دليل مسائل التيار المتناوب الجيبي

1. قوانين عامة:

قوانين عامة	
التوتر المنتج (عندما نعطى تابع التوتر اللحظي)	$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$
الشدة المنتجة (عندما نعطى تابع الشدة اللحظية)	$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$
التواتر	$f = \frac{\omega}{2\pi}$
الاستطاعة المتوسطة المستهلكة	$P_{avg} = U_{eff}\ I_{eff} \cos\varphi$ $P_{avg} = P_{avg1} + P_{avg2} + \ldots$

عناصر التيار المتناوب:

1. المقاومة:

للمسائل (قوانين المقاومة)	
الممانعة	$X_R = R$
تابع التوتر	$u = U_{max} \cos \omega t$
التوتر المنتج	$U_{eff} = R.I_{eff}$
فوق الطور	$\varphi_R = 0$
الاستطاعة المستهلكة	$P_{avg\,R} = R.{I_{eff}}^2$
الطاقة الحرارية المنتشرة	$E = P_{avg}\,.t$

تطبيق عددي (1): نصل طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f = 50\ Hz$ توتره المنتج $U_{eff} = 100\ V$ إلى دارة تحوي على مقاومة اومية R فيمر في الدارة تيار شدته المنتجة $I_{eff} = 2\ A$

المطلوب:

1. اكتب تابع التوتر اللحظي بين طرفي المقاومة.
2. احسب قيمة المقاومة الأومية R.
3. احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في المقاومة.

الحل:

.1

$$u = U_{max} \cos \omega t$$

$$U_{max} = U_{eff}\sqrt{2}$$

$$U_{max} = 100\sqrt{2}\ \ V$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi\ rad.s^{-1}$$

ومنه تابع التوتر اللحظي:

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

.2

$$U_{eff} = R.I_{eff}$$

$$R = \frac{U_{eff}}{I_{eff}} = \frac{100}{2} = 50\Omega$$

.3

$$P_{avg\,R} = R.{I_{eff}}^2$$

$$P_{avg\,R} = 50 \times 4 = 200\ Watt$$

سـوريانا التعليمية
Fidaa TARSHA

2. الوشيعة مهملة المقاومة:

للمسائل (قوانين الوشيعة مهملة المقاومة)	
ردية الوشيعة	$X_L = \omega . L$
تابع التوتر	$u = U_{max} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$
التوتر المنتج	$U_{eff} = X_L . I_{eff}$
فوق الطور	$\varphi_L = \frac{\pi}{2}$
الاستطاعة المستهلكة	$P_{avg\ L} = 0$

تطبيق عددي (2): يعطي منبع تيار متناوب جيبي تياراً تعطى شدته اللحظية بالعلاقة: $\boldsymbol{i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t}$

1. احسب الشدة المنتجة للتيار وتواتره.

2. نصل بين طرفي المنبع وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $\boldsymbol{L = \frac{2}{5\pi}\ H}$ المطلوب:

a) احسب ردية الوشيعة.

b) احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة ثم اكتب تابع التوتر اللحظي بين طرفيها.

1. $\boldsymbol{I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2\ A}$

$$\boldsymbol{f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\ Hz}$$

2. a)

$$X_L = \omega . L$$

$$\boldsymbol{X_L = 100\pi . \frac{2}{5\pi} = 40\ \Omega}$$

b)

$$U_{eff\ L} = X_L . I_{eff}$$

$$\boldsymbol{U_{eff\ L} = 40 \times 2 = 80\ V}$$

تابع التوتر اللحظي بين طرفي الوشيعة:

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

$$\boldsymbol{U_{max} = U_{eff}\sqrt{2}}$$

$$\boldsymbol{U_{max} = 80\sqrt{2}\ V}$$

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

ومنه تابع التوتر اللحظي:

$$\boldsymbol{u = 80\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})\quad (V)}$$

.....

3. الوشيعة ذات المقاومة:

للمسائل (قوانين الوشيعة ذات المقاومة)	
الممانعة	$Z_L = \sqrt{r^2 + X_L^2}$
تابع التوتر	$u = U_{max}\cos(\omega t + \varphi_L)$
التوتر المنتج	$U_{eff} = Z_L . I_{eff}$
عامل استطاعة الوشيعة	$\cos\varphi_L = \frac{r}{Z_L}$
فوق الطور	$0 < \varphi_L < \frac{\pi}{2}$
الاستطاعة المستهلكة	$P_{avg\ L} = r . I_{eff}^2$ $P_{avg\ L} = U_{eff}\ I_{eff}\cos\varphi_L$

سوريانا التعليمية
Fidaa TARSHA

تطبيق عددي (3): يعطى تابع التوتر اللحظي بين نقطتين a و b بالعلاقة $\boldsymbol{u = 130\sqrt{2}\cos 100\pi t}$

1. احسب التوتر المنتج للتيار وتواتره.

2. نصل بين النقطتين a و b وشيعة، مقاومتها $\boldsymbol{r = 25\Omega}$ وذاتيتها $\boldsymbol{L = \frac{3}{5\pi}\ H}$ المطلوب:

a. احسب ممانعة الوشيعة.

b. احسب الشدة المنتجة .

c. احسب عامل استطاعة الدارة، والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها.

الحل:

$$\bar{u} = 130\sqrt{2}\,cos100\pi t\ (V)$$

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{130\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 130\ V$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$f = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\ HZ$$

2)

$$X_L = L\omega = \frac{3}{5\pi} \times 100\pi$$

$$X_L = 60\ \Omega$$

$$Z_L = \sqrt{r^2 + X_L^2} = \sqrt{(25)^2 + (60)^2}$$

$$= \sqrt{625 + 3600} = \sqrt{4225}$$

$$Z_L = 65\ (\Omega)$$

.b

$$U_{eff} = Z_L\ I_{eff}$$

$$130 = 65\ I_{eff}$$

$$I_{eff} = \frac{130}{65} = 2\ (A)$$

.c

$$cos\varphi_L = \frac{R}{Z_L} = \frac{r}{Z_L} = \frac{25}{65}$$

$$cos\varphi_L = \frac{5}{13}$$

$$P_{avg_{(L)}} = U_{eff_L}\ I_{eff}\ cos\varphi_L$$

$$P_{avg} = 130 \times 2 \times \frac{5}{13} = 100\ Watt$$

.....

4. المكثفة:

للمسائل (قوانين المكثفة)	
الممانعة (اتساعية المكثفة)	$X_C = \frac{1}{\omega C}$
تابع التوتر	$u = U_{max}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$
التوتر المنتج	$U_{eff} = X_c . I_{eff}$
فوق الطور	$\varphi_C = -\frac{\pi}{2}$
الاستطاعة المستهلكة	$P_{avg\ c} = 0$

تطبيق عددي (4): يعطي منبع تيار متناوب جيبي تياراً تعطى شدته اللحظية بالعلاقة: $\boldsymbol{i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t}$

1. احسب الشدة المنتجة للتيار وتواتره.

2. نصل بين طرفي المنبع مكثفة اتساعيتها $\boldsymbol{X_c = 60\ \Omega}$ المطلوب:

a) احسب سعة المكثفة.

b) احسب قيمة التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة ثم اكتب تابع التوتر اللحظي بين لبوسيها.

Fidaa TARSHA

.1

$$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2\ A$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\ Hz$$

a .2

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$60 = \frac{1}{100\pi C}$$

$$C = \frac{1}{6000\pi}\ F$$

(b

$$U_{eff\ c} = X_c . I_{eff}$$

$$U_{eff\ c} = 60 \times 2 = 120\ V$$

تابع التوتر اللحظي بين لبوسي المكثفة:

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

$$U_{max} = U_{eff}\sqrt{2}$$

$$U_{max} = 120\sqrt{2}\ V$$

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

ومنه تابع التوتر اللحظي:

$$u = 120\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})\quad (V)$$

.....

الوصل على التسلسل

للمسائل	
في الوصل على التسلسل تكون الشدة المنتجة I_{eff} هي نفسها في جميع العناصر	
التوتر المنتج الكلي	$U_{eff} = Z.I_{eff}$
التوتر المنتج بين المقاومة	$U_{eff\ R} = R.I_{eff}$
الوشيعة مهملة المقاومة	$U_{eff\ L} = X_L.I_{eff}$
المكثفة	$U_{eff\ C} = X_C.I_{eff}$
الوشيعة ذات المقاومة	$U_{eff\ L} = Z_L.I_{eff}$
الممانعة الكلية	$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
عامل الاستطاعة	$\cos\varphi = \frac{R}{Z}$
تابع التوتر اللحظي بين طرفي المقاومة	$u_R = U_{max\,R}\cos(\omega t)$
تابع التوتر اللحظي بين طرفي الوشيعة مهملة المقاومة	$u_L = U_{max\,L}\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$
تابع التوتر اللحظي بين طرفي المكثفة	$u_C = U_{max\,C}\cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$
تابع الشدة اللحظية	$i = I_{max}\cos(\omega t)$

حالة الطنين (التجاوب الكهربائي):

تتحقق حالة الطنين (التجاوب الكهربائي) في دارة تحوي على التسلسل مقاومة و وشيعة مقاومتها مهملة و مكثفة عندما يتحقق:

$$X_L = X_C$$

و عندها يكون :

1. الشدة المنتجة أكبر ما يمكن.

2. الممانعة الكلية بأصغر قيمة لها.

Hidaa TARSHA
سوريانا التعليمية

3. التوتر على توافق مع الشدة بالطور.

4. عامل الاستطاعة يساوي الواحد.

5. الاستطاعة المتوسطة أكبر ما يمكن.

للمسائل (قوانين حالة التجاوب)	
القانون الأساسي	$X_L = X_C$
الشدة المنتجة	$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{R}$ حيث $Z = R$
عامل الاستطاعة	$\cos\varphi = 1$
الاستطاعة المستهلكة	$P_{avg} = U_{eff}\ I_{eff}$

عند **إضافة مكثفة** للمكثفة الموجودة في الدارة فإننا نميز نوعين للضم:

الضم تسلسل	الضم تفرع
$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C'}$	$C_{eq} = C + C'$
يتحقق في هذا الضم: $C_{eq} < C$ $C_{eq} < C'$	يتحقق في هذا الضم: $C_{eq} > C$ $C_{eq} > C'$

.....

مسائل التسلسل

المسالة (1) مقاومة + وشيعة مهملة المقاومة (تسلسل)

دورة 2021 (1) نطبق بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتراً متناوباً قيمته المنتجة $150\ V$ وتواتره $50\ Hz$

A) نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة صرف $30\ \Omega$ ووشيعة مقاومتها الاومية مهملة ذاتيتها $\frac{2}{5\pi}\ H$ المطلوب حساب:

1. ردية الوشيعة والممانعة الكلية للدارة.
2. قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.
3. التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة.

B) نضيف الى الدارة السابقة على التسلسل مكثفة مناسبة سعتها c تجعل الشدة على توافق بالطور مع التوتر المطبق, المطلوب حساب:

1. قيمة الشدة المنتجة في الدارة في هذه الحالة.
2. الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة.
3. قيمة سعة المكثفة المضافة C

الحل:

سـوريانا التعليمية

1.

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi\ rad.s^{-1}$$

$$X_L = L.\omega$$

$$X_L = \frac{2}{5\pi} \times 100\pi = 40\Omega$$

الممانعة الكلية:

Fidaa TARSHA

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

$$Z = \sqrt{(30)^2 + (40)^2}$$

$$Z = \sqrt{900 + 1600}$$

$$Z = \sqrt{2500} = 50\Omega$$

CamScanner

.2

$$U_{eff\ كلي} = Z\, I_{eff\ كلي}$$

$$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z} = \frac{150}{50} = 3\ A$$

.3

$$U_{eff\ L} = X_L . I_{eff}$$

$$U_{eff\ L} = 40 \times 3 = 120\ V$$

B. الشدة على توافق بالطور مع التوتر فالحالة تجاوب كهربائي

.1

$$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z}$$

حيث $Z = R$ لأن الحالة تجاوب

$$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{R} = \frac{150}{30} = 5\ A$$

.2

$$P_{avg} = U_{eff}\ I_{eff} \cos\varphi$$

الحالة تجاوب: $\cos\varphi = 1$

$$P_{avg} = 150 \times 5 \times 1 = 750\ Watt$$

.3 حالة تجاوب كهربائي

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

$$C = \frac{1}{X_L \times \omega} = \frac{1}{40 \times 100\pi} = \frac{1}{4000\pi} F$$

.....

المسألة (2) مقاومة + مكثفة (تسلسل)

دورة 2022 (2) نصل طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره 50 Hz توتره المنتج $100\ V$ إلى دارة تحوي على التسلسل مقاومة اومية R و مكثفة سعتها $C = \frac{1}{4000\pi}\ F$ فيكون التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة $80\ V$ المطلوب:

1. احسب اتساعية المكثفة.
2. احسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة, ثم اكتب تابع الشدة اللحظية لهذا التيار.
3. احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة باستخدام انشاء فرينل ثم احسب قيمة المقاومة الأومية R
4. نضيف على التسلسل إلى الدارة السابقة وشيعة مناسبة مقاومتها الاومية مهملة لتبقى الشدة المنتجة للتيار نفسها, احسب قيمة ذاتية الوشيعة.

الحل:

.1

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi\ rad.s^{-1}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega c} \Longrightarrow X_C = \frac{1}{100\pi \times \frac{1}{4000\pi}} = 40\ \Omega$$

.2

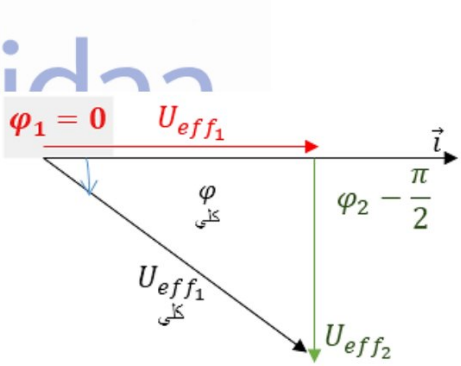
$$I_{eff} = \frac{U_{eff\ c}}{X_C} = \frac{40}{20} = 2\ A$$

لكتابة تابع التيار: $i = I_{max} \cos(\omega t)$

$$I_{max} = I_{eff}\sqrt{2} \Longrightarrow I_{max} = 2\sqrt{2}\ (A)$$

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

.3



سوريانا التعليمية

$$\vec{U}_{eff} = \vec{U}_{eff_R} + \vec{U}_{eff_C}$$
كلي

من الشكل وحسب فيثاغورث

$$U_{eff}{}^2 = U_{eff_R}{}^2 + U_{eff_C}{}^2$$
كلي

$$(100)^2 = U_{eff_R}{}^2 + (80)^2$$

$$U_{eff_R}^2 = 10000 - 6400 = 3600 \Longrightarrow$$

$$U_{eff_R} = 60\ (V)$$

لحساب R:

$$U_{eff_R} = R\, I_{eff}$$

$$R = \frac{U_{eff_R}}{I_{eff}} = \frac{60}{2} = 30\Omega$$

4. عندما نضيف الى الدارة على التسلسل مكثفة أو وشيعة مهملة المقاومة ويذكر ان الشدة المنتجة تبقى نفسها نتبع الطريقة الآتية:

$$I_{eff} = I`_{eff}$$
قبل بعد

$$\frac{U_{eff}}{Z} = \frac{U_{eff}}{Z`}$$
قبل بعد

$$Z = Z`$$
قبل بعد

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

(نربع الطرفين)

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

نجذر الطرفين:

إما: $$+X_C = X_L - X_C$$

$$X_L = 2X_C \Longrightarrow X_L = 2 \times 40 = 80\Omega$$

$$X_L = \mathrm{L}\omega = 80 \Longrightarrow$$

$$L = \frac{80}{100\pi} = \frac{80}{10\pi} = \frac{4}{5\pi}\ H$$

أو: $$-X_C = X_L - X_C \Longrightarrow X_L = 0$$

$$X_L = L\omega = 0 \Longrightarrow \boxed{L = 0}$$ مرفوض

المسألة (3) مقاومة + وشيعة مهملة المقاومة+ مكثفة (تسلسل)

(الخامسة في مسائل الدرس)

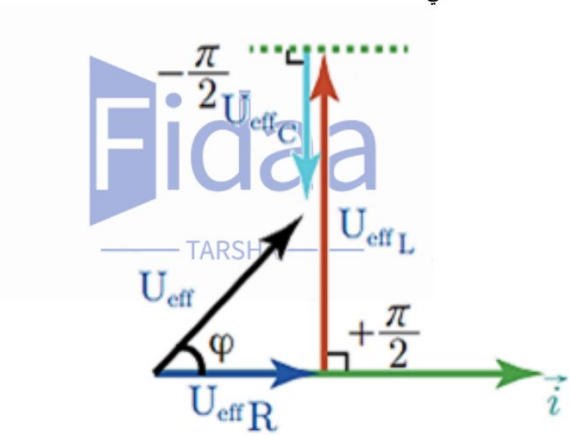
مأخذ تيار متناوب جيبي، تواتره $50\ Hz$ نربط بين طرفيه الأجهزة الآتية على التسلسل : مقاومة أومية R وشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها L مكثفة سعتها $\frac{1}{2000\,\pi}\ F$ فيكون التوتر المنتج بين طرفي كل من أجزاء الدارة على الترتيب:

$$U_{eff\,R} = 30\ V \qquad U_{eff\,L} = 80\ V \qquad U_{eff\,C} = 40\ V$$

المطلوب:

1. **استنتج قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ باستخدام إنشاء فرينل.**
2. **احسب قيمة الشدة المنتجة المارة في الدارة، ثم اكتب التابع الزمني لتلك الشدة.**
3. **احسب الممانعة الكلية للدارة.**
4. **احسب ذاتية الوشيعة، واكتب التابع الزمني للتوتر بين طرفيها.**
5. **احسب عامل استطاعة الدارة.**
6. **نضيف إلى المكثفة في الدارة السابقة مكثفة C' مناسبة، فتصبح الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها، المطلوب:**
   a. **حدد الطريقة التي يتم بها ضم المكثفتين.**
   b. **احسب سعة المكثفة المضمومة C' .**
   c. **احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة.**

استنتاج قيمة $U_{eff} = ?$ (باستخدام انشاء فرينل)
كلي



Fidaa TARSHA
سـوريانا التعليمية

CamScanner

من إنشاء فرينل:

$$\vec{U}_{eff} = \vec{U}_{eff_R} + \vec{U}_{eff_L} + \vec{U}_{eff_C}$$

من الشكل (وحسب فيثاغورث):

$$U_{eff}^2 = U_{eff_R}^2 + \left(U_{eff_L} - U_{eff_C}\right)^2$$

$$U_{eff}^2 = (30)^2 + (80-40)^2$$

$$U_{eff}^2 = 900 + 1600 = 2500$$

$$U_{eff} = 50\ (Volt)$$

2- احسب I_{eff} =? ، وكتابة التابع الزمني لشدة التيار

$$U_{eff_C} = X_c\, I_{eff}$$

$$X_c = \frac{1}{\omega c}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi\ rad.s^{-1}$$

$$X_c = \frac{1}{\omega c} \Longrightarrow X_c = \frac{1}{100\pi \frac{1}{2000\pi}} = 20\Omega$$

$$I_{eff} = \frac{U_{eff_C}}{X_C} = \frac{40}{20} = 2\ A$$

لكتابة تابع التيار:

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

$$I_{max} = I_{eff}\sqrt{2} \Longrightarrow I_{max} = 2\sqrt{2}\ (A)$$

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

3- احسب Z =?

$$U_{eff_{\text{كلي}}} = Z\, I_{eff_{\text{كلي}}}$$

$$50 = Z \times 2 \Longrightarrow Z = \frac{50}{2} = 25\ \Omega$$

4- احسب L =? (ذاتية الوشيعة)

وكتابة تابع التوتر بين طرفي الوشيعة.

$$U_{eff_L} = X_L\, I_{eff}$$

$$X_L = \frac{U_{eff_L}}{I_{eff}} = \frac{80}{2} = 40\Omega$$

$$L = \frac{40}{\omega} = \frac{40}{100\pi} = \frac{4}{10\pi} = \frac{2}{5\pi}\ (H)$$

$$\bar{u}_L = U_{max_L}\cos\left(\omega t + \bar{\varphi}_L\right)$$

$$U_{max_L} = U_{eff\ L}\sqrt{2} = 80\sqrt{2}\ V$$

$$\bar{U}_2 = 80\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\ volt$$

5- احسب عامل استطاعة الدارة ?= $\cos\varphi$

طريقة أولى: من الشكل (إنشاء فرينل)

$$\cos\varphi = \frac{U_{eff_{\text{ة}}}}{U_{eff}} = \frac{30}{50} = \frac{3}{5} = 0.6$$

طريقة ثانية:

$$cos\bar{\varphi} = \frac{R}{Z}$$

لحساب R =? لدينا $U_{eff_R} = R\, I_{eff}$

$$30 = R \times 2 \Longrightarrow R = \frac{30}{2} = 15\Omega$$

$$\cos\varphi = \frac{15}{25} = \frac{3}{2} = 0.6$$

6- نضيف للمكثفة (C) مكثفة ثانية $(C`)$

فتصبح (I_{eff}) أكبر قيمه لها.

A- طريقة ربط المكثفتين:

الشدة المنتجة بأكبر قيمة لها ⟸ حالة تجاوب كهربائي

$$X_L = X_{C``_{eq}} \Longrightarrow L\omega \frac{1}{\omega C``_{eq}}$$

$$C``_{eq_{\text{مكافئة}}} = \frac{1}{L\omega \times \omega} = \frac{1}{40 \times 100\pi} = \frac{1}{4000\pi}F$$

نلاحظ أنه: $C``_{eq_{\text{مكافئة}}} > C_{(\text{أصلية})}$ ⟸ نستنتج أن الطريقة التي ضم بها ضم المكثفتين $(C`, C)$ على التسلسل.

B- حساب $C`$ =?

$$\frac{1}{C``_{eq}} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C`}$$

$$\frac{1}{\frac{1}{4000\pi}} = \frac{1}{\frac{1}{2000\pi}} + \frac{1}{C`}$$

$$4000\pi = 2000\pi + \frac{1}{C`} \Longrightarrow$$

$$\frac{1}{C`} = 2000\pi \Longrightarrow C` = \frac{1}{2000\pi}F$$

Fidaa TARQIA
فيديا التعليمية

CamScanner

$C-$ حساب ؟ $= P_{avg}$ في هذه الحالة

(أي في حالة التجاوب الكهربائي)

$$P_{avg} = U_{eff}\ I`_{eff}\ cos\varphi$$
كلي كلي كلي

لحساب ؟ $= I`_{eff}$

لدينا: $R = 15\ \Omega$

$$\left(\text{حالة تجاوب كهربائي}\right) Z` = R$$

$$U_{eff} = Z`I`_{eff} \Longrightarrow 50 = 15 \times I`_{eff} \Longrightarrow$$
كلي

$$\left(\text{تيار جديد}\right) I`_{eff} = \frac{50}{15} = \frac{10}{3}\ A$$

لحساب ؟ $= P_{avg}$

$$P_{avg} = U_{eff}\ I`_{eff}\ cos\varphi$$
كلي كلي كلي

حالة التجاوب الكهربائي:

$$\varphi = 0\ \text{rad} \Longrightarrow cos\varphi = 1$$

$$P_{avg} = 50 \times \frac{10}{3} \times 1 = \frac{500}{3}\ W$$

.....

المسألة (4) الثانية في الدرس

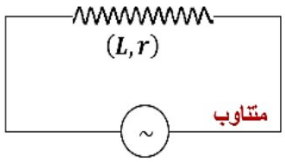
سـوريانا التعليمية

نطبق توترا متواصلا $6V$ على طرفي وشيعة، فيمر فيها تيار شدته $0.5\ A$ وعندما نطبق توترا متناوبا جيبيا بين طرفي الوشيعة نفسها، قيمته المنتجة $130\ V$ تواتره $50\ Hz$ يمر فيها تيار شدته المنتجة $10A$ المطلوب:

1. احسب مقاومة الوشيعة وذاتيتها.

2. احسب عدد لفات الوشيعة إذا علمت أن مساحة مقطعها $\frac{1}{80}\ m^3$ وطولها $1m$

3. احسب سعة المكثفة التي يجب ضمها على التسلسل مع الوشيعة السابقة حتى يصبح عامل استطاعة الدارة يساوي الواحد ثم حساب الشدة المنتجة للتيار، والاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة عندئذ.



$U = 6Volt$
$I = 0.5A$

1- احسب ؟ $= r$ (مقاومة الوشيعة)

$U_{eff} = 130\ Volt$
$I_{eff} = 100A\ , f = 50\ Hz$

؟ $= L$ (ذاتية الوشيعة)

* لحساب ؟ $= r$ من دارة تيار متواصل:

$$U = r \times I \Longrightarrow r = \frac{U}{I} = \frac{6}{0.5} = 12\Omega$$

* لحساب ؟ $= L_{(\text{ذاتية})}$

$$U_{eff} = Z_L\ I_{eff}$$

$$Z_L = \frac{U_{eff}}{I_{eff}} = \frac{130}{10} = 13\Omega$$

$$\left(\text{وشيعة لها مقاومة}\right) Z_L = \sqrt{r^2 + X_L^2} \Longrightarrow$$

$$Z^2 = r^2 + X_L^2$$

$$X_L^2 = Z^2 - r^2 \Longrightarrow X_L^2 = 13^2 - 12^2$$

$$X_L^2 = 169 - 144 = 25 \Longrightarrow X_L = 5\Omega$$

$$X_L = L\omega$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi\ rad.s^{-1}$$

$$L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{5}{100\pi} = \frac{1}{20\pi}\ (H)$$

2- احسب ؟ $= N$ (عدد اللفات)

$$L = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{N^2 S}{\ell}$$

$$\left\{\begin{matrix} S = \frac{1}{80} m^2 \\ \ell = 1m \end{matrix}\right\} \Longrightarrow \frac{1}{20\pi} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{N^2 \frac{1}{80}}{1}$$

$$1 = 80\pi^2 \times 10^{-7} \times N^2 \frac{1}{80} \Longrightarrow N^2 = 10^{+6}$$

$N = 10^{+3}$ لفة

Fidaa TARSHA

3) عامل استطاعة الدارة $= 1 \Longleftarrow$ حالة تجاوب كهربائي

$$X_L = X_C \Longrightarrow X_L = \frac{1}{\omega C}$$

CamScanner

$$C = \frac{1}{X_L.\omega} = \frac{1}{5 \times 100\pi} = \frac{1}{500\pi}\ F$$

لحساب $I`_{eff}$ =?

في حالة التجاوب الكهربائي: $Z` = r = 12\ \Omega$

$$U_{eff} = Z`I`_{eff} \Longrightarrow 130 = 12 \times I`_{eff} \Longrightarrow$$

$$\left(\text{تيار جديد}\right) I`_{eff} = \frac{130}{12} = \frac{65}{6}\ A$$

لحساب P_{avg} =?

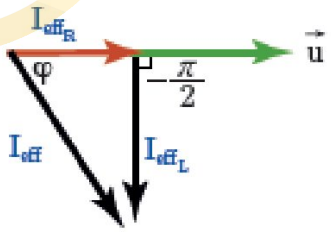
$$P_{avg} = U_{eff} I`_{eff}\ cos\varphi$$

$$P_{avg} = 130 \times \frac{56}{6} \times 1 \simeq 1408.33\ W$$

.....

الوصل على التفرع: في هذا الوصل يكون التوتر المنتج هو نفسه في جميع الفروع.

حالات الوصل على التفرع:

الحالة (1)	
مقاومة ووشيعة مهملة المقاومة	
القانون الأساسي	$U_{eff} = \mathrm{R}.I_{eff\,R}$
	$U_{eff} = X_L.I_{eff\,L}$
انشاء فرينل	
	$I^2_{eff} = I^2_{eff_R} + I^2_{eff_L}$
الاستطاعة المستهلكة	$P_{avg} = P_{avgR} + P_{avgL}$ $P_{avg} = R.I_{eff\,R}{}^2 + 0$

المسألة (5) دورة 2013 (1)

مأخذ لتيار متناوب جيبي بين طرفيه توتر لحظي يُعطى بالعلاقة: $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ نصله لدارة تحوي فرعين يحوي الأوّل مقاومة صرفة يمرُّ فيها تيار شدّته المنتجة 4 A ويحوي الفرع الثاني وشيعة مهملة المقاومة يمرُّ فيها تيار شدته المنتجة 3 A والمطلوب حساب:

1. **التوتر المنتج بين طرفي المأخذ، وتواتر التيار.**
2. **قيمة المقاومة الأومية ، و ردية الوشيعة.**
3. **قيمة الشدة المنتجة الكلية باستخدام انشاء فرينل.**
4. **اكتب التابع الزمني للشدة اللحظية في فرع الوشيعة.**
5. **الاستطاعة الكلية المستهلكة في الدارة.**

الحل:

.1

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{60\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 60\ V$$

$$\omega = 2\pi f \Longrightarrow f = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\ Hz$$

2. حساب المقاومة R

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

$$R = \frac{U_{eff}}{I_{eff_R}} = \frac{60}{4} = 15\ \Omega$$

حساب ردية الوشيعة:

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

$$X_L = \frac{U_{eff}}{I_{eff_L}} = \frac{60}{3} = 20\ \Omega$$

3. تابع شدة في الوشيعة:

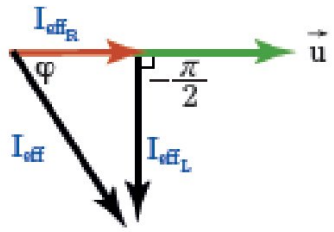
$$\overline{i_L} = I_{\max L}\ cos(\omega t + \overline{\varphi})$$

$$I_{\max L} = I_{\mathrm{eff}\,L}\sqrt{2} = 3\sqrt{2}\ A$$

$$\overline{i_L} = 3\sqrt{2}\ cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

سوريانا التعليمية
Fidaa TARSHA

4. حساب الشدة المنتجة الكلية:



$$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_L}^2$$

$$I_{eff}^2 = (4)^2 + (3)^2 = 25$$

$$I_{eff} = 5\ A$$

5. حساب الاستطاعة المستهلكة:

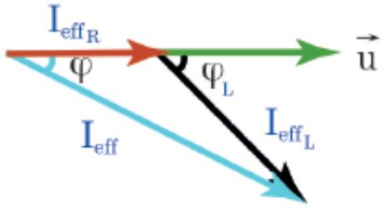
$$P_{avg} = P_{avgR} + P_{avgL}$$

$$P_{avg} = R.{I_{eff}}_R^2 + 0$$

$$P_{avg} = 15 \times (4)^2 + 0$$

$$P_{avg} = 240\ Watt$$

.....

الحالة (2)	
مقاومة ووشيعة ذات المقاومة	
القانون الأساسي	$U_{eff} = R.I_{eff\,R}$
	$U_{eff} = Z_L.I_{eff\,L}$
انشاء فرينل	
$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_L}^2 + 2\,I_{eff_R}\,I_{eff_L}cos(\bar{\varphi}_L - \bar{\varphi}_R)$	
الاستطاعة المستهلكة	$P_{avg} = P_{avgR} + P_{avgL}$

تذكير بقوانين الوشيعة ذات المقاومة

الممانعة	$Z_L = \sqrt{r^2 + (X_L)^2}$
الاستطاعة المستهلكة	$P_{avg_L} = U_{eff}\ I_{eff_L} \cos\varphi_L$ $P_{avg_L} = r.\ {I_{eff_L}}^2$
عامل الاستطاعة	$\cos\varphi_L = \frac{r}{Z_L}$

المسألة (6) دورة 2021 (2)

مأخذ لتيار متناوب جيبي بين طرفيه توتر لحظي يُعطى بالعلاقة: $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ نصله لدارة تحوي فرعين يحوي الأوّل مقاومة صرفة $R = 50\ \Omega$ ويحوي الفرع الثاني وشيعة عامل استطاعتها 0.2 ومقاومتها $r = 8\ \Omega$, المطلوب حساب:

1. التوتر المنتج بين طرفي المأخذ، وتواتر التيار.
2. قيمة الشدة المنتجة في فرع المقاومة.
3. ممانعة الوشيعة والشدة المنتجة للتيار المارة فيها.
4. قيمة الشدة المنتجة الكلية في الدارة الخارجية باستخدام انشاء فرينل.
5. الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين, وعامل استطاعة الدارة.

الحل:

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100\ V$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\ Hz$$

2. حساب الشدة المنتجة في فرع المقاومة

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

$$I_{eff_R} = \frac{U_{eff}}{R} = \frac{200}{50} = 4\ A$$

سوريانا التعليمية
Fidaa TARSHA

3. حساب ممانعة الوشيعة $\cos\varphi_L = \frac{r}{Z_L}$

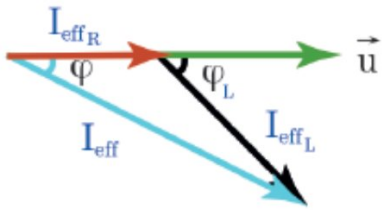
$$Z_L = \frac{r}{\cos\varphi_L} = \frac{8}{0.2} = 40\ \Omega$$

حساب الشدة المنتجة في فرع الوشيعة

$$U_{eff} = Z_L . I_{eff\,L}$$

$$I_{eff\,L} = \frac{U_{eff}}{Z_L} = \frac{200}{40} = 5\ A$$

4.حساب الشدة المنتجة الكلية



من الشكل نجد

$$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_L}^2 + 2\, I_{eff_R}\, I_{eff_L} cos(\bar{\varphi}_L - \bar{\varphi}_R)$$

$$I_{eff}^2 = (4)^2 + (5)^2 + (2 \times 4 \times 5 \times 0.2)$$

$$I_{eff}^2 = 16 + 25 + (8)$$

$$I_{eff}^2 = 49$$

$$I_{eff} = 7\ A$$

5.حساب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة الكلية

$$P_{avg} = P_{avgR} + P_{avgL}$$

$$P_{avg} = R . {I_{eff\,R}}^2 + r . {I_{eff_L}}^2$$

$$P_{avg} = (50 \times 16) + (8 \times 25)$$

$$P_{avg} = (800) + (200)$$

$$P_{avg} = \mathbf{1000\ Watt}$$

حساب عامل استطاعة الدارة

$$P_{avg} = U_{eff}\ I_{eff} \cos\varphi$$

$$\cos\varphi = \frac{P_{avg}}{U_{eff}\ I_{eff}}$$

$$\cos\varphi = \frac{1000}{200 \times 7} = \frac{5}{7}$$

المسألة (7): الرابعة في الدرس

يعطى تابع التوتر اللحظي بين طرفي مأخذ بالعلاقة: $u = 120\sqrt{2}\cos 120\pi t$ المطلوب:

1. احسب التوتر المنتج بين طرفي المأخذ وتواتر التيار
2. نضع بين طرفي المأخذ مصباحا كهربائيا ذاتيته مهملة، فيمر فيها تيار شدته المنتجة $6A$ احسب قيمة المقاومة أومية للمصباح، واكتب تابع الشدة اللحظية المارة فيها.
3. نصل بين طرفي المصباح في الدارة السابقة وشيعة عامل استطاعتها $\frac{1}{2}$ فيمر في الوشيعة تيار شدته المنتجة $10\ A$

احسب ممانعة الوشيعة، والاستطاعة المستهلكة فيها، ثم اكتب تابع الشدة اللحظية المارة فيها.

4. احسب قيمة الشدة المنتجة في الدارة الأصلية باستخدام إنشاء فرينل.
5. احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين، وعامل استطاعة الدارة.
6. احسب سعة المكثفة الواجب ربطها على التفرع بين طرفي المأخذ لتصبح شدة التيار الأصلية الجديدة على وفاق بالطور مع التوتر المطبق عندما تعمل الفروع الثلاثة معا.

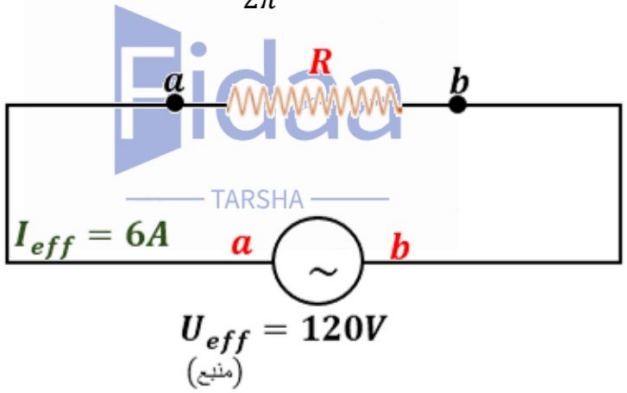
الحل:

1- $f = ?$, $\underbrace{U_{eff}}_{\text{مأخذ(منبع)}} = ?$

$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 120\ V$$

$$\omega = 2\pi f \Longrightarrow f = \frac{120\pi}{2\pi} = 60\ Hz$$

2-



سـوريانا التعليمية

ملاحظة:

مصباح كهربائي ذاتيته مهملة يعامل معاملة مقاومة (R)

احسب ?= R ، كتابة تابع الشدة اللحظية.

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

$$R = \frac{U_{eff}}{I_{eff\,R}} = \frac{120}{6} = 20\ \Omega$$

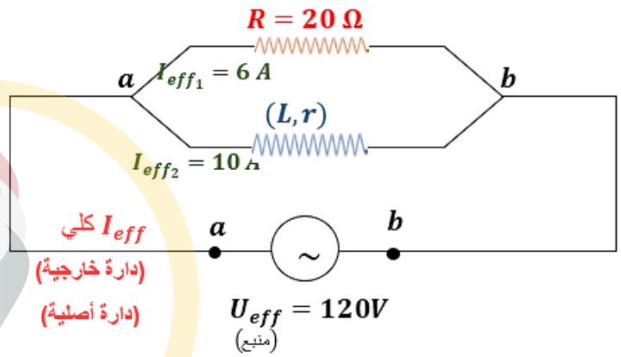
$$\bar{i} = I_{max}\, cos(\omega t + \bar{\varphi})$$

$\varphi = 0rad$ (وفاق بالطور بين تيار وتوتر بين طرفي مقاومة)

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

$$i_1 = 6\sqrt{2}\cos(120\pi t)\quad A$$

-3



نصل بين طرفي المصباح بـ وشيعة $\left[cos\varphi_2 = \frac{1}{2}\right]$

⇧ (فرع جديد يحوي الوشيعة)

احسب ?= Z_L ، ?= P_{avg} في الوشيعة

ممانعة الوشيعة

وكتابة تابع الشدة اللحظية المارة في الوشيعة؟

$$U_{eff} = Z_L\, I_{eff_L}$$

$$120 = Z_L \times 10 \Longrightarrow Z_L = 12\ \Omega$$

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

$$= 120 \times 10 \times \frac{1}{2} = 600\ Watt$$

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

$$I_{max_2} = I_{eff_2}\sqrt{2} = 10\sqrt{2}\quad (A)$$

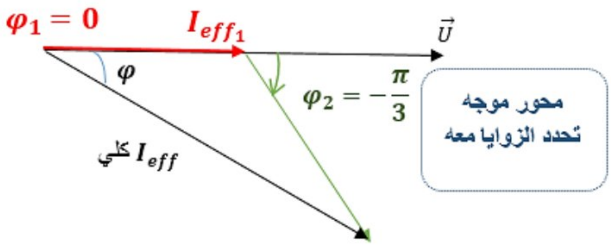
$$\cos\bar{\varphi}_L = \frac{1}{2} \Longrightarrow \bar{\varphi} = \pm\frac{\pi}{3}\ rad$$

نختار $\bar{\varphi} = -\frac{\pi}{3}\ rad$ لأن الشدة متأخرة عن التوتر في الوشيعة

$$\bar{i}_2 = 10\sqrt{2}\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{3}\right)\ A$$

4- احسب ?= I_{eff} كلي (دارة أصلية)

باستخدام إنشاء فرنيل.



$$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_L}^2 + 2\, I_{eff_R}\, I_{eff_L} cos(\bar{\varphi}_L - \bar{\varphi}_R)$$

$$I_{eff}^2 = 36 + 100 + 2 \times 6 \times 10 \times \frac{1}{2}$$

$$I_{eff}^2 = 136 + 60 = 196 \Longrightarrow I_{eff} = 14\ (A)$$

5- ?= P_{avg} كلي (في جملة الفرعين)

?= $cos\varphi$ كلي (عامل استطاعة الدارة)

$$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_L}$$

كلي

$$P_{avg_R} = U_{eff}\, I_{eff_R} cos\varphi_R$$

$$P_{avg_R} = 120 \times 6 \times 1 = 720\ Watt$$

$$P_{avg_L} = 600\ Watt$$

$$P_{avg} = 720 + 600 = 1320\ Watt$$

كلي

لحساب ?= $cos\varphi$ كلي

$$P_{avg} = U_{eff}\, I_{eff}\, cos\varphi$$

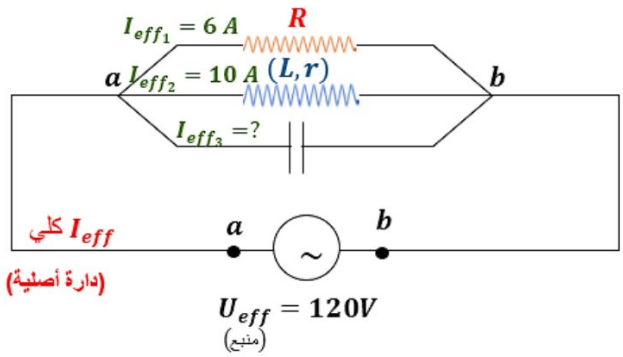
كلي كلي كلي

$$cos\varphi = \frac{P_{avg}}{U_{eff}\, I_{eff}} = \frac{1320}{120 \times 14} = \frac{11}{14}$$

كلي كلي

سوريانا التعليمية
Fidaa TARSHA

-6



المطلوب $C = ?$ ، $I_{eff} = ?$ كلي

ليصبح I_{eff} كلي على وفاق بالطور مع التوتر أي $\varphi = 0$ كلي

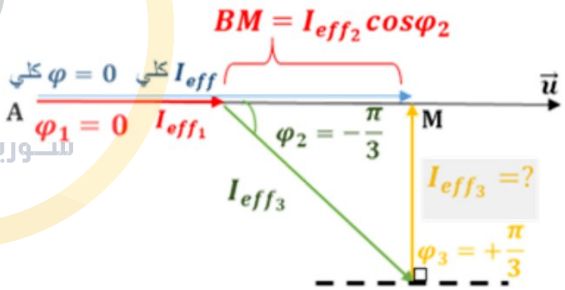
فكرة الحل:

نحسب I_{eff_C} هندسياً من إنشاء فرينل

ثم نحسب X_C

ومنها نحسب السعة $C = ?$

الحل:



من الشكل:

$$sin\varphi_L = \frac{I_{eff_C}}{I_{eff_L}}$$

$$I_{eff_C} = I_{eff_L} \sin\frac{\pi}{3}$$

$$I_{eff_C} = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3} \quad (A)$$

$$U_{eff} = X_c I_{eff_C} \Longrightarrow 120 = \frac{1}{\omega C} \times 5\sqrt{3}$$

$$\frac{1}{\omega C} = \frac{120}{5\sqrt{3}} = \frac{24}{\sqrt{3}} \Longrightarrow \frac{1}{\omega C} = 8\sqrt{3}\Omega$$

$$C = \frac{1}{120\pi \times 8\sqrt{3}}\ F = \frac{1}{690\pi\sqrt{3}}\ F$$

إضافي: احسب قيمة الشدة المنتجة للتيار في الدارة الخارجية (في الدارة الأصلية)

مطلوب حساب $I_{eff} = ?$ كلي

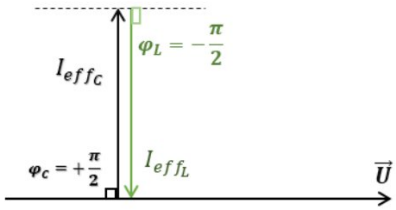
الحل:

من الشكل: $\vec{I}_{eff} = AB + BM$ كلي

$$I_{eff} = I_{eff_R} + I_{eff_L} cos\varphi_2$$

$$\vec{I}_{eff} = 6 + 10 \times \frac{1}{2} = 11\ A$$ كلي

.....

الحالة (3) مكثفة ووشيعة مهملة المقاومة (في حالة خنق التيار)	
$U_{eff} = X_L . I_{eff\,L}$ $U_{eff} = X_C . I_{eff\,C}$	القانون الأساسي
	انشاء فرينل (حالة خنق التيار)
$I_{eff} = I_{eff\,C} - I_{eff\,L}$ وعندما $X_L > X_C$ فإن: $I_{eff} = I_{eff\,C} - I_{eff\,L} = 0$	
$P_{avg} = P_{avgC} + P_{avgL} = 0$	الاستطاعة المستهلكة

سوريانا التعليمية
Fidaa FARSHA

المسألة (8) نصل طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتره المنتج $100\ V$ وتواتره $50\ Hz$ إلى دارة تحوي على التفرع وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $L = \frac{2}{5\pi}\ H$ ومكثفة سعتها $\frac{1}{4000\pi} F$

المطلوب: احسب قيمة الشدة المنتجة الأصلية للدارة في هذه الحالة باستخدام إنشاء فرينل, ماذا ندعو هذه الحالة.

الحل:

لنوجد X_L و X_C :

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 50 = 100\pi\ rad.s^{-1}$$

$$X_L = \omega . L$$

$$X_L = 100\pi \times \frac{2}{5\pi} = 40\ \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{100\pi \times \frac{1}{4000\pi}} = 40\ \Omega$$

لنوجد $I_{eff\,L}$ و $I_{eff\,C}$:

$$U_{eff} = X_L . I_{eff\,L}$$

$$I_{eff\,L} = \frac{U_{eff}}{X_L}$$

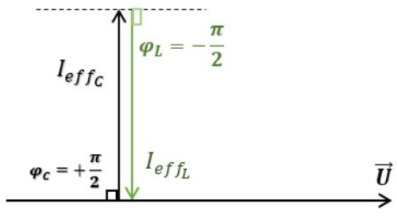
$$I_{eff\,L} = \frac{100}{40} = 2.5\ A$$

$$U_{eff} = X_C . I_{eff\,C}$$

$$I_{eff\,C} = \frac{U_{eff}}{X_C}$$

$$I_{eff\,C} = \frac{100}{40} = 2.5\ A$$

لنأخذ انشاء فرينل للدارة:



من الشكل نجد:

$$I_{eff} = I_{eff\,C} - I_{eff\,L}$$

$$I_{eff} = 2.5 - 2.5 = 0$$

الشدة المنتجة في الدارة معدومة وبالتالي الحالة خنق التيار

أسئلة الدورات السابقة

(1) 2013 مأخذ لتيار متناوب جيبي بين طرفيه توتر لحظي يُعطى بالعلاقة: $u = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ نصله لدارة تحوي فرعين يحوي الأوّل مقاومة صرفة R يمرُّ فيها تيار شدّته المنتجة 4 A ويحوي الفرع الثاني وشيعة مهملة المقاومة يمرُّ فيها تيار شدته المنتجة 3 A **والمطلوب:**

1. حساب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المأخذ، وتواتر التيار.
2. حساب قيمة المقاومة الأومية ، و ردية الوشيعة.
3. حساب قيمة الشدة المنتجة الكلية باستخدام انشاء فرينل.
4. اكتب التابع الزمني للشدة اللحظية في فرع الوشيعة.
5. حساب الاستطاعة الكلية المستهلكة في الدارة.

.....

(2) 2013 (A مأخذ تيار متناوب جيبي، نبضه $\omega = 100\,\pi\ \ rad.s^{-1}$ و قيمة توتره المنتج $U_{eff} =$ $50\ V$ نربط بين طرفيه الأجهزة الآتية على التسلسل :مقاومة أومية $R = 30\ \Omega$ وشيعة مقاومتها الأومية مهملة ذاتيتها $L = \frac{1}{\pi}\ H$ مكثفة سعته $C = \frac{1}{6000\pi}$ F **المطلوب حساب :**

1. ردية الوشيعة و اتساعية المكثفة و الممانعة الكلية للدارة.
2. قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.
3. قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة .
4. الاستطاعة المستهلكة في الدارة .

B) نضيف الى المكثفة C في الدارة السابقة مكثفة C' تجعل الشدة المنتجة بأكبر قيمة لها, ماذا يقال عن الدارة في هذه الحالة . احسب السعة المكافئة للمكثفتين و حدد طريقة الضم و احسب سعة المكثفة المضافة C' .

سوريانا التعليمية
Fidaa TARSHA

(2) 2014 مأخذ تيار متناوب جيبي التوتر المنتج بين طرفيه ثابت نربط بين طرفي الدارة على التسلسل مقاومة صرفة $R = 20\ \Omega$ و وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها $\frac{3}{20\pi}\ H$ يمر فيها تيار تعطى الشدة اللحظية له بالعلاقة $i = 2\sqrt{2}\cos 100\,\pi\, t$ **المطلوب حساب :**

1. قيمة الشدة المنتجة للتيار و توتره.

2. الممانعة الكلية للدارة و عامل استطاعة الدارة .

3. قيمة التوتر المتنتج الكلي بين طرفي المأخذ.

4. قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة و الاستطاعة المستهلكة فيها.

B) نضيف الى الدارة السابقة مكثفة C تجعل الشدة المنتجة بأكبر قيمة لها و **المطلوب حساب :**

1. سعة المكثفة المضافة.

2. قيمة الشدة المنتجة للتيار في هذه الحالة .

.....

(1) 2015

السؤال 1 a) فسر الكترونياً نشوء التيار المتناوب الجيبي. b) اكتب شرطي تطبيق قوانيني أوم في التيار المتواصل على دارة التيار المتناوب.

السؤال 2 نضع بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتره اللحظي u وشيعة مهملة المقاومة ذاتيتها L فيمر في الدارة تيار تعطى شدته اللحظية وفق التابع: $i = I_{max}cos\omega t$ **المطلوب:**

a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي الوشيعة مهملة المقاومة ثم استنتج العلاقة التي تربط بين التوتر المنتج والشدة المنتجة في هذه الدارة. b) فسر بالعلاقات الرياضية المناسبة:

الوشيعة مهملة المقاومة لا تستهلك أي استطاعة؟

.....

(2) 2015 مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f = 50\ Hz$ نربط بين طرفيه الأجهزة الآتية على التسلسل مقاومة أومية $R = 20\ \Omega$ ومكثفة سعتها $C = \frac{1}{1500\,\pi} F$ فيمر في الدارة تيار قيمة شدته المنتجة $I_{eff} = 2\ A$ المطلوب حساب:

1. قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة.

2. قيمة التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة, ثم اكتب التابع الزمني للتوتر اللحظي المطبق بين لبوسيها.

3. قيمة التوتر المنتج الكلي باستخدام انشاء فرينل.

B) نضيف الى الدارة السابقة على التسلسل وشيعة مهملة المقاومة تجعل الشدة على توافق بالطور مع التوتر المطبق, المطلوب:

1. ماذا يقال عن الدارة في هذه الحالة.

2. احسب ذاتية الوشيعة المضافة.

3. احسب قيمة الشدة المنتجة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة.

.....

(1) 2016

السؤال 1 اكتب العلاقة المحددة لكل من ردية الوشيعة, اتساعية المكثفة في التيار المتناوب واكتب العلاقة بينهما في حالة الطنين (التجاوب الكهربائي) ثم استنتج علاقة دور التيار في هذه الحالة.

سوريانا التعليمية
Fidaa TARSHA

السؤال 2 نضع بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتره اللحظي u مقاومة أومية R فيمر في الدارة تيار تعطى شدته اللحظية وفق التابع: $i = I_{max}cos\omega t$ المطلوب:

a) استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي المقاومة ثم استنتج العلاقة التي تربط بين التوتر المنتج والشدة المنتجة في هذه الدارة.

b) اكتب علاقة الاستطاعة المتوسطة المستهلكة p_{avg} ثم بين كيف تؤول تلك العلاقة في حالة المقاومة الصرفة؟

.....

2017 (1) مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f = 50\ Hz$ وتوتره المنتج $U_{eff} = 50\ V$ نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية $R = 15\ \Omega$ وشيعة مقومتها الأومية مهملة رديتها $X_L = 40\Omega$ ومكثفة اتساعيتها $X_C = 20\Omega$ المطلوب:

1. احسب الممانعة الكلية وذاتية الوشيعة وسعة المكثفة.
2. احسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.
3. احسب عامل استطاعة الدارة والاستطاعة المتوسطة المستهلكة فيها.
4. نضيف الى المكثفة في الدارة السابقة مكثفة مناسبة سعتها C' تجعل الدارة في حالة تجاوب كهربائي, المطلوب حساب:

a) السعة المكافئة للمكثفتين ثم حدد طريقة ضم المكثفتين.

b) سعة المكثفة المضافة.

.....

2017 (2) مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f = 50\ Hz$ وتوتره المنتج $U_{eff} = 50\ V$ نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة أومية $R = 3\ \Omega$ وشيعة مقومتها الأومية مهملة رديتها $X_L =$ $8\ \Omega$ ومكثفة اتساعيتها $X_C = 4\ \Omega$ فيمر في الدارة تيار شدته المنتجة $I_{eff} = 5\ A$ المطلوب:

1. احسب ذاتية الوشيعة وسعة المكثفة.
2. احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة, واكتب التابع الزمني للتوتر بين طرفيها.
3. احسب الممانعة الكلية للدارة وعامل استطاعتها.
4. احسب التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ.

B. نضيف الى المكثفة في الدارة السابقة مكثفة مناسبة سعتها C' تجعل الدارة في حالة تجاوب كهربائي, **المطلوب حساب:**

a) السعة المكافئة للمكثفتين ثم حدد طريقة ضم المكثفتين.

b) سعة المكثفة المضافة C'.

.....

2018 (1) ماخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f = 50\ Hz$ نصل بين طرفيه على التسلسل مقاومة أومية $R = 30\ \Omega$ ووشيعة مقاومتها مهملة ذاتيتها L فيكون التوتر المنتج بين طرفي المقاومة $U_{eff\ R} = 90V$ والتوتر المنتج بين طرفي الوشيعة $U_{eff\ L} = 120V$

المطلوب حساب:

1. قيمة التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ باستخدام انشاء فرينل.
2. قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.
3. ذاتية الوشيعة ثم اكتب التابع الزمني للتوتر بين طرفي الوشيعة.
4. عامل استطاعة الدارة.

B) نضيف للدارة السابقة على التسلسل مكثفة مناسبة C فتصبح الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها المطلوب حساب:

1. سعة المكثفة المضافة.
2. الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة.

سوريانا التعليمية
Fidaa TARSHA

2019 (1) نطبق على طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتراً قيمته المنتجة $U_{eff} = 50\ V$ وتواتره $f = 50\ Hz$ نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة اومية R التوتر المنتج بين طرفيها $U_{eff\,R} = 30\ V$ ومكثفة اتساعيتها $X_c = 20\ \Omega$ المطلوب حساب:

1. قيمة التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة باستخدام انشاء فرينل.
2. قيمة الشدة المنتجة للتيار في الدارة.
3. قيمة المقاومة الاومية R.
4. عامل استطاعة الدارة و الاستطاعة المستهلكة فيها.
5. ذاتية الوشيعة مهملة المقاومة الواجب ربطها على التسلسل في الدارة السابقة لتبقى الشدة المنتجة للتيار بالقيمة نفسها.

.....

2019 (2) مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f = 50\ Hz$ التوتر المنتج بين طرفيه $U_{eff} = 100\ V$ نربط بين طرفيه الأجهزة الآتية على التسلسل مقاومة أومية $R = 15\ \Omega$ ومكثفة سعتها $C = \frac{1}{2000\,\pi}\ F$ المطلوب حساب:

1. اتساعية المكثفة والممانعة الكلية لدارة.
2. قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.
3. قيمة التوتر المنتج بين طرفي المكثفة.
4. قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة باستخدام انشاء فرينل.
5. ذاتية الوشيعة مهملة المقاومة الواجب اضافتها للدارة على التسلسل لتصبح الشدة المنتجة للتيار بأكبر قيمة لها, ثم احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة في هذه الحالة.

2020 (2) مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره 50 Hz نصل بين طرفيه دارة تحوي على التسلسل مقاومة $R = 20\ \Omega$ و مكثفة اتساعيتها X_c فإذا علمت ان التوتر المنتج بين طرفي المقاومة $U_{eff\,R} = 40\ V$ و بين لبوسي المكثفة $U_{eff\,C} = 30V$ المطلوب:

1. احسب التوتر المنتج الكلي بين طرفي المأخذ باستخدام انشاء فرينل.
2. احسب الشدة المنتجة للتيار في الدارة .
3. احسب قيمة اتساعية المكثفة, ثم اكتب التابع الزمني للتوتر بين لبوسيها.
4. احسب الممانعة الكلية للدارة Z.
5. احسب الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة.
6. نضيف على التسلسل إلى الدارة السابقة وشيعة مناسبة مقاومتها الاومية مهملة لتبقى الشدة المنتجة للتيار نفسها, احسب قيمة ذاتية الوشيعة

.....

2021 (1) نطبق بين طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي توتراً متناوباً قيمته المنتجة $150\ V$ وتواتره 50 Hz

A) نصل طرفي المأخذ بدارة تحوي على التسلسل مقاومة صرف $30\ \Omega$ ووشيعة مقاومتها الاومية مهملة ذاتيتها $\frac{2}{5\pi}\ H$ المطلوب حساب:

1. ردية الوشيعة والممانعة الكلية للدارة.
2. قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة.
3. التوتر المنتج بين طرفي الوشيعة.

سوريانا التعليمية
Fidaa TARSHA

B) نضيف الى الدارة السابقة على التسلسل مكثفة مناسبة سعتها c تجعل الشدة على توافق بالطور مع التوتر المطبق, المطلوب حساب:

1. قيمة الشدة المنتجة في الدارة في هذه الحالة. **2.** الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في الدارة. **3.** قيمة سعة المكثفة المضافة C

.....

2021 (2) مأخذ لتيار متناوب جيبي بين طرفيه توتر لحظي يُعطى بالعلاقة: $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ نصله لدارة تحوي فرعين يحوي الأوّل مقاومة صرفة $R = 50\ \Omega$ ويحوي الفرع الثاني وشيعة عامل استطاعتها 0.2 ومقاومتها $r = 8\ \Omega$, المطلوب حساب:

1. التوتر المنتج بين طرفي المأخذ، وتواتر التيار.

2. قيمة الشدة المنتجة في فرع المقاومة.

3. ممانعة الوشيعة والشدة المنتجة للتيار المارة فيها.

4. قيمة الشدة المنتجة الكلية في الدارة الخارجية باستخدام انشاء فرينل.

5. الاستطاعة المتوسطة المستهلكة في جملة الفرعين, وعامل استطاعة الدارة.

.....

2022 (2) نصل طرفي مأخذ تيار متناوب جيبي تواتره $f =$ $50\ Hz$ توتره المنتج $U_{eff} = 100\ V$ إلى دارة تحوي على التسلسل مقاومة اومية R و مكثفة سعتها $C = \frac{1}{4000\pi}\ F$ فيكون التوتر المنتج بين لبوسي المكثفة $U_{eff\,C} = 80\ V$ المطلوب:

1. احسب اتساعية المكثفة. **2.** احسب قيمة الشدة المنتجة للتيار المار في الدارة, ثم اكتب تابع الشدة اللحظية لهذا التيار.

3. احسب قيمة التوتر المنتج بين طرفي المقاومة باستخدام انشاء فرينل ثم احسب قيمة المقاومة الأومية R

4. نضيف على التسلسل إلى الدارة السابقة وشيعة مناسبة مقاومتها الأومية مهملة لتبقى الشدة المنتجة للتيار نفسها,احسب قيمة ذاتية الوشيعة.

.....

المدرس: فداء الطرشة

دمشق – 0991984962

سـوريانا التعليمية

Fidaa TARSHA