

①



دانشگاه شاهرود

شماره ۱۱۹۳۰

بسمه تعالی

پاسخنامه امتحانات میان ترم

نمره

نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

نام مدرس :

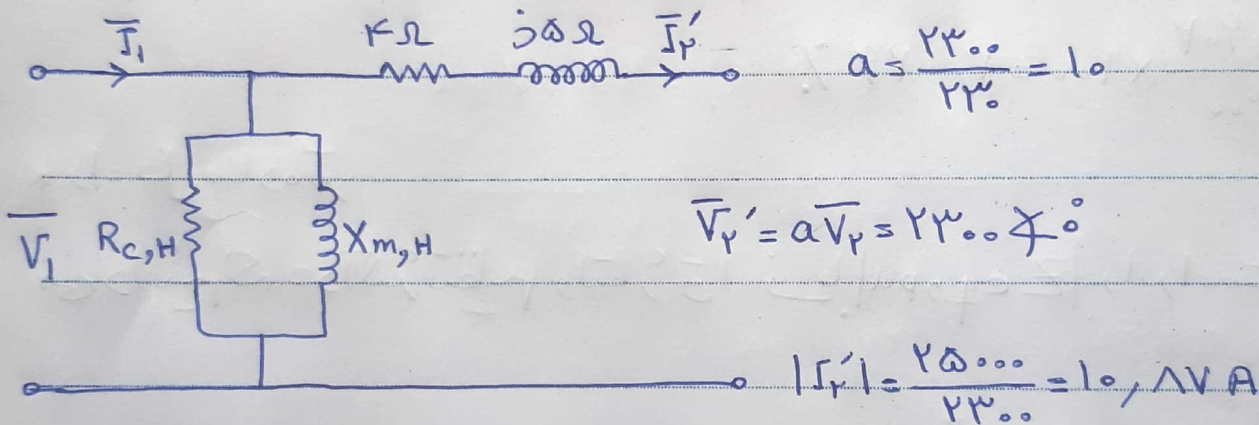
*** مسائل حل شده فصلی استغفورمانورهای تکفاز**

۱) یک ترانس تکفاز، ۲۵ KVA، ۲۳۰۰/۲۳۰ ولتی دارای پارامترهای

زیر است: $R_{eq,H} = 4 + j5 \Omega$ $R_{el} = 450 \Omega$

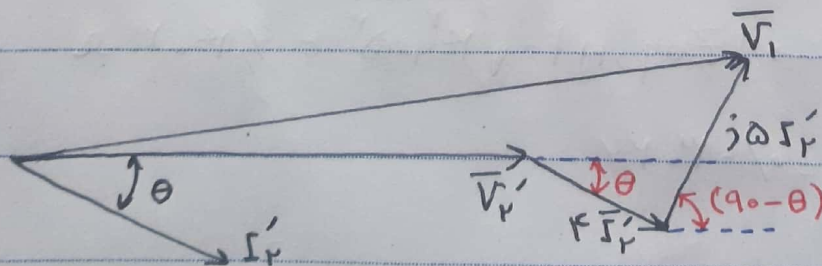
این ترانس به باری متصل شده است که ضریب توان $X_{m,L} = 300 \Omega$

آن تغییر می کند. بدین حالت تنظیم ولتاژ را برای خروجی بار کامل تعیین کنید.



بدین تنظیم ولتاژ برای بار با ضریب توان $\cos \theta$ می دهد. بنابراین:

دیالگرام فازوری $\bar{I}_2' = 10.87 \angle -\theta$



$$\text{Reg}(\%) = \frac{|V_1| - |V_2'|}{|V_2'|} \times 100$$

$$|V_1| \approx |V_2'| + R_{eq} |I_2'| \cos \theta + X_{eq} |I_2'| \sin \theta$$

(۲)

$$\rightarrow |V_1| - |V_r'| = R_{eq} |I_r'| \cos \theta + X_{eq} |I_r'| \sin \theta$$

$$\frac{d}{d\theta} (R_{eq}) = 0 \rightarrow -R_{eq} |I_r'| \sin \theta + X_{eq} |I_r'| \cos \theta = 0$$

$$\rightarrow R_{eq} \sin \theta = X_{eq} \cos \theta \rightarrow \tan \theta = \frac{X_{eq}}{R_{eq}} = \frac{\omega}{f} = 1,25$$

$$\rightarrow \theta = 51,10^\circ$$

$$Reg(\%) = \frac{R_{eq} |I_r'| \cos \theta + X_{eq} |I_r'| \sin \theta}{|V_r'|} \times 100$$

$$= \frac{4 \times 10,17 \times \cos 51,10^\circ + 5 \times 10,17 \times \sin 51,10^\circ}{2300} \times 100$$

$$= \frac{49,402}{2300} \times 100 = 2,14\%$$

* راه حل ساده تر

می دانیم که مدار یکساز تنظیم ولتاژ است با $|Z_{eq,pu}|$ برابر است.

$$Z_{base,H} = \frac{(2300)^2}{25000} = 211,4 \Omega$$

$$Z_{eq,H} = r + j\omega \rightarrow |Z_{eq,H}| = \sqrt{r^2 + \omega^2} = 4,403 \Omega$$

$$|Z_{eq,pu}| = \frac{4,403}{211,4} = 0,02084$$

$$\rightarrow Reg(\%) = 0,02084 \times 100 = 2,084\%$$

(۲) یک ترانس توزیع تکفاز ۵۰ KVA، ۴۸۰/۲۰۰۰۰ ولت، ۵۰ هرتزی مفروض است. نتایج آزمایش اتصال کوتاه و بی باری بصورت زیر می باشد:

آزمایش مدار باز: سمت اولی باز است و ابزارهای اندازه گیری در ثانویه

$$V_{oc} = 480 \text{ V}, I_{oc} = 4.1 \text{ A}, P_{oc} = 420 \text{ W}$$

آزمایش اتصال کوتاه: سمت ثانویه اتصال کوتاه است و ابزارهای اندازه گیری در سمت

$$V_{sc} = 1130 \text{ V}, I_{sc} = 1.3 \text{ A}, P_{sc} = 550 \text{ W}$$

الف) مدار معادل ریونی این ترانس را در فرکانس ۵۰ هرتز بنویس.

ب) بار ده ترانس را در شرایط اسمی و ضریب توان واحد بدست آورید.

تظیم ولتاژ را در این شرایط محاسبه نمایید.

ج) مقادیر اسمی این ترانس را در صورتی که در یک سیستم قدرت با فرکانس ۵۰ هرتز کار کند، بنویس.

د) مدار معادل ترانس را نسبت به سمت اولی رسم نمایید در صورتی که در فرکانس ۵۰ هرتز کار کند.

ه) بار ده و تنظیم ولتاژ ترانس را در شرایط اسمی و روی یک سیستم قدرت ۵۰ هرتزی بنویس.

$$Z_{base, P} = (V_P)^2 / S_{base} = (20000)^2 / 50 \times 10^3 = 8 \text{ k}\Omega \quad \text{الف)}$$

$$Z_{base, S} = (V_S)^2 / S_{base} = (480)^2 / 50 \times 10^3 = 4.608 \Omega$$

$$R_{eq, P} = P_{sc} / I_{sc}^2 = 550 / (1.3)^2 = 325.44 \Omega$$

(4)

$$R_{eq, pu} = 320,44 / (1 \times 10^3) = 0,32044 \text{ pu}$$

$$Z_{sc} = V_{sc} / I_{sc} = 110 / 1,3 = 84,615 \Omega$$

$$X_{eq, pu} = \sqrt{(84,615)^2 - 320,44^2} = 80,9 \Omega$$

$$X_{eq, pu} = 80,9 / (1 \times 10^3) = 0,0809 \text{ pu}$$

$$R_{c, S} = (V_{oc})^2 / P_{oc} = (110)^2 / 420 = 28,571 \Omega$$

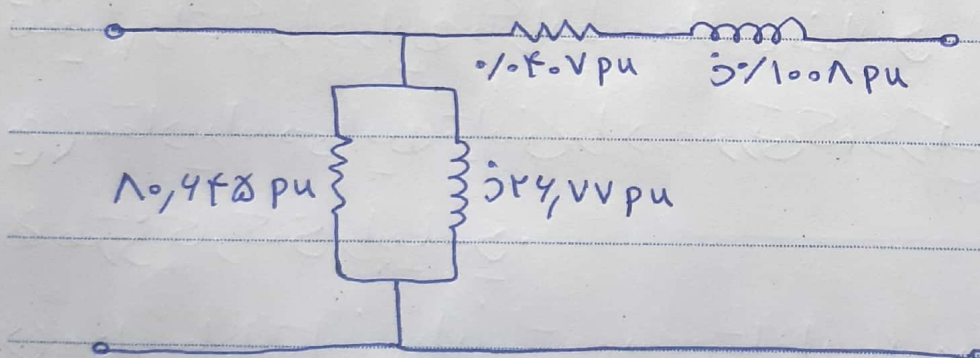
$$R_{c, pu} = (28,571) / (1 \times 10^3) = 0,028571 \text{ pu}$$

$$I_c = 110 / (28,571) = 3,8571 \text{ A}$$

$$I_m = \sqrt{(3,8571)^2 - (1,3914)^2} = 3,5912 \text{ A}$$

$$X_{m, S} = 110 / (3,5912) = 30,63 \Omega$$

$$X_{m, pu} = (30,63) / (1 \times 10^3) = 0,03063 \text{ pu}$$



$$\bar{V}_p(pu) = \bar{V}_s(pu) + \bar{I}_s(pu) (R_{eq, pu} + jX_{eq, pu}) \quad (-)$$

$$= 1 \angle 0^\circ + (1 \angle 0^\circ) (0,32044 + j0,0809) = 1,32044 + j0,0809$$

$$= 1,32044 \angle 3,52^\circ$$

$$P_{cu, fl, pu} = R_{eq, pu} = 0,32044 \text{ pu}$$

$$P_{core, pu} = V_p^2(pu) / R_c(pu) = (1,32044)^2 / 28,571 = 0,0614 \text{ pu}$$

$$\eta(\%) = \frac{k \cos \theta}{k \cos \theta + P_{core, pu} + k^2 P_{cu, fl, pu}} \times 100$$



دانشگاه یاسوج

شماره ۱۱۹۳۱

بسمه تعالی

پاسخنامه امتحانات میان ترم

نمره

نام و نام خانوادگی :
شماره دانشجویی :
نام مدرس :

ادامه پاسخ (ب)

$$\eta(\%) = \frac{(1 \times 1)}{(1 \times 1) + 0.134 + (1)^2(0.407)} \times 100 = 94.85\%$$

رابطه تنظیم ولتاژ (تقریبی) $V.R(\%) = R_{eq, pu} \cos \theta \pm X_{eq, pu} \sin \theta$

$$\cos \theta = 1 \rightarrow \theta = 0 \rightarrow \sin \theta = 0$$

$$\rightarrow V.R(\%) = R_{eq, pu} \times 100 = 0.407 \times 100 = 40.7\% \quad \text{تقریبی}$$

رابطه دقیق تنظیم ولتاژ

$$V.R(\%) = \frac{|V_1|_{pu} - |V_r'|_{pu}}{|V_r'|_{pu}} \times 100 = \frac{1.0456 - 1}{1} \times 100 = 4.54\%$$

ج) برای جلوگیری از اشباع هسته ϕ_{max} باید ثابت باشد.

$$V = 4.44 f N \phi_{max} \rightarrow \phi_{max} \propto \frac{V}{f}$$

$$\phi_{max} = \text{ثابت} \rightarrow \frac{V}{f} = \text{ثابت}$$

$$\rightarrow \frac{V_{50Hz}}{50Hz} = \frac{V_{40Hz}}{40Hz} \rightarrow V_{50Hz} = \frac{5}{4} V_{40Hz}$$

$$\rightarrow V_{p, rated} = (50/40) \times 20000 \approx 14444V \sim$$

$$V_{s, rated} = (50/40) \times 480 \approx 600V$$

$$S_{rated} = (50/40) \times 50KVA = 61.44V KVA$$

(4)

(د) پارامترهای مدار معادل در سمت اولیه در فرکانس ۵۰ هرتز:

$$R_{eq,P} = 325,44 \, \Omega \quad X_{eq,P} = 80,4 \, \Omega$$

$$R_{C,P} = a^2 R_{C,S} = (100/480)^2 \times 371,41 = (2000/480)^2 \times 371,41$$

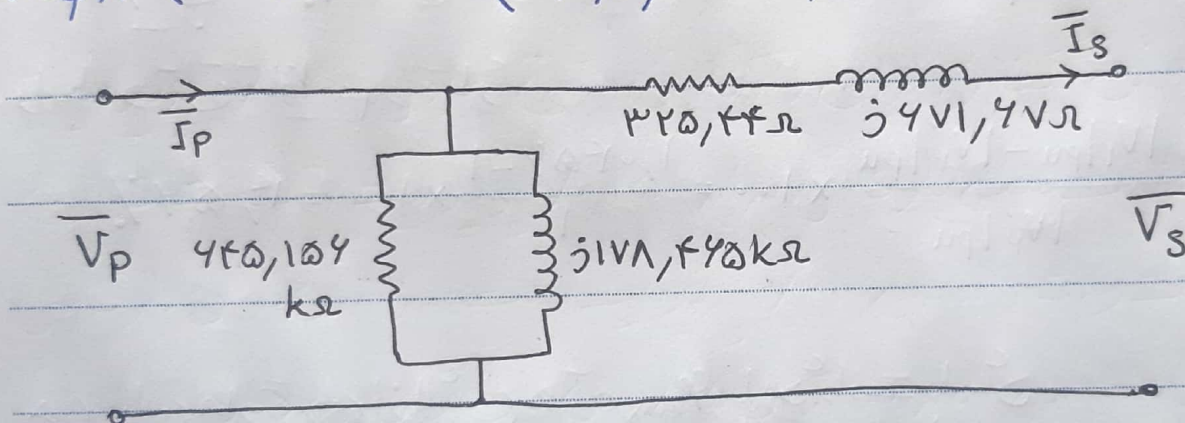
$$\rightarrow R_{C,P} = 445,156 \, k\Omega$$

$$X_{m,P} = a^2 X_{m,S} = (10000/480)^2 \times 124,358 = 214,158 \, k\Omega$$

در فرکانس ۵۰ هرتز نتخار آگاش هامتا می سکون:

$$X_{m,P}(50 \, Hz) = 214,158 \, k\Omega \times (50/480) = 178,465 \, k\Omega$$

$$X_{eq,P}(50 \, Hz) = 80,4 (50/480) = 471,47 \, \Omega$$



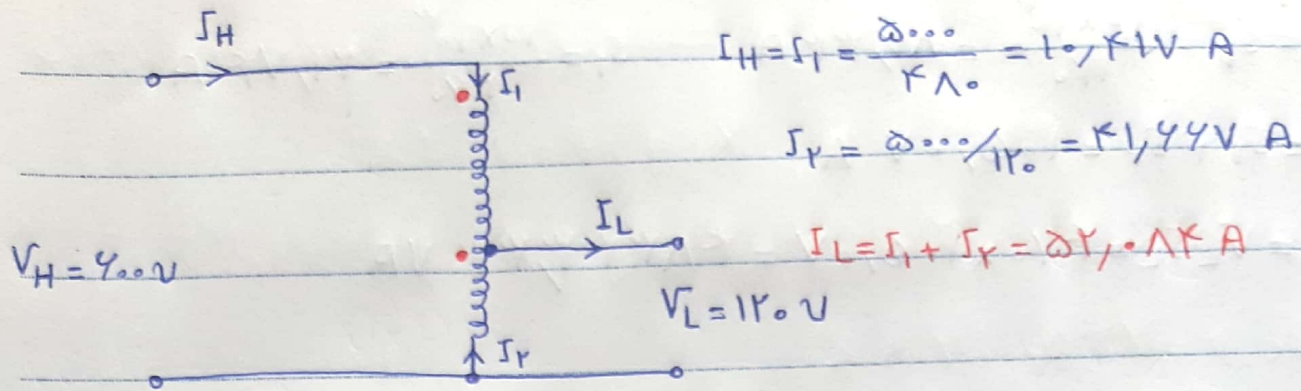
(۳) یک ترانس ۵۰۰ ولت آمپری، ۴۸۰/۱۲۰ ولتی قرار است به منظور تأمین تغذیه از یک منبع ۴۰۰ ولتی به یک بار ۱۲۰ ولتی استفاده شود. فرض کنید که ترانس ایده آل باشد و نیز فرض کنید که عایق قدرت تحمل ۴۰۰ ولت را دارد.

(الف) اتصال ترانس را که قادر به انجام کار مورد نیاز می باشد را رسم نمایید.

(ب) توان ظاهری اسمی که در این حالت می تواند تحویل داده شود را بیابید.

(ج) حداکثر جریان های اولیه و ثانویه را در این شرایط بیابید.

⑤



$$S_H = V_H I_H = 400 \times 10.41V = 4164VA$$

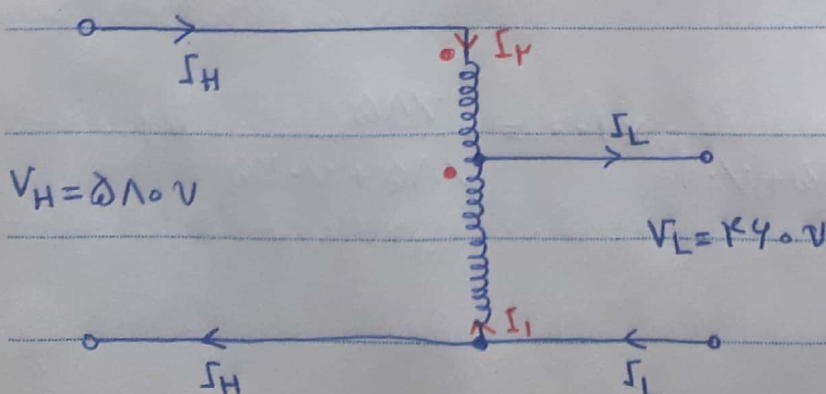
$$S_L = V_L I_L = 120 \times 52.08V = 6250VA$$

۴) یک ترانس نگاز ۱۰ kVA، ۴۶۰/۱۲۰ ولت، ۹۰ درصدی دارای بار ده ۹۶ درصد است هنگامی که ۹ کیلووات را در ضریب توان ۰/۹ تحویل می دهد. اتصالات این ترانس بصورت یک اتو ترانس بسته شده است تا باری با ولتاژ مورد نیاز ۴۶۰ ولت را از طریق یک منبع ۵۸۰ ولتی تغذیه نماید.

الف) اتصالات اتو ترانس را رسم نماید.

ب) حداکثر kVA را که اتو ترانس می تواند به مدار ۴۶۰ ولت تحویل دهد را بدست آورید.

ج) بار ده اتو ترانس را برای بار کامل و ضریب توان ۰/۹ بدست آورید.



^

$$I_H = I_r = \frac{10 \times 10^3}{120} = 83,33 \text{ A} \quad I_1 = \frac{10 \times 10^3}{440} = 22,73 \text{ A}$$

$$I_L = I_1 + I_r = 106,06 \text{ A}$$

$$S_L = V_L I_L = 440 \times 106,06 = 46666,44 \text{ VA}$$

$$\eta_t = \frac{P_{out}}{P_{out} + P_{loss}} = \frac{9000}{9000 + P_{loss}} = 0,99 \rightarrow P_{loss} = 375 \text{ Watts}$$

$$\eta_{at} = \frac{1 \times 46666,44 \times 0,9}{(1 \times 46666,44 \times 0,9) + 375} = \frac{42000}{42000 + 375} = 99,10\%$$

(۵) یک ترانس تکفاز دارای راکتانس نسبی معادل ۰,۴ پریوسیت است. تلفات مسی بار کامل برابر ۰,۱۵ پریوسیت و تلفات توان بی باریکت ولتاژ اسمی ۰,۱ پریوسیت است. ترانس توان بار کامل راحت ولتاژ اسمی و ضریب توان ۰,۸۵ پریوسیت قابل می دهد.

(الف) بازده ترانس را تعیین کنید.

(ب) تنظیم ولتاژ دقیق را بدست آورید.

$$\eta = \frac{k \cos \theta}{k \cos \theta + k^2 P_{cu, pl, pu} + P_{core, pu}} \times 100$$

$$\rightarrow \eta = \frac{1 \times 0,85}{1 \times 0,85 + (1)^2 \times 0,15 + 0,1} \times 100 = \frac{0,85}{0,85 + 0,25} \times 100$$

$$\rightarrow \eta = 97,14\%$$

(9)



دانشگاه اصفهان

شماره ۱۱۹۳۲

بسمه تعالی

پاسخنامه امتحانات میان ترم

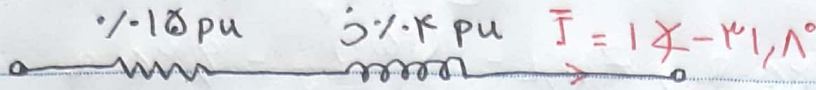
نمره

نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

نام مدرس :

* حل قسمت (ب) سوال ۵

 $\bar{V}_1$ $\bar{V}_2 = 1\angle 0^\circ$

$$\theta = \cos^{-1} 0.85 = 31.8^\circ$$

$$\bar{V}_1 = 1\angle 0^\circ + (j0.15 + j0.4)(1\angle -31.8^\circ) = 1.0338 + j0.241$$

$$\rightarrow \bar{V}_1 = 1.0342 \angle 1.45^\circ$$

$$\text{Reg}(\%) = \frac{1.0342 - 1}{1} \times 100 = 3.42\%$$

تنظیم ولتاژ تقریبی بصورت زیر حاصل می شود:

$$\text{Reg}(\%) \approx \text{Reg}, \text{pu} \cos \theta + X_{eq}, \text{pu} \sin \theta$$

$$\rightarrow \text{Reg}(\%) \approx 0.15 \times 0.85 + (0.4 \times \sin 31.8^\circ) = 3.383\%$$

۴) یک ترانس تکفاز ۱۰ کیلوولت آمپری، ۲۵۰۰/۷۵۰۰ ولتی، ۹۰ هرتزی

دارای پارامترهای زیر است:

$$Z_{eq} = j0.15 + j0.4 \text{ pu}$$

$$R_e = 40 \text{ pu} \quad \text{و} \quad X_m = 20 \text{ pu}$$

الف) مدار معادل در مقایسه اهمی (ارجاع شده به سمت فشار ضعیف)
را بدست آورید.

(10)

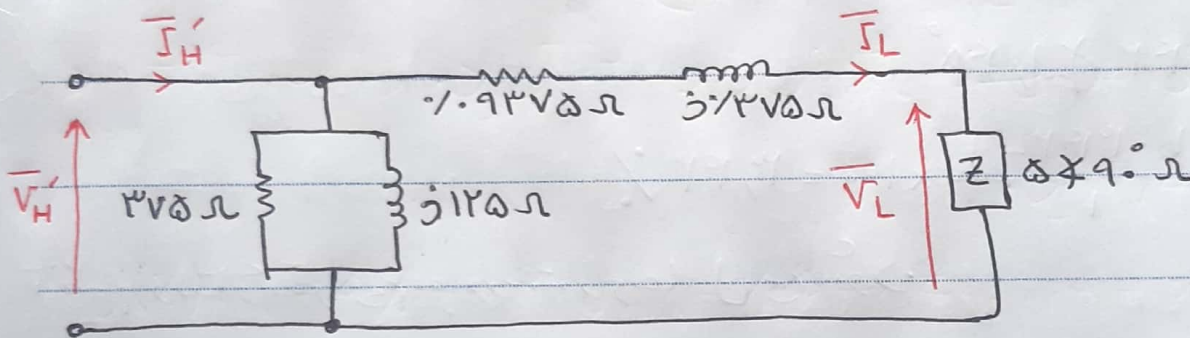
ب) سیم پیچی فشار قوی به یک منبع ۷۵۰۰ ولتج وصل شده است و یک بار با امپدانس 549° در سمت فشار ضعیف متصل شده است. ولتاژ و جریان بار را بدست آورید.

$$Z_{b,H} = \frac{(7500)^2}{10 \times 10^3} = 5625 \Omega, \quad Z_{b,L} = \frac{(250)^2}{10 \times 10^3} = 625 \Omega$$

$$Z_{eq,LV} = (0.15 + j0.4)(625) = 0.9375 + j0.25 \Omega$$

$$R_{c,LV} = 40 \times 625 = 25000 \Omega$$

$$X_{m,LV} = 20 \times 625 = 12500 \Omega$$



$$a = \frac{7500}{250} = 30 \rightarrow \bar{V}_H' = \frac{7500 \angle 0^\circ}{30} = 250 \angle 0^\circ$$

$$\bar{I}_L = \frac{(250 \angle 0^\circ)}{(0.9375 + j0.25) + j5} = \frac{250}{0.9375 + j5.25}$$

$$\rightarrow \bar{I}_L = 49.50 \angle -19^\circ$$

$$\bar{V}_L = (549^\circ)(49.50 \angle -19^\circ) = 232.525 \angle 1^\circ$$

$$\text{Reg}(\%) = \frac{250 - 232.525}{232.525} \times 100 = 7.515\%$$

۷) یک ترانس ۱۰ کیلوولت آمپری، ۲۴۰۰/۲۴۰ ولتی، ۴۰۰ وات مرکزی دارای مشخصه های زیر است: $W_{\text{تلفات}} = ۱۰۰$ هسته در ولتاژ اسی

$W = ۴۰۰$ تلفات مسی در نصف بار کامل

الف) بار زده ترانس را زمانی که بار کامل را در مرتبه توان ۰/۸ پس فاز تبدیل می دهد را تعیین کنید.

ب) در چه درصدی از بار کامل، بار زده ترانس حداکثر است. این بار زده

حداکثر را در شرایطی که مرتبه توان ۰/۹ باشد، بیابید.

ج) فرض کنید ترانس دارای سیکل کاری زیر می باشد:

۴ ساعت بی بار؛ ۱۰ ساعت: ۷۰ درصد بار کامل با مرتبه توان ۰/۸

۸ ساعت: ۹۰ درصد بار کامل با مرتبه توان ۰/۹

الف) $k^2 P_{Cu, \phi 1} = P_{Cu} \rightarrow (1/8)^2 P_{Cu, \phi 1} = 400 \rightarrow P_{Cu, \phi 1} = 2400 \text{ W}$

$$\eta(\%) = \frac{k S_n \cos \theta}{k S_n \cos \theta + k^2 P_{Cu, \phi 1} + P_{core}} \times 100 = \frac{1 \times 10000 \times 0.8}{(1 \times 10000 \times 0.8) + (1^2 \times 2400) + 100}$$

$$= \frac{8000}{8000 + 2500} \times 100 = 95.92\%$$

$$k^2 P_{Cu, \phi 1} = P_{core} \rightarrow k^2 \times 2400 = 100 \rightarrow k = \sqrt{\frac{100}{2400}} = 0.0645$$

یعنی در ۶.۴۵٪ بار کامل، بار زده ترانس ماکزیمم است.

$$\text{ج) تلفات انرژی هسته در ۲۴ ساعت} = 24 \times 100 = 2400 \text{ Wh}$$

$$\text{تلفات انرژی مسی در ۲۴ ساعت} = (4 \times 0) + [10 \times (0.7)^2 \times 2400] + [8 \times (0.9)^2 \times 2400] = 2731.2 \text{ Wh}$$

$$\text{انرژی خروجی در ۲۴ ساعت} = (10 \times 77 \times 10000 \times 0.8) +$$

$$(8 \times 0.9 \times 10000 \times 0.9) = 120800 \text{ Wh}$$

$$\eta_{AD}(\%) = \frac{\text{انرژی خروجی در ۲۴ ساعت}}{\text{تلفات انرژی در ۲۴ ساعت} + \text{انرژی خروجی در ۲۴ ساعت}} \times 100$$

$$\rightarrow \eta_{AD}(\%) = \frac{120800}{120800 + 2731.2 + 2400} \times 100 = 95.925 \%$$

۸) حداکثر تنظیم ولتاژ یک ترانس تکفاز برابر با ۵٪ است و تنظیم ولتاژ صفر این ترانس در ضریب توان ۰/۸ رخ می دهد. اگر تلفات مسی ترانس ۲۰۰ وات باشد، ظرفیت نامی ترانس را بدست آورید. از شاخص ست مدار معادل صرف نظر کنید.

$$Reg(\%)_{max} = 5\% \rightarrow Reg_{max} = 0.05 \rightarrow Z_{eq, pu} = 0.05 \text{ pu}$$

تنظیم ولتاژ صفر در ضریب توان های پس فاز رخ می دهد، بنابراین:

$$Reg_{pu} \cos \theta - X_{eq, pu} \sin \theta = 0 \rightarrow$$

$$Reg_{pu} \times 0.8 - X_{eq, pu} \times 0.6 = 0 \rightarrow X_{eq, pu} = \frac{4}{3} Reg_{pu}$$

$$Z_{eq, pu}^2 = R_{eq, pu}^2 + X_{eq, pu}^2 \rightarrow (0.05)^2 = (Reg_{pu})^2 + \left(\frac{4}{3} Reg_{pu}\right)^2$$

$$\rightarrow (0.05)^2 = \frac{17}{9} (Reg_{pu})^2 \rightarrow \frac{5}{3} Reg_{pu} = 0.05 \rightarrow Reg_{pu} = 0.3$$

$$P_{cu, fl, pu} = Reg_{pu} = 0.3 \rightarrow 0.3 = \frac{P_{cu}}{S_n} \rightarrow S_n = \frac{P_{cu}}{0.3}$$

$$S_n = 4.4 \text{ kVA}$$

(۱۳)



دانشگاه یاسوج

شماره ۱۱۹۳۳

بسمه تعالی

پاسخنامه امتحانات میان ترم

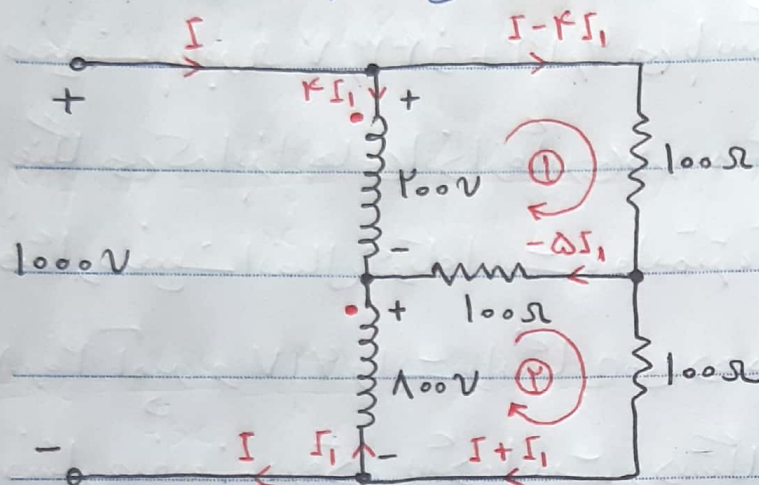
نمره

نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

نام مدرس :

۹) انرژی اش ایمنی آل شکل مقابل ۳ مقاومت $100\ \Omega$ را تغذیه می کند. میزان توان انتقال یافته بواسطه هدایت الکتریکی را بدست آورید.



$$\textcircled{1} \text{ KVL در مس } : 100(I - 4I_1) - 5I_1(100) - 200 = 0$$

$$\textcircled{2} \text{ KVL در مس } : 100(I + I_1) - 800 + 500I_1 = 0$$

$$\begin{cases} 100I - 400I_1 = 200 \\ 100I + 500I_1 = 800 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} I_1 = 0.4 \text{ A} \\ I = 5.6 \text{ A} \end{cases}$$

$$S_{at} = 1000I = 1000 \times 5.6 = 5600 \text{ VA} \quad \text{توان کل انرژی}$$

$$S_t = 200(4I_1) = 800I_1 = 800 \times 0.4 = 320 \text{ VA} \quad \text{توان کل انرژی}$$

توان انتقال یافته با روش هدایت الکتریکی

$$= S_{at} - S_t = 5600 - 320 = 5280 \text{ VA}$$

۱۰) یک سی اسن توزیع ۵۰ kVA، ۲۴۰۰/۲۴۰ ولت، ۶۰ هرزی، دارای امیداشن سنج ۰/۷۲ + ۵/۹۲ اهم در سیم پیچ فشار قوی و امیداشن سنج ۰/۰۰۷ + ۵/۰۰۹ اهم در سیم پیچ فشار ضعیف می باشد. در ولتاژ و فرکانس اسمی، امیداشن شفاف است (R_e معادلی با X_m) از دیسیم پیچ فشار ضعیف برابر ۴۳،۷ ز + ۴،۳۲ می باشد.

هنگامی که ابزارهای اندازه گیری در سمت فشار قوی واقع شده اند و سمت فشار ضعیف اتصال کوتاه است، ولت متر، آمپر متر و وات متر به ترتیب ۴۸ ولت، ۲۰،۸ آمپر و ۶۱۷ وات را نشان می دهند. در آزمایش مدار بار، سمت فشار ضعیف برقرار شده است و دستگاه های اندازه گیری روی همان سمت به ترتیب ۲۴۰ ولت، ۵،۴۱ آمپر و ۱۸۶ وات را نشان می دهند. بارده و تنظیم ولتاژ را در بار کامل و ضریب توان ۰/۸ پس فاز محاسبه کنید. برای محاسبه تنظیم ولتاژ از مدار معادل ساده استفاده کنید. (از شفاف است صرف نظر کنید)

$$P_{sc} = 617 \text{ W} \quad \text{و} \quad V_{sc} = 48 \text{ V} \quad \text{و} \quad I_{sc} = 20,8 \text{ A}$$

$$I_{Hn} = (50 \times 10^3) / 2400 = 20,8 \text{ A}$$

$$\rightarrow P_{cufl} = P_{sc} = 617 \text{ W}$$

$$P_{oe} = 186 \text{ W} \quad \text{و} \quad V_{oe} = 240 \text{ V} \quad \text{و} \quad I_{oe} = 5,41 \text{ A}$$

$$\rightarrow P_{core} = P_{oe} = 186 \text{ W}$$

$$P_{loss} = (1)^2 \times 617 + 186 = 803 \text{ W}$$

(10)

$$P_{out} = k S_n \cos \theta = 1 \times 2 \times 10^3 \times 1/\sqrt{2} = 1.414 \times 10^3 \text{ W}$$

$$\eta(\%) = \frac{k S_n \cos \theta}{k S_n \cos \theta + k^r P_{cu, pl} + P_{core}} \times 100$$

$$= \frac{1.414 \times 10^3}{(1.414 \times 10^3) + (1)^r 914 + 114} \times 100 = 91.03\%$$

$$R_{eq, H} = \frac{P_{sc}}{I_{sc}^2} = \frac{914}{(1.414)^2} = 454 \Omega$$

$$Z_{sc} = \frac{V_{sc}}{I_{sc}} = \frac{10}{1.414} = 7.07 \Omega$$

$$X_{eq, H} = \sqrt{(7.07)^2 - (454)^2} = 1.105 \Omega$$

$$1.454 \Omega \quad j 1.105 \Omega \quad 10 \angle -34.9^\circ$$

$$\bar{V}_1 \quad 100 \angle 0^\circ$$

$$\bar{V}_1 = (100 \angle 0^\circ) + (1.454 + j 1.105)(10 \angle -34.9^\circ)$$

$$= 100 \angle 0^\circ + j 11.05 - 14.54 = 85.46 \angle -7.9^\circ \text{ V}$$

$$\text{Reg}(\%) = \frac{100 - 85.46}{85.46} \times 100 = 14.9\%$$