

سؤالات امتحان نهایی درس: ماشینهای الکتریکی AC	رشته: الکتروتکنیک	ساعت شروع: ۸ صبح	مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
سال سوم آموزش متوسطه		تاریخ امتحان: ۱۳۹۶/۳/۴	
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور خرداد ماه سال ۱۳۹۶		مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	

ردیف	سؤالات	نمره
استفاده از ماشین حساب های FX115-FX85MS-FX911ES- FX570MS مجاز می باشد.		
۱	اگر سیم پیچ فشار قوی یک ترانسفورماتور در سمت ..... و سیم پیچ فشار ضعیف آن در سمت ..... باشد. آن ترانسفورماتور را کاهنده ولتاژ گویند.	۰/۵
۲	کاربرد هسته های آهنی در چه ترانسفورماتورهایی می باشد؟	۰/۵
۳	الف) در چه ترانسفورماتورهایی تلفات آهنی و مسی با هم برابر است؟ ب) پیامد مهم برابری تلفات آهنی و مسی در یک ترانسفورماتور را بنویسید.	۰/۵
۴	در آزمایش بی باری و اتصال کوتاه یک ترانس یکفاز چه کمیت هایی توسط وات متر اندازه گیری می شود؟	۰/۵
۵	کاربرد ترانسفورماتورهای روغنی با مخزن بسته و خشک را بنویسید.	۰/۵
۶	الف) انواع کلیدهای تنظیم ولتاژ (tap changer) ترانسفورماتور را نام ببرید. ب) تفاوت آنها را بنویسید.	۱
۷	منظور از ولتاژ حالت سکون در ماشین القایی با رتور سیم پیچی شده چیست؟	۰/۵
۸	رفتار ماشین القایی در لحظه راه اندازی را تشریح نمایید.	۱
۹	هر یک از منحنی های زیر را برای یک ماشین القایی رسم کنید.	۰/۵
۱۰	چهار مورد از معایب راه اندازی موتورهای القایی به روش ستاره- مثلث را بنویسید.	۱
۱۱	عیب روش ترمز مولدی در موتورهای القایی چیست؟ کاربرد این روش ترمز را بنویسید.	۰/۷۵
۱۲	الف) نحوه تامین توان راکتیو برای یک مولد القایی در حالت منفرد و عیب این روش را بنویسید. ب) مولد القایی در حالت منفرد در کجا کاربرد دارد؟	۰/۷۵
۱۳	بلوک دیاگرام توازن توان در یک مولد سنکرون را رسم کرده و انواع تلفات در آن را بنویسید.	۱/۲۵
۱۴	دلایل گرایش کشورهای دنیا به مطالعه و ساخت نیروگاه های با انرژی های نو را بنویسید.	۰/۵
۱۵	منظور از حالت فوق تحریک در یک موتور سنکرون چیست؟ در این حالت موتور سنکرون چه رفتاری از خود نشان می دهد؟	۰/۷۵
۱۶	چرا سیم پیچ راه انداز در موتورهای یکفاز با فاز شکسته پس از سپری شدن زمان راه اندازی باید از مدار خارج شود؟	۰/۵
۱۷	مدار الکتریکی موتور یکفاز دو خازنی را رسم و محاسن این موتور را بنویسید.	۱

ادامه ی سؤالات در صفحه ی دوم

سؤالات امتحان نهایی درس: ماشینهای الکتریکی AC	رشته: الکتروتکنیک	ساعت شروع: ۸ صبح	مدت امتحان: ۱۰۰ دقیقه
سال سوم آموزش متوسطه		تاریخ امتحان: ۱۳۹۶/۳/۴	
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور خرداد ماه سال ۱۳۹۶		مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	

ردیف	سؤالات	نمره
۱۸	سه مزیت مهم و یک کاربرد برای موتورهای یونیورسال بنویسید.	۱
۱۹	یک ترانسفورماتور تک فاز ایده آل $200V/40V$ مفروض است. الف) اگر تعداد دور سیم پیچهای اولیه 1200 دور باشد، تعداد دور سیم پیچهای ثانویه چقدر است؟ ب) اگر باری با امپدانس $Z_L=2\Omega$ در سمت ثانویه قرار گیرد. امپدانس بار در سمت اولیه چند اهم دیده می شود؟	۱
۲۰	یک ترانسفورماتور تکفاز با توان نامی $S_n=50KVA$ در آزمایش بی باری 1KW و در آزمایش اتصال کوتاه $1.7KW$ توان از شبکه دریافت می کند. مطلوبست محاسبه: الف) اگر در آزمایش بی باری آمپر متر $1.5A$ و ولتمتر $2KV$ را نشان دهد، مقدار المانهای شاخه موازی مدار معادل $(X_m, R_c)$ را بدست آورید. ب) راندمان ترانس در بار نامی با ضریب توان $\cos\phi=0.8$ چند درصد است؟	۱/۵
۲۱	سه دستگاه ترانسفورماتور با احتساب شرایط موازی، با مشخصات زیر موازی شده اند و مشترکاً یک بار $\Sigma S=400KVA$ را تغذیه می کنند. میزان قدرت دریافتی از هر ترانسفورماتور چقدر است؟ $S_{N1}=100KVA, \%U_{K1}=\%4$ (T1) $S_{N2}=150KVA, \%U_{K2}=\%3$ (T2) $S_{N3}=200KVA, \%U_{K3}=\%2$ (T3)	۱/۲۵
۲۲	یک موتور القایی ۴ قطب 50HZ مفروض است. این موتور باری را با لغزش $S=0.05$ می چرخاند. سرعت میدان دوار $n_s$ و سرعت چرخش روتور $n_r$ و سرعت لغزش $\Delta n$ را بدست آورید.	۰/۷۵
۲۳	یک موتور القایی ۴۰۰ ولتی جریان 25A را با ضریب توان $\cos\phi=0.85$ از شبکه دریافت می کند. راندمان این موتور 80% است. اگر سرعت چرخش رتور 1450rpm و تلفات مکانیکی 345w و تلفات ژولی یا مسی رتور 600w و تلفات مسی استاتور 1200w باشد مطلوبست: الف) توان ورودی ب) توان خروجی ج) توان الکترومغناطیسی د) گشتاور خروجی ه) لغزش	۲/۵
۲۰	جمع نمره: «» موفق و مؤید باشید. «»	

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: ماشین‌های الکتریکی AC	رشته: الکتروتکنیک	ساعت شروع: ۸ صبح
سال سوم آموزش متوسطه		تاریخ امتحان: ۱۳۹۶/۳/۴
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور خرداد ماه سال ۱۳۹۶		مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	اولیه ۰/۲۵ - ثانویه ۰/۲۵	۰/۵
۲	در ترانسفورماتورهای قدرت ۰/۲۵ - تقویت کننده های صوتی (AF) ۰/۲۵	۰/۵
۳	الف) در ترانسفورماتورهایی که قرار است بصورت دائم زیر بار نامی کار کنند. ۰/۲۵ ب) در صورت برابری تلفات آهنی و مسی راندمان ترانسفورماتور در موقع کار و در بار کامل ماکزیمم است. ۰/۲۵	۰/۵
۴	در آزمایش بی باری تلفات هسته (تلفات آهنی) $P_{Fe}$ ۰/۲۵ در آزمایش اتصال کوتاه تلفات مسی سیم پیچ ها $P_{Cu}$ ۰/۲۵	۰/۵
۵	از ترانس‌های روغنی با مخزن بسته در مکان‌های شرجی و مرطوب ۰/۲۵ - ترانس‌های خشک در پست‌های توزیع و ایستگاه‌های مترو و برج‌های مسکونی و فرودگاه‌ها ۰/۲۵ استفاده می‌شود.	۰/۵
۶	الف) کلید از نوع off load و کلید از نوع on load ۰/۵ ب) در نوع off load هنگام برقرار بودن ترانس امکان تنظیم ولتاژ وجود ندارد. ۰/۲۵ - در نوع on load با تغییر خودکار وضعیت کلید، ولتاژ خروجی ترانس را ثابت نگه می‌دارد. ۰/۲۵	۱
۷	ولتاژ القاء شده بر روی هادی های رتور ۰/۲۵ در حالیکه مدار رتور باز است را گویند. ۰/۲۵	۰/۵
۸	شنگام راه اندازی سرعت رتور صفر است ۰/۲۵ ولی میدان دوار با سرعت سنکرون می‌چرخد ۰/۲۵ بنابراین لغزش در راه اندازی برابر یک یا ۱۰۰٪ است. ۰/۲۵ سرعت لغزش برابر سرعت میدان دوار است. ۰/۲۵	۱
۹	<p>۰/۲۵</p>	۰/۵
۱۰	استفاده از سه کنتاکتور به جای یک کنتاکتور - بالا رفتن هزینه کابل و کابل کشی - کاهش گشتاور راه اندازی - مدار کنترل پیچیده تر نسبت به راه اندازی مستقیم. هر مورد ۰/۲۵	۱
۱۱	این روش به تنهایی قادر به توقف کامل موتور نمی‌شود ۰/۲۵ و باید در کنار این روش از سایر روش‌های ترمزی نیز استفاده شود. ۰/۲۵ کاربرد این روش برای موتورهای بالابر و جرثقیل است. ۰/۲۵	۰/۷۵
۱۲	در این حالت مولد را بجای اتصال به شبکه الکتریکی سه فاز به خازن وصل می‌کنند. ۰/۲۵ عیب این روش این است که فرکانس تولیدی مولد به سرعت چرخش رتور وابسته است. ۰/۲۵ کاربرد این روش در مواردی است که بار مصرفی فقط از نوع اکتیو باشد. مانند مولد مولدهای جوشکاری ۰/۲۵	۰/۷۵

ادامه‌ی راهنمای تصحیح در صفحه دوم

ساعت شروع: ۸ صبح	رشته: الکتروتکنیک	راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: ماشین‌های الکتریکی AC
تاریخ امتحان: ۱۳۹۶/۳/۴		سال سوم آموزش متوسطه
مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir		دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور خرداد ماه سال ۱۳۹۶

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱۳	<p>توان تلفاتی گرمایی  <math>\Delta P = P_{Mis} + P_{Cur} + P_{Cus} + P_{Fe}</math></p> <p>رسم نمودار ۰/۲۵                      تلفات مکانیکی - تلفات مسی رتور - تلفات مسی استاتور - تلفات هسته (چهارمورد هر مورد ۰/۲۵)</p>	۱/۲۵
۱۴	<p>هزینه ناشی از اثرات مخرب زیست محیطی در نیروگاه های حرارتی ۰/۲۵ و به پایان رسیدن ذخایر نفت و گاز در جهان ۰/۲۵</p>	۰/۵
۱۵	<p>در حالت فوق تحریک جریان تحریک موتور سنکرون بیش از مقدار نرمال است. ۰/۲۵ در این حالت موتور سنکرون رفتار خازنی از خود نشان می دهد. ۰/۲۵ و می تواند توان راکتیو تولید و به شبکه تحویل دهد ۰/۲۵</p>	۰/۷۵
۱۶	<p>چون مقاومت اهمی سیم پیچ راه انداز زیاد می باشد ۰/۲۵ در صورت ادامه کار موتور تلفات حرارتی در سیم پیچ راه انداز باعث افزایش دمای سیم پیچ و سوختن آن می شود. ۰/۲۵</p>	۰/۵
۱۷	<p>رسم مدار الکتریکی موتور ۰/۵                      دارای گشتاور راه اندازی و کار خوب بوده ۰/۲۵ آرام و بی صدا کار می کند. ۰/۲۵</p>	۱
۱۸	<p>گشتاور فوق العاده این موتور در زیر بار ۰/۲۵ سهولت در کنترل سرعت ۰/۲۵ استفاده از آن در سرعت های زیاد ۰/۲۵ کاربرد آن در لوازم خانگی و ابزار های کارگاهی ۰/۲۵</p>	۱
۱۹	<p> <math>\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow \frac{200}{40} = \frac{1200}{N_2} \rightarrow 0/25</math> <math>N_2 = \frac{40 \times 1200}{200} = 240</math> دور 0/25  <math>a = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1200}{240} = 5</math> 0/25  <math>Z'_L = a^2 \times Z_L = 5^2 \times 2 = 50 \Omega</math> 0/25</p>	۱
۲۰	<p>الف  <math>\cos \varphi_0 = \frac{P_0}{U_n \times I_0} = \frac{1000}{2000 \times 1.5} = 0.33</math> <math>\sin \varphi_0 = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi_0} = \sqrt{1 - 0.33^2} = 0.94</math>  <math>I_c = I_0 \cdot \cos \varphi_0 = 1.5 \times 0.33 = 0.49A</math> 0/25  <math>I_m = I_0 \cdot \sin \varphi_0 = 1.5 \times 0.94 = 1.41A</math> 0/25  <math>R_c = \frac{U_n}{I_c} = \frac{2000}{0.49} = 4081 \Omega</math> 0/25  <math>X_m = \frac{U_n}{I_m} = \frac{2000}{1.41} = 1418 \Omega</math> 0/25                      ب)  <math>\eta \% = \frac{A \cdot S_n \cdot \cos \varphi}{A \cdot S_n \cdot \cos \varphi + P_{fe} + (A^2 \cdot P_{Cun})} \times 100 \rightarrow A = 1</math>  <math>\eta \% = \frac{40000}{(1 \times 50000 \times 0.8) + 1000 + (1^2 \times 1700)} \times 100 = \frac{40000}{40000 + 1000 + 1700} \times 100 = \%93.67</math> 0/5</p>	۱/۵

ادامه‌ی راهنمای تصحیح در صفحه‌ی سوم

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: ماشین‌های الکتریکی AC		رشته: الکتروتکنیک	ساعت شروع: ۸ صبح
سال سوم آموزش متوسطه		تاریخ امتحان: ۱۳۹۶/۳/۴	
دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور خرداد ماه سال ۱۳۹۶		مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	
ردیف	راهنمای تصحیح	نمره	
۲۱	$\sum S_n = S_{n1} + S_{n2} + S_{n3} = 100 + 150 + 200 = 450 \text{ KVA} \quad 0/25$ $\%Uk_{eq} = \frac{\sum S_n}{\frac{S_{n1}}{\%Uk_1} + \frac{S_{n2}}{\%Uk_2} + \frac{S_{n3}}{\%Uk_3}} = \frac{450}{\frac{100}{4} + \frac{150}{3} + \frac{200}{2}} = \frac{450}{25+50+100} = \frac{450}{175} = \%2.57 \quad 0/25$ $S_1 = \sum S \times \frac{S_{n1}}{\sum S_n} \times \frac{Uk_{eq}}{Uk_1} = 400 \times \frac{100}{450} \times \frac{2.57}{4} = 57.11 \text{ KVA} \quad 0/25$ $S_2 = \sum S \times \frac{S_{n2}}{\sum S_n} \times \frac{Uk_{eq}}{Uk_2} = 400 \times \frac{150}{450} \times \frac{2.57}{3} = 114.22 \text{ KVA} \quad 0/25$ $S_3 = \sum S \times \frac{S_{n3}}{\sum S_n} \times \frac{Uk_{eq}}{Uk_3} = 400 \times \frac{200}{450} \times \frac{2.57}{2} = 228.44 \text{ KVA} \quad 0/25$	۱/۲۵	
۲۲	$n_s = \frac{120f}{p} = \frac{120 \times 50}{4} = 1500 \text{ rpm} \quad 0/25$ $n_r = n_s \times (1 - S) = 1500 \times (1 - 0.05) = 1425 \text{ rpm} \quad 0/25$ $\Delta n = n_s - n_r = 1500 - 1425 = 75 \text{ rpm} \quad 0/25$	۰/۷۵	
۲۳	<p>الف) <math>P_{in} = \sqrt{3} \cdot V_L \cdot I_L \cdot \cos \varphi = \sqrt{3} \times 400 \times 200 \times 0.85 = 14722 \text{ w} \quad 0/5</math></p> <p>ب) <math>\eta\% = \frac{P_{out}}{P_{in}} \rightarrow P_{out} = \eta \cdot P_{in} \rightarrow P_{out} = 0.8 \times 14722 = 11777 \text{ w} \quad 0/5</math></p> <p>ج) <math>P_e = P_{out} + P_{mis} + P_{jr} = 11777 + 345 + 600 = 12722 \text{ w} \quad 0/5</math></p> <p>د) <math>T_{out} = \frac{60 \cdot P_{out}}{2\pi \cdot n_r} = \frac{60 \times 11777}{2\pi \times 1450} = 77.6 \text{ N.m} \quad 0/5</math></p> <p>ه) <math>P_{jr} = S \cdot P_e \rightarrow S = \frac{P_{jr}}{P_e} = \frac{600}{12722} = 0.047 \quad 0/5</math></p>	۲/۵	
۲۰	جمع نمره		

همکاران محترم، برای پاسخ‌های صحیح دیگر نیز بازم مناسب منظور فرمائید.