

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>

[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

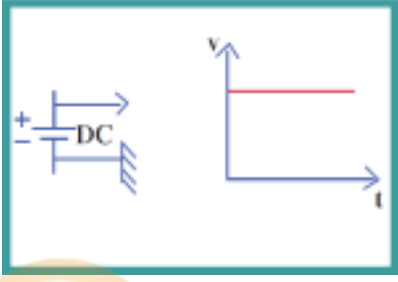
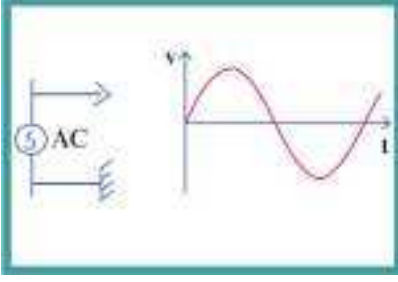
## التيار المتردد

### التيار الأتني المتردد

هو التيار الذي يسرى في المقاومة R والذي يتغير جيبيًا بالنسبة إلى الزمن

### التيار المتردد

هو التيار الذي يتغير اتجاهه كل نصف دورة وان معدل مقدار شدته يساوى صفرا في الدورة الواحدة

وجه المقارنة	التيار المستمر	التيار المتردد
التعريف	هو تيار ثابت الشدة والاتجاه عند جميع نقاطه	التيار الذي يتغير اتجاهه كل نصف دورة وان معدل مقدار شدته يساوى صفرا في الدورة الواحدة
التمثيل البياني		
وصف مقدار الجهد واتجاهه	ثبات المقدار واتجاهه	متغيرا مقدارا واتجاها

المركبة	التسمية	وحدة القياس
$(\omega t + \phi_1)$	الأزاحة الزاوية في أى لحظة (فرق الطور في أى لحظة)	الراديان rad
$\phi_1$	فرق الطور في بداية التوقيت ( $t=0$ )	الراديان rad
$\omega$	التردد الزاوى للمصدر	Rad/s

العلاقة الرياضية للجهد المتردد في أي لحظة

$$V_t = V_m \sin(\omega t + \phi_1)$$

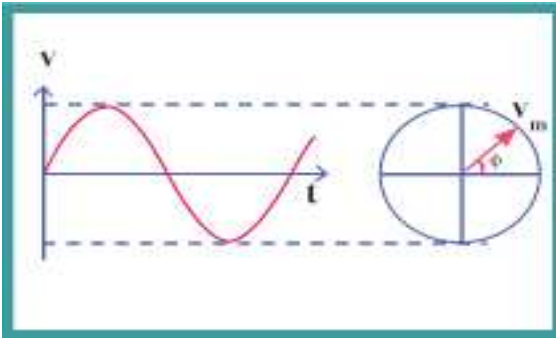
حيث  $V_t$  تمثل الجهد في أي لحظة

و  $V_m$  تمثل القيمة العظمى للجهد وتقاس بوحدة الفولت

العلاقة الرياضية للتيار المتردد في أي لحظة

$$I_t = I_m \sin(\omega t + \phi_1)$$

التمثيل المتجه للجهد والتيار المتردد :-



يمكن تمثيل الجهد المتردد وكذلك التيار المتردد باستخدام متجه الطور حيث يكون طول المتجه يساوى القيمة العظمى  $V_m$  ويدور بسرعة زاوية  $\omega$  والزاوية التي يصنعها المتجه مع المحور الأفقى تمثل الإزاحة الزاوية  $(\omega t + \phi)$  وان إسقاطات المتجه على المحور الرأسى يساوى مقدار الجهد الجيبي اللحظى ونفس الطريقة يمكن استخدامها لتمثيل التيار المتردد

### المقدار الفعال للتيار المتردد ( $I_{rms}$ )

1- عند مرور تيار متردد في مقاومة صرفة R لفترة زمنية t تتحول الطاقة ..الكهربائية إلى طاقة حرارية

### ملاحظات هامة

2- إذا مر تيار مستمر ثابت الشدة واخر متردد ، كل على حدة في مقاومة أومية لها القيمة نفسها وخلال الفترة الزمنية نفسها

وأعطى كل منهما كمية الحرارة نفسها ، فإن شدة التيار المستمر تسمى ..القيمة الفعالة للتيار المتردد..

3- التأثير الحرارى للتيار الكهربائى المتردد يحسب باستخدام المقدار الفعال لشدة التيار وليس مقدار القيمة العظمى

المقدار الفعال للتيار المتردد ( $I_{rms}$ )

هي شدة التيار المستمر ( ثابت الشدة ) الذى يولد كمية الحرارة نفسها الذى

ينتجها التيار المتردد فى مقاومة أومية لها نفس القيمة خلال الفترة الزمنية نفسها . وتقاس بوحدة الامبير (A).

الرمز	الكمية الفيزيائية
$i_{rms}$	الشدة الفعالة للتيار المتردد
$i_m$	القيمة العظمى لشدة التيار المتردد
$v_{rms}$	الجهد الفعال للجهد المتردد
$v_m$	الجهد الأعظم للتيار المتردد

$$i_{rms} = \frac{i_m}{\sqrt{2}}$$

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

### أكمل العبارات التالية :

- 1- الشدة الفعالة للتيار المتردد الجيبي تتناسب --- طرديا --- مع شدة العظمى
- 2- مرور تيار متردد شدته العظمى  $i_m$  في المقاومة  $R$  لفترة زمنية  $t$  يولد كمية من الحرارة --- نفسها ---  
التي يولدها تيار مستمر شدته  $\frac{i_m}{\sqrt{2}}$  في المقاومة نفسها وخلال الفترة الزمنية نفسها .

3- اذا كانت القيمة العظمى لفرق الجهد المتردد المطبق على مقاومة أومية صرف هو  $(V_m = 8v)$  :

فان مقدار فرق الجهد الفعال للجهد المتردد بوحدة الفولت تساوي ...  $\frac{8}{\sqrt{2}}$

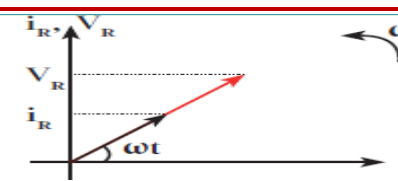
جميع الاجهزة الكهربائية التي تعمل على التيار المتردد تسجل عليها القيم الفعالة من شدة التيار أو مقدار الجهد.

كما ان الاجهزة المستخدمة لقياس شدة التيار المتردد ومقدار الجهد المتردد ( الاميتر والفولتميتر ) تقيس القيم الفعالة فقط

هى يتمثل فرق الطور بينا بأقرب مسافة افقية بين قمتين متتاليتين لمنحنى كل من الجهد وشدة التيار الكهربائي  
الذان يظهران على شاشة راسم الإشارة

فرق الطور  $\Phi$

تطبيق قانون اوم على دوائر التيار المتردد أولا : دائرة تيار متردد تحوى مقاومتين أوميتين

ما المقصود بالمقاومة الصرفة ( الاومية )	هى المقاومة التى تحول الطاقة الكهربائية باكملها إلى طاقة حرارية .
خصائصها	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ليس لديها اى تأثير حثى ذاتى (<math>L=0</math>)</li> <li>• تكون على شكل سلك مستقيم أو على شكل ملف ملفوف لفا مزدوجا (علل)؟ ج/ لإلغاء الحث الذاتى الناتج عنه</li> </ul>
تمثيل العلاقة بين التيار والجهد بيانيا	<p>نلاحظ ان الجهد على المقاومة الاومية له الشكل نفسه للتيار الكهربائي فى الدائرة (علل)</p> <p>ج/ لأن <math>i_t = v_t / R</math> حيث أن <math>R</math> تساوى قيمة ثابتة</p>
تمثيل العلاقة بين التيار والجهد اتجاهيا	
حساب المقاومة الاومية ( الصرفة )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• باستخدام قانون اوم <math>R = \frac{V_t}{i_t} = \frac{v_{max}}{i_{max}} = \frac{v_{rms}}{i_{rms}}</math> او من العلاقة <math>R = \frac{\rho L}{A}</math></li> </ul>
فرق الطور بين التيار والجهد فى المقاومة الاومية	التيار والجهد الكهربائي متفقان فى الطور فيزدادان معا او يتناقصان معا ( $\Phi=0$ )
معادلة كلا من فرق الجهد وشدة التيار فى المقاومة	$i_{(t)R} = i_{mR} \sin \omega t$ $v_{(t)R} = V_{mR} \sin \omega t$

1- قيمة المقاومة الاومية لا تتغير بتغير التردد ولا تتغير بتغير نوع التيار المار سواء اكان مستمر ام متردد

2- المقاومة الكهربائية الصرفة تحول كل الطاقة الكهربائية الي طاقة حرارية

ملاحظات

الرمز	الكمية الفيزيائية
$i_{rms}$	الشدة الفعالة للتيار المتردد
$E$	الطاقة الكهربائية
$V_{rms}$	الجهد الفعال للجهد المتردد
$p$	القدرة الكهربائية

$$p = V_{rms} I_{rms}$$

$$E = V_{rms} I_{rms} t$$

العوامل التي تتوقف عليها المقاومة الكهربائية

1- طول الموصل 2- مساحة مقطع الموصل 3- نوع مادة الموصل

مسألة (1) مكواة ملابس تعمل على مصدر جهد متردد حيث ان شدة التيار العظمي

$A(5\sqrt{2})$  اذا علمت ان المقاومة الكهربائية الاومية للمكواة  $1000\Omega$  احسب ما يلي

$$I_{max} = (5\sqrt{2}) A$$

$$R = 1000 \Omega$$

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

$$P = I_{rms} V_{rms} = I_{rms}^2 R = 5^2 \times 1000 = 25000 W$$

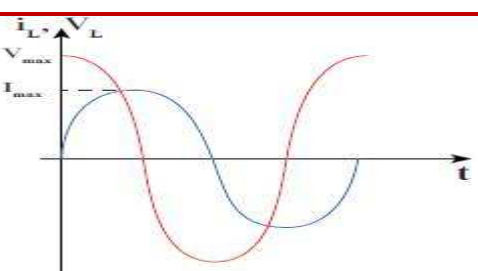
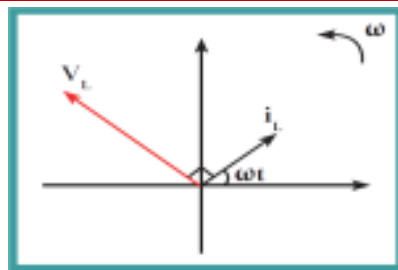
3- الطاقة الحرارية الناتجة عن عمل المكواة لمدة ساعة

$$E = V_{rms} I_{rms} t = 5000 \times 5 \times 3600 = 90000000 w$$

2- فرق الجهد الفعال الذي تعمل عليه المكواة

$$V_{rms} = I_{rms} R = 5 \times 1000 = 5000V$$

ثانيا : دائرة تيار متردد تحوى ملفا حثيا ( تأثيريا ) نقي ومقاومة

ما المقصود بالملف الحثي النقي ؟	الملف الذى له تأثير حثي ، حيث أن معامل حثته الذاتي كبير ومقاومته الاومية $X$ معدومة .
خصائصه	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مقاومة الملف الاومية معدومة .</li> <li>• لا يحول الملف أى جزء من الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية بل يحولها إلى طاقة مغناطيسية <math>u_B</math> في المجال المغناطيسي للملف وتساوى <math>u_B = \frac{1}{2} L i_{rms}^2</math></li> </ul>
فرق الطور بين التيار والجهد في الملف	يتقدم فرق الجهد الكهربائي على التيار الكهربائي في الملف ( ربع دورة ) حيث $(\Phi = \frac{\pi}{2})$ او $\Phi = 90^\circ$
معادلة كلا من فرق الجهد وشدة التيار في الملف	$i(t) = i_m \sin \omega t$ $V(t) = V_m \sin(\omega t + \pi/2)$
تمثيل العلاقة بين التيار والجهد بيانيا	
تمثيل العلاقة بين التيار والجهد اتجاهيا	

هي الممانعة التي يديها الملف لمرور التيار المتردد خلاله

الممانعة الحثية للملف ( $X_L$ )

العوامل التي تتوقف عليها الممانعة الحثية

1- تردد التيار ( $f$ ): حيث تتناسب طرديا مع تردد التيار عند ثبات معامل الحث الذاتي ( $L$ )

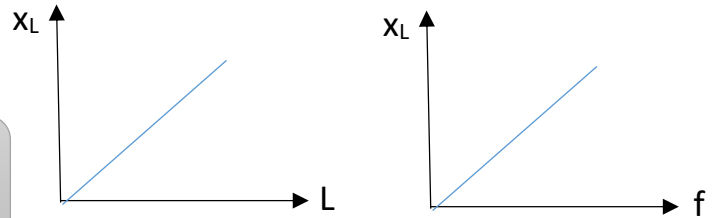
2- معامل الحث الذاتي  $L$  للملف : حيث تتناسب طرديا مع معامل الحث الذاتي للملف عند ثبات التردد.

$$X_L = \omega L$$

$$X_L = 2\pi f L$$

$$X_L = \frac{v_{rms}(L)}{i_{rms}(L)}$$

$$X_L = \frac{v_{max}(L)}{i_{max}(L)}$$



الأستنتاج الرياضي للممانعة الحثية للملف:

الرمز	الكمية الفيزيائية
$X_L$	الممانعة الحثية
$L$	معامل الحث الذاتي
$f$	التردد
$\omega$	التردد الزاوي

$$X_L \propto L f$$

$$X_L = K L f$$

$$(K = 2\pi)$$

$$X_L = 2\pi L f$$

$$\omega = 2\pi f$$

$$X_L = \omega L$$

علل: 1- توجد ممانعة عند مرور تيار كهربائي في دائرة كهربائية تحتوي على ملف حثي؟

ج) لأن التيار المتردد في دائرة الملف يتغير مقداره لحظيا واتجاهه كل نصف دورة وبالتالي تتولد قوة دافعة كهربائية حثية تعاكس المسبب لها فتعيق مرور التيار المتردد

2- تنعدم الممانعة الحثية في دوائر التيار المستمر؟

ج) لأن تردد التيار المستمر يساوي صفرا وعلية تصبح ممانعة الملف مساوية صفرا حيث  $X_L = 2\pi L f = 0$

3- تستخدم الملفات الحثية في الأجهزة اللاسلكية في فصل التيارات منخفضة التردد عن تلك المرتفعة التردد والمستخدم

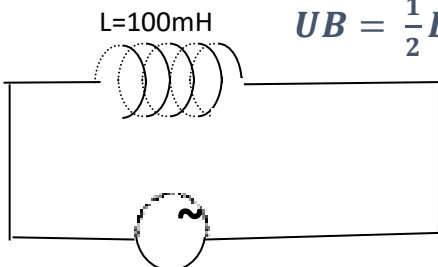
ج) لأنه في حالة الترددات المنخفضة تكون الممانعة الحثية صغيرة فتسمح بمرور التيار وفي حالة الترددات العالية تكون الممانعة الحثية

كبيرة فلا تسمح بمرور التيار

ملاحظة هامة

1- الملف الحثي النقي لا يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية بل الى طاقة مغناطيسية

2- يمكن حساب الطاقة المغناطيسية المخزنة في الملف من العلاقة  $U_B = \frac{1}{2} L I^2$



مسألة :- في الشكل المقابل دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حثي معامل الحث

الذاتي له  $100 \text{ mH}$  متصلة مع مصدر جهد متردد تردد  $(200/\pi) \text{ Hz}$  فاذا

كانت القيمة العظمى للجهد  $(50\sqrt{2}) \text{ V}$  احسب ما يلي 1- الممانعة الحثية للملف

$$X_L = 2\pi f L \rightarrow X_L = 2\pi \times \frac{200}{\pi} \times 0.1 = 40 \Omega$$


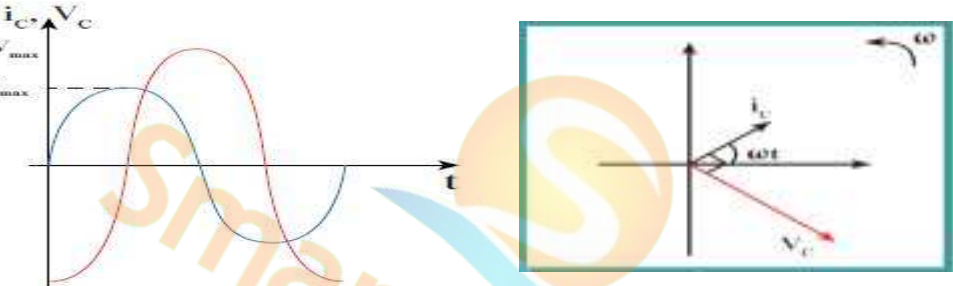
1- شدة التيار الفعالة نحسب اولاً القيمة الفعالة للجهد  $V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{50\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 50 \text{ V}$

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{X_L} = \frac{50}{40} = 1.2 \text{ A}$$

2- الطاقة المغناطيسية المخزنة في الملف

$$U_B = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 1.2^2 = 0.072 \text{ J}$$

### ثالثاً: دائرة تيار متردد تحوى مكثف ومقاومة

	رسم الدائرة
$u_E = \frac{1}{2} CV_{rms}^2$ لا يحول المكثف أى جزء من الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية بل يخزنها بين لوحيه وتساوى	خصائص المكثف
يتأخر الجهد الكهربائى على التيار الكهربائى فى الملف ( ربع دورة ) حيث $(\phi = -\frac{\pi}{2} rad)$	فرق الطور بين التيار والجهد فى الملف
$v_{(t)} = V_m \sin(\omega t - \pi / 2)$ $i_{(t)} = i_m \sin \omega$	معادلة كلا من فرق الجهد وشدة التيار بين طرفى المكثف
	تمثيل العلاقة بين التيار والجهد بيانيا اتجاهيا

هى الممانعة التى يبديها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله

الممانعة السعوية للملف ( $X_c$ )

العوامل التى تتوقف عليها الممانعة السعوية

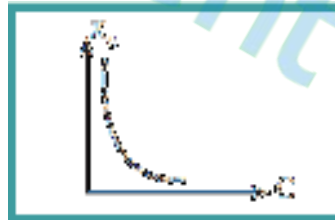
- 1- تردد التيار ( $f$ ): حيث تتناسب عكسياً مع تردد التيار عند ثبات مقدار السعة ( $C$ )
- 2- سعة المكثف الكهربائى: حيث تتناسب عكسياً مع سعة المكثف الكهربائى للملف عند ثبات التردد.

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

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

$$X_c = \frac{V_{rms(c)}}{I_{rms(c)}}$$

$$X_L = \frac{V_{max(c)}}{I_{max(c)}}$$



**علل:** للمكثف ممانعة سعوية ؟ ( ج ) تنشأ من تراكم الشحنات على

سطحي المكثف وحدوث فرق جهد عكسي يقاوم تيار الشحن الكهربائى

الاستنتاج الرياضى للممانعة السعوية للمكثف:

$$X_c \propto \frac{1}{fC}$$

$$X_c = \frac{K}{fC}$$

$$\left(K = \frac{1}{2\pi}\right)$$

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

$$\omega = 2\pi f$$

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

الرمز	الكمية الفيزيائية
$X_c$	الممانعة السعوية
$C$	سعة المكثف
$f$	التردد
$\omega$	التردد الزاوي



علل:

1- تصبح الممانعة السعوية لانهائية في دائرة التيار المستمر وكأن الدائرة مفتوحة (لا يسمح المكثف بمرور التيار المستمر)

$$X_C = \frac{1}{2\pi fC} \quad \text{ج) لان تردد التيار المستمر يساوى صفرا وعلية تصبح الممانعة لانهائية القيمة من العلاقة}$$

2- يسمح المكثف بمرور التيار المتردد خلال الدائرة الكهربائية

ج/ لان التيار المتردد في خلال زمن دورى واحد يحدث عمليتي شحن وعمليتي تفريغ وبسبب تعاقب عمليتي الشحن والتفريغ فإن التيار يمر بالدائرة على الرغم من وجود المادة العازلة بين اللوحين .

3- تستخدم المكثفات في فصل التيارات منخفضة التردد عن تلك مرتفعة التردد والمستخدم في الأجهزة اللاسلكية ؟

ج/ لأنها تسمح بمرور التيارات عالية التردد وتقاوم مرور التيارات المنخفضة التردد. حيث  $XC \propto 1/f$  حيث في حالة

الترددات المنخفضة تكون الممانعة السعوية كبيرة فلا تسمح بمرور التيار وفي حالة الترددات المنخفضة تكون الممانعة

السعوية صغيرة فتسمح بمرور التيار

مسألة :- دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف سعته  $200\mu F$  يمر فيها تيار لحظي يمثل بالعلاقة  $I = 5 \sin(100\pi t)$

احسب ما يلي 1- الممانعة السعوية للملف

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \times 200 \times 10^{-6}} = 15.9 \Omega$$

2- فرق الجهد الفعال بين طرفي المكثف

$$V_m = I_m X_C = 5 \times 15.9 = 79.5 V \quad \text{نحسب اولا القيمة العظمى للجهد من العلاقة}$$

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{79.5}{\sqrt{2}} = 56.2 V \quad \text{نحسب فرق الجهد الفعال حيث}$$

3- المعادلة التي تصف الجهد اللحظي

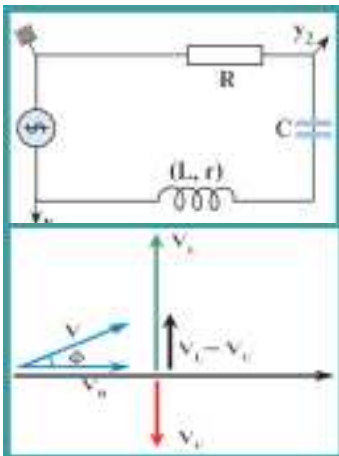
$$V = V_m \sin(\omega t - \Phi) \quad V = 79.5 \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

4- الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثف

$$U_B = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-6} \times 56.2^2 = 0.315 J$$

رابعاً : دائرة تيار متردد تحوى على مقاومة أومية وملف حثى نقى ومكثف متصلة معا على التوالي

وضح بالرسم التمثيل الاتجاهى للجهود الثلاثة واستنتج رياضيا كيف يمكن حساب الجهد الكلى لهما؟



• فرق الجهد والتيار متفقا في الطور في المقاومة الأومية

• فرق الجهد يسبق التيار بزاوية طور  $\frac{\pi}{2}$  في الملف الحثى النقى

• فرق الجهد يتأخر عن التيار بزاوية طور  $\frac{\pi}{2}$  في المكثف

ومن الرسم الاتجاهى الموضح بالشكل نستنتج ان

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

يمكن من خلال هذه العلاقة حساب الجهد الكلى في دائرة كهربائية تحتوي على اكثر من عنصر

علل لا يمكن جمع الجهود الثلاثة وكذلك المقاومات لكلا من المكثف والملف والمقاومة الأومية جمعا عدديا ؟

ج/ نظرا لأنها مختلفة في زوايا الطور لذلك نجمعها جمعا اتجاهيا .