المسألة الأولى: تيار متناوب جيبي التابع اللحظي للتوتر بين طرفيه $\bar{u} = 150\sqrt{2}\cos(200t)\ V$ نضع بين طرفي المأخذ ثلاثة فروع: الأول يحوي مقاومة صرف والثاني يحوي وشيعة مقاومتها مهملة والثالث يحوي مكثفة, فتكون الشّدات المنتجة للتّيار في الفروع الثلاثة على الترتيب مقدرة بالأمبير

(للمكثفة 5 ,للوشيعة 15 ,للمقاومة 10)

1- استنتج قيمة الشدة المنتجة للتيار في الدارة الأصلية باستخدام إنشاء فرينل.
2- احسب عامل استطاعة الدارة ثم اكتب تابع الشدة اللحظية لها.
3- احسب قيم كلاً من (المقاومة الصرف, ردية الوشيعة , اتساعية المكثفة).
4- اكتب تابع الشدة اللحظية لكل فرع من أفرع الدارة.

المسألة الثانية: تيار متناوب جيبي التابع اللحظي للتوتر بين طرفيه $\bar{u} = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)\ V$ نضع بين طرفي المأخذ فرعين: الأول مقاومة صرف والثاني وشيعة فتكون الشدة المنجة للتيار في الدارة الأصلية $(2\sqrt{3}\ A)$ والشدة المنتجة للتيار في كلٍ من الفرعين $(2A)$ والمطلوب:

1- احسب عامل استطاعة الوشيعة ثم اكتب تابع الشدة اللحظية لها.
2- احسب قيمة الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة وعامل استطاعة هذه الدارة.
3- اكتب معادلة الشدة اللحظية للتيار في كل من المقاومة وفي الدارة الأصلية.
4- احسب قيمة المقاومة في الفرع الأول واحسب ممانعة الوشيعة ومقاومتها ورديتها في الفرع الثاني.

المسألة الثالثة: تحوي دارة على التسلسل مقاومة صرف (12Ω) ووشيعة مهملة المقاومة رديتها (60Ω) ومكثفة اتساعيتها (44Ω) ويمر فيها تيار متناوب تواتره $(50\ HZ)$ والمطلوب:

1- احسب ممانعة الدارة الكلية وسعة المكثفة وذاتية الوشيعة.
2- اذا علمت أن تابع الشدة اللحظية بين طرفي المأخذ $\bar{\imath} = 5\sqrt{2}\cos(\omega t)$ فاحسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة وعامل استطاعة الدارة.
3- نربط مع المكثفة السابقة مكثفة ثانية فتصبح ممانعة الدارة بأصغر قيمة لها، ما طريقة ضم المكثفة الجديدة وما سعتها.
4- احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة.

المسألة الرابعة: تيار متناوب جيبي التوتر اللحظي بين طرفيه يعطى بالعلاقة: $\bar{u} = 130\sqrt{2}\cos(100\pi t)\ V$ نضع بين طرفيه وشيعة مقاومتها $(r = 12\Omega)$ ويمر بها تيار شدته المنتجة $(10A)$:

1- احسب مقاومة الوشيعة ثم احسب ذاتيتها.
2- احسب عامل استطاعة الوشيعة ثم احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها.
3- ما سعة المكثفة الواجب إضافتها على التسلسل مع الوشيعة بحيث إذا طبقنا على طرفي الدارة فرق الكمون المتناوب السابق بقيت الشدة المنتجة للتيار نفسها.
4- نربط مع المكثفة السابقة في الدارة الأخيرة مكثفة ثانية فيصبح عامل استطاعة الدارة مساوياً الواحد

- احسب السعة المكافئة للمكثفتين.
- حدد نوع الربط واحسب سعة المكثفة الثانية المضافة.

T.SAMEH
chemistry is Life
سوريانا التعليمية

المسألة الخامسة: نصل بين طرفي مأخذ متناوب جيبي توتره المنتج $(50V)$ ونبضه $(1000\ rad.s^{-1})$ إلى دارة تحوي على التسلسل مقاومة صرف ومكثفة سعتها $(c = 250\mu F)$ والمطلوب:

1- احسب قيمة المقاومة الصرف اذا علمت ان التوتر المنتج بين طرفيها $(30V)$.

2- نضيف على التسلسل إلى الدارة السابقة وشيعة مناسبة مقاومتها مهملة بحيث تبقى الشدة المنتجة للتيار نفسها, احسب ذاتية هذه الوشيعة.

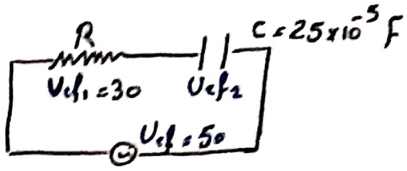
3- نغير تواتر التيار في الدارة الأخيرة بحيث يصبح عامل استطاعة الدارة مساوياً الواحد احسب قيمة التواتر الجديد.

4- نمرر التيار الأصلي والذي نبضه $(1000\ rad.s^{-1})$ في سلك نحاسي طوله$(50cm)$ وكتلته الخطية $(2\ g.m^{-1})$ ونجعل منتصفه بين قطبي مغناطيس نضوي بحيث يعامد السلك خطوط حقله المغناطيسي... احسب قيمة قوة الشد التي تجعله يهتز بالتجاوب مكوناً مغزلاً واحداً.

T.SAMEH
chemistry is Life
سوريانا التعليمية

المسألة الثانية:

$U_{ef} = 50$ $\quad \omega = 1000\ rad.s^{-1}$



$I_{ef} = const = ?$

-[1]

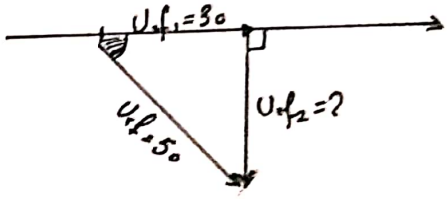
$R = ?$

حسب U_{ef2} من استنتاج نبدأ أولاً:

$$\vec{U}_{ef} = \vec{U}_{ef1} + \vec{U}_{ef2}$$

$U_{ef1} = 30$ $\quad U_{ef2} = ?$

$\phi_1 = 0$ $\quad \phi_2 = -\frac{\pi}{2}$



من فيثاغورث:

$$U_{ef}^2 = U_{ef1}^2 + U_{ef2}^2$$

$$2500 = 900 + U_{ef2}^2$$

$$U_{ef2}^2 = 1600$$

$$U_{ef2} = 40\ Volt$$

حسب I_{ef} من أدم على الكثافة:

$$X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{1000 \times 25\times10^{-5}}$$

$$X_c = \frac{1}{25\times10^{-2}} = \frac{100}{25} = 4\ \Omega$$

-[2]

$$U_{ef2} = X_c \cdot I_{ef}$$

$$40 = 4 \cdot I_{ef}$$

$$I_{ef} = 10\ A$$

نطبق الآن أدم على المقاومة:

$$U_{ef1} = R \cdot I_{ef} \Rightarrow$$

$$30 = R \cdot 10$$

$$\boxed{R = 3\ \Omega}$$

$L = ?$ -[2]

الشدة المنتجة بقيت نفسي

بعد $I_{ef} = I_{ef}'$ قبل

$$Z = Z'$$

$$\sqrt{R^2 + X_c^2} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2}$$

$$X_c^2 = (X_L - X_c)^2$$

حالتان:

الحالة 1:

$$+X_c = X_L - X_c$$

$$2X_c = X_L$$

$$X_L = 2\times4 = 8$$

$$L\omega = 8$$

$$L = \frac{8}{\omega} = \frac{8}{1000} = 8\times10^{-3}\ H$$

أو

$$L = \frac{8}{1000} = \frac{1}{125}\ H$$

الحالة 2:

$$-X_c = X_L - X_c$$

$$X_L = 0$$

مرفوضة.

-[3] $f' = ?$ تغير.

حالة تجاوب كهربائي $\cos\phi = 1$

$$X_L = X_c$$

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

$$\omega^2 = \frac{1}{LC}$$

$$\omega^2 = \frac{1}{8\times10^{-3}\times25\times10^{-5}}$$

$$\omega^2 = \frac{1}{2\times10^{-6}} = \frac{10^6}{2}$$

$$\omega^2 = 500000$$

$$\Rightarrow \omega' = \sqrt{5\times10^5}$$

$$2\pi f' = \sqrt{5\times10^5}$$

$$f' = \frac{\sqrt{5\times10^5}}{2\pi}$$

$$f' = \frac{\sqrt{5\times10\times10^4}}{2\pi}$$

$$f' = \frac{\pi\times10^2\sqrt{5}}{2\pi}$$

$$f' = 50\sqrt{5}\ HZ$$

$\omega = 1000\ rad.s^{-1}$ -[4]

$L = 5\times10^{-1}\ m$ $\quad y = 2\times10^{-3}$

$F_T = ?$ $\quad K = 1$ مؤثر

$$f = \frac{K}{2L}\sqrt{\frac{F_T}{y}}$$

$$\frac{\omega}{2\pi} = \frac{K}{2L}\sqrt{\frac{F_T}{y}}$$

$$\frac{\omega}{\pi} = \frac{K}{L}\sqrt{\frac{F_T}{y}}$$

$$\frac{1000}{\pi} = \frac{1}{5\times10^{-1}}\sqrt{\frac{F_T}{2\times10^{-3}}}$$

$$\frac{10^6}{10} = \frac{1}{25\times10^{-2}} \times \frac{F_T}{2\times10^{-3}}$$

$$10^5 = 4 \times \frac{F_T}{2\times10^{-3}}$$

$$10^5 = 2\times10^3\ F_T$$

$$F_T = \frac{10^2}{2} = 50\ N$$

Sameh

سوريانا التعليمية

المسألة الرابعة:

$u = 130\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

وشيعة $(L=?\quad r=12\,\Omega)$

1- $U_{ef} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = 130\,V$

من الفرن $I_{ef} = 10\,A$

أي $U_{ef} = Z_L \cdot I_{ef}$

$130 = Z_L \cdot 10$

$\boxed{Z_L = 13\,\Omega}$

ومنه:

$Z_L = \sqrt{r^2 + (Lw)^2}$

$13 = \sqrt{144 + (Lw)^2}$

$169 = 144 + (Lw)^2$

$(Lw)^2 = 25$

$Lw = 5 \Rightarrow L = \frac{5}{w}$

$L = \frac{5}{100\pi} = \frac{1}{20\pi}\,H$

2- $P_{avg_L} = ?$ $\quad \cos\phi_L = ?$

$\cos\phi_L = \frac{r}{Z_L} = \frac{12}{13}$

$P_{avg} = r \cdot I_{ef}^2$

$P_{avg} = 12 \times 100 = 1200\ watt$

3- الاستطاعة المتبددة للتيار بقيت نفسها

قبل $I_{ef} = I_{ef}'$ بعد

قبل الإضافة Z $=$ Z' بعد الإضافة

$\sqrt{r^2 + (Lw)^2} = \sqrt{r^2 + (Lw - \frac{1}{wc})^2}$

$(Lw)^2 = (Lw - \frac{1}{wc})^2$

لدينا حالتان هنا:

إما: $+Lw = Lw - \frac{1}{wc}$

$\frac{1}{wc} = 0 \Rightarrow c \to \infty$

مرفوضة.

أو: $-Lw = Lw - \frac{1}{wc}$

$2Lw = \frac{1}{wc} \Rightarrow C = \frac{1}{w.2.Lw}$

$C = \frac{1}{100\pi.2.5} = \frac{1}{1000\pi}\,F$

4- حالة تجاوب كهربائي $\cos\phi = 1$:

$X_L = X_c$

$Lw = \frac{1}{wC_{eq}} \Rightarrow C_{eq} = \frac{1}{w.Lw}$

$C_{eq} = \frac{1}{100\pi.5} = \frac{1}{500\pi}\,F$

حسب نوع الربط:

$C_{eq} > C$

على التوالي على الفرع.

$C_{eq} = C + C'$

$C' = C_{eq} - C$

$C' = \frac{1}{500\pi} - \frac{1}{1000\pi}$

بتوحيد المقامات.

$C' = \frac{2-1}{1000\pi} = \frac{1}{1000\pi}\,F$

Samer

المسألة الثالثة:

دارة تسلسلية

R - L - C

$R = 12 \quad - X_L = 60 \quad - X_c = 44$

$f = 50 \Rightarrow \omega = 2\pi f$

$\omega = 100\pi \ rad.s^{-1}$

-1

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_c)^2}$$

$$Z = \sqrt{144 + (60-44)^2}$$

$$= \sqrt{144 + 256} = \sqrt{400}$$

$$\boxed{Z = 20\ \Omega}$$

$X_c = 44$

$$\frac{1}{\omega c} = 60 \Rightarrow C = \frac{1}{2640\pi} F$$

$X_L = L\omega$

$60 = L \cdot 100\pi$

$$L = \frac{60}{100\pi} = \frac{3}{5\pi} H$$

-2

$i = 5\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

$$I_{ef} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = 5\ A$$

$P_{avg} = R \cdot I_{ef}^2$

$= 12 \times 25 = 300$ watt

$$\cos\phi = \frac{R}{Z} = \frac{12}{20} = \frac{6}{10}$$

$\cos\phi = \frac{3}{5}$

-3 نضبع عاتمة الدارة بالهيئة تصبح الدارة بتجاوب كهربائي.

$\Leftarrow$ الدارة بتجاوب كهربائي.

$X_L = X_c$

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

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

$$C_{eq} = \frac{1}{100\pi \cdot 60} = \frac{1}{6000\pi} F$$

$C > C_{eq}$

الوصل على التسلسل

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

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

$$C' = \frac{1}{1600\pi} F$$

-4

$P_{avg} = R \cdot I_{ef}^2$

حسب التيار الجديد (تجاوب)

$Z = R$

$U_{ef} = R \cdot I_{ef}' \quad -(*)$

؟ ←

المؤثر غير موجود:

ستخدم الاستطاعة الفعلية: أو عند ما تكون دارة الـ R.

$P_{avg} = I_{ef} \cdot U_{ef} \cdot \cos\phi$

$300 = 5 \cdot U_{ef} \cdot \frac{3}{5}$

$U_{ef} = 100$ Volt

$(*) \Rightarrow 100 = 12 \cdot I_{ef}' \Rightarrow I_{ef}' = \frac{50}{6} A$

$\Rightarrow P_{avg} = R \cdot I_{ef}^2 = 12 \times \frac{2500}{36}$

$P_{avg} = \frac{2500}{3}$ watt

سوريانا التعليمية

المسألة الثانية:

$u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

نوجد:

$R \rightarrow I_{ef_1} = 2A$

$L, r \rightarrow I_{ef_2} = 2A$

$I_{ef} = 2\sqrt{3}\ A$

$U_{ef} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = 100$

1- حامل الاسقاط في الرسيمة:

$\vec{I_{ef}} = \vec{I_{ef_1}} + \vec{I_{ef_2}}$

$I_{ef}^2 = I_{ef_1}^2 + I_{ef_2}^2 + 2I_{ef_1}I_{ef_2}\cos(\phi_2 - \phi_1)$

$12 = 4 + 4 + 2\times2\times2\cos\phi_2$

$12 = 8 + 8\cos\phi_2$

$4 = 8\cos\phi_2 \Rightarrow \cos\phi_2 = \frac{1}{2}$

$i = I_{max}\cos(\omega t + \varphi)$

$I_{max} = I_{ef}\cdot\sqrt{2} = 2\sqrt{3}\cdot\sqrt{2}$

$I_{max} = 2\sqrt{6}\ A$

$\Rightarrow i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$

2- $P_{avg} = P_{avg_1} + P_{avg_2}$

$= I_{ef_1}.U_{ef}.\cos\phi_1 + I_{ef_2}.U_{ef}\cos\phi_2$

$= 2\times100\times1 + 2\times100\times\frac{1}{2}$

$= 200 + 100 = 300$ watt

$\cos\phi = \frac{P_{avg}}{I_{ef}.U_{ef}}$

$\cos\phi = \frac{300}{2\sqrt{3}\cdot100} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

3- تابع الشدة اللحظية للدارة:

$i = I_{max}\cos(\omega t + \varphi)$

$I_{max} = I_{ef}\cdot\sqrt{2} = 2\sqrt{6}\ A$

مزاحة بالتابع مع العلم أن:

$\cos\phi = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \phi = -\frac{\pi}{6}$ rad

$i = 2\sqrt{6}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})\ A$

3- تابع الشدة اللحظية للدارة:

$i = I_{max_1}\cos(\omega t + \varphi)$

$I_{max_1} = I_{f_1}\sqrt{2} = 2\sqrt{2}\ A$

$i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

4- $R = ?\quad Z_L = ?\quad r = ?\quad X_L = ?$

$U_{ef} = R.I_{ef_1}$

$100 = R.2 \Rightarrow R = 50\ \Omega$

$U_{ef} = Z_L.I_{ef_2}$

$100 = Z_L.2 \Rightarrow Z_L = 50$

$\cos\phi_2 = \frac{r}{Z_L}$

$\frac{1}{2} = \frac{r}{50} \Rightarrow r = 25\ \Omega$

$Z_L = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2}$

$50 = \sqrt{625 + X_L^2}$

$2500 = 625 + X_L^2$

$X_L^2 = 2500 - 625$

$X_L^2 = 1875$

$\Rightarrow X_L = 25\sqrt{3}\ \Omega$

سوريانا التعليمية

المسألة الأولى :

$u = 150\sqrt{2}\cos(200t)\ V$

الأفرع الثلاثة :

$R \rightarrow I_{ef_1} = 10$

$L \rightarrow I_{ef_2} = 15$

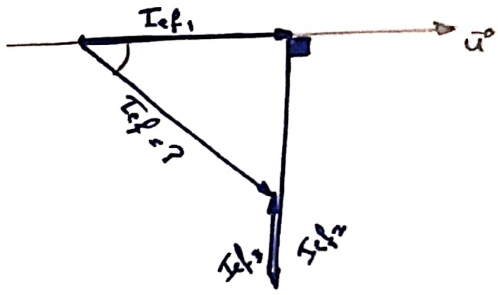
$C \rightarrow I_{ef_3} = 5$

1 - باستخدام استوزيل :

$\vec{I_{ef}} = \vec{I_{ef_1}} + \vec{I_{ef_2}} + \vec{I_{ef_3}}$

$I_{ef_1} = 10 \quad I_{ef_2} = 15 \quad I_{ef_3} = 5$

$\phi_1 = 0 \quad \phi_2 = -\frac{\pi}{2} \quad \phi_3 = \frac{\pi}{2}$



من الشكل :

$I_{ef}^2 = I_{ef_1}^2 + (I_{ef_2} - I_{ef_3})^2$

$I_{ef}^2 = 100 + 100$

$I_{ef}^2 = 200$

$\Rightarrow I_{ef} = 10\sqrt{2}\ A$

2

$\cos\phi = \frac{I_{ef_R}}{I_{ef}} = \frac{10}{10\sqrt{2}}$

$\cos\phi = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$i = I_{max}\cos(\omega t + \bar{\varphi})$

$I_{max} = I_{ef}\sqrt{2} = 10\sqrt{2}.\sqrt{2}$

$I_{max} = 20\ A$

$\Rightarrow i = 20\cos(200t + \frac{\pi}{4})$

3 - حساب المقاومة الأومية :

$U_{ef} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{150\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

$U_{ef} = 150\ Volt$

نطبق قانون أوم على فرع المقاومة :

$U_{ef} = R.I_{ef_1}$

$150 = R.10 \Rightarrow R = 15\ \Omega$

نطبق أوم على الوشيعة :

$U_{ef} = X_L.I_{ef_2}$

$150 = X_L.15 \Rightarrow X_L = 10\ \Omega$

نطبق أوم على المكثفة :

$U_{ef} = X_C.I_{ef_3}$

$150 = X_C.5 \Rightarrow X_C = 30\ \Omega$

---

4 - تابع التوتر للمقاومة :

الشدة

$i = I_{max}\cos(\omega t + \bar{\varphi})$

$I_{max} = I_{ef}\sqrt{2} = 10\sqrt{2}\ A$

$\Rightarrow i = 10\sqrt{2}\cos(200t)$

وبالمثل :

تابع الشدة للوشيعة :

$i = 15\sqrt{2}\cos(200t - \frac{\pi}{2})$

تابع الشدة المارة بالمكثفة :

$i = 5\sqrt{2}\cos(200t + \frac{\pi}{2})$

سوريانا التعليمية