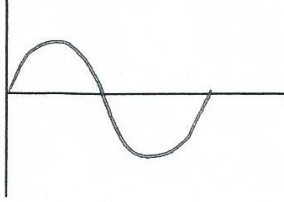


## الفصل الرابع : دوائر التيار المتردد A.C. Circuits

سبق أن درسنا ان التيار المتردد الذى تتغير قيمته من صفر الى قيمة عظمى ثم الى صفر فى نصف الدورة الاول ثم ينعكس اتجاه التيار وتزداد شدته الى قيمة عظمى ثم تقل الى الصفر فى نصف الدورة الثانى



**حلل : يمثل التيار بمنحنى جيبي ؟**

ج - وذلك لان شدة التيار وكذلك القوة الدافعة الكهربائية متغيرا الشدة والاتجاه تبعا لقانون الجيب للزاوية من الصفر الى 360

**تردد التيار :** هو عدد الذبذبات (الدورات الكامله) التى يعملها التيار المتردد فى الثانية الواحدة او هى نفس عدد دورات الملف فى الثانية الواحدة

تردد التيار المستخدم فى مصر هو 50Hz  
مميزات التيار المتردد :

- ١ - يمكن رفع او خفض القوة الدافعة للتيار المتردد حسب الحاجة باستخدام المحولات الكهربائية
- ٢ - يمكن نقل الطاقة الكهربائية المتردده من مصادر التوليد الى اماكن الاستهلاك عبر الاستهلاك لمسافات بعيدة دون فقد كبير نسبياً وذلك باستخدام المحولات
- ٣ - التيار المتردد يصلح فى بعض العمليات ولكنه لا يصلح فى بعض العمليات الأخرى مثل التحليل الكهربى والطلاء بالكهرباء
- ٤ - يمكن تحويل التيار المتردد الى تيار مستمر
- ٥ - لكل من التيار المتردد والتيار المستمر تأثيرا حراريا عند مرورهما فى مقاومة اوميه حيث ان التأثير الحرارى لا يتوقف على اتجاه التيار

### قياس شدة التيار المتردد

الاميتر الحرارى ذو السلك الساخن

س : فيم يستخدم الاميتر الحرارى ؟

ج - فى قياس شدة التيار المتردد

س : ما هى الفكرة التى بنى عليها عمل الاميتر الحرارى ؟

ج - التأثير الحرارى للتيار المتردد

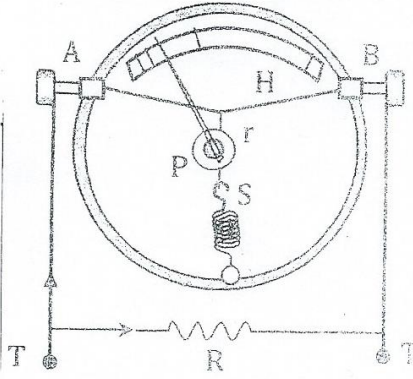
س : لا يصلح الاميتر ذو الملف المتحرك لقياس شدة التيار المتردد ؟

ج - وذلك لتغير شدته واتجاهه باستمرار حيث ان الاميتر العادى تعتمد فكره عمله على ثبات شدة واتجاه المجال المغناطيسى



س : يستخدم الاميتر الحرارى فى قياس كل من شدة التيار المتردد والمستمر ؟  
ج - لان كل منهما تائيرا حراريا والتاثير الحرارى لا يتوقف على اتجاه التيار

**التركيب :** يتركب الاميتر الحرارى كما بالشكل



من سلك رفيع مشدود بين المسمارين , A  
B وهو مصنوع من سبيكه الايريديوم  
والبلاتين حيث يسخن ويتمدد بمقدار  
محسوس عند مرور التيار الكهربى فيه  
ومثبت عند منتصفه

طرف خيط حرير يمر لفه واحده حول بكره (S) ويشد بواسطة زنبرك مثبت فى  
الجدار ومشدود دائما والبكرة عليها مؤشر يتحرك على تدريج غير منتظم لقياس  
شدة التيار يوصل سلك الايريديوم البلاتينى على التوازي مع مقاومة R تستخدم  
كمجزئ للتيار

**عمل الاميتر الحرارى :**

- ١ - يدمج الاميتر الحرارى على التوالى بالدائرة المراد قياس شدة التيار المار بها
- ٢ - عند مرور التيار فى السلك يسخن ويتمدد ويرتخى فيشده خيط الحرير (المشدود  
بواسطة الزنبرك) فتدور البكرة ومعها المؤشر الذى يتحرك على التدريج
- ٣ - يثبت المؤشر عندما تثبت درجة حرارة سلك الايريديوم البلاتينى ويقف تمدده  
ويحدث ذلك عندما تتساوى كمية الحرارة المتولده فيه مع المفقوده منه ويدل  
التدريج الذى يثبت عنده طرف المؤشر على القيمة الفعالة للتيار المتردد

**ملحوظة :**

- ١ - يتم عمل تدريج الاميتر الحرارى بمقارنته بالاميتر ذو الملف المتحرك وذلك عندما  
يوصلان على التوالى ويمرر فيهما تيار مستمر
  - ٢ - اقسام تدريج الاميتر الحرارى غير منتظم (اقسامه غير متساوية) فهى متقاربه فى  
الجهد اليسرى ومتباعده فى الجهد اليمنى
- علل : اقسام تدريج الاميتر الحرارى غير متساوية (غير منتظمة) ؟  
ج - وذلك لان كمية الحرارة المتولده تتناسب طرديا مع مربع شدة التيار

$$\text{Power} = I^2 R, \quad \because R = \text{const} \quad \therefore P_w \propto I^2$$



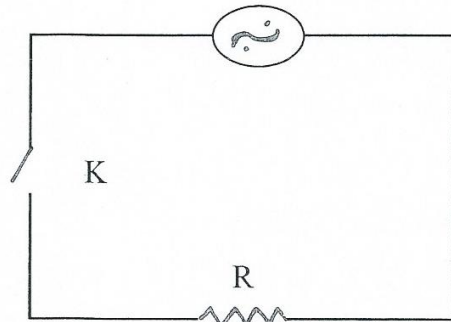
## عيوب الاميتر الحرارى

١ - يتحرك مؤشره ببطء حتى يثبت كما انه يعود الى الصفر ببطء بعد قطع التيار عنه (تذكر السلحفاه)

٢ - يتاثر سلك الايريديوم البلاتينى بحراره الجو (الوسط المحيط) ارتفاعا وانخفاضا وذلك بسبب خطأ فى دلالة الاميتر (خطأ صفري) وللتغلب على هذا العيب يشد السلك على لوحه من ماده لها نفس معامل تمدد السلك مع عزله عنها

## دوائر التيار المتردد A.C.

## ١ - الدائرة الاولى



العلاقة بين التيار المتردد وفرق الجهد المتردد فى مقاومة اوميه عديمة الحث

مكونات الدائرة : تتكون من مصدر للتيار ومفتاح ومقاومة عديمة الحث موصله معا على التوالي

عند غلق المفتاح فى الدائرة يكون فرق الجهد بين طرفى المقاومة

$$V = V_{\max} \sin \omega t \quad (1)$$

حيث  $V$  هى القيمة اللحظية لفرق الجهد ،  $V_{\max}$  القيمة العظمى لفرق الجهد ،  $\omega t$  زاوية الطور

$$I = \frac{V}{R} \text{ وتتعين شدة التيار اللحظية من العلاقة}$$

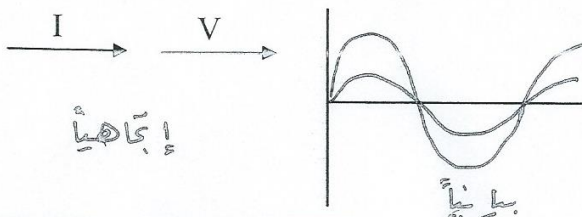
$$\therefore I = \frac{V_{\max}}{R} \sin \omega t$$

$$\therefore I = I_{\max} \sin \omega t \quad (2)$$

من (1) ، (2) يتضح ان فرق الجهد وشدة التيار فى مقاومة اوميه عديمة الحث لهما نفس الطور (فرق الجهد والتيار متفقان فى الطور)

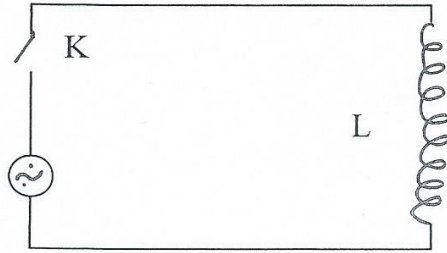
أى ان التيار والجهد يبدآن معا من الصفر حتى يصلوا الى القيمة العظمى فى ان واحد ويمكن تمثيل ذلك اتجاها كما يمكن

تمثيل ذلك بيانيا



## ٢ - الدائرة الثانية العلاقة بين التيار المتردد وفرق الجهد المتردد فى دائرة ملف حث

عديم المقاومة الاومية



مكونات الدائرة : مصدر تيار متردد

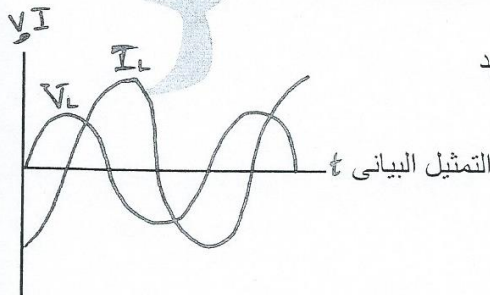
ومفتاح وملف حث عديم المقاومة الاومية

كما بالشكل

عند غلق الدائرة ينمو التيار تدريجياً من

الصفر الى نهاية عظمى بمعدل  $\frac{\Delta I}{\Delta t}$  وتتولدبالحث الذاتى ق . د . ك مستحثه عكسيه مقدارها  $-L \frac{\Delta I}{\Delta t}$  تقاوم التغير الحادث فى

شدة التيار ويكون ترددها مساو لتردد المصدر واتجاهها معاكس (مضاد) لاتجاه القوة الدافعه للمصدر

اى ان القيمة اللحظية لفرق الجهد تتعين من العلاقة  $V = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ وحيث ان  $I$  تتغير مع زاوية الطور على صورة منحنى جيبىفإن  $\frac{\Delta I}{\Delta t}$  تمثل ميل المماس للمنحنى ويكون نهاية عظمى عندما تكون زاوية الطورمساوية صفر ويقل بالتدريج حتى يصل الى الصفر عندما تكون تصل  $I$  الى نهايةعظمى وعندما تقل شدة التيار ليصبح الميل  $\frac{\Delta I}{\Delta t}$  مقداراً سالباً

قيمة الجهد V

التمثيل الاتجاهى

متجه التيار I

يتضح من ذلك ان فرق الجهد  $V$  يتقدم عن شدة التيار  $I$  فى الطور بزاوية 90



المفاعلة الحثية  $X_L$ 

هى الممانعة التى يلاقيها التيار المتردد اثناء مروره فى ملف بسبب حثه الذاتى وتتعين المفاعلة الحثية للملف من العلاقة

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

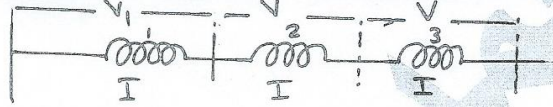
حيث  $F$  التردد بالهيرتز ،  $L$  معامل الحث الذاتى للملف بالهنرى  
اى ان المفاعلة الحثية تتناسب طردياً مع كل من تردد التيار المار فى الملف وكذلك مع معامل الحث الذاتى له

وتحسب شدة التيار من العلاقة  $I = \frac{\text{القوة الدافعة الكهربائية}}{\text{المفاعلة الحثية}}$

$$\therefore I = \frac{V_L}{X_L}$$

المفاعلة الحثية للتيار المتردد فى عدة ملفات متصلة معا

أ - على التوالي : تعامل الملفات المتصلة معا على التوالى معاملة المقاومات (تظل شدة التيار ثابتة بينما يتجزأ فرق الجهد)

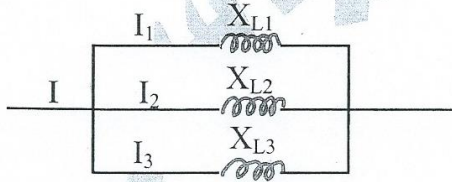


$$X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$$

واذا كانت المفاعلات الحثية متساوية  $X_L = n X_{L1}$

ب - على التوازي

يظل فرق الجهد ثابت بينما يتجزأ شدة التيار



$$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$$

واذا كانت الملفات متساوية  $X_L = \frac{X_{L1}}{n}$

مثال محلولة : ملف حثه الذاتى 700mH مهمل المقاومة وصل بمصدر متردد قوته الدافعه 200 فولت وتردده 50 هيرتز احسب شدة التيار المار فى الملف  
الحل :

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \times 50 \times 700 \times 10^{-3} = 220 \Omega$$

$$I = \frac{V_L}{X_L} = \frac{200}{220} = 0.9A$$



### ٣ - الدائرة الثالثة : العلاقة بين شدة التيار المتردد وفرق الجهد المتردد فى دائرة مكثف

س١ : صف المكثف ؟

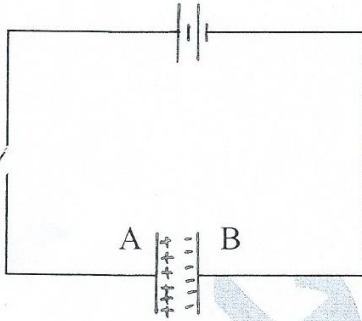
ج - عبارة عن لوحين معدنيين متوازيين بينهما عازل وعند شحن المكثف يكون احد لوحيه موجب الشحنة والاخر سالب الشحنة وبينهما فرق جهد  $V$  فاذا كانت الشحنة على احد لوحيه  $Q$  وسعة المكثف  $C$  فان سعة المكثف تتعين من العلاقة

$$C = \frac{Q}{V}$$

لذا فان وحدة قياس سعة المكثف هى

كولوم  
فولت = فاراد (فاراد = كولوم فولت<sup>-١</sup>)

#### المكثف فى دوائر التيار المستمر



عند توصيل مكثف ببطارية حيث يتصل اللوح A بالقطب الموجب واللوح B بالقطب السالب للبطارية فان شحنه سالبه تنتقل من القطب السالب الى اللوح B ويقل جهده وتؤثر شحنه اللوح B السالب على اللوح A

فتجذب نحوها الشحنة الموجبه الى السطح A وتطرد شحنه سالبه الى القطب الموجب للبطارية ويرتفع جهد A وعندما يتساوى فرق الجهد بين اللوحين مع فرق الجهد بين قطبي البطارية يتوقف انتقال الشحنات وبذلك يتم شحن المكثف وبذلك يمر تيار لحظى فى الدائرة ثم يتوقف وبذلك يشحن المكثف

$$Q = C \times V$$

الشحنة = سعة المكثف × فرق الجهد

#### المكثف مع مصدر تيار متردد

عند توصيل المكثف بمصدر تيار متردد فان المكثف يشحن فى ربع الدورة الاولى حتى يصل فرق الجهد بين لوحيه الى قيمة عظمى = النهاية العظمى للقوة الدافعه للمصدر ثم تاخذ emf فى الهبوط (ويكون جهد المكثف اعلى) فيفرغ شحنته فى المصدر حتى اذا وصلت emf للمصدر الى الصفر (خلال ربع الدورة الثانى) يكون جهد المكثف ايضا قد وصل الى الصفر اى قام بتفريغ شحنته تماما وفى ربع الدورة الثالثه يشحن المكثف



مره اخرى ولكن بشحنات مضاده حتى يصل فرق الجهد بين لوحيه الى النهاية العظمى للقوه الدافعه للمصدر وفي ربع الدورة الرابع يبدأ فى تفريغ شحنته عند انخفاض emf للمصدر حتى يصل كلا منهما الى الصفر فى نهاية نصف الدورة الثانى (ربع الدورة الرابع) وهكذا

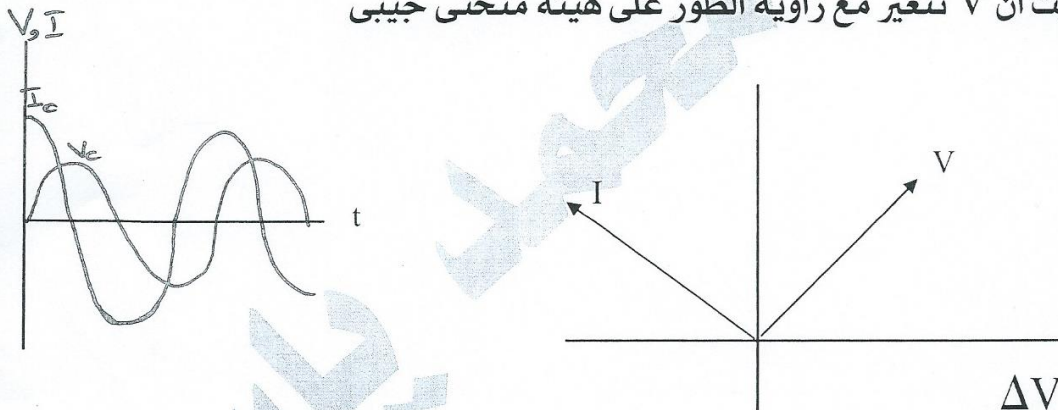
يتضح مما سبق ان التيار المتردد يمر فى دائرة بها مصدر متردد ومكثف اى ان المكثف يسمح بمرور التيار المتردد

وقد وجد ان شدة التيار المتردد المار فى دائرة مكثف يتناسب طردياً مع معدل التغير فى شحنه المكثف او فرق الجهد عليه

حيث ان الشحنة وفرق الجهد على لوحى المكثف متفقين فى الطور

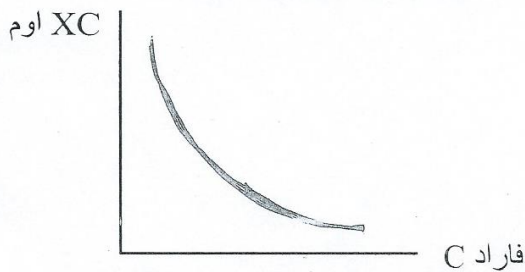
$$Q = CV, \quad I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \quad \therefore I \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

وحيث ان  $V$  تتغير مع زاوية الطور على هيئة منحنى جيبى



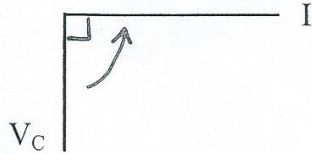
فان  $\frac{\Delta V}{\Delta I}$  تمثل ميل المماس للمنحنى ويكون نهاية عظمى عندما تكون زاوية الطور =

صفر ويقل بالتدريج حيث يصل الى الصفر عندما تصل  $V$  الى نهاية عظمى وعندما تقل  $V$  يصبح ميل المماس مقداراً سالباً وتصبح شدة التيار اللحظى وهكذا لتصبح العلاقة بين المفاعله السعوية وسعة المكثف علاقه عكسية كما بالشكل



العلاقة بين المفاعله السعوية وسعة المكثف





وبذلك كما يمكن تمثيل ذلك اتجاهيا كالآتي  
يتضح من الشكل ان التيار يتقدم فى الطور

على فرق الجهد 90

اى ان فرق الجهد بين طرفى المكثف يتخلف عن التيار بزاوية 90

المفاعلة السعوية  $X_C$

هى الممانعة التى يلاقيها التيار المتردد اثناء مروره فى مكثف

تتعين المفاعلة السعوية من العلاقة

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

ملاحظات :

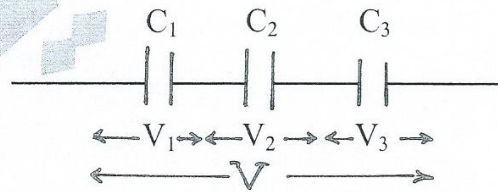
١ - تقدر المفاعلة السعوية بوحدة الاوم

٢ - العوامل المؤثرة على المفاعلة السعوية هى تردد المصدر - سعة المكثف

٣ - العلاقة بين المفاعلة السعوية وكل من التردد وسعة المكثف علاقة عكسية

توصيل المكثفات معا

١ - على التوالي : فى حالة توصيل المكثفات معا على التوالى فانها تشحن بشحنه متساويه



$$V = V_1 + V_2 + V_3 \implies \frac{Q}{C_{eq.}} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3}$$

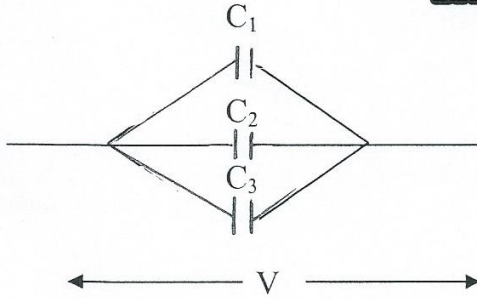
وبالقسمة على Q

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

واذا كانت المكثفات متساوية السعة وعددها n :  $C_{eq.} = \frac{C}{n}$



٢- عند توصيل المكثفات معا على التوازي : فرق الجهد على كل مكثف = فرق جهد البطارية اما الشحنة فتتوزع بنسبه سعه كل مكثف



$$Q_{eq.} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

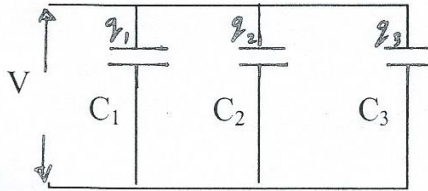
$$(V.C_{eq}) = VC_1 + VC_2 + VC_3$$

وبالقسمة على V

$$\therefore C_{eq.} = C_1 + C_2 + C_3$$

واذا كانت المكثفات متساوية = عددها n

$$\therefore C_{eq.} = nc$$



مثال : ثلاثه مكثفات سعتها 20 , 80 , 40

ميكروفاراد وصلتا معا على التوازي مع مصدر

قوته الدافعه 100 فولت ترددده 50 هيرتز

اوجد شدة التيار المار فى الدائرة

الحل :

$$C_{eq.} = C_1 + C_2 + C_3 = 20 + 80 + 40 = 140 \mu F$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi Cf} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 140 \times 10^{-6}} = 22.72 \Omega$$

$$I = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{22.72} = 4.4 A$$

المعاوقة (Z) Impedance

هى مكافئ المقاومة والمفاعله معا ويرمز لها بالرمز Z وتقاس بوحدة الاوم

٤- الدائرة الرابعة : دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة اوميه وملف حث على التوالى

من المستحيل عمليا انتاج ملف ذى حث فقط (علل)

لان الملف يمتلك قدرا معيناً من المقاومة

لحساب فرق الجهد الكلى تستخدم المتجهات الطورية

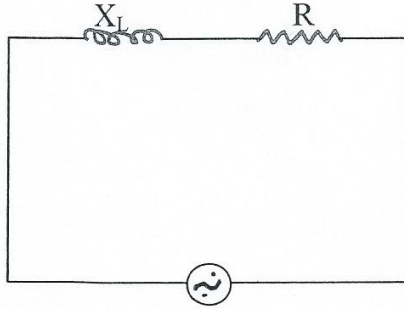
والتيار واحد فى كل من المقاومة والملف (علل) لان المقاومة والملف موصلين على

التوالى بينما فرق الجهد الكلى لا يتفق فى الطور مع شدة التيار

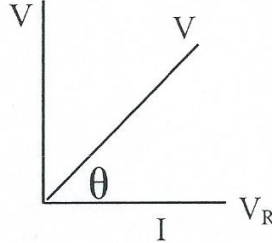
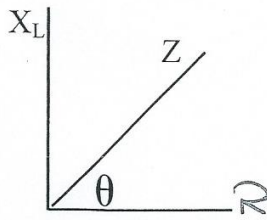


لحساب فرق الجهد الكلى

التيار والجهد فى المقاومة لهما نفس الطور  
بينما فرق الجهد فى الملف يتقدم عند شدة  
التيار بزاوية طور 90



ومن الشكل



$$V^2 = V_R^2 + V_L^2$$

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

$$\because V_R = IR \Rightarrow V_L = I X_L$$

$$\therefore IZ = \sqrt{I^2 R^2 + I^2 X_L^2}$$

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

لحساب زاوية الطور :

$$\tan \theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}$$

مثال : تيار متردد قوته الدافعه 80 فولت وتردده 50 هيرتز يمر فى ملف حثه

الذاتى  $\frac{21}{220}$  هنرى ومقاومته  $40\Omega$  على التوالى احسب

أ - المعاوقه

ب - فرق الجهد بين كل من المقاومة والملف ؟ وهل يمكن جمع الجهد جبراً ؟

الحل :

$$X_L = 2\pi fL = 2 \times \frac{22}{7} \times \frac{21}{220} \times 50 = 30\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(30)^2 + (40)^2} = 50\Omega$$

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{80}{50} = 1.6A$$

$$V_L = IX_L = 30 \times 1.6 = 48V$$

$$V_R = IR = 1.6 \times 40 = 64V$$

$$V = 64 + 48 = 112V \text{ المجموع الجبرى}$$

وهو اكبر من القوة الدافعه الكهربيه للمصدر لذا لا تجمع الجهود جبريا



## ٥ - الدائرة الخامسة : دائرة تيار متردد بها مقاومة ومكثف على التوالي

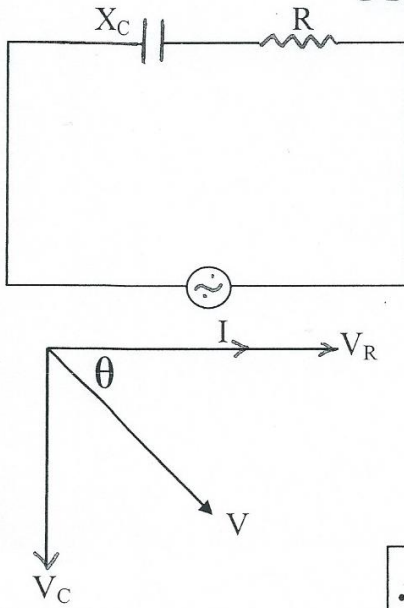
نجد ان التيار واحد فى كل من المكثف والمقاومة على التوالي

## ولحساب فرق الجهد الكلى

التيار والجهد فى المقاومة لهما نفس الطور  
بينما فرق الجهد فى المكثف يتخلف

(يتاخر) عن التيار بزاوية طور 90

ومن الشكل



$$V^2 = V_R^2 + V_C^2$$

$$\therefore V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

$$\therefore V_R = IR$$

$$V_C = I X_C$$

$$\therefore IZ = \sqrt{I^2 R^2 + I^2 X_C^2}$$

$$\therefore Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

## لحساب زاوية الطور :

$$\tan \theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-X_C}{R}$$

## ٦ - الدائرة السادسة : دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة وملف حث ومكثف جميعا على التوالي

يكون التيار فى المقاومة والملف والمكثف

واحدا لا تصالهم معا على التوالي بينما

فرق الجهد مختلف فى كل منهم فى

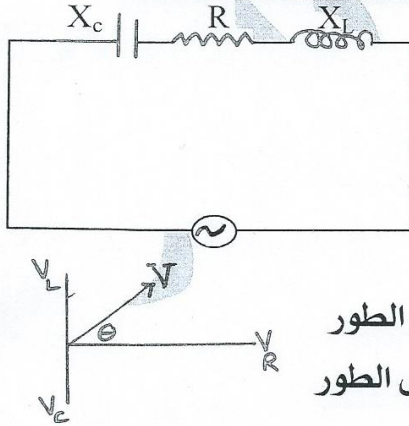
الطور عن التيار

فى المقاومة الاومية : يتفق الجهد مع التيار فى الطور

فى ملف الحث : يتقدم الجهد عن التيار بمقدار 90 فى الطور

فى المكثف : يتاخر فرق الجهد عن التيار بمقدار 90 فى الطور

وتكون محصله فرق الجهد بالمتجهات كالاتى



$$V^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

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

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

## زاوية الطور

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



ويلاحظ أن :

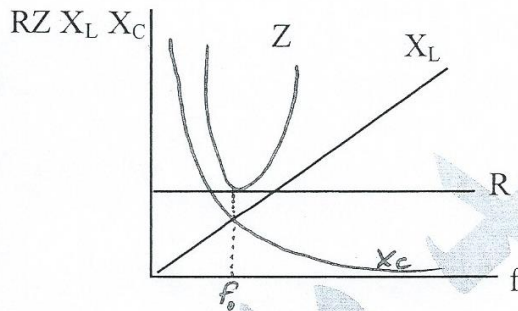
أ- إذا كانت  $X_L > X_C$  فتكون زاوية الطور موجبه وتكون للدائرة خواص حثيه اى ان الجهد يسبق التيار بزاوية  $\theta$

ب- إذا كان  $X_C > X_L$  فتكون زاوية الطور سالبه وتكون للدائرة خواص سعوية اى ان الجهد يتاخر عن التيار بزاوية  $\theta$

ج- إذا كان  $X_L = X_C$  فان زاوية الطور = صفر وتكون للدائرة خواص مقاومة أوميه اى ان شدة التيار وفرق الجهد متفقان فى الطور

د- فى الملف والمكثف لا يستهلك فى كل منهما قدرة كهربيه (علل) لانهما يخزنان الطاقة (القدرة) على شكل مجال مغناطيسى فى ملف ومجال كهربى فى المكثف ثم يعيدها كل منهما الى المصدر الكهربى عند التفريغ مره اخرى لذا فان القدرة الحقيقية المستهلكه فى الدائرة هى القدرة المستهلكة فى المقاومة الاومية فقط

العلاقة البيانية بين التردد وكلا من المقاومة الاومية ، المفاعله الحثيه والمفاعله السعويه والمعاوقه الكلية



مثال : دائرة تيار متردد تحتوى على ملف ومقاومة ومكثف معا على التوالي فاذا كان فرق الجهد عبر الملف 80 فولت وعبر المقاومة 40 فولت وعبر المكثف 50 فولت وكانت شدة التيار فى الدائرة 2A ؟

ب- زاوية الطور وما خواص الدائرة  
د- المعاوقه

أ- ارسم مخطط الجهد واحسب الجهد الكلى  
ج- القدرة الحقيقية على هيئة حرارة

الحل :

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

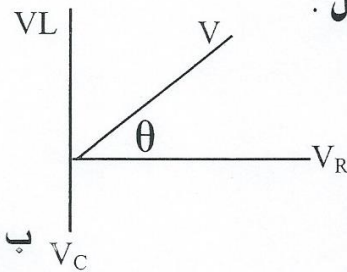
$$\therefore V = \sqrt{(40)^2 + (80 - 50)^2} = 50V$$

$$\tan \theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{80 - 50}{40} = \frac{3}{4}$$

ب- زاوية الطور

$$\therefore \theta = 37$$

خواص الدائرة لها خواص حثيه اى ان الجهد ينعدم عن شدة التيار فى الطور





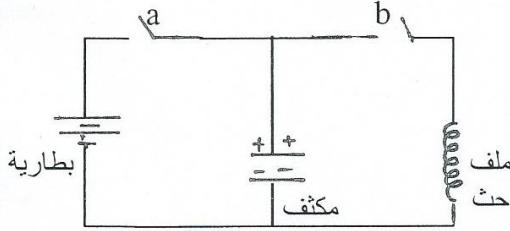
$$R = \frac{V_R}{I} = \frac{40}{2} = 20\Omega$$

ج - القدرة

$$P_W = I^2 R = (2)^2 \times 20 = 80 \text{ watt}$$

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{50}{2} = 25\Omega$$

د - المعاوقة

الدائرة المهتزة :

هى تبادل الطاقة المخزونه فى الملف  
على هيئة مجال مغناطيسى وفى  
المكثف على هيئة مجال كهربى

التركيب :

الدائرة المهتزة تتركب من ملف حث له مقاومه صغيره جدا ومكثف يتصلان معا عن طريق المفتاح (b)

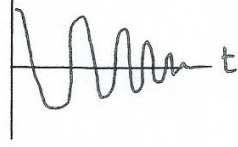
١ - عند غلق المفتاح (a) كما بالشكل يمر تيارا لحظيا ويشحن المكثف اللوح المتصل بالقطب الموجب يكون موجبا والمتصل بالقطب السالب يكون سالبا ويتوقف التيار ويتولد مجال كهربى بين لوحى المكثف وتحتزن الطاقة على هيئة طاقة كهربية ثم يفتح المفتاح (a) ويبقى المكثف مشحونا

٢ - نغلق المفتاح (b) فيفرغ المكثف شحنته عبر الملف ويمر تيار كهربى لحظى من اللوح الموجب الى اللوح السالب فيقل فرق الجهد بين لوحى المكثف حتى ينعدم ويتلاشى المجال الكهربى بينهما والتيار المار فى الملف يولد مجالا مغناطيسيا يخزن الطاقة التى كانت على شكل مجال كهربى اى ان المجال الكهربى يتحول فى الملف الى مجال مغناطيسى

٣ - فى البدايه يكون التيار المار فى الملف كبير (علل) بسبب كبر فرق الجهد بين اللوحين ثم تقل شدة التيار وبسبب هذا التناقص فى شدة التيار يتولد فى الملف بالحث الذاتى تيار مستحث ذاتى طردى يعمل على سحب المزيد من الشحنة الموجبه من اللوح الموجب الى اللوح السالب وبذلك يشحن اللوح الذى كان سالب بشحنه موجبه والاخر بشحنه سالب عكس الشحنة التى كانت عليهما قبل التفريغ ويتولد فرق جهد عكسى بين اللوحين يولد مجال كهربى بينهما ويقل التيار فى الملف وكذلك المجال المغناطيسى حتى ينعدم وتتحوّل كل الطاقة المخزنه على هيئة مجال مغناطيسى الى المكثف تخزن مره اخرى على هيئة طاقة كهربية ثم ياخذ المكثف مره اخرى فى تفريغ شحنته عكس التفريغ الاول وهكذا تتكرر عمليه التفريغ والشحن بين الملف والمكثف وتحدث اهتزازات كهربية سريعة جدا فى الدائرة ويلاحظ تبادل الطاقة باستمرار بين المجالين



ونظرا لوجود مقاومه فى الملف والاسلاك الاخرى فان جزء من الطاقة يتحول الى حرارة تدريجيا فتقل شدة التيار المتردد فى الدائرة ويقل فرق الجهد بين لوحى المكثف تدريجيا الى ان ينعدم ويتوقف الشحن والتفريغ وينعدم التيار



اذا امكن تغذية المكثف بشحنات اضافية تعوض النقص المستمر فتستمر عملية الشحن والتفريغ  
حساب تردد التيار الكهربى فى الدائرة المهتزة :

فى الدائرة المهتزة عند تساوى المفاعله الحثيه مع المفاعله السعويه عندئذ يكون التيار الكهربى المار فى الدائرة اكبر ما يمكن ويتعين تردد الدائرة كالآتى

$$X_L = X_C \longrightarrow 2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$\therefore f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \text{ Hz}$$

ويمكن التعويض عن معامل الحث  $L$  بالعلاقة

$$L = \frac{\mu AN^2}{\text{الطول}}$$

س : ما هى العوامل التى يتوقف عليها تردد التيار فى الدائرة المهتزة ؟  
ج - معامل الحث الذاتى - سعة المكثف

### مسائل محلولة

١ - اوجد تردد التيار فى دائرة مهتزة اذا كان معامل الحث الذاتى للملف  $16 \mu H$  وسعة المكثف  $4.9$  مللى فاراد  
الحل :

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{16 \times 10^{-6} \times 4.9 \times 10^{-3}}} = 568.18 \text{ Hz}$$

٢ - وصل ملف بمكثف سعته  $18$  ميكرو فاراد فى دائرة مهتزة فكان التردد  $2 \times 10^4 \text{ Hz}$  وعندما وصل نفس الملف بمكثف اخر كان التردد  $3 \times 10^4$  هيرتز احسب سعة المكثف الغاز

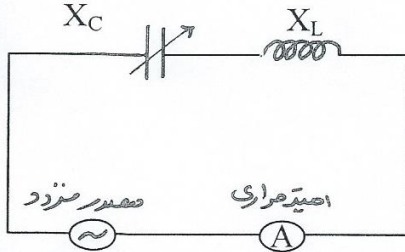
الحل :° العلاقة بين التردد وسعة المكثف علاقته عكسيه

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}} \longrightarrow \frac{2 \times 10^4}{3 \times 10^4} = \sqrt{\frac{C_2}{18}} \quad C_2 = 8 \mu F$$



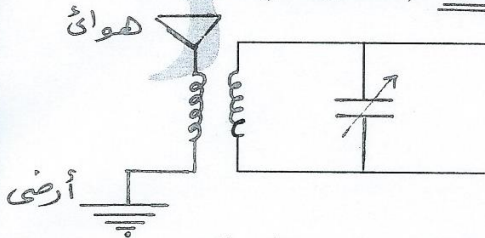
## دائرة الرنين Tuning Circuit

**التركيب :** تتركب من مكثف متغير السعة وملف يمكن تغيير عدد لفاته  
**الغرض منها :** تستخدم فى اجهزه الاستقبال اللاسلكى (علل) وذلك لاختيار محطة  
 الاذاعة المراد سماعها



### توضيح عمل دائرة الرنين

- ١- توصل الدائرة كما بالشكل مصدر تيار متردد يمكن تغيير تردده ومكثف متغير السعة وملف حث واميتز حرارى
  - ٢- نمرر التيار ونغير تردد المصدر الكهربى نجد ان شدة التيار تتغير حيث تقل اذا كان الاختلاف كبير بين تردد المصدر وتردد الدائرة وتزيد شدة التيار كلما اقترب تردد المصدر من تردد الدائرة
  - ٣- تكون شدة التيار اكبر ما يمكن عندما يتفق تردد الدائرة مع تردد المصدر اى فى حالة تساوى المفاعله الحثيه مع المفاعله السعويه
  - ٤- يمكن تغيير تردد المصدر أو تغيير سعة المكثف او عدد لفات الملف حتى تتساوى المفاعله الحثيه مع المفاعله السعويه
- ملاحظة :** يمكن تشبيه دائرة الرنين بالرنين فى الصوت عندما يتساوى تردد شوكتين رنانتين مهترتين يقوى الصوت وعند اختلاف ترددهما يضعف الصوت
- الاستنتاج :** اذا اثر فى دائرة مهتره مصادر كهربيه مختلفه التردد فى وقت واحد فان الدائرة لا تسمح بالمرور الالى للتيار الذى يتفق تردده مع ترددها او يكون قريبا جدا منه وتسمى تلك الدائرة بدائرة الرنين
- شرح عمل دائرة الرنين فى اجهزه الاستقبال اللاسلكى :** (امتحان هام)



- ١- تتصل دائرة الرنين فى اجهزه الاستقبال اللاسلكى بهوائى (ايرىال) جهاز الاستقبال حيث تصل الى الهوائى موجات محطات الاذاعة المختلفه لكل منها تردد معين
- ٢- تؤثر هذه الموجات فى الهوائى وتولد فيه تيارات لها نفس تردد المحطات
- ٣- دائرة الرنين فى جهاز الاستقبال تسمح فقط بمرور التيار الذى يتفق تردده مع تردد الدائرة وعندما تريد الاستماع الى اذاعه معينه فإنك تغير من تردد الدائرة بتغير سعة المكثف او عدد لفات المكثف فيمرر التيار الذى يتفق تردده مع تردد الدائرة ثم يمر فى جهاز الاستقبال
- ٤- يخضع بعد ذلك لعمليات معينه مثل التكبير والتقويم وفصل التيار المعبر عن الصوت الذى يمر فى السماعه



### ارشادات حل مسائل التيار المتردد

١ - المقاومة الاوميه R : يمكن الحصول عليها اذا اعطى مصدر تيار مستمر حيث تعين

$$\text{من العلاقة } I = \frac{V_B}{R+r} \text{ أو } R = \frac{V}{I} \text{ أو } \rho_e = \frac{RA}{L}$$

٢ - ملف الحث : تعين المفاعله الحثيه من العلاقة حيث f التردد ، L معامل الحث

$$X_L = 2\pi fL \quad \text{الذاتى}$$

٣ - المكثف : يتعين المفاعله السعوية من العلاقة  $X_C = \frac{1}{2\pi Cf}$  حيث C سعه المكثف

٤ - المعاوقة الكليه Z :

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

أ - مقاومة وملف حث فقط

$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

ب - مقاومة ومكثف فقط

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

ج - مقاومة وملف ومكثف

٥ - زاوية الطور :

أ - مقاومة وملف حث فقط  $\tan \theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}$  ويتقدم الجهد عن التيار فى الطور

ب - مقاومة ومكثف فقط  $\tan \theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-X_C}{R}$  ويتخلف الجهد عن التيار فى الطور

ج - مقاومة وملف ومكثف  $\tan \theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$

ملحوظة :

إذا كانت موجبه يكون للدائرة خواص حثيه أى ان الجهد يسبق التيار  
إذا كانت سالبه يكون للدائرة خواص سعويه أى ان الجهد يتاخر عن التيار

$$٦ - \text{شدة التيار: } I = \frac{V}{Z}$$

ملحوظة : التيار الذى نتحدث عنه هو تيار فعال أى  $I_{eff}$

$$٧ - \text{للحصول على القيمة العظمى: } V_{eff} = 0.707 V_{max} \quad I_{eff} = 0.707 I_{max}$$

$$٨ - \text{حساب القدرة الناتجة على شكل حرارة: } P_w = I^2 R$$



٩ - حساب فرق الجهد لكل عنصر :

$$V_L = IX_L$$

أ - فرق الجهد على الملف

$$V_C = IX_C$$

ب - فرق الجهد على المكثف

$$V_R = IR$$

ج - فرق الجهد على المقاومة

١٠ - حساب فرق الجهد المحصل :

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$$

أ - مقاومة وملف حث فقط

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$$

ب - مقاومة ومكثف

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

ج - مقاومة وملف ومكثف

١١ - توصيل الملفات :

أ - على التوالي  $X_{Leq.} = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$  اذا كانت متساوية  $X_{Leq.} = nX_L$

ب - على التوازي  $\frac{1}{X_{qeL.}} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$  واذا كانت متساوية  $X_{Leq.} = \frac{X_L}{n}$

١٢ - توصيل المكثفات :

أ - على التوالي  $\frac{1}{C_{eq.}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$  واذا كانت متساوية  $C_{eq.} = \frac{C}{n}$

ب - على التوازي  $C_{eq.} = C_1 + C_2 + C_3$  واذا كانت متساوية  $C_{eq.} = nC$

١٣ - شحنه المكثف او سعته تتعين من العلاقة :  $Q = C \times V$

١٤ - دائرة الرنين :  $Z = R$   $V_L = V_C$   $X_L = X_C$

اتفق التيار مع فرق الجهد فى الطور - I اكبر ما يمكن (قيمة عظمى) (اكبر شدة التيار)  
الدائرة بها مقاومة وملف ثم وصل مكثف او الدائرة بها مقاومة ومكثف ثم وصل ملف  
فعادت شدة التيار الى قيمتها الاولى

أ - تردد دائرة الرنين فى الدائرة المهتزة  $f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$

ب - النسبة بين ترددى الرنين لحطتى ارسال لاسلكيتين

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$$



١٥ - وجود مصدر تيار مستمر :

أ - نعين المقاومة الاومية من بيانات المصدر

ب - اذا احتوت الدائرة على ملف حث فليس له مفاعله حثيه

ج - اذا احتوت الدائرة على مكثف فلن يمر التيار فى الدائرة

ملحوظة : وجود مصباح فى دائرة يعنى وجود مقاومة اومية

التحويلات :

$$\text{mF} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{F} \quad \text{مللى}$$

$$\mu\text{F} \xrightarrow{\times 10^{-6}} \text{F} \quad \text{ميكرو}$$

$$\text{nF} \xrightarrow{\times 10^{-9}} \text{F} \quad \text{نانو}$$

$$\text{KHz} \xrightarrow{\times 10^3} \text{Hz}$$

$$\text{MHz} \xrightarrow{\times 10^6} \text{Hz}$$

$$\text{PF} \xrightarrow{\times 10^{-12}} \text{F} \quad \text{بيكو}$$

### اسئلة وتمارين كتاب الوزارة

#### (الاسئلة النظرية)

س١ : ما المقصود بكل من : المفاعله الحثيه - المفاعله السعوية - المعاوقه - دائرة مهتز

س٢ : اذكر العوامل التى يتوقف عليها كل من : المفاعله الحثيه - المفاعله السعوية -

تردد الدائرة المهتز - المعاوقه

س٣ : كيف تحسب السعه الكلية لعدة مكثفات متصله معا

أ - على التوالى  
ب - على التوازى

س٤ : مم تتركب الدائرة المهتز ؟ مع شرح عملها ؟

س٥ : مم تتركب دائرة الرنين ؟ مع شرح عملها فى جهاز الاستقبال اللاسلكى ؟



## (مسائل الكتاب المدرسى)

- س٦ : مكثفان سعتهما 24 , 48 ميكروفاراد اوجد السعة الكلية لهما
- أ - اذا وصل على التوالى      ب - اذا وصلا على التوازي      (16 , 72 ميكروفاراد)
- س٧ : تيار متردد يمر فى مقاومة 12 أوم وملف حثه الذاتى 440<sup>H</sup> هنرى اوجد المعاوقة
- علما بان تردده = 50 هيرتز      (13Ω)
- س٨ : ملف حثه الذاتى  $\frac{7}{275}$  هنرى ومقاومته 6Ω احسب شدة التيار المار فى الملف
- اذا وصل
- أ - بمصدر تيار مستمر قوته الدافعه 6 فولت      (1A)
- ب - بمصدر تيار متردد تردده 50 هيرتز وقوته الدافعه 6V      (0.6A)
- س٩ : ثلاثة مكثفات السعة الكهربائية لكل منهما 14 ميكروفاراد تم توصيلهم على
- التوازي معا ومع مصدر تردده 50 هيرتز احسب المفاعله السعويه الكلية (75.75Ω)
- س١٠ : مقاومه 6 أوم ومكثف مفاعله السعويه 80 أوم وملف حثه الذاتى 0.28
- هنرى متصله معا على التوالى بمصدر جهد متردد 20 فولت وتردده 50 هيرتز احسب
- أ - فرق الجهد بين طرفى المكثف      (160Volt)
- ب - زاوية الطور      (53)
- ج - القيمة العظمى لشدة التيار المار فى الدائرة      (2.8A)
- س١١ : (مصر ٨٣)
- تتكون دائرة رنين فى جهاز الاستقبال من ملف حث 10 مللى هنرى ومكثف متغير
- السعة ومقاومة مقدارها 50Ω وعندما تصطدم بها موجات لاسلكية ذات تردد 980
- كيلو هيرتز يتولد عبر الدائرة فرق جهد 10<sup>4</sup> فولت أوجد قيمة السعة اللازمة فى
- حالة الرنين وشدة التيار فى هذه الحالة      (2.635 x 10<sup>-12</sup> F , 2 x 10<sup>-6</sup> A)



س١٢ : (أزهر ٨٤)

دائرة كهربية مكونه من ملف مفاعله الحثيه  $250\Omega$  متصل على التوالي بمقاومة قيمتها  $100\Omega$  ومكثف متغير السعه ومصدر للتيار المتردد قوته الدافعه الكهربيه 200 فولت وتردده  $\frac{1000}{44}$  هيرتز فوصلت شدة التيار فى الدائرة الى اكبر قيمة لها اوجد

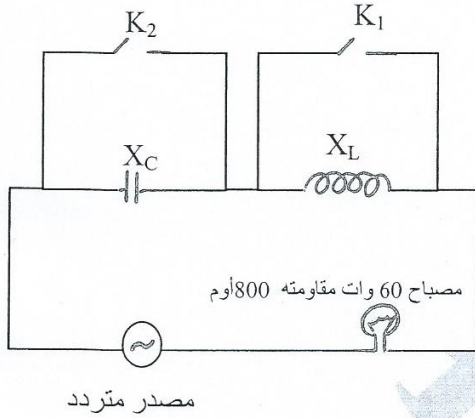
(فاراد  $28 \times 10^{-6}$ )

أ - سعة المكثف التى جعلت شدة التيار اكبر قيمه

(500V)

ب - فرق الجهد بين طرفى الملف والمكثف فى هذه الحالة

س١٣ : فى الدائرة الموضحة بالشكل



مصدر متردد 50 هيرتز قوته الدافعه

220 فولت ومكثف سعته 4 ميكرو

فاراد وملف حثه 2.53 هنرى احسب

(795.45Ω)

أ - المفاعله السعويه

(795.45Ω)

ب - المفاعله الحثيه

(1128Ω)

ج - ماذا يحدث لاضاءة المصباح عند غلق  $K_1$  فقط وما هى المعاوقه

(1128Ω)

د - ماذا يحدث لاضاءة المصباح عند غلق  $K_2$  فقط وما هى المعاوقه

(800Ω)

هـ - ماذا يحدث لاضاءة المصباح عند غلق  $K_1$  ,  $K_2$  وما هى المعاوقه

(800Ω)

د - ماذا يحدث لاضاءة المصباح عند فتح  $K_1$  ,  $K_2$  وما هى المعاوقه



## اسئلة الامتحانات النظرية

سودان (٩١)

١- علل : عندما تكون المفاعلة الحثية مساوية المفاعلة السوية تكون المقاومة الكلية لدائرة الرنين اقل ما يمكن ؟

٢- بين ان وحدات :  $\sqrt{\frac{L}{C}}$  هي وحدة قياس المقاومة

مصر (٩٢)

١- مولد تيار تردد يمكن تغيير سرعة دوران ملفه وبالتالي تغيير تردد التيار الكهربى المتولد منه بين كيف تتغير النهاية العظمى لفرق الجهد  $V_{\max} = ABN\omega$  بين طرفيه مع زيادة التردد ادمجت فى دائرة المولد مقاومة اومية R عديمة الحث ثم استبدلت بمكثف C عديم المقاومة الاومية احسب النهاية العظمى لشدة التيار فى كل حالة موضحا العلاقة بينها وبين تردد التيار فى الحالتين

٢- مولد تيار متردد يمكن تغيير سرعة دوران ملفه وبالتالي تغيير تردد التيار الكهربى المتولد منه بين كيف تتغير النهاية العظمى لفرق الجهد  $V_{\max} = ABN\omega$  بين طرفيه مع زيادة التردد ادمجت فى دائرة المولد مقاومة اومية R عديم الحث ثم استبدلت بحلف حث عديم المقاومة الاومية احسب النهاية العظمى لشدة التيار فى كل حالة موضحا العلاقة بينها وبين تردد التيار فى الحالتين

٣- علل :

أ- استخدم مكثف على التوازي مع ملف السماعه فى دائرة الاستقبال اللاسلكى  
ب- مقاومة دائرة الرنين = مقاومتها الاومية

٤ أزهر (٩٢) دور اول

١- اعد كتابة العبارة بعد تصحيح ما بها من اخطاء علمية ان وجدت دون تغيير ما تحته خط فى الاميتر ذى السلك الساخن يتناسب التأثير الحرارى عكسيا مع شدة التيار المار فيه

٢- ما المقصود بان المفاعله الحثيه لملف  $5 \times 10^3$  اوم ؟

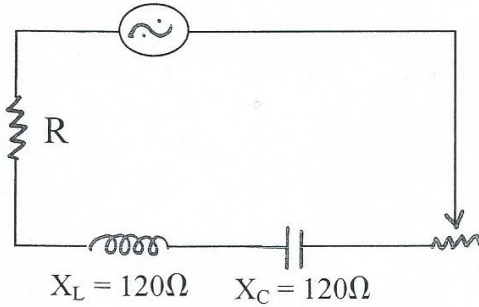
٤ أزهر (٩٢) دور ثان

تتوقف المفاعله الحثيه لملف على كل من ..... و .....



## أزهر (٩٣) دور اول

١- ارسم العلاقة البيانية التى تربط بين التغير فى تردد التيار فى دائرة RLC وبين كل من  $X_L$  ,  $X_C$  ,  $R$  ,  $Z$  ثم استنتج منها شرط حدوث الرنين فى هذه الدائرة وبالإستعانه بالدائرة المرسومة اذكر ماذا يحدث



أ - لشدة التيار اذا وصلت المقاومة الثابته باخرى مساوية لها على التوازي

ب - لحالة الرنين فى الدائرة عندما تزداد قيمة المقاومة المتغيرة

ج - الشدة التيار اذا استبدل المصدر المتردد باخر مستمر

٢- قارن بين : الاميتر ذو السلك الساخن والاميتر ذو الملف المتحرك من حيث فكرة العمل واقسام التدريج

## ٤ أزهر (٩٤) دور اول

١- اثبت ان زاوية فرق الطور بين فرق الجهد وشدة التيار المتردد المار فى دائرة تتكون من مصدر جهد متردد ومفتاح ومكثف تساوى 90

٢- دائرة كهربية تتكون من مصباح كهربى صغير ومقاومة ثابتة وملف حث وبطارية 10 فولت وصلت جميعا على التوالى فسر التغير الحادث لقوة اضاءة المصباح فى الحالات الاتيه

أ - توصيل مقاومة ثابتة على التوازي مع المصباح

ب - توصيل المقاومة نفسها على التوازي مع ملف الحث

ج - استبدال ملف الحث بمكثف ثابتة السعة

د - استبدال البطارية بمصدر تيار متردد جهده الفعال 10 فولت

## مصر (٩٥)

علل : فى الدائرة الكهربائية المكونه من ملف حث ومصدر تيار متردد ذو تردد عالى جدا تعتبر الدائرة فى هذه الحالة كأنها دائرة كهربية مفتوحة (اى لا يمر فيها تيار كهربى)

## ٤ أزهر (٩٥) دور اول

١- علل : زيادة المفاعله الحثيه عند وضع ساق من الحديد المطاوع بداخله ؟

٢- لماذا لا يصلح الاميتر ذو الملف المتحرك لقياس التيار المتردد ؟ ارسم مع كتابة البيانات تركيب اميتر يصلح لقياس شدة التيار المتردد ثم علل عدم انتظام تدريجه



## ٤٨ أزهري (٩٥) دور ثان

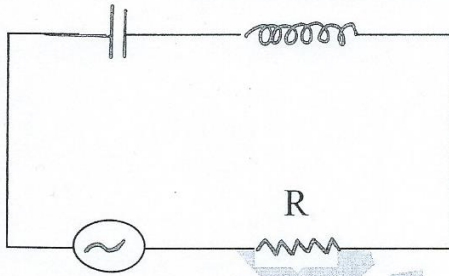
- ١- اكمل : يتقدم التيار المتردد على فرق الجهد بزاوية ٩٠ عندما يمر فى .....
- ٢- علل : ازدياد القيمة المكافئة لمقاومة ملفوفه حلزونيا عند ابدال مصدر التيار المستمر باخر متردد
- ٣- تخير : وحدة قياس المفاعله السعوية للمكثف (الهنرى - الفاراد - الاوم)

## ٤٩ أزهري (٩٦) دور ثان

- ١- اكمل : تتعين المفاعله الحثيه للملف من العلاقة ..... وتقاس بوحدة .....
- ٢- ما هى الفكرة العلمية التى بنى عليها : الاميتر الحرارى
- ٣- تخير : فى حالة رنين الدائرة الكهربائية تكون النسبه بين المفاعله الحثيه للملف والمفاعله السعوية للمكثف (اقل من - تساوى - اكبر من) الواحد

## مصر (٩٦) دور ثان

- ١- اذكر استخداما للاميتر ذى السلك الساخن
- ٢- ضع ما يناسب فى فراغات العبارات التالية مستعينا بالرسم الموضح



- أ- تزداد المفاعله السعوية  $X_C$  للمكثف عندما ..... تردد المصدر المتردد بينما تزداد المفاعله الحثيه  $X_L$  للملف عندما ..... تردد المصدر المتردد
- ب- اذا كانت  $X_L = X_C$  يقال ان الدائرة فى حالة .....

- ج- فى الدائرة المبينه عند حالة الرنين تكون المقاومة الكلية  $Z$  تساوى ..... وتكون شدة التيار  $I$  .....

## مصر (٩٧) نظام قديم

- ١- دائرة تحتوى على ملف حث ومكثف ومقاومة اومية عديمة الحث موصله على التوالي مع مصدر تيار متردد اكتب العلاقة الرياضية التى تربط بين تردد التيار  $f$  وكل من

- أ- المفاعله الحثيه للملف
- ب- المفاعله السعوية للمكثف
- ج- المقاومة الاومية

- ٢- علل لما يأتى : عند تردد الرنين تكون شدة التيار المتردد المار فى دائرة تتكون من ملف حث ومقاومة عديمة الحث ومكثف موصله على التوالي اكبر ما يمكن ؟



## مصر (٩٧) نظام حديث دور اول

اكمل : يسرى فى دائرة التيار المتردد المحتوية على ملف حث ومكثف ومقاومه اوميه  
اكبر تيار عندما تكون ..... = .....

## ازهر (٩٧) دور اول

١ - ما المقصود بـ

- أ - تردد التيار الكهربى 60 هيرتز  
ب - المفاعله الحثيه للملف 50 اوم  
٢ - ما العوامل التى يتوقف عليها كل مما يأتى مع كتابه العلاقة التى تربط بينها التردد  
فى دائرة الرنين الكهربيه

## مصر (٩٧) نظام حديث دور ثان

- ١ - علل : يصلح الاميتر ذو السلك الساخن لقياس كل من التيار المستمر والتيار المتردد ؟  
٢ - اكمل : فى دائرة التيار المتردد المحتوية على ملف حث عديم المقاومة الاوميه يكون  
..... متقدما على ..... فى الطور بمقدار 90  
٣ - اكتب وحدة قياس : المفاعله السعويه للمكثف

## ازهر (٩٧) دور ثان

- ١ - اكمل : يحدث الرنين فى دائرة التيار المتردد عندما تتساوى ..... و .....  
وتكون المقاومة الكليه فى الدائرة تساوى ..... وعندما يكون فرق الطور بين  
الجهد والتيار مساويا .....  
٢ - اثبت رياضيا ان مرور تيار كهربى متردد فى مقاومة اوميه يجعل الجهد وشدة  
التيار متفقين فى الطور  
٣ - ايهما تفضل ولماذا الاميتر ذو السلك الساخن ام الاميتر ذو الملف المتحرك لقياس شدة  
التيار المتردد

## مصر (٩٨) دور اول

- تخير : وحدة قياس المفاعله الحثيه للملف هى  
(فولت امبير<sup>-١</sup> - جول كولوم<sup>-١</sup> - فولت . ثانيه امبير<sup>-١</sup> - هنرى)

## ازهر (٩٨) دور اول

- ١ - اكمل : عندما تكون دائرة التيار المتردد فى حالة رنين فان المقاومة تكون .....  
ما يمكن وشدة التيار تكون ..... ما يمكن  
٢ - اذكر اسم جهاز يبنى عمله على ما ياتى مع ذكر استخدام واحد له  
التاثير الحرارى للتيار الكهربى



## ازهر (٩٨) دور ثان

ما وظيفة المكثف فى دائرة الرنين ؟

## ازهر (٩٩) دور اول

- ١ - اذكر استخداما لـ الاميتر الحرارى ذو السلك الساخن
- ٢ - اذكر العوامل التى يتوقف عليها تردد الرنين فى الدوائر الكهربائية

## مصر (٩٩) دور ثان

ما هى الفكرة العلمية التى بنى عليها عمل : الاميتر الحرارى ذو السلك الساخن

## ازهر (٩٩) دور ثان

- ١ - اكمل : تقاس شدة التيار المتردد بجهاز .....
- ٢ - اذكر وظيفه المكثف فى دائرة الرنين
- ٣ - تخير : يمكن قياس المفاعله السعوية للمكثف بوحدة (فولت / امبير - هنرى - جول/كولوم)

## مصر (٢٠٠٠) دور اول

- ١ - ما المقصود بان : تردد الرنين فى دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة اوميه وملف حث ومكثف موصله على التوالى = 300 هيرتز
- ٢ - علل : تدريج الاميتر ذو السلك الساخن غير منتظم ؟

## ازهر (٢٠٠٠) دور اول

- ١ - اكمل : تتوقف المفاعله السعوية للمكثف الكهربى على ..... و .....
- وتتعين قيمتها من العلاقة .....
- ٢ - اذكر استخداما للاميتر الحرارى ذو السلك الساخن

## ٤ ازهر (٢٠٠٠) دور ثان

- ١ - علل : عندما تتساوى الممانعه السعوية والحثيه تصبح دائرة التيار المتردد فى حالة رنين
- ٢ - ما العوامل التى يتوقف عليها ما ياتى مع ذكر العلاقة التى تربط بينها الممانعه السعوية لمكثف

## ٤ ازهر (٢٠٠١) دور اول

- ١ - اذكر الكمية الفيزيائية التى تقاس بالوحدة التالية : ميكرو فاراد
- ٢ - اعد كتابة العبارة بعد تصحيح ما بها من اخطاء علمية ان وجدت دون تغيير ما تحته خط المفاعله السعوية لمكثف =  $2\pi fC$



## ٣ أزهر (٢٠٠١) دور اول

تخير : تدريج الاميتر ذو السلك الساخن غير منتظم لان كمية الحرارة المتولدة تتناسب مع (مقاومة السلك - شدة التيار - مربع شدة التيار)

## مصر (٢٠٠١) دور ثان

١ - علل لما يأتى : تدريج الاميتر ذو السلك الساخن غير منتظم ؟

٢ - ما دلالة الاشارة السالبة والقيمة العددية  $\tan\theta = -2.9$

٣ - تخير : فرق الجهد يتخلف عن التيار بزاوية 90 عند مرور تيار متردد فى دائرة كهربية تحتوى على

(مقاومة اوميه فقط - ملف حث عديم المقاومة - مكثف عديم المقاومة - ملف حث ذو مقاومة)

## ٤ أزهر (٢٠٠١) دور ثان

١ - ما المقصود ب : المفاعله السعوية لمكثف = 200 اوم

٢ - علل : اقسام تدريج الاميتر الحرارى ذو السلك الساخن ليست متساوية

٣ - اثبت ان المقاومة الكلية للملف حث ومقاومة اوميه متصلين على التوالى تتعين من

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

٤ - اذكر المصطلح : تيار يغير شدته واتجاهه بصورة دورية مع الزمن

## ٣ ازهر (٢٠٠١) دور ثان

١ - تخير : عندما تكون دائرة التيار المتردد فى حالة رنين فان

$$R = Z - X_L = X_C \text{ (الاجابتين معا)}$$

٢ - اكتب المصطلح : المقاومة التى يلاقيها التيار المتردد عند مروره فى ملف حث عديم المقاومة بسبب الحث الذاتى

## مصر (٢٠٠٢) دور اول

١ - تخير : فى دائرة مصدر تيار متردد ومكثف

(يتاخر التيار عن فرق الجهد بمقدار 90 - يتقدم التيار على فرق الجهد بمقدار 45 -

يتقدم التيار على فرق الجهد بمقدار 90 درجة - يتفق التيار مع فرق الجهد فى الطور)

٢ - ما المقصود بأن : المفاعله السعوية لمكثف = 10 اوم

## ٣ أزهر (٢٠٠٢) دور اول

اذكر استخداما ل : الاميتر الحرارى



## ٣ أزهر (٢٠٠٢) دور ثان

- ١ - تخير : عند تساوى فرق الجهد بين طرفى ملف حث ومكثف فى دائرة تيار متردد فان المعاوقة (تساوى صفرا - اقل من الصفر - اكبر من الصفر - لا شئ مما سبق)
- ٢ - وضح بالرسم فقط وعليه كامل البيانات تركيب الاميتر ذو السلك الساخن ثم قارن بينه وبين الاميتر ذو الملف المتحرك من حيث
- أ - الاساس العلمى الذى بنى عليه عمل كل منهما
- ب - اقسام التدريج فى كل منهما
- ج - الغرض الذى يستخدم فيه كل منهما

## مصر (٢٠٠٣) دور اول

- ١ - لديك مقاومة اوميه وملف حث مهمل المقاومة ومكثف وصل كل منهما على حدة بمعدل للتيار المتردد يمكن تغيير تردده احسب النسبه بين القيمة العظمى لشدتى التيار فى كل منهم عندما يتغير التردد من  $f$  الى  $4f$
- ٢ - علل : يصلح الاميتر ذو السلك الساخن لقياس كل من التيار المتردد والتيار المستمر

## ٣ أزهر (٢٠٠٣) دور اول

- ١ - اكمل : يسرى فى دائرة التيار المتردد المحتوية على ملف حث ومكثف ومقاومة اوميه اكبر تيار عندما يكون  $f = \dots\dots\dots$
- ٢ - تخير : دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة  $R$  وملف حث عديم المقاومة  $L$  متصلين على التوالى فان فرق الجهد  $V_L$  (يتخلف  $90^\circ$  عن  $V_R$  - يتقدم  $90^\circ$  عن  $V_R$  - يتفق فى الطور مع  $V_R$  - لا شئ مما ذكر)
- ٣ - قارن بين : الاميتر الحرارى والاميتر ذو الملف المتحرك من حيث الاستخدام ونظرية عمل كل منهما

## مصر (٢٠٠٣) دور ثان

- ١ - اتصل مصدر تيار كهربى متردد مقاومته الداخلية مهملة بمكثف كهربى وملف حث عديم المقاومة الاوميه على التوالى وكانت المفاعله الحثيه للملف = ضعف المفاعله السعوية للمكثف فاذا زيد تردد المصدر للضعف اثبت ان النسبه بين المفاعله الكلية للدائرة قبل وبعد تغيير تردد المصدر  $= \frac{2}{7}$
- ٢ - علل : تدريج الاميتر ذى السلك الساخن غير منتظم



## ازهر (٢٠٠٣) دور ثان

١- اكمل : عند ادماج مكثف فى دائرة تيار متردد فان شدة التيار ..... فرق الجهد  
بزواوية 90 وعند ادماجه فى دائرة تيار مستمر فان شدة التيار تصبح .....

٢- ما المقصود بان : المفاعله الحثيه للـ  $5 \times 10^5$  اوم

٣- تخير : اقسام تدريج الاميتر ذو السلك الساخن (متساوية - متقاربه عند بداية  
التدريج ومتباعده عند نهايته - متباعده عند بداية التدريج ومتقاربه عند نهايته)

## مصر (٢٠٠٤) دور اول

علل : عند تردد الرنين تكون شدة التيار المتردد المار فى دائرة تتكون من ملف حث  
ومقاومة عديم الحث ومكثف موصله معا على التوالى اكبر ما يمكن ؟

## ازهر (٢٠٠٤) دور اول

١- علل : القدرة المستنفذه فى ملف حث عديم المقاومة يمر به تيار متردد تساوى الصفر  
خلال الدورة الكامله فى حين انها لا تساوى الصفر عند مرور التيار فى مقاومة اوميه

٢- ما المقصود بان تردد التيار العام فى جمهورية مصر العربيه 50 هيرتز

٣- تخير : عند الترددات العاليه جدا تصبح الدائرة المكونه من ملف حث ومصدر تيار متردد  
دائرة مفتوحة بسبب (زيادة  $X_L$  للملف - زيادة  $R$  للملف - نقص  $X_L$  للملف - نقص  $R$  للملف)

## مصر (٢٠٠٤) دور ثان

تخير : وحدة قياس المفاعله الحثيه للـ هي

(فولت امبير<sup>-١</sup> - جول كولوم<sup>-١</sup> - فولت . ث . امبير<sup>-١</sup> - هنرى)

## ازهر (٢٠٠٤) دور ثان

تخير : دائرة رنين زادت سعه مكثفها الى الضعف وقل معامل الحث الذاتى للـ الى ثمن ما كان  
عليه فان تردد الدائرة (يزداد الى الضعف - يقل الى النصف - لا يتغير - لا شئ مما ذكر)

## مصر (٢٠٠٥) دور اول

علل : تدريج الاميتر ذى السلك الساخن غير منتظم ؟

## ازهر (٢٠٠٥) دور اول

١- اكمل : فى دائرة تيار متردد تحتوى على ملف حث عديم المقاومة يتقدم .....  
على ..... بمقدار 90

٢- علل : مقاومة دائرة الرنين = مقاومتها الاوميه

٣- تخير : دائرة تيار متردد تحتوى على مكثف فقط اذا تضاعف تردد المصدر فان القيمة العظمى  
لشدة التيار المار فى الدائرة تزداد الى (اربعة امثال - ضعف - ثلثه امثال) قيمتها



## مصر (٢٠٠٥) دور ثان

قارن بين : اميتر التيار المتردد واميتر التيار المستمر من حيث فكرة عمل كل منهما

## ازهر (٢٠٠٥) دور ثان

- ١- علل : عدم انتظام تدريج الاميتر ذو السلك الساخن ؟
- ٢- اذكر المصطلح : المقاومة التى يلاقيها التيار المتردد عند مروره فى ملف حث عديم المقاومة بسبب حث الذاتى

## ازهر (٢٠٠٦) دور اول

- ١- علل : تكون شدة التيار المار فى الدائرة المهتزة وهى فى حالة الرنين اكبر ما يمكن
- ٢- لديك دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة نقيه  $R$  وملف حث عديم المقاومة حث الذاتى  $L$  ومفتاح متصله على التوالى وضح بالرسم تمثيلا اتجاهيا لعلاقة الطور بين شدة التيار وفرق الجهد الكلى فى الدائرة ومن الرسم استنتج العلاقة الرياضية التى يمكن منها حساب المقاومه الكلية للدائرة وماذا يحدث لشدة التيار المار اذا وضع داخل الملف قلب من الحديد
- ٣- تخير : وحدة قياس الممانعه السعوية هى (الفاراد - الهنرى - الاوم - الهيرتز)
- ٤- اذكر الاساس العلمى الذى بنى عليه الاميتر ذو السلك الساخن

## ازهر (٢٠٠٦) دور ثان

قارن بين : مرور التيار المتردد فى دائرة ملف حث ومروره فى دائرة مكثف من حيث العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار

## ازهر (٢٠٠٧) دور اول

- ١- اكمل : يسرى فى دائرة التيار المتردد المحتوية على ملف حث ومكثف ومقاومة اوميه اكبر وتيار عندما يكون  $f = \dots\dots\dots$  وعندئذ تكون مقاومة الدائرة تساوى  $\dots\dots\dots$
- ٢- اذكر استخداما ل : الاميتر الحرارى ذو السلك الساخن

## ازهر (٢٠٠٧) دور ثان

- ١- علل : تزداد شدة التيار المتردد المار فى دائرة مكثف عند زيادة سعته هذا المكثف
- ٢- برسم توضيحي فقط وعليه كامل البيانات وضح تركيب الاميتر ذو السلك الساخن ثم اذكر باختصار فكرة عمله فى قياس شدة التيار الكهربى
- ٣- قارن بين : المقاومة والتردد فى دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة اوميه وملف حث ومكثف



## مسائل الامتحانات

مصر (٨٩)

دائرة كهربية مكونه من مكثف مفاعله السعوية 80 اوم وملف الحث الذاتى  $= 0.28$  هنرى ومقاومته الاوميه مهمله وسلك مقاومة طوله 12 متر ومساحة مقطعة  $m^2 \times 10^{-4} \times 7$  ومقاومته النوعيه  $10^{-5} \times 35$  اوم . م وكلها موصله مع مصدر كهربى متردد مهمل المقاومة الداخلية وتردده يساوى 50 ذبذبة / ث والقيمة الفعاله للقوة الدافعة الكهربائية له = 20 volt احسب

أ - القيمة العظمى لشدة التيار الكهربى المار فى الدائرة  
ب - فرق الجهد بين طرفى كل من المكثف - الملف

مصر (٩٠)

دائرة تيار متردد تتكون من مصدر تردده 50Hz ومكثف كهربى سعته الكهربائية  $\frac{700}{22}$  ميكرو فاراد ومقاومة اوميه  $50\Omega$  وملف حيث مقاومته الاوميه مهمله وكلها موصله على التوالى قيس فرق الجهد بين اجزاء الدائرة فوجد ان فرق الجهد على المكثف = فرق الجهد على الملف = 20 فولت أوجد

أ - معامل الحث الذاتى للملف  
ب - شدة التيار الكهربى المار فى الدائرة  
ج - النهاية العظمى للقوة الدافعة الكهربائية للمنبع  
د - زاوية الطور بين الجهد والتيار فى هذه الدائرة

مصر (٩١)

ملف حلزونى عندما اتصل طرفاه بمصدر تيار مستمر قوته الدافعة الكهربائية 12 volt مرفى الدائرة تيار شدته 1 امبير وعندما استبدل هذا المصدر بمصدر تيار متردد القيمة الفعاله لجهد مساويه الجهد المصدر المستمر وتردده 50 ذات مرفى الدائرة تيار شدته 0.6A وعندما اتصل مكثف مع الملف على التوالى فى هذه الدائرة عادت شدة التيار الى قيمتها السابقة فى دائرة الجهد المستمر مع اهمال المقاومة الداخلية للمصدرين اوجد

أ - الحث الذاتى للملف  
ب - سعة المكثف  
ج - فرق الجهد بين التيار والجهد فى دائرة التيار المتردد الأخيرة



## ٤ ث أزهر (٩٢) دور اول

مصدر متردد قوته الدافعه الكهربائية 200 Volt وتردده 50Hz وصل الى التوالى مع مكثف

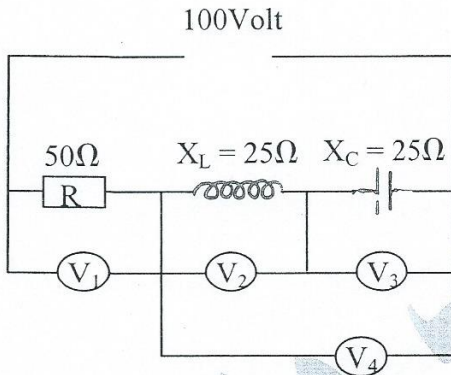
مهمل المقاومة سعته  $\frac{100}{3\pi}$  ميكرو فاراد ومصباح مكتوب عليه (25watt – 100 volt)

فهل يضئ المصباح ام تنصهر فتيلته وينطفئ برهن لما تقول

## ٤ ث أزهر (٩٢) دور ثان

دائرة كهربية يتصل فيها على التوالى مصدر كهربى متردد وسلك مقاومته  $40\Omega$  وملف حث الذاتى  $0.35H$  ومكثف مفاعله السعويه  $246\Omega$  فتخلف فرق الجهد عن التيار بزاوية ظلها 2.85 اوجد تردد المصدر الكهربى

## مصر (٩٣)



مستخدما الدائرة الكهربائية الموضحة

والبيانات المعطاه اوجد قراءة كل من

الفولتميترات الاربعة

## أزهر (٩٤) دور اول

المفاعله الحثيه للملف  $440L$  اوم حيث  $L$  معامل الحث الذاتى له فان تردد التيار المتردد المار فيه (70 – 140 – 440) ذ / ث

## مصر (٩٥)

وصلت بطارية قوتها الدافعه الكهربائية 12 فولت على التوالى مع ملف حث فكانت شدة التيار المار بالدائرة 2A فاذا استبدلت البطارية بمصدر تيار متردد القيمة الفعاله لجهد 12 فولت كانت شدة التيار المار فى هذه الحالة 1.2A وعند ادخال مكثف على التوالى مع الملف فى الدائرة الثانية عادت شدة التيار لقيمتها فى الدائرة الاولى احسب

أ - مقاومة الملف الاومية  
ب - المفاعله الحثيه للملف  
ج - هل الدائرة الاخيرة المكونه من مصدر التيار المتردد والملف والمكثف فى حالة رنين ام لا ولماذا



## ٤٤٠ أزهر (٩٥) دور اول

ملف عديم المقاومة حث الذاتى 1 هنرى وصل على التوالى بمقاومة اوميه  $300\Omega$  ومصدر تيار متردد قوته الدافعه الكهربائية 200 فولت وتردده  $\frac{700}{11}$  هيرتز احسب فرق الجهد بين طرفى كل من المقاومة والملف

## ٤٤١ أزهر (٩٥) دور ثان

وصل ملف بمصدر للتيار المستمر قوته الدافعه 11 فولت فمر فيه تيار شدته 2.2A وعندما وصل الملف بمصدر متردد تردده 50Hz وقوته الدافعه 13 فولت كانت شدة التيار الماره فى الملف 1 امبير احسب الحث الذاتى للملف

## مصر (٩٦) نظام قديم

مقاومة لاحثيه مقدارها  $10\Omega$  وملف حث عديم المقاومة الاوميه متصله معا على التوالى مع مصدر جهد متردد 20 فولت مهمل المقاومة الداخلية فاذا كان فرق الجهد بين طرفى المقاومة 16 فولت احسب  
١ - المفاعله الحثيه للملف  
٢ - فرق الجهد بين طرفى الملف

## ٤٤٢ أزهر (٩٦) دور اول

احسب الحث الذاتى للملف الذى يجب توصيله على التوالى مع مصباح كهربى مقاومة فتيلته 44 اوم ومصدر كهربى تردده 42 هيرتز وقوته الدافعه 220 فولت بحيث لا تنصهر فتيله المصباح علما بانها لا تتحمل تيارا اكبر من 4A ( $0.125H$ )

## ٤٤٣ أزهر (٩٦) دور ثان

وصل ملف حث مقاومته  $40\Omega$  وحثه الذاتى  $\frac{7}{44}$  هنرى على التوالى مع مكثف سعته  $\frac{1}{11}$  مللى فاراد بمصدر قوته الدافعه الكهربائية 100 فولت وتردده 35 ذ/ث احسب شدة التيار المار فى الدائرة

## مصر (٩٦) نظام حديث

دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة 100 اوم وملف مفاعله الحثيه  $125\Omega$  ومكثف سعته C ميكرو فاراد متصله معا على التوالى بمصدر متردد جهده 220 فولت وتردده  $\frac{280}{11}$  هيرتز احسب

أ - قيمة C التى تجعل شدة التيار المار فى الدائرة نهاية عظمى  
ب - فرق الجهد بين طرفى كل من الملف والمكثف



## ٤٤ ث ازهر (٩٧) دور اول

وصلت مقاومة مقدارها  $15\Omega$  بملف حث عديم المقاومة على التوالي بمصدر كهربى متردد قوته الدافعه  $60V$  مهمل المقاومة الداخلية فاذا كان فرق الجهد بين طرفى المقاومة  $45$  فولت احسب كلا من المفاعله الحثيه للملف وفرق الجهد بين طرفيه

## ٤٤ ث ازهر (٩٧) دور ثان

ملف حثه الذاتى  $\frac{11}{220}$  هنرى ومقاومته الاوميه  $40$  اوم يتصل بمصدر كهربى تردده  $50$  ذ / ث احسب المقاومة الكلية للدائرة وظل زاوية الطور

## ٤٤ ث ازهر (٩٨) دور اول

عند توصيل ملف ببطارية قوتها الدافعه الكهربيه  $13$  فولت مر فيه تيار كهربى شدته  $2.6$  امبير وعند استبدالها بمصدر متردد تردده  $56$  ذ / ث له نفس القوة الدافعه مر فيه تيار شدته امبير واحد احسب معامل الحث الذاتى للملف

## مصر (٩٨) دور اول

وصل ملف حث بمصدر تيار مستمر قوته الدافعه الكهربيه  $6$  فولت ومقاومته الداخليه  $1$  اوم فكانت شدة التيار المار فيه  $1.5A$  وعند استبدال المصدر باخر متردد قوته الدافعه الكهربيه  $5$  فولت وتردده  $49$  هيرتز اصبحت شدة التيار المارة فى الملف  $1$  امبير احسب معامل الحث الذاتى للملف

## مصر (٩٨) دور ثان

ادمج ملف حث مقاومته الاوميه  $4$  اوم فى دائرة كهربيه مع مصدر تيار متردد يمكن تغيير تردده  $f$  هيرتز وبمعلوميه فرق الجهد وشدة التيار المار فى الدائرة امكن حساب المفاعله الحثيه  $X_L$  اوم للملف المقابله لكل تردد وسجلت النتائج كالآتى

f Hz	7	14	21	28	35	42	Y
$X_L \Omega$	4.4	8.8	13.2	17.6	S	26.4	30.8

ارسم علاقة بيانية بين التردد  $f$  بالهيرتز على المحور الافقى والمفاعله الحثيه  $X_L$  بالاوم على المحور الراسى ومستعينا بالرسم اوجد

- أ - قيمة كل من  $S$  ,  $Y$  ب - الحث الذاتى للملف  $L$   
ج - سعه المكثف الذى اذا وصل فى الدائرة الكهربيه مع هذا الملف يجعلها فى حالة رنين عندما تكون المفاعله الحثيه للملف  $30.8$  اوم

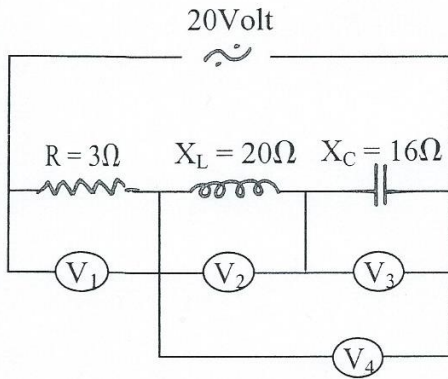


## ٤ أزهر (٩٨) دور ثان

وصلت مقاومة 100 أوم ومكثف مفاعله السعوية 77 أوم وملف حث على التوالي بمصدر كهربى متردد جهده 110 فولت وتردده 35 ذ / ث احسب معامل الحث الذاتى للملف بحيث يجعل شدة التيار اكبر ما يمكن ثم احسب فرق الجهد بين طرفى كل من الملف والمكثف

## مصر (٩٩) دور اول

مستخدما الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل احسب



أ - المقاومة الكلية للدائرة

ب - شدة التيار المار بالدائرة

ج - قراءة كل من الفولتميترات الاربعه

## ٤ أزهر (٩٩) دور اول

وصلت مقاومة 30 أوم على التوالي بملف عديم المقاومة وحثه الذاتى  $\frac{2}{11}$  هنرى احسب شدة التيار عندما توصل المجموعه بمصدر كهربى قوته 6 فولت وتردده 35 هيرتز ثم احسب فرق الجهد بين طرفى كلا من الملف والمقاومه

## مصر (٩٩) دور ثان

مولد كهربى ملفه يتكون من 500 لفه مساحه مقطع كل منها  $\frac{7}{11}$  م موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافته فيضيه  $5 \times 10^{-4}$  تسلا يدور بتردد 50 دوره / ث وصل طرفيه على التوالي بمكثف مفاعله السعوية 110Ω وملف حث مفاعله الحثيه 80Ω ومقاومته الاوميه 40Ω احسب مع اهمال المقاومة الداخليه لمولد الكهرباء  
أ - النهاية العظمى للقوة الدافعه المستحثه المتولده فى ملف الدينامو  
ب - القيمة الفعاله لشدة التيار المتولد فى الدائرة

## ٤ أزهر (٩٩) دور ثان

وصلت مقاومة 40 أوم وملف معامل حثه الذاتى 0.5 هنرى ومكثف متغير السعه على التوالي مع مصدر تيار تردده 50 هيرتز وقوته 100 فولت احسب سعه المكثف فى حالة الرنين ثم اوجد فرق الجهد عبر كل من الملف والمكثف فى هذه الحالة

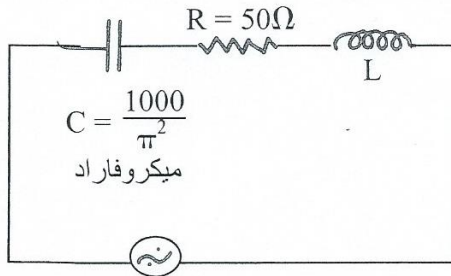


## ٤٤٠٠) دور اول

وصلت مقاومة قيمتها 20 اوم وملف حثه الذاتى 5 مللى هنرى ومكثف على التوالى مع مصدر تيار متردد قوته الدافعه 200 فولت وتردده 49 ذ / ث فاتفق التيار مع فرق الجهد فى الطور احسب كلا من مفاعله المكثف وشدة التيار المار فى الدائرة

## ٤٤٠٠) دور ثان

فى دائرة التيار المتردد الموضحه بالشكل كان فرق الجهد بين طرفى المكثف = فرق الجهد بين طرفى الملف = 22V فاذا علمت ان تردد المصدر المستخدم 50 هيرتز احسب



أ - معامل الحث الذاتى للملف

ب - شدة التيار المار فى الدائرة

ج - ق . د . ك للمصدر المتردد

## ٤٤٠٠) دور ثان

وصلت مقاومة  $400\Omega$  على التوالى مع ملف حثه الذاتى 0.125 هنرى ومكثف مفاعله السعوية 347.1 اوم بمصدر كهربى تردده 60 ذ/ث احسب المقاومة الكليه فى الدائرة ( $\pi = 3.14$ )

## ٤٤٠١) دور اول

مقاومة 6 اوم ومكثف مفاعله السعويه 80 اوم وملف حثه الذاتى 0.28 هنرى متصله معا على التوالى بمصدر جهد 20 فولت وتردده 50 هيرتز احسب

أ - فرق الجهد بين طرفى المكثف

ب - زاوية الطور

ج - القيمة العظمى لشدة التيار المار فى الدائرة

## ٤٤٠١) دور اول

مصدر متردد قوته الدافعه الكهربيه 200 فولت وتردده 50 هيرتز وصل على التوالى مع مكثف مهمل المقاومة سعته  $\frac{100}{3\pi}$  ميكرو فاراد ومصباح مكتوب عليه (25Watt - 100 Volt) فهل يضاء المصباح ام تنصهر فتيلته وينطفئ برهن لما تقول

## ٤٤٠١) دور اول

مصدر متردد جهده الفعال 50 فولت وتردده  $\frac{500}{\pi}$  هيرتز متصل على التوالى بمقاومة 300 اوم وملف مهمل المقاومة الاوميه وحثه الذاتى 0.9 هنرى ومكثف سعته 2 ميكرو فاراد احسب

أ - معاوقة الدائرة

ب - شدة التيار المار فى الدائرة



## ٤٨٣ ازهر (٢٠٠١) دور ثان

عند توصيل سلك مقاومته 50 أوم على التوالي بملف حث مقاومته 40 أوم ومصدر كهربى متردد تردده 50 هيرتز فاذا كان فرق الجهد بين طرفى السلك = فرق الجهد بين طرفى الملف احسب معامل الحث الذاتى للملف

## ٣٢٣ ازهر (٢٠٠١) دور ثان

مكثف سعته  $\frac{350}{11}$  ميكروفاراد وملف حث مقاومته الاوميه 25 أوم متصله على التوالي

مع مصدر للتيار المتردد يولد 250 فولت وتردده 100 هيرتز فاتفق التيار مع فرق الجهد فى الطور احسب كلا من المفاعله السعوية للمكثف وشدة التيار المار فى الدائرة

## مصر (٢٠٠٢) دور اول

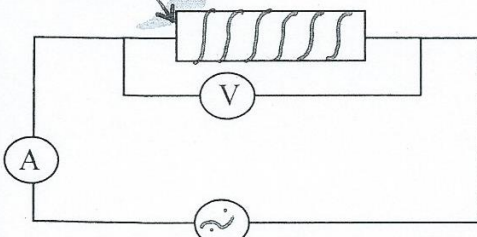
فى دائرة التيار المتردد التى تحتوى على ملف حث ومكثف ومقاومة اوميه متصله معا على التوالي وجد ان كلا من المفاعله الحثيه  $X_L$  والمفاعله السعوية  $X_C$  تتغير مع التردد حسب الجدول التالى

f Hz	5	10	15	20	25	30	35	40
$X_L \Omega$	4.5	9	13.5	18	22.5	27	31.5	36
$X_C \Omega$	42.5	31	23	Z	14	11	8.5	7

ارسم بيانيا العلاقتين  $(f - X_L)$  ،  $(f - X_C)$  حيث f بالهيرتز ممثله على المحور السينى وكل من  $X_C$  ,  $X_L$  ممثله على المحور الصادى ومن الرسم اوجد ا- قيمة Z

ب- احسب قيمة كل من الحث الذاتى L للملف وسعه المكثف C عند حاله الرنين

قلب من الحديد المطاوع



## ٣٢٣ ازهر (٢٠٠٢) دور اول

فى الدائرة الموضحة بالشكل مقاومة الملف  $40\Omega$  والقيمة العظمى لفرق جهد المصدر

التردد  $\sqrt{2}$  100 فولت وتردده  $\frac{150}{\pi}$  هيرتز

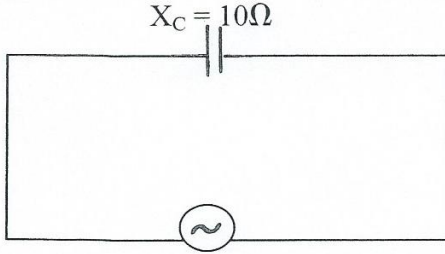
أ- ماذا يحدث لقراءة الاميتر عند سحب القلب الحديد من الملف ؟ ولماذا ؟

ب- اوجد قراءة كل من A , V اذا كان الحث الذاتى للملف 0.1 هنرى

ج- عند استبدال المصدر المتردد ببطارية قوتها الدافعه  $\sqrt{2}$  100 فولت ومهمله المقاومة الداخلية كم تصبح قراءة الاميتر عندئذ



## ٣ ث ازهر (٢٠٠٢) دور ثان



100 فولت

١ - فى الدائرة المرسومة بالشكل تكون شدة التيار تساوى ..... وفى حالة استبدال المصدر المتردد باخر مستمر له نفس القوة الدافعه الكهربائية فتصبح شدة التيار = .....

٢ - ملف مقاومته 6 أوم عندما يتصل على التوالى مع مقاومة اوميه 9 أوم ومصدر للتيار 50 هيرتز وفرق جهد 255 فولت تكون المفاعله الحثيه للملف 8 أوم احسب  
أ - معامل الحث الذاتى للملف  
ب - شدة التيار المار فى الدائرة  
ج - فرق الجهد بين طرفى الملف

## ٣ ث ازهر (٢٠٠٣) دور اول

ملف حلزوني عندما اتصل طرفاه بمصدر تيار مستمر قوته الدافعه 12 فولت مر فى الدائرة تيار شدته 1 امبير وعندما استبدل هذا المصدر بمصدر تيار متردد القيمة الفعاله لجهد مساويه لجهد المصدر المستمر وتردده 50 هيرتز مر فى الدائرة تيار شدته 0.6 امبير وعندما اتصل مكثف مع الملف فى هذه الدائرة على التوالى عادت شدة التيار الى قيمتها السابقه فى دائرة التيار المستمر وباهمال المقاومة الداخلية للمصدرين احسب كلا من  
أ - الحث الذاتى للملف  
ب - سعة المكثف

## ٣ ث ازهر (٢٠٠٣) دور ثان

دائرة كهربية تتكون مصدر تيار متردد قوته الدافعه الفعاله 100 فولت وتردده 50 هيرتز يتصل به على التوالى مقاومة قيمتها 25 اوم وملف حث ومكثف سعته 100 ميكروفاراد فاتفقت شدة التيار مع فرق الجهد فى الطور احسب كلا من ممانعه الملف الحثيه وشدة التيار المار بالدائرة وما قيمة زاوية الطور فى هذه الحالة

## مصر (٢٠٠٤) دور اول

مقاومة لاحثيه مقدارها 10 أوم وملف حث عديم المقاومة الاومية متصله معا على التوالى مصدر جهد متردد قيمته 20 فولت مهمل المقاومة الداخية فاذا كان فرق الجهد بين طرفى المقاومة 16 فولتا احسب

أ - شدة التيار المار بالدائرة (1.6A)  
ب - المفاعله الحثيه للملف (7.5 أوم)  
ج - فرق الجهد بين طرفى الملف (12 Volt)

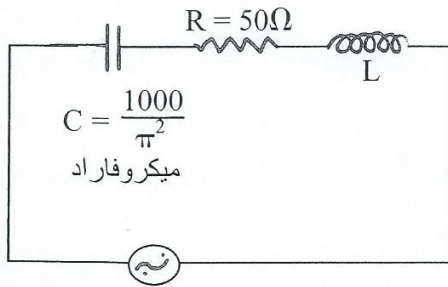


## ٣١ أزهر (٢٠٠٣) دور أول

ملف حثه الذاتى هنرى واحد موصل على التوالى بمقاومة عديمة الحث قيمتها 300 أوم ومصدر تيار متردد قوته الدافعه 200 فولت وتردده  $\frac{200}{\pi}$  دورة /ث باهمال مقاومة سلك الملف احسب فرق الجهد بين طرفى كل من الملف والمقاومة

## مصر (٢٠٠٤) دور ثان

فى دائرة التيار المتردد الموضحه بالشكل كان فرق الجهد بين طرفى المكثف = فرق الجهد بين طرفى الملف = 22V فاذا علمت ان تردد المصدر المستخدم 50 هيرتز احسب



- أ - معامل الحث الذاتى للملف  
ب - شدة التيار المار فى الدائرة  
ج - ق . د . ك للمصدر المتردد

## ٣٢ أزهر (٢٠٠٤) دور ثان

دائرة مكونه من مصدر للتيار المتردد يعطى فرقاً فى الجهد نهايته العظمى  $50\sqrt{2}$  فولت وملف مقاومته 6 أوم وحثه الذاتى 0.9 هنرى ومكثف سعته 5 مللى فاراد متصلين جميعاً على التوالى فاذا كان تردد التيار  $\frac{10}{\pi}$  هيرتز اوجد

- أ - شدة التيار فى الدائرة  
ب - فرق الطور بين شدة التيار وفرق الجهد وايهما يتقدم عن الاخر فى الدائرة

## مصر (٢٠٠٥) دور اول

دائرة كهزبية مكونه من ملف عديم المقاومة مفاعله الحثيه 500 أوم متصل على التوالى بمقاومة اوميه عديمة الحث مقدارها 150 أوم ومكثف متغير السعه ومصدر للتيار المتردد قوته الدافعه 300 فولت وتردده  $\frac{1000}{22}$  هيرتز وعند غلق الدائرة

وصلت شدة التيار الى نهايتها العظمى عند سعه معينه للمكثف اوجد حينئذ

- أ - المقاومة الكلية للدائرة  
ب - شدة التيار المار فى الدائرة  
ج - سعه المكثف



## ث٣ أزهر (٢٠٠٥) دور أول

دائرة تيار متردد تتكون من مقاومة 100 أوم وملف عديم المقاومة مفاعله الحثية 125 أوم ومكثف سعته C ميكرو فاراد متصله معا على التوالي بمصدر تيار متردد جهده 220 فولت وتردده  $\frac{280}{11}$  هيرتز احسب كل من مما يأتى عندما تكون الدائرة

فى حالة رنين

أ - سعة المكثف

ب - فرق الجهد بين طرفى كل من الملف والمكثف

## مصر (٢٠٠٥) دور ثان

يوضح الجدول التالى العلاقة بين قيمة معامل الحث الذاتى للملف L وقيمة سعة المكثف C الذى يسمح بمرور اقصى تيار فى دائرة تيار كهربي تتكون من ملف حث ومكثف موصلين على التوالي مع مصدر تيار متردد ذى تردد ثابت

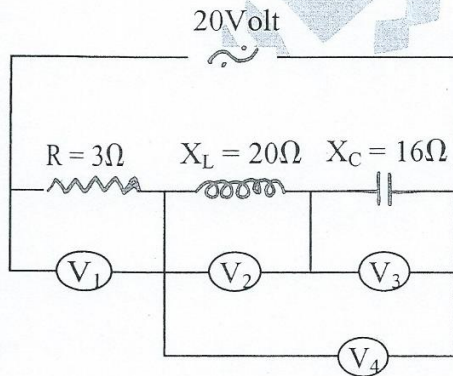
هنرى L	0.05	0.1	0.2	0.4	0.5
ميكرو فاراد C	200	100	50	25	20

أ - ارسم علاقة بيانيه بين C على المحور الصادى،  $\frac{1}{L}$  على المحور السينى

ب - من الرسم البيانى اوجد تردد التيار (اعتبر  $\pi^2 = 10$ )

## ث٣ أزهر (٢٠٠٥) دور ثان

مستخدما الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل احسب



أ - المقاومة الكلية للدائرة

ب - شدة التيار المار بالدائرة

ج - قراءة كل من الفولتمترات الاربعه

## ث٣ أزهر (٢٠٠٦) دور أول

دائرة رنين سعه مكثفتها 40 ميكرو فاراد تستقبل موجه لاسلكية ترددها 750 كيلوهرتز فاذا استبدل ملفها بملف اخر حثه الذاتى خمس امثال الحث الذاتى للملف الاول وزيدت سعه المكثف بمقدار 32 ميكرو فاراد اوجد تردد الموجه التى يمكن استقبالها عندئذ



## ٣ ث أزر (٢٠٠٦) دور ثان

مقاومة نقيه 8 أوم تتصل على التوالى مع الملف حث عديم المقاومة حثه الذاتى 0.1 هنرى ومكثف مفاعله السعويه 25.4 اوم ومولد تيار متردد تردده 50 هيرتز احسب  
 أ - الشدة الفعاله للتيار المتردد فى الدائرة  
 ب - القيمة العظمى لفرق الجهد بين طرفى المقاومة

## ٣ ث أزر (٢٠٠٧) دور اول

دائرة كهربية مكونه من مقاومة كهربية 6 أوم عديمه الحث ومكثف كهربى مفاعله السعويه 80 أوم وملف حثه الذاتى 0.28 هنرى ومقاومته الاوميه مهمله كلها موصله على التوالى مع مصدر كهربى متردد مهمل المقاومة الداخليه تردده 50 هيرتز والقيمة

الفعاله للقوة الدافعه الكهربية له 20 فولت فاذا علمت ان  $\pi = \frac{22}{7}$  احسب

أ - النهاية العظمى لشدة التيار الكهربي المار فى الدائرة  
 ب - فرق الجهد الكهربي بين طرفى كل من المكثف والملف

## ٣ ث أزر (٢٠٠٧) دور ثان

مقاومة اوميه عديمه الحث مقدارها 8 أوم وملف تأثيرى مهمل المقاومة حثه الذاتى 0.1 هنرى ومكثف مفاعله 25.4 أوم تتصل جميعها على التوالى بمصدر للتيار المتردد يعطى فرقا فى الجهد مقداره 220 فولت وتردده 50 هيرتز احسب

أ - شدة التيار المار فى الدائرة

ب - فرق الجهد بين طرفى كل من المقاومة والملف والمكثف

ج - فرق الطور بين شدة التيار المار فى الدائرة وفرق الجهد الكلى فيها مع بيان ايهما يسبق الاخر