اختبار متناوب

100 علامة

A مأخذ تيار متناوب نضع $\omega = 100\pi$ rad/s قيمة التوتر المنتج $U_{eff} = 50V$ نربط بين طرفيه على التسلسل الأجهزة:

مقاومة صرف R قيمتها 30Ω

وشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها $L = \frac{1}{\pi} H$

ومكثف سعته $C = \frac{1}{6000\pi} F$

المطلوب

1. أحسب ردية الوشيعة واستنتج المكثفة المكافئة للدارة
2. قيمة الشدة المنتجة للتيار المار بالدارة
3. قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة
4. ما استطاعة المتوسطة بالدارة

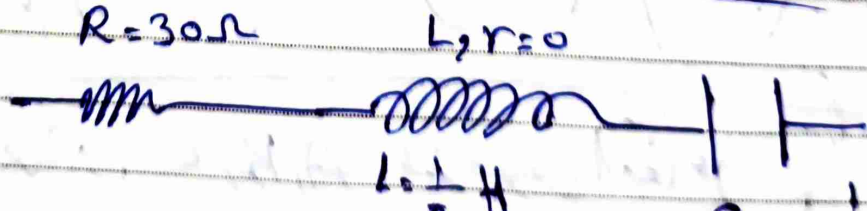
أ. محمد إدريس

B نضع إلى المكثفة C مكثفة C' تجعل الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها

ماذا يحدث في الدارة لهذه الحالة؟

فأحسب السعة المكافئة C_{eq} للمكثفتين؟

وما طريقة الضم وأحسب سعة المكثفة C'؟



$X_L = \omega . L = 100\pi . \frac{1}{\pi} = 100\Omega$ (1)

$X_C = \frac{1}{\omega . C} = \frac{1}{100\pi . \frac{1}{6000\pi}} = 60\Omega$

Galaxy

②

$$Z_{كلي} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{900 + 1600}$$

$$Z_{كلي} = 50\ \Omega$$

$$I_{eff} = \frac{U_{eff\ كلي}}{Z_{كلي}} = \frac{50}{50} = 1\ A$$ ②

$$U_{eff_R} = R \cdot I_{eff} = 30 \times 1 = 30\ V$$ ③

$$P_{avg\ كلي} = U_{eff\ كلي} \cdot I_{eff} \cdot \cos\varphi_{كلي}$$ ④

$$= 50 \cdot 1 \cdot \frac{3}{5}$$

$$= 30\ watt$$

$$\cos\varphi_{كلي} = \frac{R}{Z}$$

$$= \frac{30}{50} = \frac{3}{5}$$

أ. محمد إدريس

$$X_L = X_C$$

$$\omega \cdot L = \frac{1}{\omega \cdot C_{eq}}$$

$$C_{eq} = \frac{1}{\omega^2 \cdot L}$$

$$C_{eq} = \frac{1}{10000\pi^2 \cdot \frac{1}{\pi}}$$

$$C_{eq} = \frac{1}{10000\pi}\ F$$

✓ بجاوبه (طبعًا) B

Galaxy

③

$C_{eq} < C$

$\frac{1}{10000\pi} < \frac{1}{6000\pi}$

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$

$\frac{1}{\frac{1}{10000\pi}} = \frac{1}{\frac{1}{6000\pi}} + \frac{1}{C'}$

$10000\pi = 6000\pi + \frac{1}{C'}$

$4000\pi = \frac{1}{C'}$

نقلب الطرفين

$\frac{1}{4000\pi} = C'$ F

أ. محمد إدريس
أ. محمد إدريس

Galaxy

مثال 45 دارة تيار متناوب تحوي وشيعة ذاتيتها L مقاومتها الأومية مهملة

نطبق بين طرفي توتراً كطياً u فيمر فيها تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية $i = I_{max} \cos \omega t$

للتوتر

ⓐ استنتج التابع الزمني للاختلاف بين طرفي الوشيعة واستنتج العلاقة التي تربط بين السعة المنتجة والتوتر المنتج

ⓑ فسر عملياً استخدام العلاقات الإضافية السابقة الاستطاعة المتوسطة في الوشيعة معدومة

ⓐ

$$u = L \cdot (i)'_t$$

$$u = L \cdot (-\omega \cdot I_{max} \sin \omega t)$$

$$u = L \cdot \left(\omega \cdot I_{max} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)\right)$$

$$u = U_{max} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$U_{max} = L \omega I_{max}$$

نقسم الطرفين على $\sqrt{2}$

$$\frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{L \omega I_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$U_{eff} = L \omega I_{eff}$$

$$U_{eff} = X_L \cdot I_{eff}$$

ⓑ

$$P_{avg_L} = U_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \cos \varphi_L$$

$$\varphi_L = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \cos \frac{\pi}{2} = 0$$

$$\Rightarrow P_{avg_L} = 0$$

أ. محمد إدريس

أ. محمد إدريس

ملاحظة 3: أكتب علاقة الدوبا للوشيعة والإسعاعة للمكثفة، أكتب العلاقة بينهما بحالة الطنين (التجاوب) ثم استنتج دور التيار بهذه الحالة

الحل:

$$X_L = \omega . L \qquad X_C = \frac{1}{\omega . C}$$

طنين $\Rightarrow$ $X_L = X_C$

$$\omega . L = \frac{1}{\omega . C}$$

$$\omega^2 = \frac{1}{L . C}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{1}{L . C}}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{L . C}}$$

أ. محمد إدريس

أ. محمد إدريس

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{1}{\sqrt{L . C}}} = 2\pi \sqrt{L . C}$$

Galaxy

⑥

تمرين 95 نضع بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتره الكهربائي U مقاومتها الأومية R فيمر تيار شدته الكهربائية $i = I_{max} \cdot \cos \omega t$

ⓐ استنتج التابع الزمني للتوتر بين طرفي المقاومة R ثم استنتج العلاقة التي تربط بين التوتر المنتج والشدة المنتجة

ⓑ أكتب علاقة الاستطاعة المتوسطة P_{moy} ثم بيّن كيف تتحول تلك العلاقة في حالة المقاومة الصرفة؟

ⓐ

$U = R \cdot i$

$U = R \cdot I_{max} \cdot \cos \omega t$

$U = U_{max} \cdot \cos \omega t$

$U_{max} = R \cdot I_{max}$

نقسم الطرفين على $\sqrt{2}$

$\frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{R \cdot I_{max}}{\sqrt{2}}$

$U_{eff} = R \cdot I_{eff}$

ⓑ

$P_{moy} = U_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \cos \varphi$

$\varphi_R = 0$ rad معناه المقاومة صرفية

$\cos 0 = 1$

$P_{moy} = U_{eff} \cdot I_{eff}$

$P_{moy} = R \cdot I_{eff} \cdot I_{eff}$

$P_{moy} = R \cdot I_{eff}^2$

أ. محمد إدريس
أ. محمد إدريس
أ. محمد إدريس

Galaxy