

باسمه تعالی

| | | | |
|---|-------------------------------|---|-----------------------|
| سؤالات امتحان نهایی درس: مدارهای الکتریکی | رشته: الکترونیک و الکتروتکنیک | ساعت شروع: ۱۰ صبح | مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه |
| نام و نام خانوادگی: | سال سوم آموزش متوسطه | تاریخ امتحان: ۱۲ / ۱۰ / ۱۳۹۶ | تعداد صفحات: ۲ |
| دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور نوبت دی ماه سال ۱۳۹۶ | | مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir | |

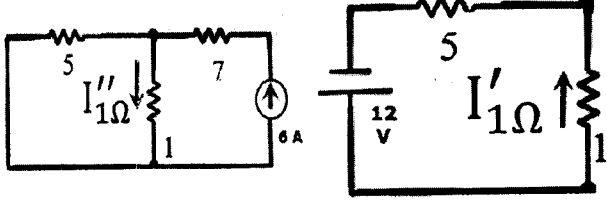
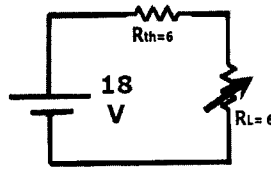
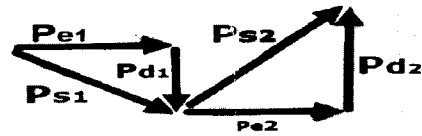
| ردیف | سؤالات | نمره |
|------|---|------|
| ۱ | به روش جمع آثار جریان مقاومت 1Ω را محاسبه کنید. | ۰/۷۵ |
| ۲ | انرژی ذخیره شده خازن را در حالت ماندگار به دست آورید. | ۰/۵ |
| ۳ | در مدار مقابل از روش تونن، حداکثر توان بار را به دست آورید. | ۱/۲۵ |
| ۴ | در یک شبکه الکتریکی دو بار با مشخصات زیر وجود دارد، مطلوب است: الف) ضریب توان کل شبکه ب) رسم مثلث توان‌ها به دنبال هم پیش فاز $P_{s1}=100\sqrt{2}$ VA پس فاز $P_{s2}=500$ VA $P_{el}=100$ W $\theta=53^\circ$ | ۱/۵ |
| ۵ | در یک مدار RL سری معادله ولتاژ دو سر سلف $V_{L(t)}=160\sqrt{2} \sin(500t+90^\circ)$ است اگر $R=16\Omega$ و $L=16$ mH باشد، مطلوب است: الف) معادله جریان مدار ب) ضریب کیفیت مدار ج) تبدیل مدار سری به موازی (محاسبه R_p و X_{Lp}) | ۲ |
| ۶ | مدار مقابل مطلوب است: الف) امپدانس مدار ب) معادله جریان مقاومت ج) ضریب قدرت مدار د) توان موثر مدار را محاسبه کنید. | ۲ |
| ۷ | در مدار مقابل معادلات ولتاژ و جریان به صورت $I_{(t)}=20\sqrt{2} \sin(10000t+30^\circ)$ و $V_{(t)}=100\sqrt{2} \sin(10000t-60^\circ)$ است، مطلوب است: الف) محاسبه اندوکتانس سلف ب) توان‌های غیر موثر و ظاهری مدار ج) امپدانس مدار در حالت تشدید و جریان مدار در حالت تشدید. | ۲ |

«ادامه ی سؤالات در صفحه ی دوم»

باسمه تعالی

| | | | |
|---|-----------------------------|---|-----------------------|
| سؤالات امتحان نهایی درس: مدارهای الکتریکی | رشته: الکترونیک و الکترونیک | ساعت شروع: ۱۰ صبح | مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه |
| نام و نام خانوادگی: | سال سوم آموزش متوسطه | تاریخ امتحان: ۱۳۹۶ / ۱۰ / ۱۲ | تعداد صفحات: ۲ |
| دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور نوبت دی ماه سال ۱۳۹۶ | | مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir | |

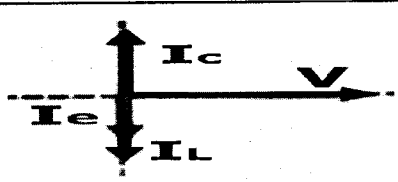
| ردیف | سؤالات | نمره |
|--|--|--------------|
| ۸ | مدار مقابل مطلوب است: الف) ولتاژ منبع ب) ظرفیت خازن ج) جریان کل مدار و رسم دیاگرام برداری ولتاژ و جریان های مدار ($\theta_V = 0^\circ$) $\omega = 5000 \text{ rad/s}$ | ۱/۵ |
| ۹ | در مدار مقابل اگر $V_R = 48 \text{ V}$ باشد مطلوب است: الف) مقدار R ب) امپدانس مدار ج) معادله ولتاژ منبع د) فرکانس تشدید | ۲ |
| ۱۰ | مدار مقابل مطلوب است: الف) معادله ولتاژ منبع ب) امپدانس مدار $I_{C(t)} = 20\sqrt{2} \sin(314t + 37^\circ)$ | ۱/۵ |
| ۱۱ | در مدار مقابل اگر جریان خازن 10 A باشد مطلوب است: الف) V_{BC} ب) جریان هر عنصر و جریان کل ج) در صورتی که $V_{AB} = 50\sqrt{2} \text{ V}$ باشد، مقدار XL_1 را محاسبه کنید. | ۱/۵ |
| ۱۲ | مدار مقابل مطلوب است: الف) جریان های فاز و خط ب) دیاگرام برداری ولتاژها و جریان های فازی پیش فاز $Z = 20 \Omega \cos \theta = 0/6$ $V_{BC} = 100\sqrt{3}$ | ۱ |
| ۱۳ | مدار مقابل مطلوب است: الف) ولتاژهای فاز و خط ب) توان های موثر و غیر موثر و ظاهری مدار د) توان موثر مدار اگر بارها به صورت ستاره وصل شوند. پس فاز $Z = 10 \Omega \theta = 30^\circ$ | ۱/۵ |
| ۱۴ | دو مورد از مزایای برق سه فاز نسبت به تک فاز را بنویسید. | ۱ |
| $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0.8$ $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6$ $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0.5$ $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ | | |
| ۲۰ | جمع نمرات | «موفق باشید» |

| راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: مدارهای الکتریکی | | رشته: الکترونیک و الکترو تکنیک | | ساعت شروع: ۱۰ صبح | |
|---|---|---|--|-------------------|------|
| سال سوم آموزش متوسطه | | تاریخ امتحان: ۱۳۹۶ / ۱۰ / ۱۲ | | شماره ی صفحه: ۱ | |
| دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور نوبت دی ماه سال ۱۳۹۶ | | مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir | | | |
| ردیف | راهنمای تصحیح | | | | نمره |
| ۱ | $I'_{1\Omega} = \frac{12}{6} = 2 \text{ [A]} \quad (0.25)$ $I''_{1\Omega} = \frac{6 \times 5}{5+1} = 5 \text{ [A]} \quad (0.25)$ $I = I'_{1\Omega} + I''_{1\Omega} = 5 - 2 = 3 \text{ [A]} \quad (0.25)$  | ۰/۷۵ | | | |
| ۲ | $V_C = \frac{6}{2} = 3 \text{ [V]} \quad (0.25)$ $W_C = \frac{1}{2} C V_C^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 10^{-6} \times 3^2 = 4.5 \times 10^{-3} = 4.5 \text{ [mJ]} \quad (0.25)$ | ۰/۵ | | | |
| ۳ | $R_{th} = \left(\frac{8 \times 8}{8+8}\right) + 2 = 6 \text{ [\Omega]} \quad (0.25)$ $\frac{V_1 - 12}{8} + \frac{V_1}{8} - 3 = 0 \rightarrow V_1 - 12 + V_1 - 24 = 0 \rightarrow 2V_1 = 36 \rightarrow V_{th} = V_1 = 18 \text{ [V]} \quad (0.25)$ $V_{th} = 18 \text{ [V]} \quad (0.25)$ $P_{Lmax} : R_L = R_{th} = 6 \text{ [\Omega]} \quad (0.25)$ $I_L = \frac{18}{6+6} = 1.5 \text{ [A]} \quad (0.25)$ $P_{Lmax} = 6 \times 1.5^2 = 13.5 \text{ (W)} \quad (0.5)$  | ۱/۲۵ | | | |
| ۴ | $P_{d1} = \sqrt{P_{s1}^2 - P_{e1}^2} = \sqrt{(100\sqrt{2})^2 - 100^2} = 100 \text{ [VAR]} \quad (0.25)$ $P_{e2} = P_{s2} \cdot \cos(\theta_2) = 500 \cos(53^\circ) = 300 \text{ [W]} \quad (0.25)$ $P_{d2} = P_{s2} \cdot \sin(\theta_2) = 500 \sin(53^\circ) = 400 \text{ [VAR]} \quad (0.25)$ $P_e = P_{e1} + P_{e2} = 100 + 300 = 400 \text{ [W]} \quad , \quad P_d = P_{d1} + P_{d2} = -100 + 400 = 300 \text{ [VAR]} \quad (0.25)$ $P_S = \sqrt{P_e^2 + P_d^2} = \sqrt{400^2 + 300^2} = 500 \text{ [V.A]} \quad (0.25)$ $\cos \varphi = \frac{P_e}{P_S} = \frac{400}{500} = 0.8 \quad (0.25)$  <p>(0.25) رسم مثلث های توان به دنبال هم</p> | ۱/۵ | | | |
| ۵ | $X_L = L \cdot \omega = 16 \times 10^{-3} \times 500 = 8 \text{ [\Omega]} \quad (0.25)$ $I_m = \frac{V_{Lm}}{X_L} = \frac{160\sqrt{2}}{8} = 20\sqrt{2} \text{ [A]} \quad (0.25)$ $\theta_I + 90 = 90 \rightarrow \theta_I = 0^\circ \quad (0.25)$ $i(t) = I_m \sin(500t) = 20\sqrt{2} \sin(500t) \quad (0.25)$ $Q = \frac{X_L}{R} = \frac{8}{16} = 0.5 \quad (0.25)$ $Z_S = \sqrt{R_S^2 + X_{LS}^2} = \sqrt{16^2 + 8^2} = 8\sqrt{5} = 17.88 \quad (0.25)$ $R_P = \frac{Z_S^2}{R_S} = \frac{(8\sqrt{5})^2}{16} = \frac{(17.88)^2}{16} = 20 \text{ [\Omega]} \quad (0.25)$ $X_{LP} = \frac{Z_S^2}{X_{LS}} = \frac{(8\sqrt{5})^2}{8} = \frac{(17.88)^2}{8} = 40 \text{ [\Omega]} \quad (0.25)$ | ۲ | | | |

« ادامه ی راهنمای تصحیح در صفحه ی دوم »

باسمه تعالی

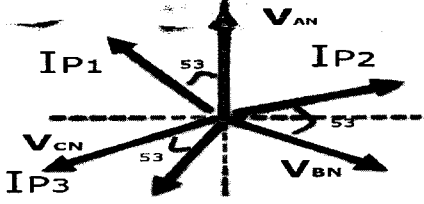
| | | |
|---|---|-------------------|
| راهنمای تصحیح سوالات امتحان نهایی درس: مدارهای الکتریکی | رشته: الکترونیک و الکترونیک | ساعت شروع: ۱۰ صبح |
| سال سوم آموزش متوسطه | شماره ی صفحه: ۲ | تعداد صفحات: ۳ |
| تاریخ امتحان: ۱۳۹۶ / ۱۰ / ۱۲ | مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir | |
| دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور نوبت دی ماه سال ۱۳۹۶ | | |

| ردیف | راهنمای تصحیح | نمره |
|------|---|------|
| ۶ | $C_t = 200 + 50 = 250 \text{ } [\mu\text{F}]$ $X_C = \frac{1}{C \cdot \omega} = \frac{1}{250 \times 10^{-6} \times 1000} = 4 \text{ } [\Omega]$ $Z = \frac{R \cdot X_C}{\sqrt{R^2 + X_C^2}} = \frac{3 \times 4}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 2.4 \text{ } [\Omega] \quad (0.5)$ $I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{V_R}{R} = \frac{60}{3} = 20 \text{ } [A] \quad , \quad \cos \varphi = \frac{Z}{R} = \frac{2.4}{3} = 0.8 \quad (0.5)$ $i_R(t) = 20\sqrt{2} \sin(1000t) \quad (0.5)$ $P_s = \frac{V_R^2}{R} = \frac{60^2}{3} = 1.2 \text{ } [KW] \quad (0.5)$ | ۲ |
| ۷ | $Z = \frac{V_m}{I_m} = \frac{100\sqrt{2}}{20\sqrt{2}} = 5 \text{ } [\Omega] \quad (0.25)$ مدار خاصیت خازنی دارد $\theta_v < \theta_i \rightarrow$ (0.25) $Z = X_C - X_L \rightarrow 5 = 10 - X_L \rightarrow X_L = 5 \text{ } [\Omega] \quad (0.25)$ $L = \frac{X_L}{\omega} \rightarrow L = \frac{5}{10000} \rightarrow L = 0.5 \text{ } [mH] \quad (0.25)$ $P_{dL} = X_L \cdot I_s^2 = 5 \times 20^2 = 2000 \text{ } [VAR] \quad , \quad P_{dC} = -X_C \cdot I_s^2 = -10 \times 20^2 = -4000 \text{ } [VAR]$ $P_d = P_{dL} + P_{dC} = 2000 + (-4000) = -2000 \text{ } [VAR] \quad (0.25)$ $P_s = P_d = -2000 = 2000 \text{ } [VA] \quad (0.25)$ $Z_r = 0 \quad (0.25)$ $I_r = \infty \quad (0.25)$ | ۲ |
| ۸ | $V_s = I_L \times X_L = 5 \times 10 = 50 \text{ } [V] \quad (0.25)$ $X_C = \frac{V_e}{I_C} = \frac{50}{2} = 25 \text{ } [\Omega] \quad (0.25)$ $C = \frac{1}{X_C \cdot \omega} = \frac{1}{25 \times 5000} = 8 \text{ } [\mu\text{F}] \quad (0.25)$ $I_s = I_L - I_C = 5 - 2 = 3 \text{ } [A] \quad (0.25)$ | ۱/۵ |
| |  <p style="text-align: center;">(0.5)</p> | |
| ۹ | $I_s = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 6 \text{ } [A] \quad X_L = L \cdot \omega = 4 \times 10^{-3} \times 2000 = 8 \text{ } [\Omega]$ $X_C = \frac{1}{C \cdot \omega} = \frac{1}{250 \times 10^{-6} \times 2000} = 2 \text{ } [\Omega]$ $R = \frac{V_R}{I_s} = \frac{48}{6} = 8 \text{ } [\Omega] \quad (0.5)$ $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{8^2 + (8 - 2)^2} = 10 \text{ } [\Omega] \quad (0.5)$ $X_L > X_C \rightarrow$ مدار خاصیت سلفی دارد $\cos(\varphi) = \frac{R}{Z} = \frac{8}{10} = 0.8 \rightarrow \varphi = \cos^{-1}(0.8) = 37^\circ$ $\varphi = \theta_v - \theta_i \rightarrow 37 = \theta_v - 0 \rightarrow \theta_v = 37^\circ$ $V_m = Z \cdot I_m = 10 \times 6\sqrt{2} = 60\sqrt{2} \rightarrow V_m = 60\sqrt{2} \text{ } [V]$ $V(t) = V_m \sin(\omega t \pm \theta_v) = 60\sqrt{2} \sin(2000t + 37^\circ)$ $V(t) = 60\sqrt{2} \sin(2000t + 37^\circ) \quad (0.5)$ $f_r = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{4 \times 10^{-3} \times 250 \times 10^{-6}}} = 160 \text{ } [Hz] \quad (0.5)$ | ۲ |

«ادامه ی راهنمای تصحیح در صفحه ی سوم»

باسمه تعالی

| | | |
|---|---|-------------------|
| راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: مدارهای الکتریکی | رشته: الکترونیک و الکترونیک | ساعت شروع: ۱۰ صبح |
| سال سوم آموزش متوسطه | شماره ی صفحه: ۳ | تعداد صفحات: ۳ |
| تاریخ امتحان: ۱۳۹۶ / ۱۰ / ۱۲ | مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir | |
| دانش آموزان و داوطلبان آزاد سراسر کشور نوبت دی ماه سال ۱۳۹۶ | | |

| ردیف | راهنمای تصحیح | نمره |
|------|--|------|
| ۱۰ | $I_{Cm} = \frac{V_m}{X_C} \rightarrow 20\sqrt{2} = \frac{V_m}{6} \rightarrow V_m = 120\sqrt{2} \text{ [V]}$ (0.25) $\theta_V + 90 = 37^\circ \rightarrow \theta_V = -53^\circ$ (0.25) $V(t) = V_m \sin(\omega t \pm \theta_V) \rightarrow V(t) = 120\sqrt{2} \sin(314t - 53^\circ)$ (0.25) $I_R = \frac{V_R}{R} = \frac{V_C}{R} = \frac{120}{10} = 12 \text{ [A]}$ $I_C = \frac{I_{Cm}}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20 \text{ [A]}$ $I_L = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_e}{X_L} = \frac{120}{30} = 4 \text{ [A]}$ $I_\theta = \sqrt{I_R^2 + I_L - I_C ^2} = \sqrt{12^2 + 4 - 20 ^2} = 20 \text{ [A]}$ $Z = \frac{V_e}{I_e} = \frac{120}{20} = 6 \text{ [\Omega]}$ (0.75) | ۱/۵ |
| ۱۱ | $V_{BC} = I_C \cdot X_C = 10 \times 10 = 100 \text{ [V]}$ (0.5) $I_{L2} = \frac{100}{5} = 20 \text{ [A]}$ (0.25) $I_R = \frac{100}{10} = 10 \text{ [A]}$ (0.25) $I_\theta = \sqrt{I_R^2 + I_L - I_C ^2} = \sqrt{10^2 + 20 - 10 ^2} = 10\sqrt{2} \text{ [A]}$ (0.25) $X_{L1} = \frac{V_{AB}}{I_e} = \frac{50\sqrt{2}}{10\sqrt{2}} = 5 \text{ [\Omega]}$ (0.25) | ۱/۵ |
| ۱۲ | $V_L = 100\sqrt{3} \rightarrow V_p = \frac{V_L}{\sqrt{3}} = \frac{100\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 100 \text{ [V]}$ (0.25) $\lambda \rightarrow I_p = I_L = \frac{V_p}{Z} = \frac{100}{20} = 5 \text{ [A]}$ (0.25) $\cos \varphi = 0.6 \rightarrow \varphi = 53^\circ$ پیش فاز | ۱ |
| |  <p>(رسم دیاگرام 0.5 نمره)</p> | |
| ۱۳ | $I_p = \frac{I}{\sqrt{3}} = 8 \text{ [A]}$ (0.25) $V_p = Z \cdot I_p = 10 \times 8 = 80 \text{ [V]}$ $\Delta: V_p = V_L \rightarrow V_L = 80 \text{ [V]}$ (0.25) $P_g = 3V_p \cdot I_p \cos(\varphi) = 3 \times 80 \times 8 \cos(30) = 1662.7 \text{ [W]}$ (0.25) $P_d = 3V_p \cdot I_p \sin(\varphi) = 3 \times 80 \times 8 \sin(30) = 960 \text{ [VAR]}$ (0.25) $P_s = 3V_p \cdot I_p = 3 \times 80 \times 8 = 1920 \text{ [V.A]}$ (0.25) $P_{\theta 1} = \frac{1}{3} \times P_{\theta d} = \frac{1}{3} \times 1662.7 = 554.23 \text{ [W]}$ (0.25) | ۱/۵ |
| ۱۴ | <p>- ضربان موج یکسو شده ی سه فاز نسبت به تک فاز کمتر است . - توان مفید در مصرف کننده های سه فاز هیچ وقت صفر نمی شود . - مصرف کننده های سه فاز نیاز به راه انداز اولیه ندارند .</p> <p>(حداکثر دو مورد و هر مورد 0.5 نمره)</p> | ۱ |
| ۲۰ | جمع نمرات | ۲۰ |

« نظر همکاران محترم مصحح صائب است. »