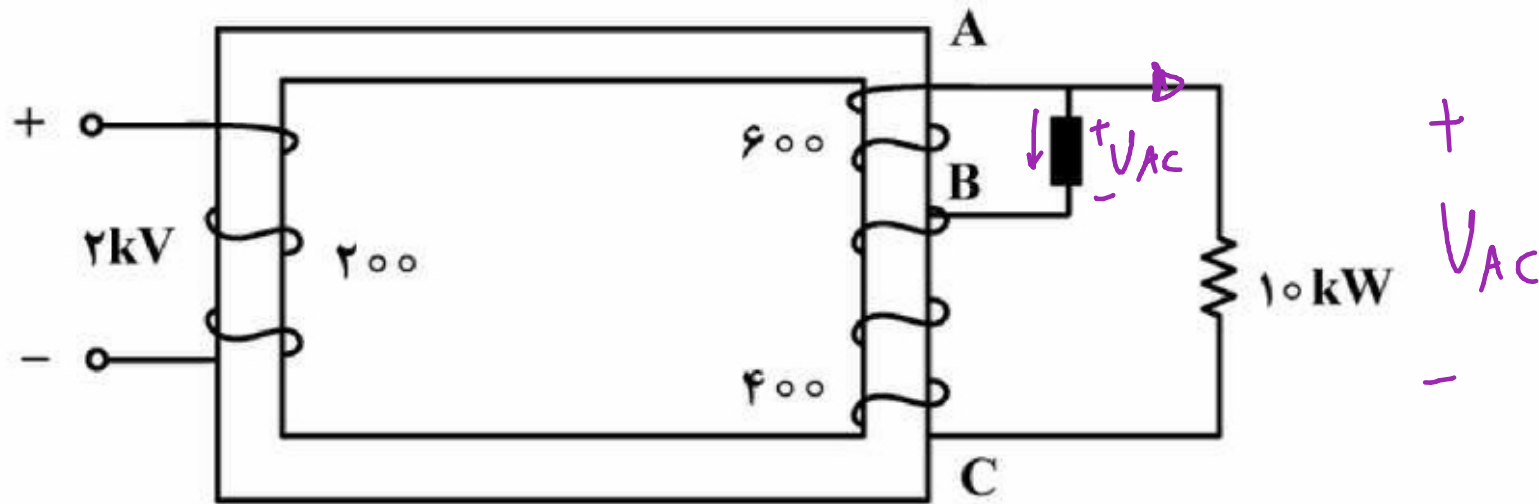
$$\frac{90}{100} = \frac{\frac{1}{2} \times 90 \times \cos \varphi}{\frac{1}{2} \times 90 \times \cos \varphi + 2 \left(\frac{1}{2} P_{Cu}^N \right)}$$

$$\Rightarrow \delta \cos \varphi = 2 \delta P_{Cu}^N$$

چون راندها در حواله تر سم در $K_c = \sqrt{\frac{P_{Fe}}{P_{Cu}^N}}$ فرض شده هم باید $\cos \varphi = 1$ باشد پس:

$$P_{Cu}^N = 10$$

۴۱- سیم پیچ اولیه یک ترانسفورماتور تک فاز ایدئال ۲۰۰ دور دارد. در سمت ثانویه آن تعداد دورها بین A و B برابر ۶۰۰ و بین B و C برابر ۴۰۰ دور است. مقاومتی بین A و C وصل است و ۱۰ kW توان مصرف می کند. به علاوه بار $2000 \angle 45^\circ$ اهم بین نقطه A و B متصل است. اگر ولتاژ دو سر سیم پیچ اولیه ۲ kV باشد، مقدار جریان اولیه چند آمپر است؟



- چند آمپر است؟
- (۱) ۴٫۲
 - (۲) ۱۱
 - (۳) ۱۲
 - (۴) ۱۳٫۰۲

$$\frac{2 \text{ kW}}{200} = \frac{V_{AC}}{1000} \rightarrow V_{AC} = 10 \text{ kV} \rightarrow I_{AC} = 1 \text{ A}$$

$$\frac{2}{200} = \frac{V_{AB}}{400} \rightarrow V_{AB} = 4 \text{ kV} \rightarrow I_{AB} = 3 \angle -45^\circ \text{ A}$$

$$200 I_1 = 400 (I_{AC} + I_{AB}) + 600 I_{AC}$$

$$I_1 = 3 (1 + 3 \angle -45^\circ) + 2 \times 1$$

$$I_1 = 9 \angle -45^\circ + 5 \rightarrow |I_1| = 13.02$$

۴۲- در یک موتور القایی در حالت رتور قفل شده، وقتی ولتاژ اسمی بدان اعمال شود، جریان ۵ برابر جریان بار کامل و لغزش بار کامل ۴٪ است. در راه اندازی با کلید ستاره - مثلث و اتوترانس با سرسیم های ۵۰٪، گشتاور راه اندازی به ترتیب (از راست به چپ) چند درصد گشتاور بار کامل است؟

$$I_{BR} = \delta I^N \quad (S_f = 4\%)$$

$$\Rightarrow \frac{T_{st}}{T_f} = (\delta)^2 \times 4\% = 1$$

(۱) ۵۰، ۵۸

(۲) ۲۵، ۵۸

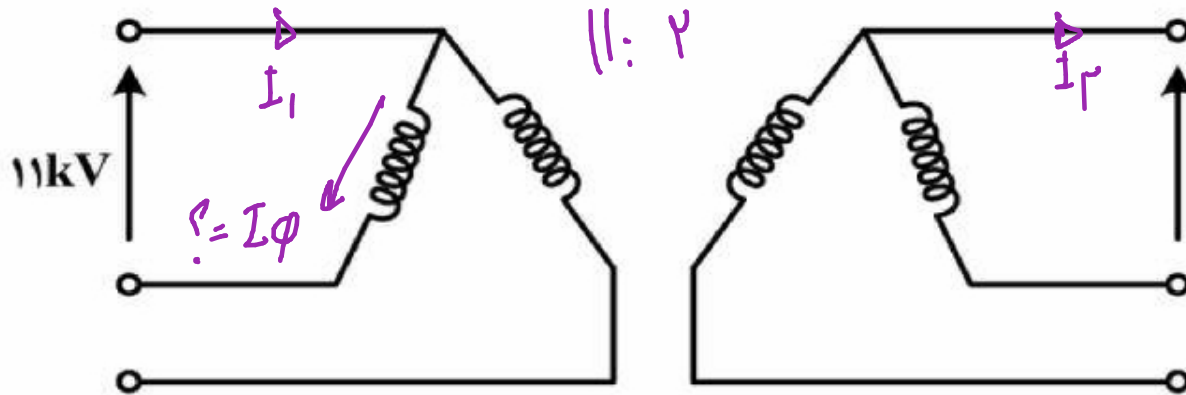
(۳) ۵۰، ۳۳

(۴) ۲۵، ۳۳

$$\Delta Y \Rightarrow \frac{1}{\mu} \frac{T_{st}}{T_f} = \frac{1}{\mu} = 33\%$$

$$\Rightarrow \text{اتوترانس} \quad (50\%)^2 \times \frac{T_{st}}{T_f} = 25\%$$

۴۳- دو ترانسفورماتور تک فاز هر کدام دارای مقادیر اسمی 250 kVA ، 11 kV و 50 Hz هستند. اولیه و ثانویه دو ترانسفورماتور مطابق شکل زیر بسته شده‌اند. اولیه آن‌ها به یک منبع سه فاز 11 kV و ثانویه آن‌ها به یک بار سه فاز 250 kVA با ضریب توان 0.8 در ولتاژ 2 kV متصل است. جریان فاز در سمت 11 kV ، چند آمپر است؟



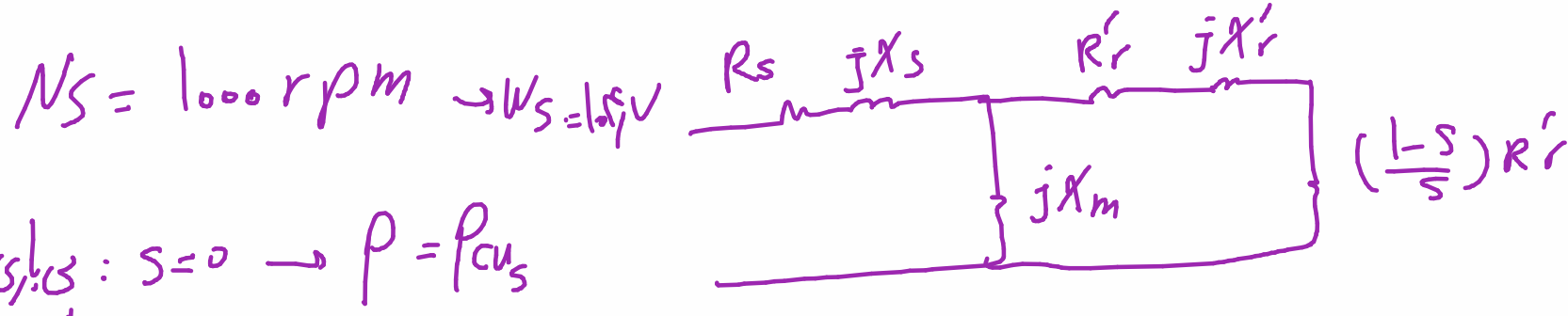
3ϕ
 $S = 250 \text{ kVA}$, $\cos\phi = 0.8$
 2 kV

(۱)	۱۸/۲
(۲)	۱۵/۲
(۳)	۱۳/۱۲
(۴)	۱۲/۸

$$250 = \sqrt{3} V I_2 \rightarrow I_2 = \frac{250}{\sqrt{3}}$$

$$11 \times I_1 = 2 \times I_2 \Rightarrow I_1 = \frac{250}{11\sqrt{3}} \Rightarrow \boxed{I_1 = 13.12 \text{ A}}$$

۴۴- یک موتور القایی ۵hp، ۶ قطب، سه فاز، 50 Hz ، در لغزش $2/2\%$ کار می کند. زمانی که موتور بار معمول خود را دارد، جریان کشیده و توان ورودی آن 3500 W است. وقتی ماشین بی بار کار می کند، $4/4\text{ A}$ جریان کشیده و توان ورودی 200 W است. از تلفات مکانیکی و هسته چشم پوشی می شود. گشتاور خروجی موتور چند نیوتن متر است؟



نیوتن متر است؟

۴۲،۱۲ (۱)

۳۵،۱۴ (۲)

۳۱،۱۲ (۳)

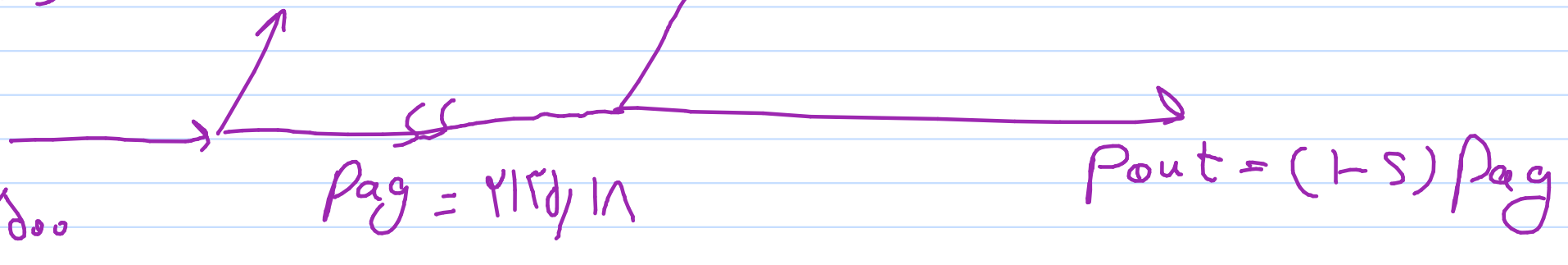
۲۹،۴۲ (۴)

بی بار: $s=0 \rightarrow P = P_{cu_s}$

$200 = 3 R_s I^2 \rightarrow R_s = 2,44$

$P_{cu_s} = 3 R_s I^2 = 1346,12$

$P_{cu_r} = s P_{ag}$



$T = \frac{P_{out}}{\omega_r} = \frac{P_{ag}}{\omega_s} = 20,31\text{ N.m}$

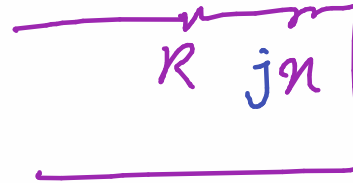
۴۵- برای یک ترانسفورماتور تک فاز $\frac{440}{220}$ ولت، $11kVA$ ، دوبار آزمایش اتصال کوتاه انجام شده است در هر دوبار،

جریان اسمی توسط ترانسفورماتور کشیده شده است. نتایج اندازه گیری آزمایش اول به صورت زیر است:

فرکانس: $20 Hz$ ، ولتاژ: $22.5V$ و ضریب توان: $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

آزمایش دوم در فرکانس $50 Hz$ انجام شده است. ولتاژ اندازه گیری در این آزمایش، چند ولت است؟

$$I = \frac{11000}{440} = 25 A$$



(1) $45\sqrt{2}$

(2) $1.8\sqrt{2}$

(3) $45\sqrt{3}$

(4) $1.8\sqrt{3}$

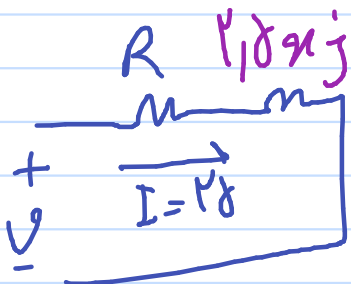
آزمایش اول

$$\frac{22.5}{\sqrt{R^2 + (X)^2}} = 25 \Rightarrow R^2 + (X)^2 = 0.181$$

$$\Rightarrow R^2 = \frac{0.181}{2} \text{ و } (X)^2 = 0.0905$$

$$\frac{R}{\sqrt{R^2 + (20L)^2}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \rightarrow (X)^2 = VR^2$$

آزمایش دوم



$$V = 10 \sqrt{R^2 + 4.25 X^2} = 23$$

OSTADLINK.COM



استاد لینک



استاد لینک

پایان

سامانه انتخاب معلم و مشاور خصوصی در سراسر کشور

مدرس: امید نجفی پور

BLOG.OSTADLINK.COM

شبکه های اجتماعی ما را دنبال کنید.



OstadLink | 03132505232 | 09130394201 | 09302024173

