

تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية



[com.kwedufiles.www//:https](https://www.kwedufiles.com)

\*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العلمي اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/14>

\* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر العلمي في مادة فيزياء وجميع الفصول, اضغط هنا

<https://kwedufiles.com/14physics>

\* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العلمي في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/14physics2>

\* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر العلمي اضغط هنا

<https://www.kwedufiles.com/grade14>

\* لتحميل جميع ملفات المدرس وائل الفردي اضغط هنا

[bot\\_kwlinks/me.t//:https](https://t.me/bot_kwlinks)

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا

الروابط التالية هي روابط الصف الثاني عشر العلمي على مواقع التواصل الاجتماعي

مجموعة الفيسبوك

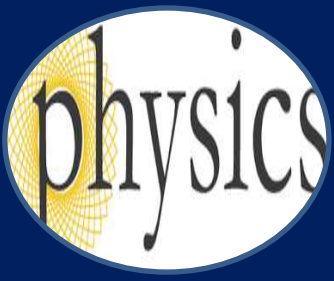
صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

بوت التلغرام

قناة التلغرام

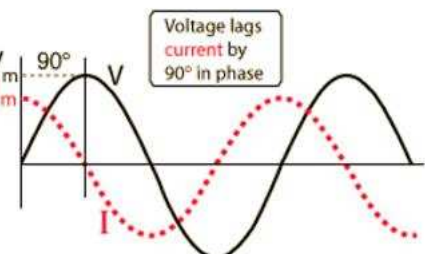
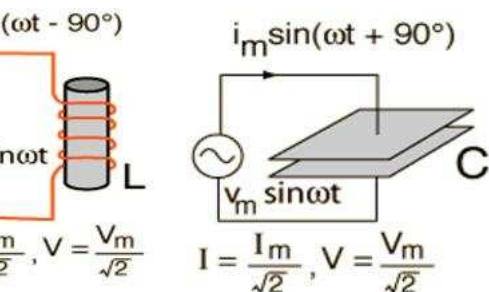
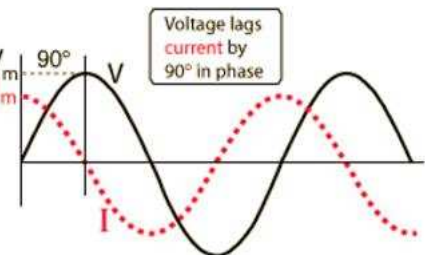
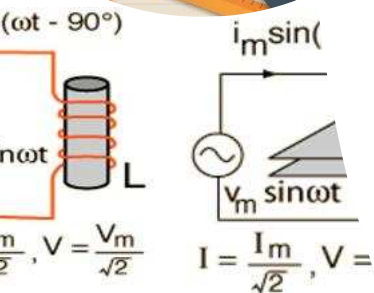
رياضيات على التلغرام



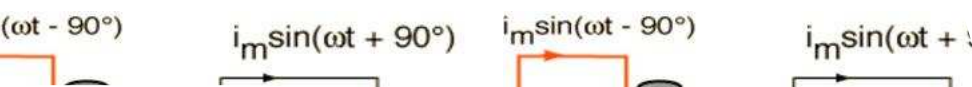
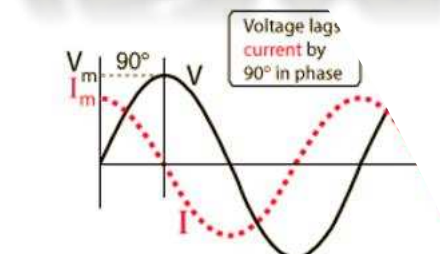
الصف الثاني عشر



# التيار المتردد



# وائر الفردي



Wael elfaryd

## الدروس الرابع : التيار المتردد Alternative current

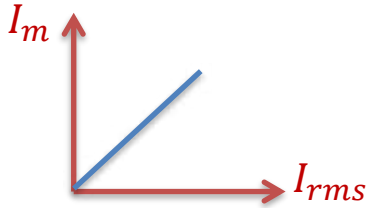
**التيار الاتني المتردد :** التيار الذي يسري في المقاومة والذي يتغير ايضا جيبيا بالنسبة الى الزمن .

**التيار المتردد :** تيار يتغير اتجاهه كل نصف دوره وان معدل مقدار شدته يساوي صفر في دوره الواحد .

**الشده الفعاله للتيار المتردد  $I_{rms}$  :**

شده التيار المستمر ( ثابت الشده ) الذي يولد كميته الحراره نفسها الذي ينتجها التيار المتردد في مقاومه اوميه لها نفس القيمه خلال الفتره الزمنيه نفسها .

**اكمل :** عند مرور تيار كهربى متردد في مقاومه صرفه لفرته زمنيته تتحول الطاقه الكهربيه الي **طاقه حراريه**

$$V_{rms} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} \quad . \quad I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$


**اكمل :** الشده الفعاله للتيار المتردد الجيبي تتناسب **طرديا** مع شدته العظمي والميل يساوي  $\sqrt{2}$

### ملاحظات :

- التيار الكهربائي المستخدم في المنازل والصانع هو تيار (متردد جيبي)
- جميع الأجهزة الكهربائية التي يغذيها تيار متردد مسجل عليها القيم (الفعالة)
- جميع الأجهزة المستخدمة لقياس قيم التيار المتردد (الأمير - الفولتميتر) تقيس القيم (الفعالة) فقط.
- عندما يمر تيار متردد في مقاومة صرفه (R) تتحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية (Q) يمكن حسابها من العلاقة

$$E = I_{rms}^2 R t = V_{rms} I_{rms} t$$

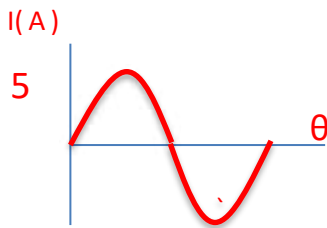
$$P = I_{rms}^2 R = V_{rms} I_{rms} \quad \text{القدره الكهربيه}$$

أكمل الفراغات في العبارات التالية بما يناسبها علمياً :

① التيار المتردد الذي قيمته الفعالة A ( 10 ) تكون قيمته العظمى .....  $10\sqrt{2}$  .....

② تيار متردد شدته اللحظية مقدرة بالأمبير تعطى من العلاقة : (  $I = 3 \sin 200t$  ) فتكون القيمة الفعالة لشدة

هذا التيار تساوي .....  $\frac{3}{\sqrt{2}}$  ..... أمبير



③ الشكل المقابل يمثل منحنى تيار متردد جيبي حيث تكون شدة التيار الكهربائي

الفعال تساوي .....  $\frac{5}{\sqrt{2}}$  .....

اختر الإجابة الصحيحة :

① إذا وصل مصدر تيار متردد مهمل المقاومة الداخلية وقوته المحركة الكهربائية العظمى تساوي ( 10 ) فولت بمقاومة أومية ( صرفة )  $5 \Omega$  فإنه يمر بها تيار كهربائي شدته الفعالة تساوي :

$\sqrt{0.5}$  A ☐  $\sqrt{2}$  A ☒ 50 A ☐ 2 A ☐

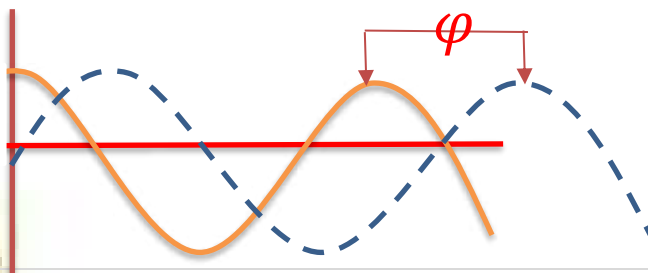
② إذا وصل مصدر تيار متردد مهمل المقاومة الداخلية وقوته المحركة الكهربائية الفعالة تساوي ( 10 ) فولت بمقاومة أومية ( صرفة )  $5 \Omega$  فإنه يمر بها تيار كهربائي شدته العظمى تساوي :

$\sqrt{0.5}$  A ☐  $2\sqrt{2}$  A ☒ 50 A ☐ 2 A ☐

ف

فرق الطور : يمثل فرق الطور باننا باقرب مسافه افقيه بين قمتين متتالين لمنحنى كل من فرق

الجهود و شدة التيار الكهربائي



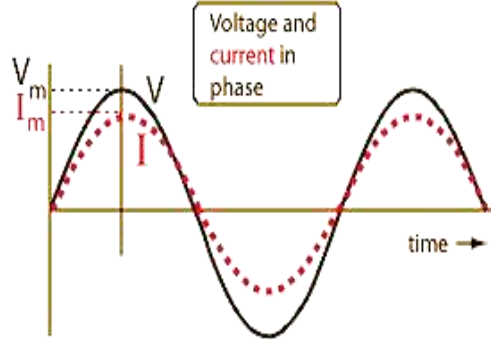
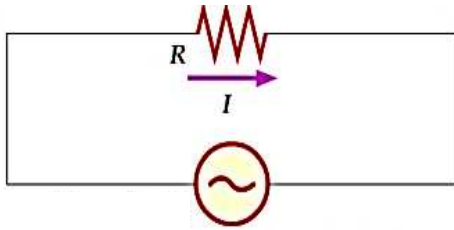
$$V_t = V_m \sin(\omega t + \varphi)$$

$$I_t = I_m \sin(\omega t)$$

**تطبيق قانون أوم (العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار) على دوائر التيار المتردد**

**أولاً : تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومتين أو متين فقط :**

**الدائرة :**



**اكمل ما يأتي :**

**المقاومة الصرفة : هي مقاومة ليس لها حث ذاتي ( $L = 0$ ) وتتحول فيها الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية فقط .**

**سلك مستقيم او ملف ملفوف لفا مزدوجا**

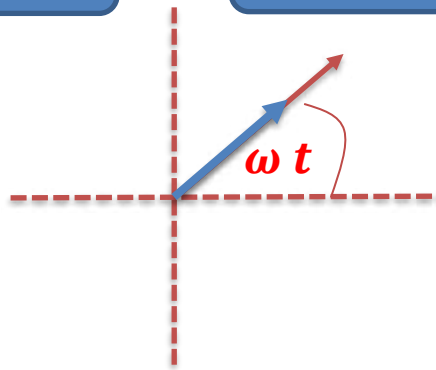
**ينعدم الحث الذاتي عندما تكون المقاومة على شكل**

**العلاقة بين (فرق الجهد - شدة التيار) :**

**فرق الجهد وشدة التيار متفقان في الطور ( $\Phi = 0$ ) أي أن :  $V_R \propto I$**

$$I = I_{max} \sin(\omega t)$$

$$V_L = V_{max} \sin(\omega t)$$

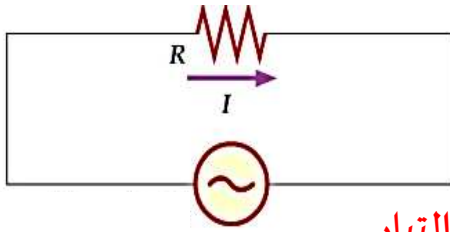


يمكن حساب قيمة المقاومة الصرفة كالآتي :

$$R = \frac{V_i}{I_i} = \frac{V_{rms}}{I_{rms}} = \frac{V_{max}}{I_{max}}$$

**المقاومة الصرفة ( الاومية )**

لا تتوقف على كل من	تتوقف على كل من
<ul style="list-style-type: none"> <li>• نوع التيار (متردد أو مستمر)</li> <li>• تردد التيار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• أبعاد الرصل</li> <li>• (طوله - مساحة مقطعة)</li> <li>• نوع مادته</li> <li>• درجة حرارته.</li> </ul>



**ماذا يحدث : لقراءة الاميتر اذا زاد التردد للتيار ؟**

**الحدث : لا تتغير**

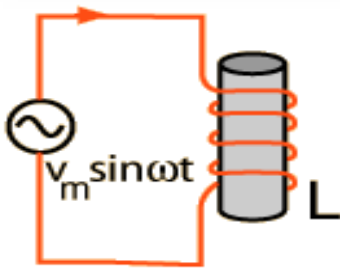
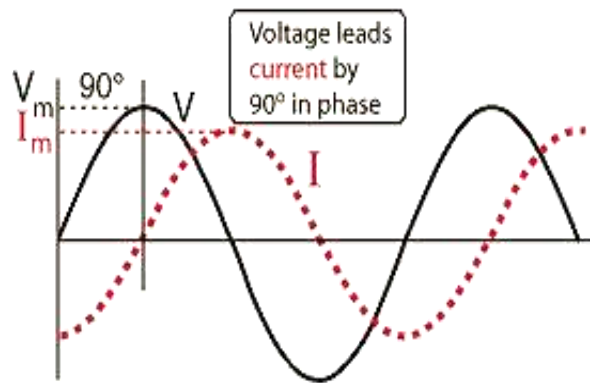
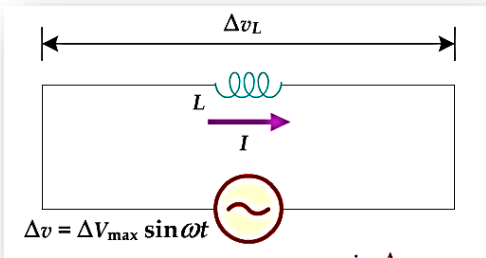
**السبب : لان المقاومة الاومية لا تعتمد علي تردد التيار**

ثانياً : تطبيق قانون اوم على دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حتى نقي ومقاومته اوميه

### الملف الحثي النقي L

الملف الذي له تأثير حتى حيث ان معامل حثه الذاتي L كبير ومقاومته الاوميه R معدومه

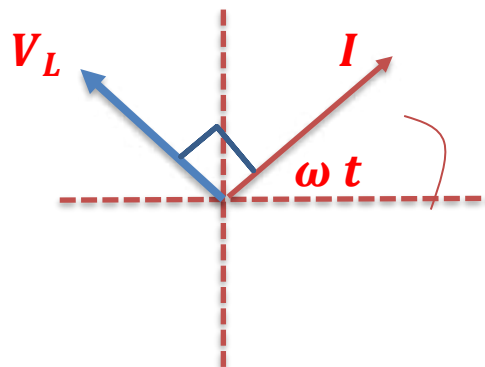
الملاحظة بين (فرق الجهد - شدة التيار) :



فرق الجهد يسبق شدة التيار برربع دورة:  $\phi = \frac{\pi}{2}$

$$I = I_{max} \sin(\omega t)$$

$$V_L = V_{max} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$



ممانعة الملف للتيار المتردد  $X_L$  ( الممانعة الحثية ) : ف

الممانعة التي يبذلها الملف لمرور التيار المتردد خلاله

علل : يتقدم فرق الجهد علي شدة التيار بزاوية ٩٠ ؟

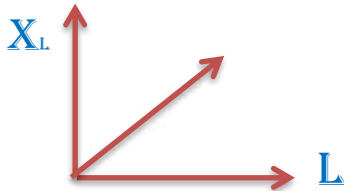
بسبب تولد في الملف قوة محرکه كهربيہ تعاكس مسببها دائما فتعيق مرور التيار في الملف .

$$X_L = \frac{v(t)}{i(t)} = \frac{V_{rms L}}{i_{rms L}} = \frac{V_{max L}}{i_{max L}}$$

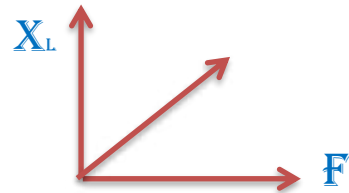
العوامل التي تتوقف عليها الممانعة الحثية والمنحنيات البيانية : ف

$$X_L = \omega L = 2\pi f L$$

معامل الحث الذاتي



تردد التيار



القانون المستخدم لحساب الجهد الفعال في الملف : ف

$$V_L = I_{rms} X_L$$



## علل لما يلي

## ملاحظات مهمة :

يمكن استخدام الملف الحثي كمقاومة متغيرة ( ريوستات ) في دوائر التيار المتردد ؟

لان الممانعة الحثية تتناسب طرديا مع تردد التيار لذلك يمكن تغير قيمه الممانعة الحثية بتغير تردد التيار

عند الترددات العالية تصبح الدائرة الكهربائية المكونة من ملف حث ومصدر متردد دائرة مفتوحة ؟

يستفاد من الملفات الحثية في أجهزة الاستقبال اللاسلكية لفصل التيارات عالية التردد عن منخفضة

التردد

بما أن الممانعة الحثية تزداد بزيادة التردد وبالتالي تكون كبيرة جدا في حالة الترددات العالية فلا يمر التيار وتصبح الدائرة مفتوحة

تتعدم الممانعة الحثية للملف عند توصيله بمصدر تيار مستمر ثابت الشدة ( بطارية ) ؟

لان تردد التيار المستمر يساوي صفر لذلك تتعدم الممانعة الحثية للملف .

الملف الحثي النقي لا يستهلك الطاقة الكهربائية على شكل حرارة ؟

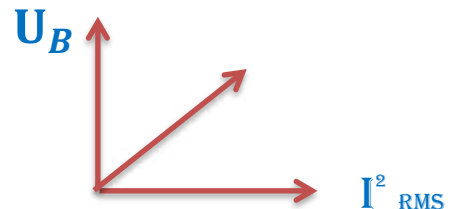
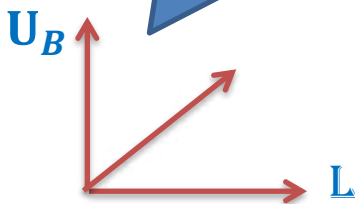
لان الطاقة الكهربائية تخزن في المجال المغناطيسي على شكل طاقة مغناطيسية

ما هي العوامل التي يتوقف عليها الطاقة المغناطيسية ؟

$$U_B = \frac{1}{2} L I_{rms}^2$$

① الشدة الفعالة للتيار

② معامل الحث الذاتي



وحده قياس معامل الحث الذاتي = هنري = فولت . ثانية \ امبير = جول \ امبير

- **مهمه مهمه مهمه** : ملف نقي ممانعته الحثية (15) أوم وصل بدائرة تيار متردد تحتوي على مصدر جهده الفعال (150) فولت فان الطاقة المستهلكة في الملف لمدة ثانية بوحدة الجول

150 ☐0 ☐2500 ☐1500 ☐

مثال :

دائره تيار متردد تحتوي على ملف نقي و معامل حثه الذاتي يساوي  $L = 0.01 \text{ H}$  يمر فيه تيار لحظي يتمثل بالعلاقه التاليه :  $I_t = 2 \sin 100\pi t$  احسب :

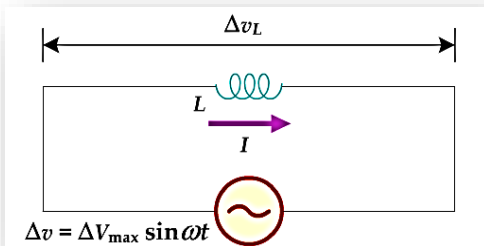
① ممانعه الحثيه

$$X_L = \omega L = 0.01 \times 100\pi = \pi \Omega$$

② فرق الجهد الفعال بين طرفي الملف

$$V_L = I_{rms} X_L$$

$$V_L = \frac{2}{\sqrt{2}} \times \pi = \sqrt{2} \pi v$$



ماذا يحدث : لقراءة الاميتر اذا زاد التردد للتيار ؟

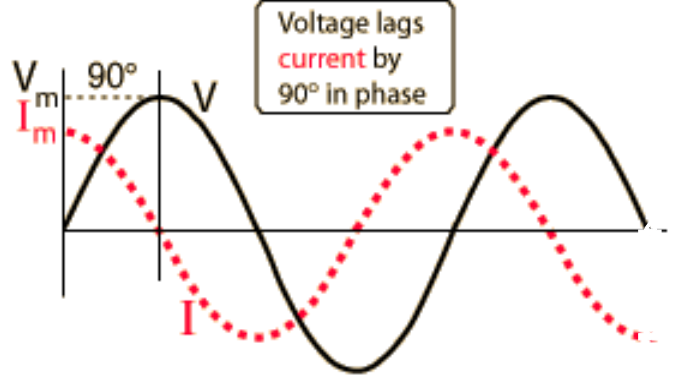
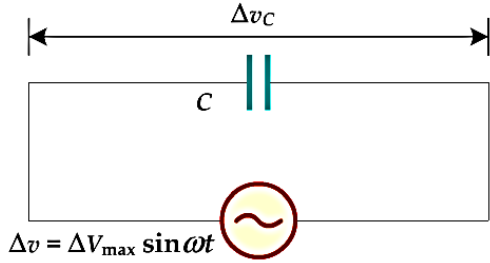
الحدث : تقل

السبب : لان الممانعه الحثيه تزداد بزياده تردد التيار

لذلك تقل شدة التيار

ثالثا : تطبيق قانون اوم على دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف و مقاومه اوميه

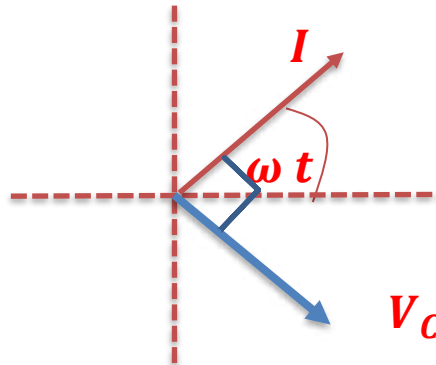
الملاحظة بين ( فرق الجهد - شدة التيار ) :



فرق الجهد يتأخر علي شدة التيار برربع دورة :  $\phi = -\frac{\pi}{2}$

$$I = I_{max} \sin(\omega t)$$

$$V_C = V_{max} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$



معانعه المكثف للتيار المتردد  $X_C$  ( المعانعة السعويه ) :

الممانعة التي يبذلها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله

تنشئ معانعة المكثف من : تراكم الشحنات علي سطحي المكثف و حدوث فرق جهد عكسي يقاوم

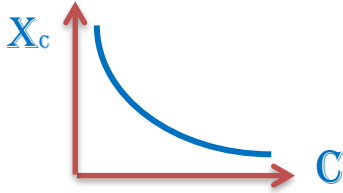
مرور تيار الشحن . وهذا يجعل فرق الجهد يتأخر عن شدة التيار .

$$X_c = \frac{v(t)}{i(t)} = \frac{V_{rms} C}{i_{rms} C} = \frac{V_{max} C}{i_{max} C}$$

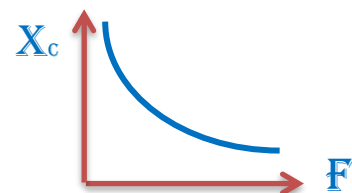
العوامل التي تتوقف عليها الممانعة السعوية والمنحنيات البيانية :

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

② سعة المكثف



① تردد التيار



القانون المستخدم لحساب الجهد الفعال في المكثف :

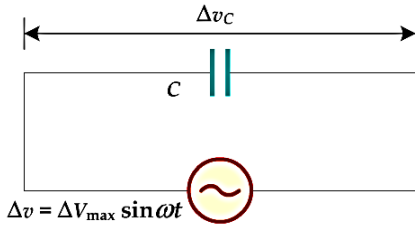
$$V_C = I_{rms} X_C$$

ماذا يحدث : لقراءة الاميتر اذا زاد التردد للتيار ؟

الحدث : تزداد

السبب : لان الممانعة السعوية تقل بزيادة تردد التيار

لذلك تزداد شدة التيار



ف

ف

ف

ف

## ملاحظات مهمة :

## علل لما يلي في

المكثف يسمح بمرور التيار المتردد خلال دائرته , ولكن لا يسمح بمرور التيار المستمر . ( تعتبر دائرة مفتوحة )

**التيار المتردد :** يمرر بالمكثف بسبب تعاقب عمليات الشحن والتفريغ للمكثف في خلال زمن دوري واحد

**والتيار المستمر لا يمرر :** ① بسبب وجود مادة عازلة بين اللوحين

② تردد التيار المستمر = 0 فتكون الممانعة السعوية لانهاية

يستفاد من المكثفات في فصل التيارات عالية التردد عن التيارات منخفضة التردد في أجهزة الاستقبال اللاسلكي .

يسمح المكثف بمرور التيارات عالية التردد بينما لا يسمح بمرور التيارات منخفضة التردد

لأن الممانعة السعوية تتناسب عكسياً مع التردد فتمر التيارات العالية التردد لصغر الممانعة السعوية ولا تمر التيارات المنخفضة التردد لكبر الممانعة السعوية

يمكن استخدام المكثف كمقاومة متغيرة في دوائر التيار المتردد .

لأن الممانعة السعوية تتناسب عكسياً مع تردد التيار لذلك يمكن تغيير قيمه الممانعة السعوية بتغير تردد التيار

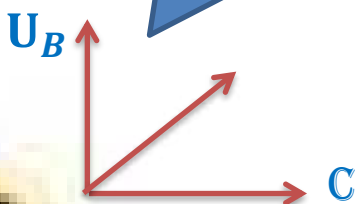
المكثف لا يستهلك الطاقة الكهربائية على شكل حرارة .

لأن الطاقة الكهربيه تختزن في المكثف و شحن و تفريغ المكثف  $U_E = \frac{1}{2} C V_{rms}^2$

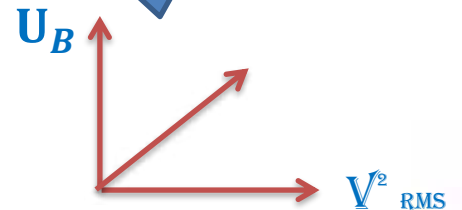
ما هي العوامل التي يتوقف عليها الطاقة الكهربيه ؟

$$U_E = \frac{1}{2} C V_{rms}^2$$

سعة المكثف



القيمة الفعالة للجهد



👉👉👉 **مهمة مهمة مهمة** : مكثف ممانعته السعوية (15) أوم وصل بدائرة تيار متردد تحتوي على مصدر جهده الفعال (150) فولت فان **الطاقة المستهلكة** في المكثف لمدة ثانية بوحدة الجول

150 □

صفر □

2500 □

1500 □

**مثال** : دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف  $C = 400 \mu F$  يمر فيها تيار كهربى لحظى يتمثل في

العلاقة

**احسب** :  $I_t = 4 \sin 100\pi t$

① ممانعه السعويه :

$$X_C = \frac{1}{C \omega} = \frac{1}{400 \times 10^{-6} \times 100\pi} = 8 \Omega$$

② فرق الجهد الفعال بين طرفى المكثف :

$$V_L = I_{rms} X_L$$

$$V_L = \frac{2}{\sqrt{2}} \times 8 = 8\sqrt{2} \pi v$$

في المكثف	التيار المستمر	لا يمر	لان تردد التيار المستمر يساوي صفر $X_C$ لانهاية القيمة
	التيار المتردد	يمر	بسبب تعاقب عملي الشحن والتفريغ

في المكثف	التيارات عاليه التردد	يمر	$X_C$ منخفضه
$X_C \propto \frac{1}{f}$	التيارات منخفضه التردد	لا يمر	$X_C$ عاليه

في الملف	التيارات عاليه التردد	لا يمر	$X_L$ عاليه
$X_L \propto f$	التيارات منخفضه التردد	يمر	$X_L$ منخفضه

التيار المستمر	في الملف	$X_L = 0$ صفر	يمر
	في المكثف	$X_C = \infty$	لا يمر

الطاقة المصروفة	في المقاومات الاوميه	$E = I_{rms}^2 R t = V_{rms} I_{rms} t$
	في الملفات الحثية النقية و المكثفات	صفر

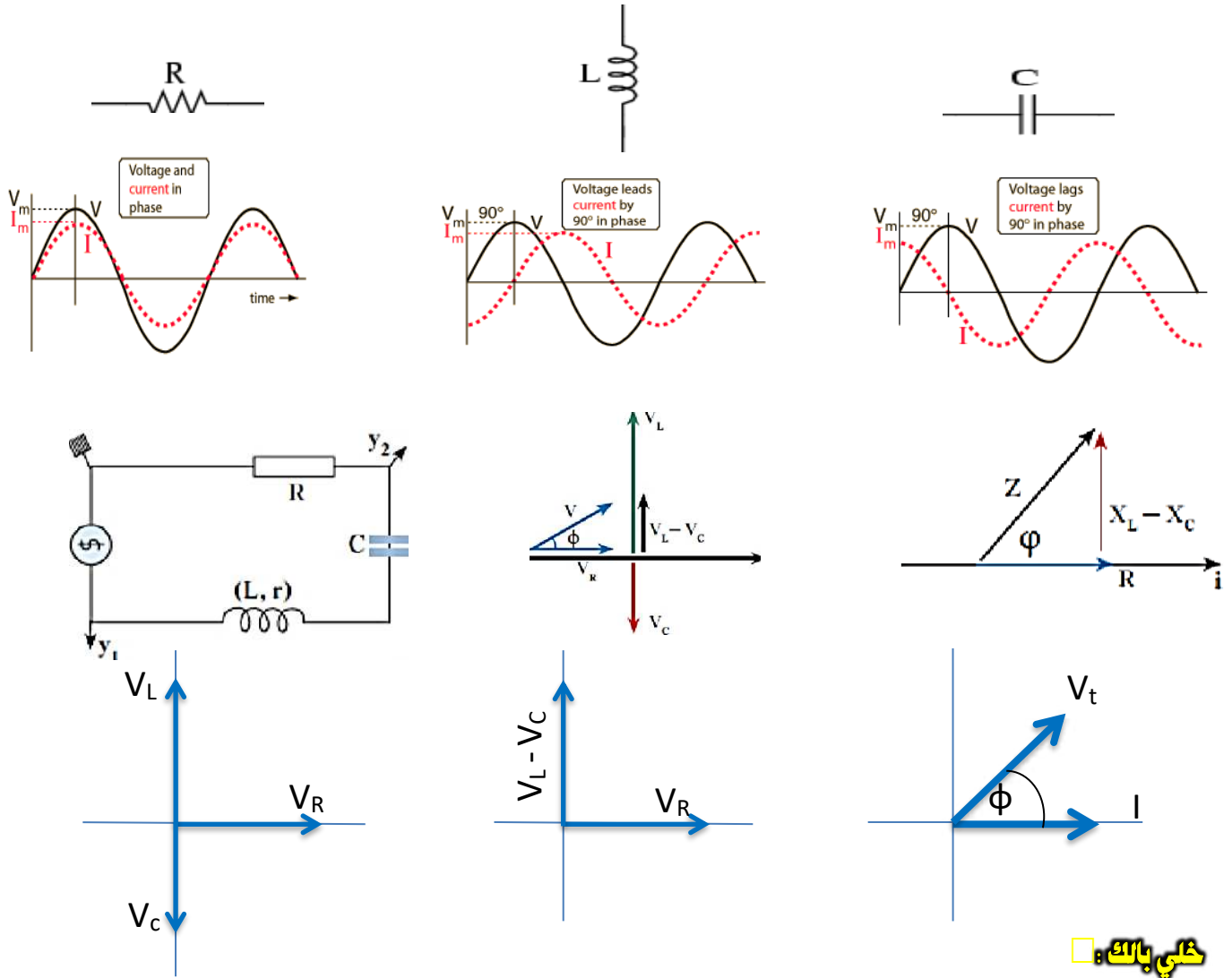
الطاقة المغناطيسية المخزنة في الملف الحث النقي	$U_B = \frac{1}{2} L I_{rms}^2$	الشده الفعالة للتيار – معامل الحث الذاتي
الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف	$U_E = \frac{1}{2} C V_{rms}^2$	الشده الفعالة لفرق الجهد – سعته المكثف

وجه المقارنة	مقاومتان اوميتين صرفيتين	ملف حث نقي ومقاومة اومية	مكثف ومقاومة اومية
علاقة الجهد بالتيار	متفقان في الطور	الجهد يسبق التيار بربع دورة	الجهد يتأخر عن التيار بربع دورة
زاوية فرق الطور	صفر	$\phi = + \frac{\pi}{2}$	$\phi = - \frac{\pi}{2}$
معادله الجهد ومعادله التيار	$I = I_m \sin(\omega t)$ $V = V_m \sin(\omega t)$	$I = I_m \sin(\omega t)$ $V = V_m \sin(\omega t + 90)$	$I = I_m \sin(\omega t)$ $V = V_m \sin(\omega t - 90)$
قانون المقاومة	$R = \frac{V}{I} = \frac{V_{\max}}{I_{\max}} = \frac{V_{\text{rms}}}{I_{\text{rms}}} = \frac{\rho L}{A}$	$X_L = \omega L = 2\pi fL$	$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$
تعريف المقاومة	المقاومة التي تحول الطاقة الكهربائية بأكمله وليس لها حث ذاتي	الممانعة التي يبديها الملف لمرور التيار المتردد خلاله	الممانعة التي يبديها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله
تيار	يمر	لا يمر الدائرة مفتوحة	يمر
متدد	يمر	يمر	لا يمر الدائرة مفتوحة
التيار المستمر	يمر	يمر	لا يمر
تغير المقاومة بتغير تردد التيار	مقاومه ثابتة	مقاومه متغيره	مقاومه متغيره
الطاقة الصروفة	تصرف الطاقة الكهربائية علي شكل حراره	لا تصرف الطاقة بل تختزن في الملف	لا تصرف الطاقة بل تختزن في المكثف



تطبيق قانون أوم علي دائرة تيار متردد تحتوي علي مقاومه أوميه .وملف حثي نقي و مكثف متصله معا علي

### التوالي :



خلي بالك :

- الجهد الكلي لا يساوي المجموع العددي لجهد العناصر الثلاثة .
- المقاومة الكلية Z الدائرة التوالي لعناصر الثلاثة لا تساوي المجموع العددي لمقاومه كل منها.
- فرق الجهد والتيار ..... في الطور في المقاومه الاوميه .
- فرق الجهد ..... التيار بزاويه 90 في الملف الحثي .
- فرق الجهد ..... التيار بزاويه 90 في المكثف الحثي .

**عالم :** الجهد الكلي للدائرة يساوي المجموع الاتجاهي لفروق الجهد و لا يساوي الجمع

**بسبب وجود فرق طور بين فروق الجهد .**

**العددي لفروق الجهد ؟**

**هام جدا : ف**


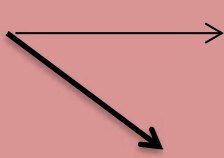

$$V_t = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2} \quad \text{الجهد الكلي يحسب من العلاقة}$$

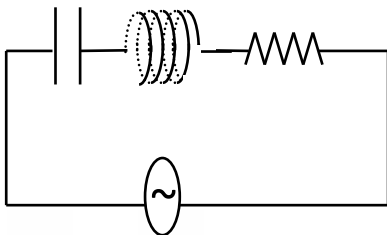
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad \text{المقاومة الكلية تحسب من العلاقة :}$$

**فرق الطور بين شدة التيار وفرق الجهد الكلي يحسب من العلاقة :**

$$\phi = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$$

**كلام مهم : ف**

وجه المقارنة	$X_L > X_C$	$X_L < X_C$	$X_L = X_C$ (حالة رنين)
$\tan \Phi$	موجب	سالب	صفر
ايهما يسبق التيار الجهد	الجهد يسبق التيار	التيار يسبق الجهد	الجهد يتفق مع شدة التيار
معادله فرق الجهد والرسم الاتجاهي	$V = V_m \sin(\theta + \phi)$ 	$V = V_m \sin(\theta - \phi)$ 	$V = V_m \sin(\theta)$ 



**ملحوظة هامة : ف**

فرق الطور بين الجهد على الملف والمكثف يساوي .....  $180^\circ$  ....

فرق الطور بين الجهد على المقاومة والملف يساوي .....  $90^\circ$  ....

**مثال :** في دائرة توال تحتوي علي ملف نقي ممانعته الحثيه  $X_L = 12 \Omega$  ومكثف ممانعته السعويه  $X_C = 6 \Omega$  ومقاومته الاوميه  $R = 8 \Omega$  احسب

① القارمة الكلية في الدائرة ؟

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

$$Z = \sqrt{8^2 + (12 - 6)^2}$$

$$Z = 10 \Omega$$

② فرق الطور رايهما يسبق التيار ام الجهد ؟

$$\phi = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{12 - 6}{8} = 36.8^\circ$$

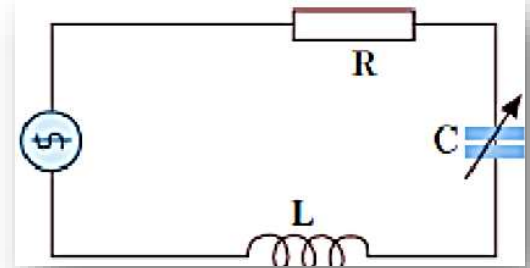
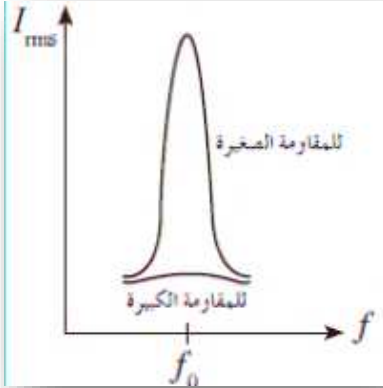
الجهد يسبق التيار بزاويه طور قدرها  $36.8^\circ$

③ شدته التيار العظمي علما بان قيمه  $V_m = 10 V$  ؟

$$I_{max} = \frac{V_{max}}{Z} = \frac{10}{10} = 1 A$$

## دائرة الرنين:

هي دائرة تحتوي على مكثف متغير السعة ( C ) وملف حث نقي ( L ) ومقاومه اوميه متصله علي التوالي مع مصدر تيار متردد يمكن التحكم في تردده ( f )



## ملحوظة :

**اهمية المكثف في دائرة الاستقبال و الارسال :** جعل تردد الدائرة يساوي تردد الرنين عن طريق جعل الممانعة السعوية تساوي الممانعة الحثية .

## (خصائص حالة الرنين)

- ① الممانعة الحثية = الممانعة السعوية (  $X_L = X_C$  ) .
- ② المقاومة الكلية أقل ما يمكن وتساوي المقاومة الأومية فقط (  $Z = R$  ) .
- ③ شدة التيار اكبر ما يمكن (  $I = \frac{V_t}{R}$  ) .
- ④ القدرة المصروفة على شكل حرارة اكبر ما يمكن (  $P = I_{rms}^2 R$  )
- ⑤ الجهد والكلى وشدة التيار متفقان في الطور (  $\Phi = 0$  ) .
- ⑥ إذا كان الملف الحثي نقي فإن :

أ- جهد الملف = جهد المكثف (  $V_L = V_C$  )

ب- الجهد الكلى = جهد المقاومة الأومية (  $V_t = V_R$  )

⑦ التردد الطبيعي للدائرة = تردد التيار الذى يغذيها

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

## استنتاج

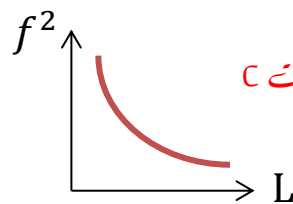
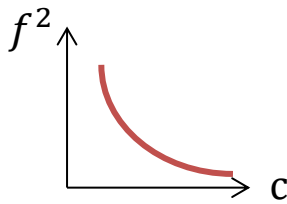
علاقة تستخدم لحساب التردد الطبيعي للدائرة الرنين تم اذكر العوامل التي يتوقف عليها

$$X_L = X_C$$

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

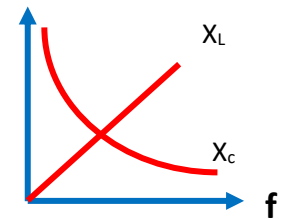
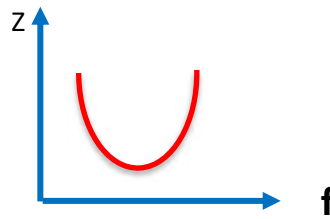
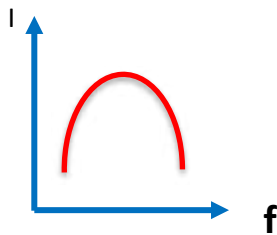
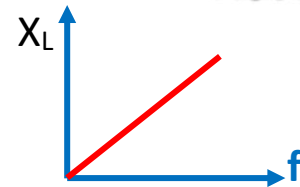
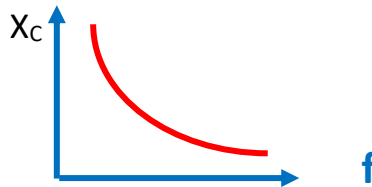
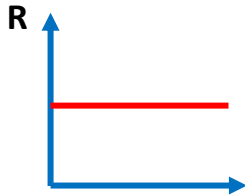
## يتوقف التردد الطبيعي لدائرة الرنين على كل من:



١- معامل الحث الذاتي للملف :  $f^2 \propto \frac{1}{L}$  عند ثبات C

٢- سعة المكثف :  $f^2 \propto \frac{1}{C}$  عند ثبات L

## خطوط بيانية هامة:



## اختر الإجابة الصحيحة :

- دائرة تيار متردد تحوي ملف معامل تأثيره الذاتي  $\frac{4}{\pi}$  هنري و مكثف سعته  $\frac{1}{\pi}$  ميكرو وفاراد فإذا كانت شدة التيار المار في الدائرة أكبر ما يمكن فإن تردد التيار بوحدة الهرتز يساوي :-

100 ☐ 200 ☐ 250 ☐ 500 ☐

- دائرة رنين تتكون من ملف تأثيري ومكثف وترددها (  $f$  ) فإذا استبدل الملف بآخر معامل حثه الذاتي يساوي مثلي قيمته للأول كما استبدل المكثف بآخر سعته مثلي سعة الأول فإن تردد الدائرة يصبح :-

0.75  $f$  ☐ 2  $f$  ☐ 0.5  $f$  ☐ 4  $f$  ☐

- دائرة كهربائية مهتزة تحتوي على مكثف سعته (  $16 \mu \cdot F$  ) فإذا أردنا أن نضاعف تردددها بحيث يصبح مثلي ما كان عليه فيجب استبدال المكثف الموجود بآخر سعته :-

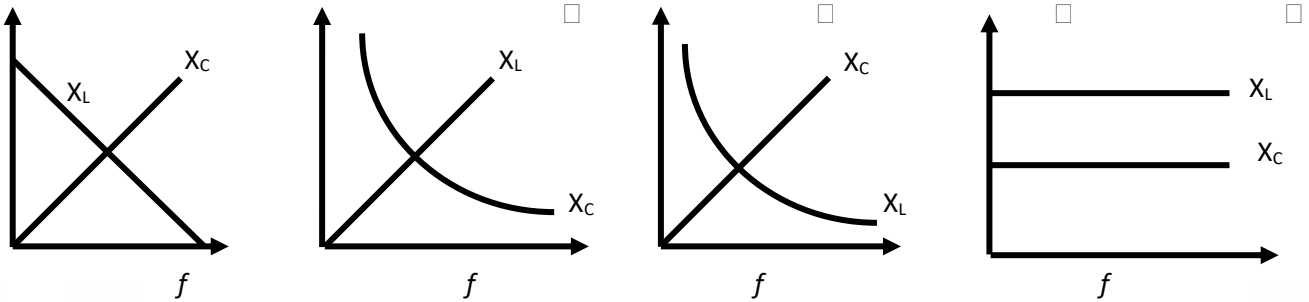
4  $\mu \cdot F$  ☐ 32  $\mu \cdot F$  ☐ 64  $\mu \cdot F$  ☐ 8  $\mu \cdot F$  ☐

- دائرة رنين تتكون من ملف تأثيري ومكثف كهربائي متغير السعة سعته الكهربائية عند لحظة ما تساوي (  $900 \mu F$  ) ، فإذا تغيرت سعة المكثف الى (  $25 \mu F$  ) فإن التردد الطبيعي لهذه الدائرة يصبح :

1/6 ما كان عليه ☐ 75 مثل ما كان عليه ☐

12 مثل ما كان عليه ☐ 6 أمثال ما كان عليه ☐

- المنحنى البياني الذي يدل على تغير كل من الممانعتين السعوية للمكثف و الحثية للملف في دائرة تير متردد بدلالة تردد التيار (  $f$  ) هو :



① عند تردد الرنين في دائرة تتكون من ملف حث ومقاومة ومكثف تكون شدة التيار المتردد متفقة في الطور مع فرق الجهد المتردد ؟

لأنه عند تردد الرنين تتساوى الممانعة الحثية والممانعة السعوية وبالتالي تتساوى القادرة الكلية القادرة الاومية وبذلك يتفق الجهد والتيار في الطور

② عندما تكون الدائرة الكهربائية التي تحتوي على ملف ومكثف في حالة رنين فان شدة التيار فيها تكون أكبر ما يمكن ؟

لأنه في حالة الرنين تكون الممانعة السعوية = الممانعة الحثية وعندها تكون القادرة الكلية مساوية للمقاومة الاومية وهذا يعني أن القادرة أصغر ما يمكن وبالتالي تكون شدة التيار أكبر ما يمكن

③ للمقاومة الاومية قيمة واحدة مهما تغير تردد المصدر بينما الممانعة الحثية أو السعوية يكون لها قيم متعددة عند تغير تردد المصدر ؟

لأن القادرة الاومية لا تعتمد على تردد المصدر بينما الممانعة السعوية تتناسب عكسيا مع التردد والممانعة الحثية تتناسب طرديا معه

④ - يشجع استخدام التيار المتردد عن التيار المستمر ؟

- ✓ سهولة الحصول على فرق الجهد المطلوب باستخدام المحولات
- ✓ سهولة النقل بكفاءة عالية
- ✓ سهولة تحويله الى تيار مستمر

كلام مهم : اذا كانت الدائرة في حالة الرنين : □

• اي تغير في الملف او المكثف فقط مثل تغير (  $L - C$  )

وتتغير حاله الرنين

المقاومة الكلية ..... تزداد ..... شدة التيار ..... تقل

• التغير في المقاومة الاومية :

تبقى الدائرة في حاله رنين	• Z تزداد	زيادة
	• I تقل	المقاومة الاومية
	• Z تقل	انقاص
	• I تزداد	المقاومة الاومية

في الاختياري :

• اذا كانت الدائرة تحترق على ( مقارنه اوميه - ملف - مكثف ) وذكر شرط من شروط الرنين  
ابحث عن شرط اخر من شروط الرنين في الاختيارات .

- القدرة الكهربائية المستهلكة في دائرة تيار متردد تحوي مقاومة صرفة وملف حثي نقي ومكثف تكون أكبر  
ما يمكن عندما تكون مقاومة الملف الحثية :

□ أكبر من مقاومة المكثف

□ مساوية مقاومة المكثف

□ لا علاقة لمقاومة الملف ومقاومة المكثف بالقدرة المستهلكة

□ أصغر من مقاومة المكثف

- في دائرة التيار المتردد التي تحوي مقاومة أومية ، مكثف ، ملف تأثيري . يكون التيار والجهد متفقين في الطور  
عندما تكون

□ الممانعة الحثية للملف مساوية الممانعة السعوية للمكثف

□ المقاومة الاومية مساوية الممانعة الحثية للملف .

□ المقاومة الاومية مساوية الممانعة السعوية للمكثف .

□ المقاومة الاومية معدومة .

• يتفق فرق الجهد وشدة التيار في الطور في الدائرة الكهربائية التي تحتوي على مصدر تيار متردد وملفاً حثياً  
ومكثف ومقاومة صرفة إذا كانت:

$$R = X_c \square$$

$$R = X_L \square$$

$$0 = X_c + X_L + R \square$$

$$X_c = X_L \square$$



## كلام مهم : لحل مسائل التيار المتردد في

$$\omega = 2\pi F$$

• معطي التردد نحسب منها

• اعرف مكونات الدائرة اولاً :

$$R = \text{مقاومه} \quad X_L = \omega L \quad \text{ملف} \quad X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \text{مكثف}$$

• احسب المقاومة الكلية للدائرة :

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \frac{V_{rms}}{I}$$

اللي مش موجود نضعه مكانه ( صفر ) او تلغى من القانون .

• قراءه الاميتر تعني الشده الفعالة للتيار :

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_C}{X_C}$$

• زوايه فرق الطور تحسب من العلاقة و ايها يسبق :

$$\tan \varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{V_L - V_C}{V_R}$$

• حساب الجهد الفعال علي أي مكون في الدائرة :

$$V_L = I X_L \quad - \quad V_C = I X_C \quad - \quad V_R = I R$$

$$V_T = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

• للحصول علي حالة الرنين : ( يجب ذكر شرط من شروط الرنين )

○ احسب سعة المكثف التي تجعل الدائرة في حالة رنين :

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

○ احسب معامل الحث الذاتي الذي يجعل الدائرة في حالة رنين :

$$X_C = \omega L = 2\pi f L$$

○ حساب القيمة الفعالة للتيار المتردد في حالة الرنين :

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{V_R}{R}$$

إذا أعطاك معادله الجهد او التيار

ف

$$V = V_{max} \sin \omega t$$

$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$

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

## امثله هامه: ف

**مثال :** ملف ممانعته الحثية  $(40)\Omega$  ومكثف ممانعته السعوية  $(25)\Omega$  ومقاومة صرفية  $(15)\Omega$

ومصدر تيار متردد فرق الجهد الفعال  $V(100)$  احسب مايلي .

① المقاومة الكلية في الدائرة ؟

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

$$Z = \sqrt{15^2 + (40 - 25)^2}$$

$$Z = 15\sqrt{2} \Omega$$

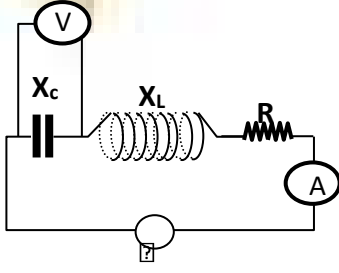
② زاوية فرق الطور ؟

$$\phi = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{40 - 25}{15} = 45^\circ$$

③ قراءة الأميتر .

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{100}{15\sqrt{2}} = 4.71 A$$



**مثال -** في الشكل المقابل دائرة تيار متردد تحتوي مقاومة صرفية ( $R = 5 \Omega$ ) وملف حثي نقى ممانعته الحثية ( $X_L = 20 \Omega$ ) ومكثف وممانعته السعوية ( $X_C = 8 \Omega$ ) جميعها متصلة على التوالي مع منبع للتيار المتردد

جهدہ الأعظم ( $V_{\max} = 260\sqrt{2} \text{ V}$ ) احسب :

① المقاومة الكلية في الدائرة ؟

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

$$Z = \sqrt{5^2 + (20 - 8)^2}$$

$$Z = 13 \Omega$$

② قراءة الأميتر :

$$V_{rms} = \frac{260\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 260 \text{ v}$$

$$V_{rms} = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{260}{13} = 20 \text{ A}$$

③ قراءة الفولتميتر

$$V_C = I X_C$$

$$V_C = 20 \times 8 = 160 \text{ v}$$

④ السعة الفعالة في حالة الرنين :

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{260}{5} = 52 \text{ A}$$

**مثال :** مولد تيار بيطي فرق في الجهد  $V$  ( 220 ) وتردده  $Hz$  ( 50 ) وصل على التوالي مع ملف معامل تأثيره الذاتي  $H$  ( 0.28 ) ومقاومة صرفه  $\Omega$  60 ومكثف سعته  $\mu F$  397.8 احسب :

$$X_L = \omega L = 2\pi \times 50 \times 0.28 = 88\Omega \quad R = 60$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 397.8 \times 10^{-6}} = 8\Omega$$

① المقاومة الكلية في الدائرة ؟

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

$$Z = \sqrt{60^2 + (88 - 8)^2}$$

$$Z = 100\Omega$$

② زاوية فرق الطور ؟

$$\phi = \tan^{-1} \frac{X_L - X_C}{R}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{88 - 8}{60} = 53.1^\circ$$

③ السعة الفعالة للتيار المار بالدائرة

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{220}{100} = 2.2 A$$

④ سعة المكثف التي تجعل الدائرة في حالة رنين

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

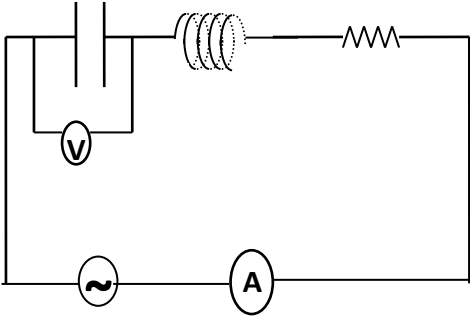
$$88 = \frac{1}{2\pi \times 50 \times C}$$

$$C = 3.617 \times 10^{-5} F$$

**مثال :** الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل العاود في مصدرا لتيار كهربائي متردد تحتوي على مقاومة

أومية  $R = 12 \Omega$  وملف حثي نقي معامل تأثيره الذاتي  $L = 130 / \pi$  mH ) ومكثف سعته  $C = 5000 / \pi \mu F$

( وتعطى معادلة جهد المصدر :



$$V = 40\sqrt{2} \sin 628 t$$

$$X_L = \omega L = 628 \times \frac{130}{\pi} \times 10^{-3} = 26 \Omega$$

$$R = 12$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{628 \times \frac{5000}{\pi} \times 10^{-6}} = 1 \Omega$$

$$V_{rms} = \frac{40\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 40 \text{ v}$$

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$$

احسب : ① قراءة الأميتر :

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

$$Z = \sqrt{12^2 + (26 - 1)^2}$$

$$Z = 27.7 \Omega$$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{40}{27.7} = 1.44 \text{ A}$$

② قراءة الفولتميتر :

$$V_L = I X_L$$

$$V_L = 1.44 \times 26 = 37.44 \text{ V}$$

③ كم يجب أن تكون سعة المكثف لكي يمر في الدائرة أكبر شدة تيار :

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

$$26 = \frac{1}{628 \times C}$$

$$C = 6.124 \times 10^{-5} \text{ F}$$

**مثال** في الشكل المقابل دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تيار متردد يتصل على التوالي بملف حث نقبي ممانعته الحثية  $X_L = 40 \Omega$  ومقاومه صرفه  $R = 3 \Omega$  يمر فيه تيار لحظي يتمثل بالعلاقة  
الزمنية :

$$I_t = 10 \sin 100\pi t$$

① احسب معامل الحث الذاتي

$$X_L = \omega L$$

$$40 = 100 \pi L$$

$$L = 0.127 \text{ H}$$

② سع المكثف اللازم دمج في الدائرة لجعلها في حالة رنين

$$X_L = X_C$$

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

$$C = \frac{1}{0.127 \times (100\pi)^2} = 7.97 \times 10^{-5} \text{ F}$$