Subject : _____ / /

حساب كتلة الساق :

نطبق شرط التوازن الانسحابي :

$\sum \vec{F} = \vec{0} \Rightarrow \vec{w} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$

بالإسقاط على محور $x'x$ موجب نحو اليسار

$+w \sin\theta - 0 - F\cos\theta = 0$

$mg \sin\theta = F\cos\theta$

$F = I\ell B \sin\theta$

$\theta = (\vec{I\ell}, \vec{B})$

$\theta = \frac{\pi}{2}$ rad $\Rightarrow \sin\theta = 1$

$mg \frac{\sin\theta}{\cos\theta} = F = I\ell B$

$m = \frac{I\ell B}{g \tan\theta}$

$m = \frac{\sqrt{2} \times 4\times10^{-1} \times 8\times10^{-1}}{10 \times \tan(45°)}$

$m = \frac{32\sqrt{2} \times 10^{-2}}{10 \times 1}$

$m = 32\sqrt{2} \times 10^{-3}$ kg

$m = 32\sqrt{2}$ g

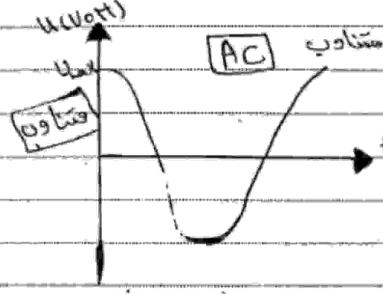
الدرس الخامس :

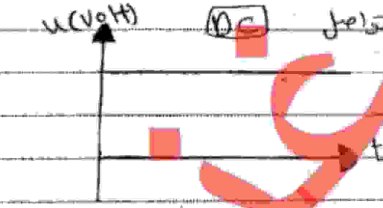
((التيار المتناوب الجيبي))

* التيار متناوب : هو التيار الذي تتغير شدته واتجاهه مع الزمن بشكل دوري.

* التيار المستمر (متواصل) هو تيار ثابت الشدة والجهة مع مرور الزمن .

* التيار متناوب الجيبي : هو تيار تتغير شدته والتوتر جيبياً مع الزمن .





* للحصول على طاقة كهربائية اما باستخدام تيار متواصل وهو تيار ناتج من استخدام المدخرات واما (وهذا نستخدم التيار) متناوب جيبي وهو تيار مدينة .

* سؤال تابع درس التحريض الكهرطيسي

تطبيقات تحريض كهرطيسي :

(1) تيارات فوكو :

س — ماهي تيارات فوكو ، وكيف تنشأ وماهو تأثيرها على الأجهزة الكهربائية ، وكيف يمكن تخفيف من الأثر وكيف يمكن استثمارها ؟

كيدو عزيز

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

• تيارات فوكو: هي التيارات تحريضية متولدة في الكتل المعدنية التي تخضع لتدفق مغنطيسي متغير.

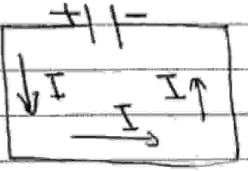
• منشأ تيارات فوكو: لنكن لدينا مثال الطباخ الكهربائي نضع تحت السطح العلوي للطباخ ملف يمر فيه تيار متناوب يسبب هذا التيار حقل مغناطيسي متناوب ينتشر نحو الطبخ وبورود تيار متناوب خلال قاعدة الاناء مصنوع من المعدن تتولد تيارات فوكو في قاعدة الاناء المعدني فتسخن قاعدة الاناء ثم ينقل الماء داخل الاناء وفي الملاحظ إذا لم يستطع العلوي للطباخ لا تشعر بسخونة السطح.

* تأثيرها على الأجهزة الالكترونية لها أثر ضار.

* لتخفيف الأثر الضار لتيارات فوكو نستبدل الكتلة معدنية المصمتة المعرضة لمثل هذه التيارات بكتل معدنية معزولة عن بعضها عن بعض، تنقطع فيها تلك التيارات فيخفف من أثرها الضار.

* تستثمر تيارات فوكو في كوابح القطارات الحديثة وفي أجهزة الكشف عن معادن متسللة في نقاط التفتيش الأمنية وكذلك تستثمر في الطباخ الكهربائي المستخدم في المنازل.

س/ فسر الكترونيا نشوء التيارين المتواصل والمتناوب والكتب شرطي توليد قوانين أوم في التيار المتواصل على دارة التيار متناوب في كل لحظة؟



ينشأ التيار المتواصل عن حركة الالكترونات الحرة باتجاه واحد من كمون منخفض الى الكمون المرتفع بسبب وجود حقل كهربائي الناتج عن المنبع لفرق الكمون المطبق.

ينشأ التيار متناوب من الحركة الاهتزازية للالكترونات الحرة بسبب حقل كهربائي متغير والذي يتغير بسبب تغير فرق الكمون بين قطبي المنبع.

• بشرطي تطبيق قانون أوم للتيار المتواصل على دارة تيار متناوب *

① الدارة قصيرة بالنسبة لطول الموجة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

② تواتر التيار المتناوب الصغير.

* تابع الشدة اللحظية والتوتر اللحظي:

• تابع الشدة اللحظية:
$i = I_{max} \cos(\omega t + \overline{\varphi}_1)$

• تابع التوتر اللحظي:
$u = U_{max} \cos(\omega t + \overline{\varphi}_2)$

حيث $\overline{\varphi}_1$ الطور الابتدائي للتيار الكهربائي
$\overline{\varphi}_2$ الطور الابتدائي للتوتر اللحظي
$\varphi = \overline{\varphi}_1 - \overline{\varphi}_2$ فرق الطور بين شدة التيار والتوتر ويتعين حسب مكونات الدارة.

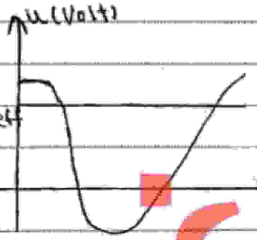
* هام: في التيار متناوب يجب التفريق بين:

التوتر اللحظي	التيار الكهربائي
* u التوتر لحظي	i تيار لحظي
* U_{max} التوتر أعظمي	I_{max} تيار أعظمي
* U_{eff} التوتر منتج	I_{eff} تيار منتج
* التوتر الأعظمي يقاس بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي.	التيار المنتج يقاس بواسطة مقياس الأمبير الحراري الذي يوصل على التسلسل
* التوتر منتج يقاس بواسطة الفولط الذي يوصل على التفرع	

ملاحظة:

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

التوتر المنتج للتيار متناوب: يكافئ التوتر المستمر الذي يقدم الطاقة نفسها التي يقدمها التوتر متناوب جيبي في ناقل أومي خلال الزمن نفسه والتي تصرف بشكل حراري.



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

التيار المنتج للتيار متناوب جيبي: هي شدة التيار المتواصل يطور الطاقة الحرارية نفسها التي يطورها التيار متناوب جيبي عندما يمر في الناقل الأومي نفسه خلال الزمن.

س: طول موجة اهتزاز الالكترونات الحرة في التيار متناوب (استنتاجها)؟

$$c = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{50} = 6 \times 10^6 \ m$$

طارق بن زياد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

* الاستطاعات في التيار متناوب الجيبي :

① الاستطاعة اللحظية :

$P = u\,i$

وهي جداء السدة اللحظية بـ التوتر اللحظي حيث تتغير الاستطاعة اللحظية كل لحظة.

② الاستطاعة متوسط مستهلكة في الدارة :

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

وهي معدل طاقة كهربائية مقدمة نتيجة مرور تيار متناوب حيث φ فرق الطور بين السدة اللحظية والتوتر اللحظي.

③ الاستطاعة الظاهرية :

هي أكبر قيمة للاستطاعة متوسطة مستهلكة في الدارة :

$(\varphi = 0 \Rightarrow \cos\varphi = 1)$

$P_A = U_{eff} I_{eff}$

عامل الاستطاعة $= \dfrac{P_{avg}}{P_A}$

$\cos\varphi = \dfrac{P_{avg}}{P_A}$

* تطبيقات قانون أوم في دارة تيار متناوب :

① الناقل الأومي :

يسلك الناقل الأومي السلوك نفسه في التيارين المتناوب والمتواصل.

② الوشيعة :

تقوم الوشيعة بدور مقاومة أومية في تيار المتواصل (مستمر)، وتقوم بدور مقاومة وذاتية في تيار متناوب.

• الوشيعة في التيار المتواصل سلوك مقاومة بسبب ثبات شدة التيار.

• أما في التيار متناوب سلوك ذاتية ومقاومة لأن التيار متغير.

③ المكثفة :

• مكثفة في التيار متواصل تمنع مرور التيار المتواصل؟ بسبب وجود العازل بين اللبوسين.

• المكثفة لا تمنع مرور تيار متناوب إنما تعرقل المرور؟ لأن الالكترونات الحرة التي تسبب مأخذ التيار متناوب اهتزازها تشحن لبوسين المكثفة بشحنتين متماثلتين بالقيمة ومختلفتين بالإشارة دون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

ان تخترق عازلها ثم تتفرغان في دور الدور الثاني وتتكرر عمليتي الشحن والتفريغ في النصف الثاني من دور مع تغير اشارة شحنة اللبوسين.

• تبدي مكثفة معاندة للتيار متناوب بسبب مقاومة كهربائي بينهما.

بـ ـ دارة تيار متناوب تحوي مقاومة أومية صرفة R نطبق بين طرفيه توتراً لحظياً فيمر تيار كهربائي تطور شدته اللحظية: $i = I_{max} \cos(\omega t)$

المطلوب:

① استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي مقاومة ثم استنتج العلاقة التي تربط بين الشدة المنتجة والتوتر المنتج في هذه الحالة؟

② اكتب علاقة الاستطاعة متوسطة مستهلكة P_{avg} ثم بين كيف تؤول تلك العلاقة في حالة مقاومة صرفة R؟

الحل: $i = I_{max} \cos(\omega t)$

فرق الكمون بين طرفي مقاومة الصرفة:

$u_R = R\, i$

$u_R = R\, I_{max} \cos(\omega t)$

$U_{max_R} = R\, I_{max}$

(التوتر الأعظمي بين طرفي مقاومة)

فرق الطور بين التيار والتوتر معدوم $\varphi_R = 0$

تمثيل فرينل: $U_{eff_R} = R\, I_{eff}$

$\vec{U_R}$ ، $\vec{U}$ ، $\varphi = 0$ rad ، $\vec{i}$

② الاستطاعة مستهلكة في الدارة:

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

$\varphi_R = 0 \Rightarrow \cos\varphi_R = 1$

$P_{avg_R} = U_{eff_R} I_{eff}$

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

(وهذا يدل طاقة تصرف في مقاومة مراراً بفعل جول)

ملاحظة هامة جداً:

الوصل على تسلسل	الوصل على تفرع (توازي)
① تيار الكهربائي: هو نفسه في جميع فروع الدارة أي $I = I_1 = I_2$	في وصل تفرع التيار الكلي مجموع التيارات الفرعية $I = I_1 + I_2$
② الكمون كهربائي: في وصل تسلسلي كمون الكلي هي مجموع لكمونات الكمون كهربائي في فروع الدارة $U_{كلي} = U_1 + U_2$	في وصل تفرع الكمون كهربائي كلي نفسه في جميع فروع الدارة $U_{كلي} = U_1 = U_2$
③ مقاومة كهربائية: $R = R_1 + R_2$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

ملاحظة هامة :

① في الوصل التسلسلي : إذا كانت مقاومات في فرع دارة متساوية تؤول علاقة مقاومة كليهما إلى :

$$R = n R_1$$

② في وصل تفرعي : إذا كانت مقاومات في فروع دارة متساوية تؤول علاقة مقاومة كليهما إلى :

$$\frac{1}{R} = n \frac{1}{R_1}$$

$$\Rightarrow R = \frac{R_1}{n}$$

③ تمثيل فرينل : (هام جداً) "في نص مسألة أو الاستنتاج إذا أعطيا تابع التيار كهربائي فإن الوصل تسلسلي . وإذا أعطيا تابع التوتر اللحظي فإن الوصل تفرعي (على توازي) .

④ في تمثيل فرينل والوصل تسلسلي فإن المحور الأفقي يمثل التيار الكهربائي .

⑤ في تمثيل فرينل والوصل تفرعي فإن المحور الأفقي يمثل التوتر الكهربائي اللحظي .

⑥ بخصوص البند (3) يكون على تسلسل إذا كان التيار نفسه في جميع فروع الدارة ونفس الكلام يطبق على التوتر في وصل تفرعي

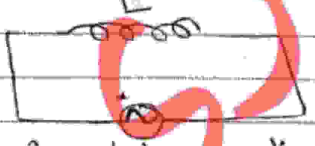
س - دارة تيار متناوب تحوي وشيعة ذاتيتها L مقاومتها الأومية مهملة نطبق بين طرفيها توتراً لحظياً لـ فيمر تيار كهربائي تعطى شدته اللحظية بالتابع $i = I_{max} \cos(\omega t)$ المطلوب :

① استنتج التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي الوشيعة ، ثم استنتج العلاقة التي تربط بين الشدة وتوتر ، وماهو فرق الطور بين الشدة والتوتر في هذه الحالة ؟

② فسر علمياً باستخدام علاقة مناسبة كيف تعاكس الوشيعة مرور التيار فيها ؟

الحل :

①



التوتر اللحظي بين طرفي وشيعة مهملة مقاومتها أومية :

$$u_L = L \frac{di}{dt}$$

$$\frac{di}{dt} = (i)'_t = (I_{max} \cos \omega t)'$$

$$\frac{di}{dt} = -\omega I_{max} \sin(\omega t)$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$$\frac{di}{dt} = w I_{max} \cos(wt + \frac{\pi}{2})$$

$$u_L = L w I_{max} \cos(wt + \frac{\pi}{2})$$

$$u_L = X_L I_{max} \cos(wt + \frac{\pi}{2})$$

حيث: $X_L = Lw$ ردية وشيعة ذاتية وشيعة و (H) (Ω)

$U_{max_L} = X_L I_{max}$ و التوتر الاعظمي لنوع وشيعة مهملة المقاومة

نلاحظ بمقارنة التابعين:

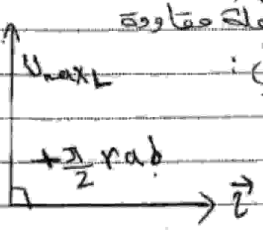
أن التوتر يتقدم على التيار بطور $\frac{\pi}{2}$ rad

أو التيار يتأخر على التوتر بطور $-\frac{\pi}{2}$ rad

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

التوتر فتنج بين طرفي وشيعة مهملة المقاومة

تمثيل فرنيل:



② الاستطاعة متوسطة مستهلكة في فرع وشيعة مهملة المقاومة:

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

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

$P_{avg_L} = 0$ watt

الاستطاعة مهملة أي الوشيعة مهملة المقاومة تختزن طاقة كهرطيسية خلال ربع دور لتعيدها كهرباءً إلى الدارة الخارجية خلال الربع الذي يليه. أي أن الوشيعة لا تستهلك طاقة.

ملاحظة هامة:

إذا كان للوشيعة مقاومة أومية r فإن ممانعتها

$Z_L = \sqrt{r^2 + X_L^2}$

ويكون عامل استطاعة الوشيعة في هذه الحالة:

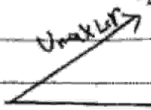
$\cos\varphi_{L,r} = \frac{r}{Z_L}$

$P_{avg_{L,r}} = r I_{eff}^2$

وتابع التوتر اللحظي هو:

$u_L = U_{max} \cos(wt + \varphi_L)$

بالتالي أن وشيعة ذو مقاومة أومية r تجعل التوتر يتقدم على التيار بطور $\varphi_{L,r}$



محمد نجيب

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$U^2_{eff} = U^2_{effR} + (U_{effL} - U_{effC})^2$

$U^2_{eff} = R^2 I^2_{eff} + (X_L - X_C)^2 I^2_{eff}$

$U^2_{eff} = (R^2 + (X_L - X_C)^2) I^2_{eff}$

$U_{eff} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}\, I_{eff}$

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

(حيث Z ممانعة الدارة الكلية)

② ولحساب $\bar{u}$ من الشكل (تمثيل فرينل):

$\cos\bar{u} = \frac{U_{effR}}{U_{eff}} = \frac{R I_{eff}}{Z I_{eff}}$

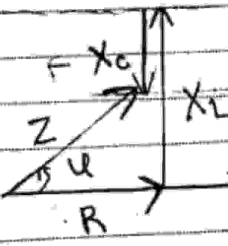
عامل استطاعة الدارة

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

③ المناقشة:

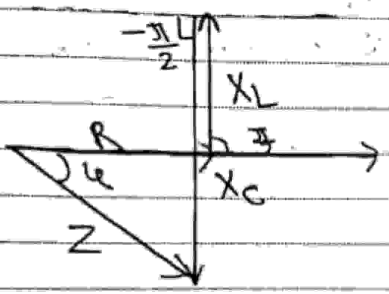
$X_L > X_C$

دارة استطاعية ردية وسيطة



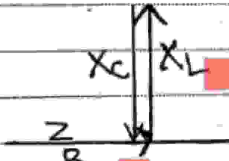
يكون التوتر متقدماً عن التيار وتكون الدارة ذات ممانعة ذاتية

$X_C > X_L$



يكون التوتر متأخراً عن التيار وتكون الدارة ذات ممانعة سعوية.

$X_C = X_L$



التوتر متفق بالطور مع التيار وتسمى هذه الحالة الطنين الكهربائي أو التجاوب الكهربائي.

س ـ متى تتحقق حالة التجاوب الكهربائي؟ وما قيمة الطور بين التوتر والشدة؟ استنتج العلاقة محددة لدور الطنين؟

شرط التجاوب كهربائي:

دارة وسيطة ـ استاعية ـ مكثفة

$X_C = X_L$

$\frac{1}{\omega_r C} = \omega_r L$

نرجع عزي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

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

$$\omega_r = \frac{2\pi}{T_r} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$T_r = 2\pi\sqrt{LC}$$ دور الطنين

عامل الاستطاعة واحد:

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{R} = 1$$

ممانعة كلية هي مقاومة صرفة

$$Z = R$$

فرق الطور بين التوتر والشدة معدوم. $\varphi = 0$

الشدة المنتجة للتيار الرقمية

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

النبض الخاص للاهتزازات الحرة = النبض الخاص للاهتزازات قسري (W) والذي يسمى (ω_r).

عامل استطاعة الدارة

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

$$P_{avg} = U_{eff} I_{eff}$$

حيث: $\cos\varphi = 1$

س ـ دارة تيار متناوب تحوي مقاومة أومية R وشيعة L مقاومتها مهملة ومكثفة سعتها C موصولة على تفرع والتابع الزمني للتوتر بين طرفي الدارة هو:

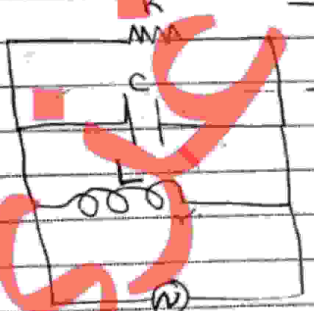
$$u = U_{max} \cos(\omega t)$$

والمطلوب:

① استنتج العلاقة محددة للتيار الكلي المار في الدارة الأصلية باستخدام إنشاء فرنيل؟

② استنتج العلاقة المحددة لعامل استطاعة الدارة في حده الحالة $X_L > X_C$ وكيف نحسب فرق الطور؟

الحل:



تابع الشدة المار:

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

التيارات اللحظية تجمع جبرياً:

$$\bar{i} = \bar{i}_R + \bar{i}_L + \bar{i}_C$$

التيارات المنتجة تجمع هندسياً:

$$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{effR} + \vec{I}_{effL} + \vec{I}_{effC}$$

كاريكاتير

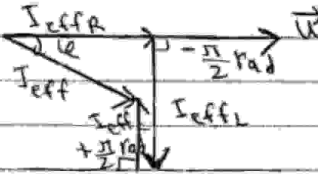
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

- في فرع المقاومة: التوتر يتفق بالطور مع التيار.
$\varphi_R = 0\ rad$
- في فرع وشيعة مهملة المقاومة، التوتر يتأخر عن التيار بطور $\varphi_L = -\frac{\pi}{2}\ rad$
- في فرع مكثفة: التيار متقدم على التوتر بطور $\varphi_C = +\frac{\pi}{2}\ rad$

بتمثيل فرينل نفرض
$X_C > X_L$
$\Rightarrow I_{eff_L} > I_{eff_C}$

تمثيل فرينل:

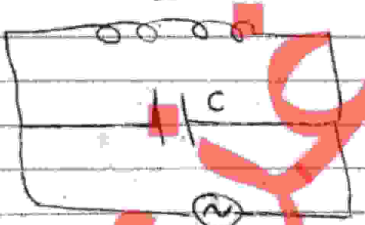


حسب فيثاغورث في مثلث قائم:
$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + (I_{eff_L} - I_{eff_C})^2$

(2) من المثلث القائم وباستخدام النسبة المثلثية:
عامل استطاعة الدارة
$\cos\varphi = \frac{I_{eff_R}}{I_{eff}}$

س ـ دارة تيار متناوب تحوي وشيعة مهملة مقاومة ومكثفة موصولتين على التفرع والتابع الزمني للتوتر بين طرفي الدارة:
$u = U_{max}.\cos(\omega t)$
المطلوب:
استنتج العلاقة محددة لشدة التيار المنتجة الكلية في الدارة باستخدام انشاء فرينل في كل من الحالات التالية:
$(X_L = X_C, X_L > X_C, X_C > X_L)$

الحل:



فرق الطور
في فرع مكثفة $\varphi_C = +\frac{\pi}{2}\ rad$
في فرع وشيعة مهملة مقاومة $\varphi_L = -\frac{\pi}{2}\ rad$
التيارات منتجة تجمع هندسياً:
$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_L} + \vec{I}_{eff_C}$

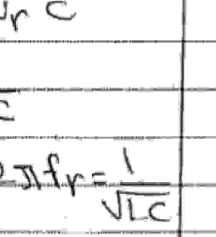
نموذج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

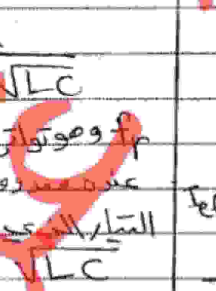
Subject : _____ / /

نميز ثلاث حالات :

$X_C > X_L \Rightarrow I_{eff_L} > I_{eff_C}$ (1)

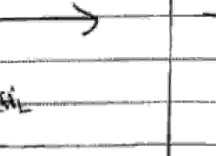


$X_L > X_C \Rightarrow I_{eff_C} > I_{eff_L}$ (2)



$I_{eff} = I_{eff_C} - I_{eff_L}$

$X_L = X_C \Rightarrow I_{eff_L} = I_{eff_C}$ (3)



ينعدم شدة التيار في الدارة خارجية وتسمى الدارة في هذه الحالة بالدارة طانقة للتيار.

ويكون : $\omega = \omega_r$

$X_L = X_C$

$\Rightarrow \omega_r L = \frac{1}{\omega_r C}$

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

$\omega_r = \frac{2\pi}{T_r} = 2\pi f_r = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\Rightarrow T_r = 2\pi\sqrt{LC}$

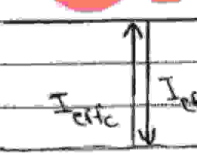
$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

f_r وهو تواتر الدارة ويكون التيار فحصل عندما مصروفاً أي أنه يمر بالدارة الأصلية التيار الذي تواتره يحقق علاقة :

$T_r = 2\pi\sqrt{LC}$

س : استنتج علاقة محددة التواتر في الدارة طانقة للتيار ؟

$X_L = X_C \Rightarrow I_{eff_L} = I_{eff_C}$



ينعدم شدة التيار في الدارة خارجية ويكون :

$\omega = \omega_r \Rightarrow X_L = X_C$

نموذج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : / /

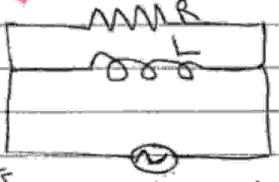
$$\omega_r L = \frac{1}{\omega_r C} \Rightarrow \omega_r^2 = \frac{1}{LC}$$

$$\omega_r = \frac{2\pi}{T_r} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$T_r = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$f_r = \frac{1}{T_r} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

س ـ دارة تحوي على التفرع مقاومة أومية R ووشيعة مهملة مقاومة L ستعيناً بانشاء فيل استنتج عبارة شدة التيار المنتجة في الدارة P



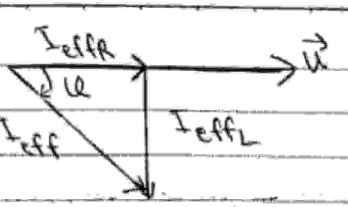
التيارات منتجة تجمع هندسياً:

$$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{effR} + \vec{I}_{effL}$$

في الطور:

في فرع مقاومة: التوتر يتوافق بالطور مع التيار $\varphi_R = 0$

في فرع وشيعة مهملة مقاومة: شدة التيار يتأخر بالطور على التوتر بطور $\frac{\pi}{2}$ rad $\varphi_L = \frac{\pi}{2}$



من فيثاغورث في مثلث قائم:

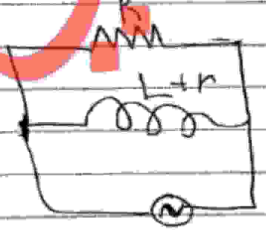
$$I_{eff}^2 = I_{effR}^2 + I_{effL}^2$$

طلب إضافي: استنتج عبارة عامل استطاعة الدارة:

من مثلث قائم وباستخدام النسب المثلثية:

$$\cos\varphi = \frac{I_{effR}}{I_{eff}}$$

س ـ دارة تحوي على التفرع مقاومة أومية R ووشيعة لها مقاومة مستعيناً بانشاء فيل استنتج عبارة شدة التيار المنتجة في دارة P



نموذج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

التيارات متجهة تجمع هندسياً:

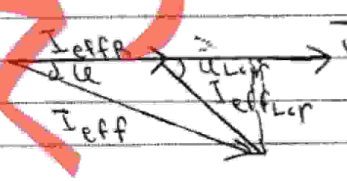
$$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_R} + \vec{I}_{eff_{L,r}}$$

فرق الطور:

في فرع مقاومة: التوتر على توافق بالطور مع التيار.

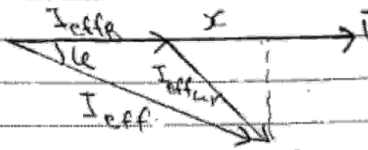
$$\varphi_R = 0\ rad$$

في فرع وشيعة لها مقاومة: الشدة التيار يتأخر بالطور على التوتر بطور $\varphi_{L,r}$



$$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_{L,r}}^2 + 2 I_{eff_R} I_{eff_{L,r}} \cos(\varphi_{L,r} - \varphi_R)$$

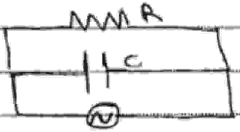
طلب إضافي: حساب عامل استطاعة في الدارة؟



عامل الاستطاعة للدارة:

$$\cos\varphi = \frac{I_{eff_R} + x}{I_{eff}}$$

س ـ في دارة تحوي على تفرع مقاومة أومية R ومكثفة سعتها C مستمراً بإنشاء في مثل استنتج عبارة شدة التيار فتتوكل في الدارة؟ واستنتج عبارة عامل استطاعة الدارة؟



التيارات متجهة تجمع هندسياً:

$$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_R} + \vec{I}_{eff_C}$$

فرق الطور:

في فرع مقاومة: التوتر على توافق بالطور مع التيار $\varphi_R = 0$

في فرع وشيعة: التيار يتقدم بالطور على التوتر بطور $\varphi_C = \frac{\pi}{2}\ rad$

عامل استطاعة الدارة:

$$\cos\varphi = \frac{I_{eff_R}}{I_{eff}}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /

ملاحظات هامة :

① ضم مكثفات على تفرع :

$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$

في حال مكثفات متماثلة عددها n وسعة كل واحدة منها C_1 :

$C_{eq} = n\,C_1$

لنكتشف طريقة الضم التي يجب أن تكون : $(C_{eq} > C_1)$

② ضم مكثفات على تسلسل :

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

مكثفة متماثلة عددها n وسعة كل واحدة منها C_1 :

$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{n}{C_1} \Rightarrow \boxed{C_{eq} = \frac{C_1}{n}}$

لنكتشف طريقة ضم على تسلسل : $(C_{eq} < C_1)$

س - دارة تيار متناوب جيبي تابعة شدته اللحظية $i = I_{max}\cos(\omega t)$ ارسم المنحني البياني الممثل لكل من الشدة اللحظية والتوتر اللحظي بدلالة (ωt) مخطط ضمن الاطوار في كل من الحالات التالية :

① مقاومة أومية فقط ؟

② وشيعة مهملة المقاومة فقط ؟

③ مكثفة فقط ؟

الحل :

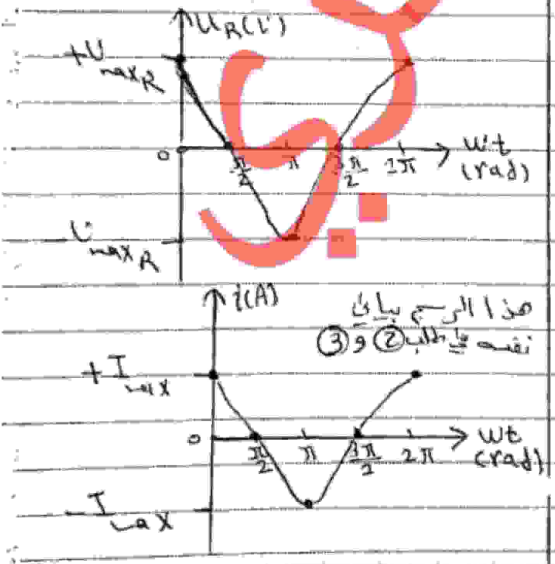
$i = I_{max}\cos(\omega t)$

① حالة مقاومة أومية فقط :

التوتر يتفق بالطور مع التيار :

$\varphi_R = 0\ rad$

$u_R = U_{max_R}\cos(\omega t)$



كتاب عربي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____

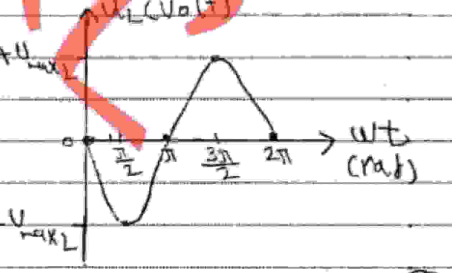
/ /

② حالة وشيعة معوقة مقاومة فقط :

التوتر يتقدم بالطور على التيار :

بطور $\varphi_L = \frac{\pi}{2}\ rad$

$u_L = U_{max_L} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

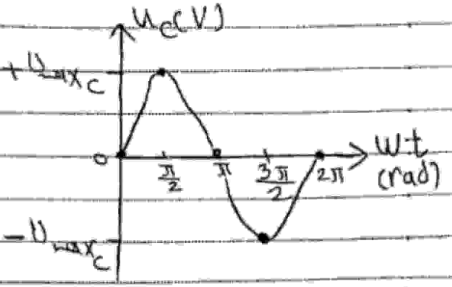


③ حالة مكثفة فقط :

التوتر يتأخر بالطور عن التيار :

بطور $\varphi_C = -\frac{\pi}{2}\ rad$

$u_C = U_{max_C} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$



س / دارة تيار متناوب جيبي تابع التوتر اللحظي له هو : $u = U_{max} \cos(\omega t)$

ارسم المنحنى البياني الممثل لكل من التوتر اللحظي والشدة اللحظية بدلالة (ωt) مخطط ضبط الأطوار في كل من الحالات التالية :

① مقاومة أومية فقط ؟

② وشيعة معوقة مقاومتها فقط ؟

③ مكثفة فقط ؟

الحل :

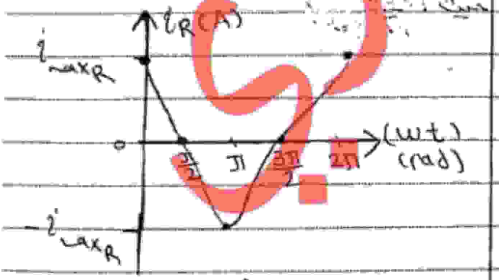
$u = U_{max} \cos(\omega t)$

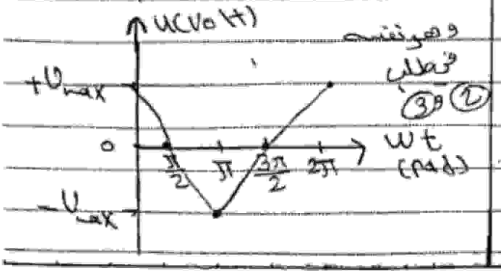
① حالة مقاومة فقط :

التوتر يتفق بالطور مع التيار :

$\varphi_R = 0$

$i_R = I_{max_R} \cos(\omega t)$



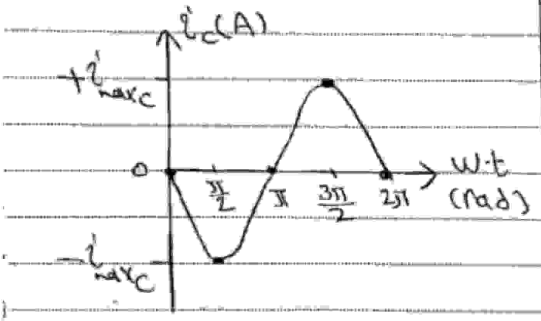


وهو نفسه في الحالتين ② و ③

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

/ /



أختبر نفسي ص 156 + 157 + 158 + 159

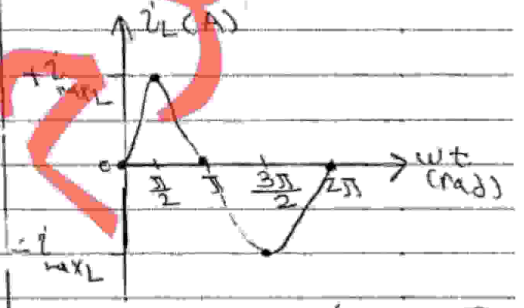
أولاً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1. نظرية تكوي وشيعة مهملة مقاومة بالتالي بطاقة متوسطة مستهلكة معدومة فإنها تختزن طاقة كهربائية خلال ربع الدور الذي يليه خارجية خلال ربع الدور الذي يليه.
2. الطاقة المستهلكة متوسطة في الدارة معدومة فإن وكثفة تختزن طاقة كهربائية خلال ربع دور وتعيدها كهربائياً خلال ربع الدور الذي يليه.
3. بسبب وجود المارسيت للبوسين.
4. موجود ضمن جرس المدرسة.
5. أن الإلكترونات الحرة في دارة وهمية يجتازها تيار توتره صغير تكاد تهتز بتوافق كامل فتبرد مقاطع الدارة في كل لحظة وكان تياراً متواصلاً يجتازه شدته هي الشدة اللحظية

(2) حالة وشيعة مهملة مقاومة:

التوتر تتأخر بالطور على التيار بطور $\varphi_L = \frac{\pi}{2}$ rad

$i_L = I_{maxL} \cos(wt - \frac{\pi}{2})$



(3) حالة مكثفة مهملة:

التوتر يتقدم بالطور على التيار بطور $\varphi_c = +\frac{\pi}{2}$ rad

$i_c = I_{maxc} \cos(wt + \frac{\pi}{2})$

نموذج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

المتناوب وجهته في جهة التيار متناوب في هذه الحالة.

(6) كل ذاتية الوشيعة تتغير بتغير وضع النواة داخل الوشيعة وبالتالي تتغير ممانعتها ($X_L = L\omega$) فتتغير الشدة المنتجة.

(7) تهتز الالكترونات في الذرة بالنبض الذي يفرضه المولد لذلك تسمى الاهتزازات كهرباتيسية الحاصلة بالاهتزازات قسرية وشكل المولد فيها مفروضة وبقية الدارة تعلق مجاوبة.

ثانياً: ص 156

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

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

تصرف الاستطاعة في مقاومة مراراً:

$P = R I_{eff}^2$

$P = R\left(\frac{P_{avg}}{U_{eff} \cos\varphi}\right)^2$

الاستطاعة الحرارية الضائعة تتناسب عكساً مع عامل الاستطاعة فمثلاً تضرب عامل الاستطاعة كبيرة تنقص الاستطاعة الضائعة.

ثالثاً: حل ضمن شرح الدرس.

رابعاً: قاعدة الزمن $0,2 ms/div$

(1) متناوب جيبي.

(2) $T = 3 \times 4 \times 0,2 \times 10^{-3}$

(تدريجة الزمن) × (عدد دقم ربيعات من قمة للقاع)

$T = 24 \times 10^{-4} s$

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{24 \times 10^{-4}}$

$f = \frac{100 \times 100}{4 \times 2 \times 3} = \frac{1250}{3} Hz$

$f = 416,66 Hz$

(3) $500 mV/div = 0,5 V/div$

$U_{max} = 10 \times 0,5$

(عدد ربيعات من الى / الى)

$U_{max} = 5 V$

$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}}$

$U_{eff} = 0,7 \times 5 = 3,5 V$

خامساً: حل مسائل التالية:

مسألة أولى:

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

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

في حالة تيار كهربائي:

$Z = R$

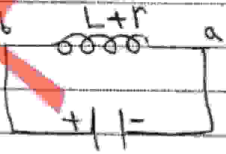
$I_{eff} = \frac{U_{eff}}{R} = \frac{130}{30}$

$I_{eff} = \frac{13}{3} A$

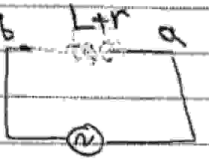
طلبات أضافية تكملة للطلب الثالث.

④ أوجد دقة الوشيعة واستاعية المكثفة C

مسألة ثانية: تغذية دوارة 2005



حالة تيار متواصل



حالة تيار متناوب

حالة تيار متواصل:

$U_{ba} = 6V$

$I = 0,5A$

حالة تيار متناوب:

$U_{eff} = 130 V$ للوشيعة

$f = 50 Hz$

$I_{eff} = 10 A$

① في حالة التيار المتواصل: الوشيعة تقوم بعمل مقاومة أومية فقط.

$U_{ba} = r I \Rightarrow r = \frac{U_{ba}}{I}$

$r = \frac{6}{0,5} = \frac{60}{5} = 12 \Omega$

في حالة التيار متناوب تقوم الوشيعة بعمل المقاومة والذاتية معاً:

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

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

$Z_L = 13 \Omega$

$Z_L = \sqrt{r^2 + x_L^2}$

$Z_L^2 = r^2 + x_L^2$

$x_L^2 = Z_L^2 - r^2 = (13)^2 - (12)^2$

$x_L^2 = (169) - (144)$

$x_L^2 = 25 \Rightarrow x_L = 5 \Omega$

$x_L = L\omega \Rightarrow L = \frac{x_L}{\omega}$

$L = \frac{x_L}{2\pi f} = \frac{5}{2\pi(50)}$

$L = \frac{1}{20\pi} H$

② $S = \frac{1}{80} m^2$

طول وشيعة $l = 1m$

حل عربي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

$$C = \frac{1}{500\pi}\ F$$

$P_{avg} = V_{eff} I_{eff} \cos\theta$ قانون

I_{eff} حساب

$$V_{eff} = Z I_{eff}$$

$$I_{eff} = \frac{V_{eff}}{Z} = \frac{V_{eff}}{R}$$

$$I_{eff} = \frac{130}{12} = \frac{65}{6}\ A$$

$$P_{avg} = 130\left(\frac{65}{6}\right)(1)$$

$$P_{avg} = 1408.33\ Watt$$

ملاحظة هامة:

(إضافة جهاز أو أكثر على تسلسل أو توازي جهاز أو إضافة فرع بين طرفي منبع أو توازي فرع لا يغير I_{eff} المنبع إلا إذا ذكر خلاف ذلك)

طلبات إضافية هامة

(هذه طلبات قبل الطلب الثالث)

(4) تضيف مكثفة على تسلسل مع الوشيعة بحيث إذا طبقنا على طرفي هذه الدارة فرق الكمون متناوب

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

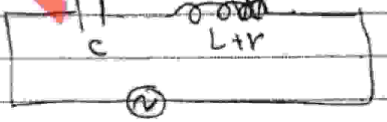
$$N^2 = \frac{L\ell}{4\pi \times 10^{-7} \times S}$$

$$N^2 = \frac{\left(\frac{1}{20\pi}\right)(1)}{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1}{80}}$$

$$N^2 = \frac{80}{80\pi^2 \times 10^{-7}}$$

$$N^2 = 10^{+6} \Rightarrow N = 1000$$ لفة

(3) عامل الاستطاعة $= 1$ في حالة تجاوب كهربائي



(2)

$$X_L = X_C$$

$$LW = \frac{1}{WC}$$

$$C = \frac{1}{LW^2} = \frac{1}{L(2\pi f)^2}$$

$$C = \frac{1}{\frac{1}{20\pi}(2\pi \times 50)^2}$$

$$C = \frac{20\pi}{40 \times 2500}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

السابق يبقى الشدة المنتجة للتيار نفسها، المطلوب:

أ- حساب اتساعية المكثفة؟

ب- حساب سعة المكثفة؟

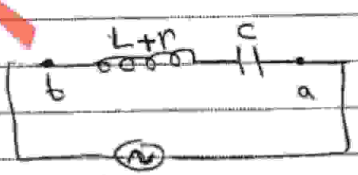
ج- كتابة التابع الزمني للتوتر اللحظي بين طرفي المكثفة؟

(5) نربط مع المكثفة السابقة مكثفة سعتها (C') بحيث يحصل تواافق بالطور بين شدة التيار والتوتر المطبق المطلوب:

a) حساب سعة المكثفة المكثفة؟

b) حدد نوع الربط وحسب سعة المكثفة C' وضافة؟

الحل:



(4)

(5)

قبل $I_{eff} = I_{eff}$ بعد

$$\frac{U_{eff}}{Z'} = \frac{U_{eff}}{Z_L}$$

$$Z' = Z_L \Rightarrow \sqrt{r^2 + (x_L - x_C)^2} = \sqrt{r^2 + x_L^2}$$

بتربيع الطرفين:

$$\Rightarrow r^2 + (x_L - x_C)^2 = r^2 + x_L^2$$

$$x_L - x_C = \pm x_L$$

$$x_L - x_C = x_L$$

$x_C = 0$ مرفوض

$$x_L - x_C = -x_L$$

$$x_C = 2x_L$$

$$x_C = 10\ \Omega$$

ب- $x_C = \frac{1}{wC}$

$$C = \frac{1}{wx_C} = \frac{1}{2\pi f x_C}$$

$$C = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 10}$$

$$C = \frac{1}{\pi} \times 10^{-3}\ F$$

ج- التوتر يتأخر بالطور عن التيار بطور $\varphi = -\frac{\pi}{2}\ [rad]$

$$\overline{U_C} = x_C I_{max} \cos\left(wt - \frac{\pi}{2}\right)$$

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

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

$$x_C = 10\ \Omega$$

$$\overline{U_C} = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

(5)

a) تواافق بالطور بين التيار والتوتر في حالة تجاوب كهربائي

$$x_L = x_C$$

$$\Rightarrow L w = \frac{1}{w C_{eq}}$$

$$C_{eq} = \frac{1}{(2\pi f)^2 L}$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____ / /

$U_{max} = 200\sqrt{2}\ V$ ①

$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

$U_{eff} = 200\ Volt$

$\omega = 100\pi\ rad/s = 2\pi f$

$f = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\ Hz$ ②

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

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

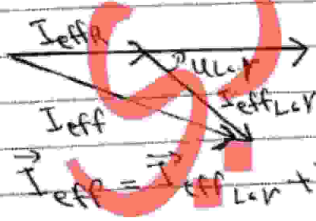
$R = 50\ \Omega$

$U_{eff} = Z_L\, I_{eff_{L,r}}$

$Z_L = \frac{U_{eff}}{I_{eff_{L,r}}} = \frac{200}{5}$

$Z_L = 40\ \Omega$

③ مسألة تمثيل شعاعي:



$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_{L,r}} + \vec{I}_{eff_R}$

$I_{eff}^2 = I_{eff_{L,r}}^2 + I_{eff_R}^2 + 2\, I_{eff_{L,r}}\, I_{eff_R} \cos(\varphi_{L,r} - \varphi_R)$

$C_{eq} = \frac{1}{(2\pi \times 50)^2 \times \frac{1}{20\pi}}$

$C_{eq} = \frac{2}{\pi} \times 10^{-3}\ F$

b) طريقة الصنع على الصنبك

تركيب ثنائي

$C < C_{eq}$

$\Rightarrow C_{eq} = n\,C = C + C'$

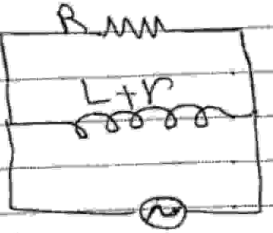
$C' = C_{eq} - C$

$C' = \frac{2}{\pi} \times 10^{-3} - \frac{1}{\pi} \times 10^{-3}$

$C' = \frac{1}{\pi} \times 10^{-3}\ F$

مسألة ثالثة:

$u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)$



$I_{eff_R} = 4A$

$I_{eff_{L,r}} = 5A$

$I_{eff_{كلي}} = 7A$

AL GAMRAH

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

$\Rightarrow (7)^2 = (5)^2 + (4)^2 + 2(5)(4)\cos(\theta_{L,r} - 0)$

$\Rightarrow 49 = 25 + 16 + 40\cos\theta_{L,r}$

$49 - 41 = 8 = 40\cos\theta_{L,r}$

$\cos\theta_{L,r} = \frac{1}{5}$

مقاومة وتحريضية:

$\Rightarrow \cos\theta_{L,r} = \frac{r}{Z_L}$

$r = Z_L \cos\theta_{L,r}$

$r = 40 \times \frac{1}{5} = 8\,\Omega$

$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_{L,r}}$ ④

$P_{avg_R} = R I_{eff_R}^2 = 50(4)^2$

$P_{avg_R} = 50(16) = 800$ watt

$P_{avg_{L,r}} = V_{eff} I_{eff_{L,r}} \cos\theta_{L,r}$

$P_{avg_{L,r}} = 200(5)\left(\frac{1}{5}\right)$

$P_{avg_{L,r}} = 200$ watt

$P_{avg} = 800 + 200$

$P_{avg} = 1000$ watt

حساب عامل استطاعة الدارة:

$P_{avg} = V_{eff} I_{eff} \cos\theta$

$\cos\theta = \frac{P_{avg}}{V_{eff} I_{eff}}$

$\cos\theta = \frac{1000}{200(7)}$

$\cos\theta = \frac{5}{7}$

طلبات إضافية:

⑤ كتابع التابع الزمني للشدة اللحظية المارة بفرع مقاومة م

⑥ نقوم بإضافة مكثفة على التفرع الدارة السابقة المطلوب:

a) حساب الشدة المنتجة كلية باستخدام انشاء فرنيل م

b) حساب التيار المنتج لفرع المكثفة م

c) كتابع التابع الزمني للشدة اللحظية في فرع مكثفة م

الحل:

⑤ $i_R = I_{max_R} \cos(\omega t)$

في فرع مقاومة الكوز تتوافق بالطور مع التيار

$I_{max_R} = I_{eff_R}\sqrt{2}$

$I_{max_R} = 4\sqrt{2}\ A$

$i_R = 4\sqrt{2}\cos(100\pi t)$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

$(5)^2 = (1)^2 + I_{eff_C}^2$

$I_{eff_C}^2 = 25 - 1 = 24$

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

(C التيار يتقدم بالطور على التوتر بفرق $u_C = +\frac{\pi}{2}\ rad$

$i_C = I_{max_C} \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$I_{max_C} = I_{eff_C} \sqrt{2}$

$I_{max_C} = 2\sqrt{6} \times \sqrt{2}$

$I_{max_C} = 2\sqrt{12}$

$I_{max_C} = 4\sqrt{3}\ A$

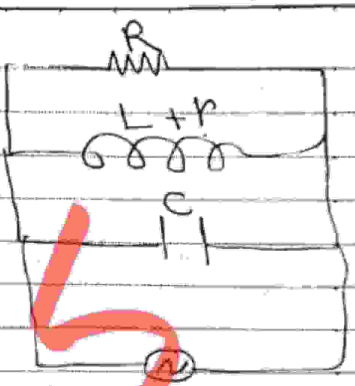
$i_C = 4\sqrt{3} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

طلب إضافي: حساب الاستطاعة المتفكة وسعة المكثفة

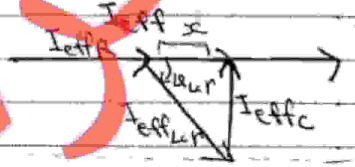
$U_{eff} = x_C\ I_{eff_C}$

$x_C = \frac{U_{eff}}{I_{eff_C}} = \frac{200}{2\sqrt{6}}$

(6)



(a



$I_{eff} = I_{eff_R} + x$ ✱

مساوٍ x :

$\cos\varphi_{L,r} = \frac{x}{I_{eff_{L,r}}}$

$x = I_{eff_{L,r}} \cos\varphi_{L,r}$

$x = (5)(\frac{1}{5}) = 1A$

$I_{eff} = 4 + 1 = 5.A$

(b بتطبيق فيثاغورث المرسومة

$I_{eff_{L,r}}^2 = x^2 + I_{eff_C}^2$ ومنها نجد :

كرم عزي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject : _____

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

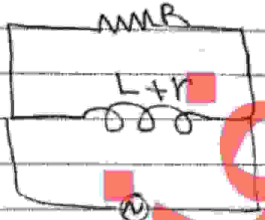
في فرع مقاومة التيار يتفق بالطور مع التوتر. $\varphi_R = 0\,rad$

$i_R = I_{max_R} \cos(\omega t)$

$I_{max_R} = I_{eff_R} \sqrt{2}$

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

$i_R = 6\sqrt{2} \cos(120\pi t)$ ③



$\cos\varphi_{L,r} = \frac{1}{2}$

$\Rightarrow \varphi_{L,r} = \frac{\pi}{3}\,rad = 60°$

$I_{eff_{L,r}} = 10\,A$

$U_{eff} = Z_L I_{eff_{L,r}}$

$Z_L = \frac{U_{eff}}{I_{eff_{L,r}}} = \frac{120}{10}$

$Z_L = 12\,\Omega$

$P_{avg_{L,r}} = U_{eff} I_{eff_{L,r}} \cos\varphi_{L,r}$

$X_C = \frac{100}{\sqrt{6}}\ \Omega$

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

$C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{2\pi f X_C}$

$C = \frac{1}{2\pi(50)\left(\frac{100}{\sqrt{6}}\right)}$

$C = \frac{\sqrt{6}}{\pi} \times 10^{-4}\ F$

مسألة رابعة:

$u = 120\sqrt{2} \cos(120\pi t)$

$U_{max} = 120\sqrt{2}\ V$ ①

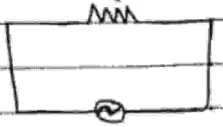
$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{120\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

$U_{eff} = 120\ Volt$

$\omega = 120\pi\ rad/s$

$\omega = 2\pi f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi}$

$f = \frac{120\pi}{2\pi} = 60\,HZ$



② $I_{eff_R} = 6A$

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

نموذج عربي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$+2(6)(10)(\frac{1}{2})$

$I_{eff}^2 = 36+100+60$

$= 196$

$I_{eff} = 14\ A$

$P_{avg} = P_{avg_R} + P_{avg_{Lcr}}$ (5)

$P_{avg_R} = R I_{eff_R}^2$

$P_{avg_R} = (20)(6)^2$

$P_{avg_R} = 20(36)$

$= 720$ Watt

$P_{avg} = 720 + 600$

$P_{avg} = 1320$ Watt

$P_{avg} = V_{eff} I_{eff} \cos\theta$

$\cos\theta = \frac{P_{avg}}{V_{eff} I_{eff}}$

$\cos\theta = \frac{1320}{(120)(14)}$

$\cos\theta = \frac{11}{14}$ (6)

$P_{avg_{Lcr}} = 120(10)(\frac{1}{2})$

$P_{avg_{Lcr}} = 600$ Watt

التيار يتأخر بالطور على التوتر بطور قدره $\frac{\pi}{3}$

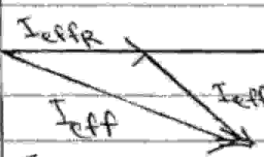
$\theta_{Lcr} = -\frac{\pi}{3}$

$i_{Lcr} = I_{max_{Lcr}} \cos(\omega t - \frac{\pi}{3})$

$I_{max_{Lcr}} = I_{eff_{Lcr}} \sqrt{2}$

$I_{max_{Lcr}} = 10\sqrt{2}\ A$

$i_{Lcr} = 10\sqrt{2} \cos(120\pi t - \frac{\pi}{3})$



(4)

التيارات المتصلة تجمع هندسياً

$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_R} + \vec{I}_{eff_{Lcr}}$

$I_{eff}^2 = I_{eff_R}^2 + I_{eff_{Lcr}}^2$

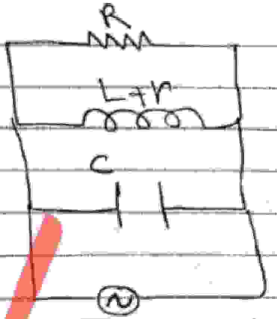
$+2 I_{eff_R} I_{eff_{Lcr}} \cos(\theta_{Lcr} - \theta_R)$

$\Rightarrow I_{eff}^2 = (6)^2 + (10)^2$

نموذج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

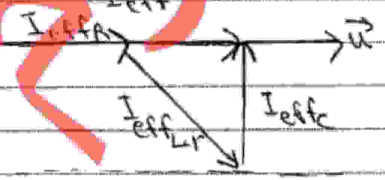
Subject :



التيار والتوتر متفقين بالطور أي حالة تجاوب كهربائي.

$L = 1$ ، $C = 0.5 \times 10^{-3}$ ، $\omega = 120\pi$

تمثيل فرنيل:



$$\sin\varphi_{L,r} = \frac{I_{eff_C}}{I_{eff_{L,r}}}$$

$$I_{eff_C} = I_{eff_{L,r}} \sin\varphi_{L,r}$$

$$I_{eff_C} = (10)\left(\sin\frac{\pi}{3}\right)$$

$$I_{eff_C} = \frac{10\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}\ A$$

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

$$x_C = \frac{U_{eff}}{I_{eff_C}} = \frac{120}{5\sqrt{3}}$$

$$x_C = \frac{24}{\sqrt{3}} = \frac{8\times 3}{\sqrt{3}}$$

$$x_C = 8\sqrt{3}\ \Omega$$

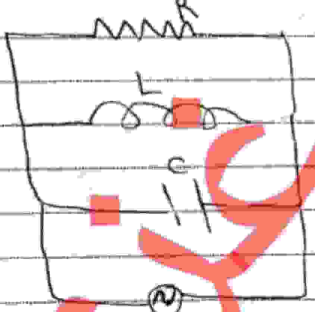
$$x_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$C = \frac{1}{\omega x_C} = \frac{1}{120\pi(8\sqrt{3})}$$

$$C = \frac{1}{960\sqrt{3}\,\pi}\ F$$

مسألة خامسة: دورة 2016

$f = 50\,HZ$



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

$U_{eff_R} = 30\,V$

$U_{eff_L} = 80\,V$

$U_{eff_C} = 40\,V$

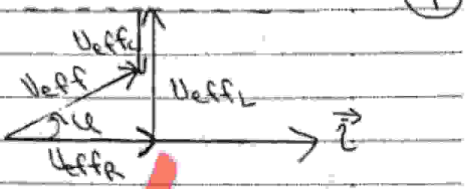
كرم عزي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject :

1 / 1

(1)



حسب فيثاغورث في المثلث قائم:

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

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

$$= 900 + 1600 = 2500$$

$$U_{eff} = 50 \text{ Volt}$$

(2)

$$U_{eff_C} = x_C I_{eff}$$

$$I_{eff} = \frac{U_{eff_C}}{x_C} = \frac{40}{\frac{1}{2\pi(50)(\frac{1}{2000\pi})}}$$

$$x_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$$

$$x_C = \frac{1}{2\pi(50)(\frac{1}{2000\pi})}$$

$$x_C = 20\ \Omega$$

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

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

(3)

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

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

$$Z = \frac{U_{eff}}{I_{eff}} = \frac{50}{2}$$

$$Z = 25\ \Omega$$

(4)

$$U_{eff_L} = x_L I_{eff}$$

$$x_L = \frac{U_{eff_L}}{I_{eff}} = \frac{80}{2}$$

$$x_L = 40\ \Omega$$

$$x_L = L\omega$$

$$L = \frac{x_L}{\omega} = \frac{40}{100\pi}$$

$$L = \frac{2}{5\pi}\ H$$

$$U_{max_L} = U_{eff_L}\sqrt{2} = 80\sqrt{2}\ V$$

التوتر يتقدم بالطور على التيار بطور $\frac{\pi}{2}$ rad

$$\therefore \bar{u}_L = 80\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$$

من تمثيل فرينل (5)

$$\cos\varphi = \frac{U_{eff_R}}{U_{eff}} = \frac{30}{50}$$

$$\cos\varphi = \frac{3}{5} = 0.6$$

كيمياء نور

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____

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

$R = 15\ \Omega$

$I_{eff} = \frac{50}{\sqrt{25}} = \frac{10}{3} A$

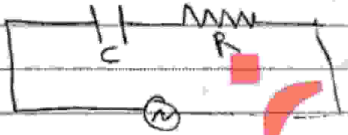
$P_{avg} = 50\left(\frac{10}{3}\right)(1)$

$P_{avg} = \frac{500}{3}$ watt

مسألة سادسة: (زمنية 20 دقيقة)

$U_{eff} = 100V$

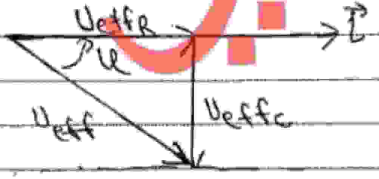
$f = 50Hz$



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

$U_{eff_R} = 60V$ ①

حسب تمثيل فرينل:



حسب فيثاغورس في مثلث قائم:

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

⑥ الدارة متتبعة أكبر ما يمكن حالة تجاوب كهربائي.

$X_L = X_C = \frac{1}{\omega C_{eq}}$ ..a

$C_{eq} = \frac{1}{\omega X_L} = \frac{1}{2\pi f X_L}$

$C_{eq} = \frac{1}{100\pi(40)} = \frac{1}{4000\pi} F$

$C_{eq} < C$

طريقة الضم على تسلسل

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

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

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{\frac{1}{4000\pi}} - \frac{1}{\frac{1}{2000\pi}}$

$\frac{1}{C'} = 4000\pi - 2000\pi$

$= 2000\pi F$

$C' = \frac{1}{2000\pi} F$

$P_{avg} = U_{eff}\, I'_{eff} \cos\varphi_C$

$I'_{eff} = \frac{U_{eff}}{Z} = \frac{U_{eff}}{R}$

$U_{eff_R} = R\, I_{eff}$: R حساب

كيزان عزي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ / /

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

$$X_L^2-2X_LX_C+X_C^2=X_C^2$$

$$X_L^2=2X_LX_C$$

$$X_L=2X_C=2(40)$$

$$X_L=80\ \Omega$$

$$X_L=LW\Rightarrow L=\frac{X_L}{W}$$

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

③ حالة تواقف بين التيار والجهد

حالة تجاوب كهربائي:

$$X_L=X_C$$

$$LW'=\frac{1}{W'C}$$

$$W'^2=\frac{1}{LC}$$

$$W'^2=\frac{1}{(\frac{4}{5\pi})(\frac{1}{40000\pi})}$$

$$W'^2=50000$$

$$W'=100\sqrt{5}\ rad/s$$

$$W'=2\pi f'$$

$$(100)^2=(60)^2+U_{effc}^2$$

$$U_{effc}^2=10000-3600$$

$$=6400$$

$$U_{effc}=80\ \Omega=X_C I_{eff}$$

$$X_C=\frac{U_{effc}}{I_{eff}}=\frac{80}{I_{eff}}$$

$$X_C=\frac{1}{WC}=\frac{1}{2\pi f(C)}$$

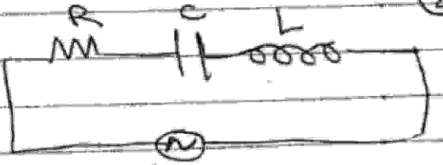
$$X_C=\frac{1}{2\pi(50)(\frac{1}{4000\pi})}=40\ \Omega$$

$$I_{eff}=\frac{80}{X_C}=\frac{80}{40}=2A$$

$$R=\frac{U_{effA}}{I_{eff}}=\frac{60}{2}$$

$$R=30\ \Omega$$

②



تبقى الدارة مفتوحة كما هي:

قبل $I_{eff}=I_{eff}$ بعد

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

قبل $Z=Z'$ بعد

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

تجريبي

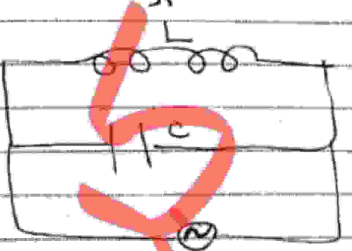
AL SAMRAH

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Subject: _____ 1 1

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\sqrt{5}}{2\pi}$$

$$f = \frac{50\sqrt{5}}{\pi}\ HZ$$

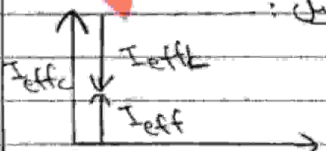


(4)

$$I_{eff_C} = \frac{U_{eff}}{X_C} = \frac{100}{40} = \frac{5}{2}\ A$$

$$I_{eff_L} = \frac{U_{eff}}{X_L} = \frac{100}{80} = \frac{5}{4}\ A$$

انشاء فرنيل :



$$\vec{I}_{eff} = \vec{I}_{eff_C} + \vec{I}_{eff_L}$$

$$I_{eff} = I_{eff_C} - I_{eff_L}$$

$$I_{eff} = \underset{(2)}{\frac{5}{2}} - \underset{(1)}{\frac{5}{4}} = \frac{10-5}{4} = \frac{5}{4}\ A$$

طلبات إضافية :

a) قبل الطلب الثاني، المطلوب:

1) حساب قيمة ممانعة كلية للدارة ؟

2) حساب عامل استطاعة الدارة ؟

3) حساب قيمة الاستطاعة في فرع مقاومة ؟

4) حساب قيمة الاستطاعة متوسطة مستهلكة في الدارة ؟

5) كتابة التابع الزمني للتيار اللحظي الكلي في الدارة ؟

6) كتابة التابع الزمني للتوتر اللحظي الكلي في الدارة ؟

7) كتابة التابع الزمني للتوتر اللحظي المار في فرع مقاومة ؟

8) كتابة التابع الزمني للتوتر اللحظي المار في فرع مكثفة ؟

b) تكملة للطلب الرابع :

1) كتابة التابع الزمني للتيار اللحظي المار في فرع مكثفة ؟

2) كتابة التابع الزمني للتيار اللحظي المار في فرع وشيعة معملة مقاومتها ؟

3) كتابة التابع الزمني للتيار اللحظي الكلي المار في الدارة ؟

4) حساب قيمة الاستطاعة متوسطة مستهلكة في كل من مكثفة و الوشيعة ؟

5) حساب قيمة الاستطاعة متوسطة مستهلكة في الدارة ؟

كراس الزمرة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner