مراجعة القصير الثاني

فيزياء الثاني عشر

الفصل الدراسي الثاني

الأستاذ نبيل مرزوق

يوتيوب

تليجرام

موقع جوجل

الأستاذ نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

المحتوى حسب التوجيهات المعدلة من صفحة 41 إلى صفحة 56 بالكتاب المدرسي (دوائر التيار المتردد)

التيار المتردد

اهم المصطلحات العلمية

1-التيار المتردد :- *تيار يتغير اتجاهه كل نصف دورة ومتغير الشدة لحظيا ومعدل مقدار شدته صفر في الدورة الواحدة .*

2-التيار المستمر :- *تيار ثابت الشدة والاتجاه .*

3-الشدة الفعالة للتيار المتردد :- *شدة التيار المستمر الذي يولد نفس كمية الحرارة التي ينتجها التيار المتردد في مقاومة اومية لها نفس القيمة خلال نفس الزمن .*

4-ملف حثي نقي :- *ملف له تاثير حثي حيث معامل حثه الذاتي كبير ومقاومته الاومية منعدمة .*

5-الممانعة الحثية :- *ممانعه يبديها الملف لمرور التيار الكهربي المتردد خلاله .*

6-الممانعة السعوية :- *ممانعة يبديها المكثف لمرور التيار المتردد خلاله .*

7-دائرة الرنين :- *دائرة تحوي مقاومة اومية وملف حثي نقي ومكثف ومقاومتها اقل ما يمكن .*

8-المقاومة الاومية أو الصرفة :- *المقاومة التي تحول الطاقة الكهربية باكملها الي طاقة حرارية وليس لها حث ذاتي .*

9- تردد الرنين :- *التردد الذي عنده تصبح الممانعة الحثية للملف تساوي الممانعة السعوية للمكثف وشدة التيار أكبر ما يمكن*

10- *التيار المتردد الأني (اللحظي) : التيار الذي يسري في المقاومة ويتغير جيبيا بالنسبة للزمن*

11- الرنين الكهربائي :- ***الحالة التي يكون فيها شدة التيار أكبر ما يمكن والمقاومة أقل ما يمكن عندما تكون الممانعة الحثية للملف مساوية للممانعة السعوية للمكثف***

12- زاوية فرق الطور :- ***تمثل بيانيا بأقرب مسافة أفقية بين قمتين متتاليتين لمنحنى كل من فرق الجهد وشدة التيار على شاشة راسم الإشارة***

تعليلات

1-يفضل التيار الكهربي المتردد عن التيار المستمر في نقل الطاقة الكهربية ؟

بسبب عدم فقد كبير في الطاقة اثناء نقله لمسافات بعيدة .

2-سلك المقاومة الاومية ملفوف لفا مزدوجا ؟

حتي ينعدم الحث الذاتي وتتحول الطاقة الكهربائية بأكملها لحرارية

3-للمقاومة الاومية قيمة واحدة مهما اختلف التردد بعكس الممانعة الحثية والسعوية.

لان المقاومة الاومية لاتتوقف علي التردد بينما الممانعة الحثية تتناسب طرديا مع التردد والممانعة السعوية تتناسب عكسيا مع التردد .

4-الملف التأثيري النقي لا يحول اي جزء من الطاقة الكهربية الي طاقة حرارية ؟

لان مقاومته الاوميه تساوي صفر وبالتالي فان الملف يختزن طاقة مغناطيسية في مجاله المغناطيسيي .

5-المكثف لا يمرر التيار المستمر (بعد تمام شحنه) بينما يمرر التيار المتردد ؟

في التيار المستمر تتكاثف الشحنات على لوحي المكثف وبسبب وجود المادة العازلة لا يمر التيار كما أن تردد التيار يساوي صفر وعلية تكون مقاومة المكثف لانهائية فيجعل الدائرة مفتوحة ، أما في التيار المتردد تتعاقب عملتي الشحن والتفريغ خلال الدورة الواحدة فيمر التيار على الرغم من وجود المادة العازلة .

6-تنعدم الممانعة الحثية للملف في دوائر التيار المستمر ؟

لأن التردد للتيار المستمر يساوي صفر وعليه فإن الممانعة الحثية تكون مساوية صفر .

صفوة تعليم الكويت

7- تستطيع دائرة الرنين أن تميز بين ترددات الموجات المستقبلة ؟

- تستخدم دائرة الرنين في الكشف عن الموجات الكهرومغناطيسية ؟

لإحتوائها على ملف نقي ومكثف يستطيع كل منهما فصل التيارات العالية عن المنخفضة وذلك حسب XL وXc اللتان تتغيران مع تردد التيار بينما المقاومة الأومية لا تتأثر بالتردد

8-يستخدم الملف الحثي في فصل التيارات العالية التردد والمنخفضة ؟

لأنه بسبب التناسب الطردي بين الممانعة الحثية والتردد ، فإن الملف الحثي يسمح بمرور التيار منخفض التردد حيث يبدي أمامه ممانعة صغيرة ، بينما لا يسمح بمرور التيار عالي التردد .

9--يستخدم المكثف في فصل التيارات العالية التردد عن المنخفضة؟

لانه بسبب التناسب العكسي بين الممانعة السعوية والتردد فان الكثف يسمح مرور التيار عالي التردد ولا يسمح بمرور التيار منخفض التردد .

10-يمر اقصي شدة تيار في دائرة الرنين؟

لانه في دائرة الرنين $X_l = X_c$ لذلك تكون z اقل ما يمكن .

11- وجود مقاومة أو ممانعة حثية للملف النقي

لأنه يتولد في الملف قوة محركة كهربائية تأثيرية تعاكس مسببها دائما فتعيق مرور التيار في الملف

12- وجود ممانعة سعوية للمكثف

بسبب تراكم الشحنات على سطحي المكثف وحدوث فرق جهد عكسي يقاوم مرور تيار الشحن الكهربائي

13- وجود مقاومة صرفة أومية تعيق التيار

لأنها تنشأ من تصادم الإلكترونات مع بعضها وذرات الفلز

14- تزداد المقاومة الأومية بزيادة طول السلك

لأن زيادة الطول يزيد من عدد التصادمات بين الإلكترونات وذرات الفلز والمقاومة والطول بينهما تناسب طردي

15- تزداد المقاومية الأومية بنقص مساحة المقطع

لأنه بنقص المساحة يزداد عدد تصادمات الإلكترونات والذرات فتزداد المقاومة والمقاومة والمساحة بينهما تناسب عكسي

16- لا تسبب الممانعة السعوية للمكثف فقد في القدرة الكهربائية

لان المكثف يختزن الطاقة الكهربائية على هيئة مجال كهربائي

17- متوسط القدرة المستنفذة في مقاومة أومية عديمة الحث لا يساوي صفر

لأن التيار يبذل شغلا في تحريك الإلكترونات في كلا الإتجاهين حيث لا تتأثر قيمة الشغل باتجاه التيار

18- لا يمكن جمع الجهود جبريا في حالة استخدام تيار متردد في دائرة LCR

بسبب اختلاف زوايا فرق الطور وبالتالي تعامل الجهود كمتجهات حيث بالملف النقي يتقدم الجهد على التيار وفى المكثف يتأخر الجهد عن التيار بربع دورة بينما بالمقاومة الأومية يتفق الجهد مع التيار

19- متوسط القدرة الكهربائية المستنفذة في ملف حثي عديم المقاومة الأومية يساوي صفر خلال دورة كاملة

لأن الملف يختزن الطاقة الكهربائية خلال الربع الأول في صورة طاقة مغناطيسية ثم يفرغها في الربع الثاني للدورة وتتكرر هذه العملية خلال النصف الثاني

20 مرور التيار المتردد في ملف حث عديم المقاومة الأومية لا ينتج عنه فقد في القدرة الكهربائية

لأن مقاومة التيار ناتجة عن تولد قوة دافعة كهربائية مستحثة عكسية فيقوم الملف بتخزين الطاقة في شكل مجال مغناطيسي

21-معدل مقدار شدة التيار المتردد خلال دورة كاملة يساوي صفر

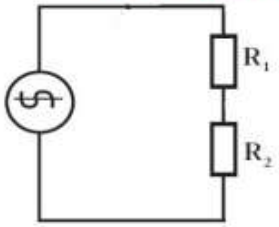
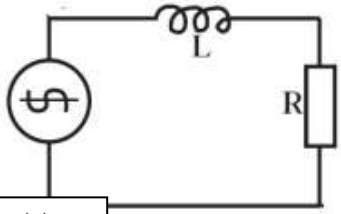
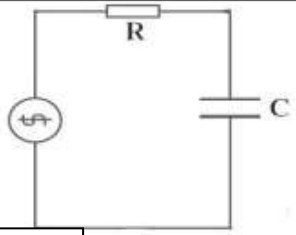
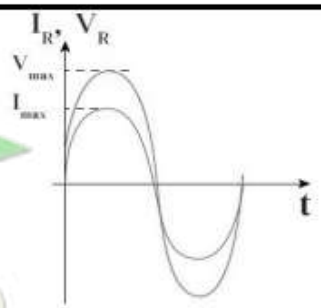
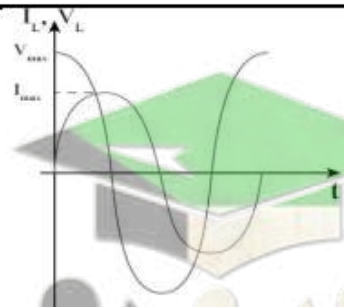
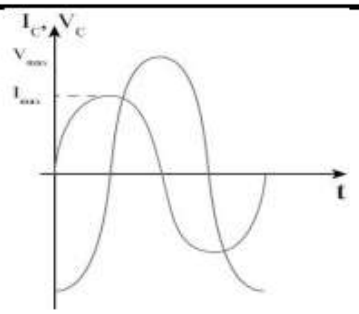
لأن معدل التغير في التدفق المغناطيسي خلال دورة كاملة يساوي صفر

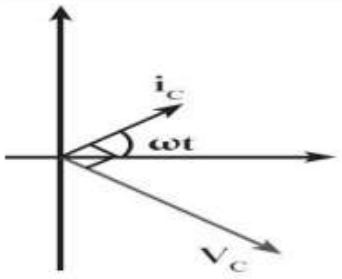
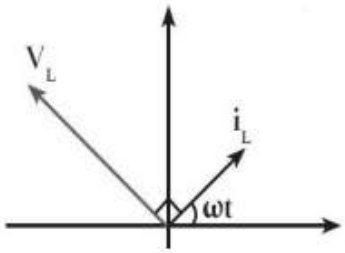
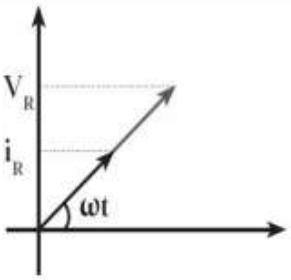
ما هي العوامل التي يتوقف عليها كل من؟

الكمية	العوامل
المقاومة الصرفة لسلك	- نوع مادة السلك . - مساحة مقطعه . - طول السلك . - درجة الحرارة
الممانعة الحثية لملف	1- تردد التيار . 2- معامل الحث الذاتي .
الممانعة السعوية لمكثف	1- تردد التيار . 2- سعة المكثف الكهربائي .
الطاقة المغناطيسية المختزنة في ملف	شدة التيار الفعال - معامل الحث الذاتي
الطاقة الكهربية المختزنة في مكثف	فرق الجهد الفعال - سعة المكثف

زاوية فرق الطور	الممانعة الحثية X_l - الممانعة السعوية X_c - المقاومة الاومية R
تردد الرنين f	معامل الحث الذاتي L - سعة المكثف c
الطاقة الحرارية الناتجة عند مرور تيار فى مقاومة اومية	الشدة الفعالة للتيار المتردد - المقاومة الصرفة - زمن مرور التيار
المقاومة الكلية في دائرة LCR	المقاومة الأومية – الممانعة الحثية للملف – الممانعة السعوية للمكثف

مقارنات

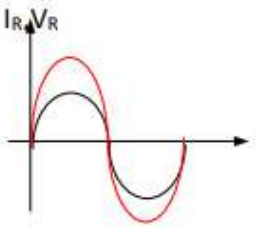
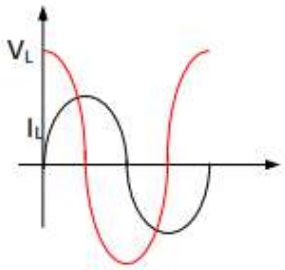
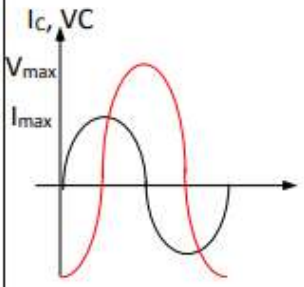
دائرة كهربية	1- مقاومتين أوميتين	2- ملف حثي نقي ومقاومة أومية	3- مكثف و مقاومة أومية
التعريف	المقاومة الصرفة : مقاومة تحول الطاقة الكهربية الي طاقة حرارية وليس لها تأثير حثي	الملف الحثي النقي : الملف الذي له تأثير حثي ومقاومته الاومية معدومة	المكثف : لوحين معدنيين متقابلين بينهما مادة عازلة
رسم الدائرة الكهربائية			
فرق الطور	$\Phi = 0$	$\Phi = +90$ في الملف	$\Phi = -90$ في المكثف
الشكل علي شاشة راسم الإشارة			

رسم متجه التيار والجهد			
معادلة التيار والجهد	$i_C = i_m \sin(\omega t)$	$i_L = i_m \sin(\omega t)$	$i_R = i_m \sin(\omega t)$
	$V_C = V_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$	$V_L = V_m \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$	$V_R = V_m \sin(\omega t)$
تعريف الممانعة	الممانعة السعوية (X_C) : المانعة التي يبديها المكثف لمرورالتيار المتردد خلاله	الممانعة الحثية (X_L) : المانعه التي يبديها الملف لمرورالتيار المتردد خلاله	الممانعة الأومية (R) : المانعة التي تبديها المقاومة لمرور التيار خلالها
حساب الممانعة	$X_C = \frac{V_{C\max}}{i_{C\max}} = \frac{V_{C\,rms}}{i_{C\,rms}}$ $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{\omega C}$	$X_L = \frac{V_{L\max}}{i_{L\max}} = \frac{V_{L\,rms}}{i_{L\,rms}}$ $X_L = 2\pi fL = \omega L$	$R = \frac{V_{R\max}}{i_{R\max}} = \frac{V_{R\,rms}}{i_{R\,rms}}$ $R = \frac{\rho L}{A}$

عوامل الممانعة	1- تردد التيار (السرعة الزاوية) 2- سعة المكثف	1- تردد التيار (السرعة الزاوية) 2- معامل الحث الذاتي	1- المقاومة النوعية للسلك 2- طول السلك 3- مساحة مقطع السلك
زيادة تردد التيار للمثلي	الممانعة السعوية تقل للنصف	الممانعة الحثية تزداد للمثلي	الممانعة الاومية لا تتغير
تحول الطاقة الكهربية	طاقة كهربائية مختزنة	طاقة مغناطيسية مختزنة	طاقة حرارية مستهلكة
حساب الطاقة الناتجة	$U_E = \frac{1}{2} C.V_{rms}^2$	$U_B = \frac{1}{2} L.i_{rms}^2$	$E = i_{rms}^2 .R.t$
عوامل الطاقة الناتجة	1- فرق الجهد الفعال 2- سعة المكثف	1- الشدة الفعالة للتيار المتردد 2- معامل الحث الذاتي	1- الشدة الفعالة للتيار المتردد 2- المقاومة الأومية 3- الزمن

صفوة معلمي الكويت

التردد يساوي تردد الرنين	التردد اكبر من تردد الرنين	التردد اقل من تردد الرنين
$X_c=X_l$	$X_l>X_c$	$X_l<X_c$
$V_c=V_l$	$V_l>V_c$	$V_l<V_c$
الجهد والتيار متفقان في الطور	الجهد يسبق التيارفي الطور	الجهد يتاخر عن التيار في الطور

دوائر تيار متردد تحوي	R	L	C
الرسم البياني بين الجهد والتيار			
ماذا يحدث لقراءة الأميتر عند زيادة التردد	لا تتغير	تقل	تزداد
إمكانية إمرار الدائرة للتيار المستمر	تمرر	تمرر	لا تمرر

ماذا يحدث

1- للمقاومة الصرفة عند زيادة التردد أو تغيير نوع التيار

لا تتغير

2- للمانعة الحثية للملف النقي عند تغيير التردد للتيار المتردد

تتغير بحيث تزداد مع زيادة التردد وتقل مع نقص التردد

3- للممانعة السعوية للمكثف عند تغيير تردد التيار المتردد

تتغير بحيث تزداد مع نقص التردد وتقل مع زيادة التردد

4- للممانعة الحثية للملف النقي عند إمرار تيار مستمر

تنعدم

5- للممانعة السعوية للمكثف عند إمرار تيار مستمر

تصبح لا نهائية القيمة

6- للشدة الفعالة للتيار المتردد عند زيادة القيمة العظمى لشدة التيار
تزداد

7- للطاقة الحرارية في المقاومة الصرفة عند زيادة الشدة الفعالة للتيار للمثلين
تزداد لأربعة أمثالها

8- للطاقة المغناطيسية في ملف نقي عند زيادة معامل الحث الذاتي أو زيادة الشدة الفعالة للتيار المتردد
تزداد

9- للطاقة الكهربائية المختزنة في المجال الكهربائي للمكثف عند زيادة سعة المكثف أو زيادة الجهد الفعال
تزداد

10- للجهد والتيار المتردد في دائرة مقاومة صرفة
يتفقان في الطور

10- للجهد والتيار المتردد في دائرة ملف حثي نقي ومقاومة صرفة
يتقدم الجهد على التيار بربع دورة في الملف

11- للجهد والتيار المتردد في دائرة مكثف ومقاومة صرفة
يتأخر الجهد عن التيار بربع دورة في المكثف

12- للجهد والتيار في دائرة الرنين
يتفقان في الطور

13- للمقاومة الكلية ولشدة التيار في حالة الرنين الكهربي
تصبح المقاومة أقل ما يمكن وشدة التيار أكبر ما يمكن

14- لشدة التيار عند زيادة التردد في دائرة ملف نقي ومقاومة أومية
تقل

15- لشدة التيار عند زيادة التردد في دائرة مكثف ومقاومة أومية
تزداد

ماذا يحدث لكل مما يلي مع ذكر السبب :

1- لمقدار الطاقة المغناطيسية في الملف الحثي عند زيادة الشدة الفعالة للتيار المتردد في الملف إلى المثلين؟ ص49

الحدث: تزداد لأربعة أمثالها

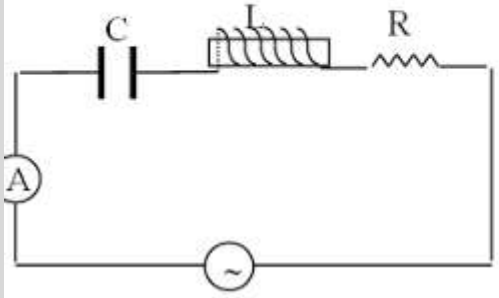
السبب: لأن الطاقة المغناطيسية المختزنة في الملف تساوي $U_B = \frac{1}{2}Li_{rms}^2 \leftarrow U_B \alpha i_{rms}^2$

2- للمقاومة الكلية (Z) لدائرة تيار متردد تحوي ملف حثي نقي و مكثف و مقاومة أومية متصله معا على التوالي عندما تكون الدائرة في حالة الرنين الكهربائي؟ ص54

الحدث: تقل المقاومة الكلية للدائرة

السبب: بسبب تساوي الممانعة الحثية مع الممانعة السعوية $\leftarrow Z = R$ و بالتالي شدة اللتيار تكون أكبر ما يمكن

- الشكل يمثل دائرة تيار متردد تحوي مقاومة صرفه وملف ومكثف، ماذا يحدث لشدة تيار الدائرة في كل من الحالات التالية:



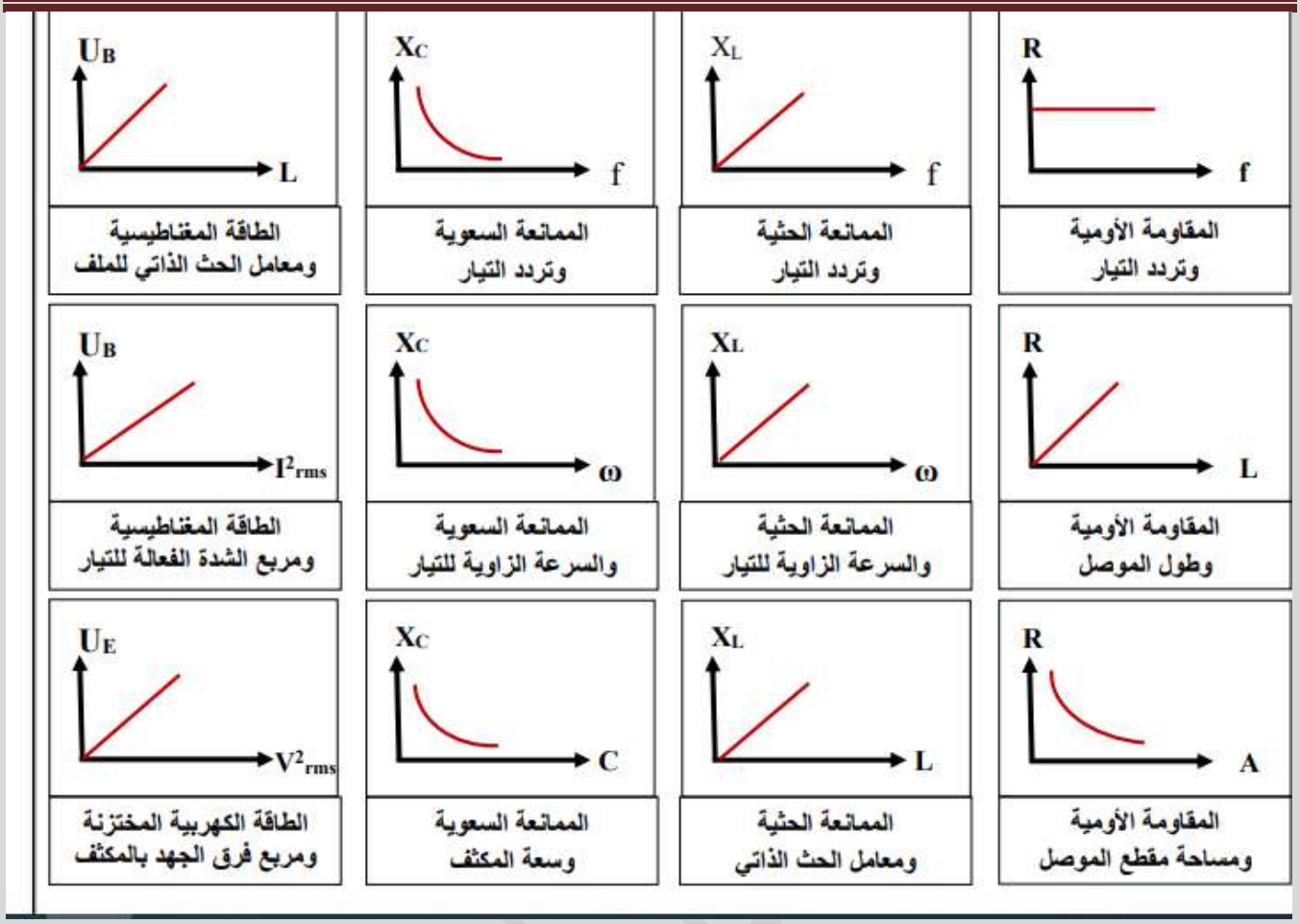
1- عند إلغاء المقاومة الصرفة من الدائرة. ص46

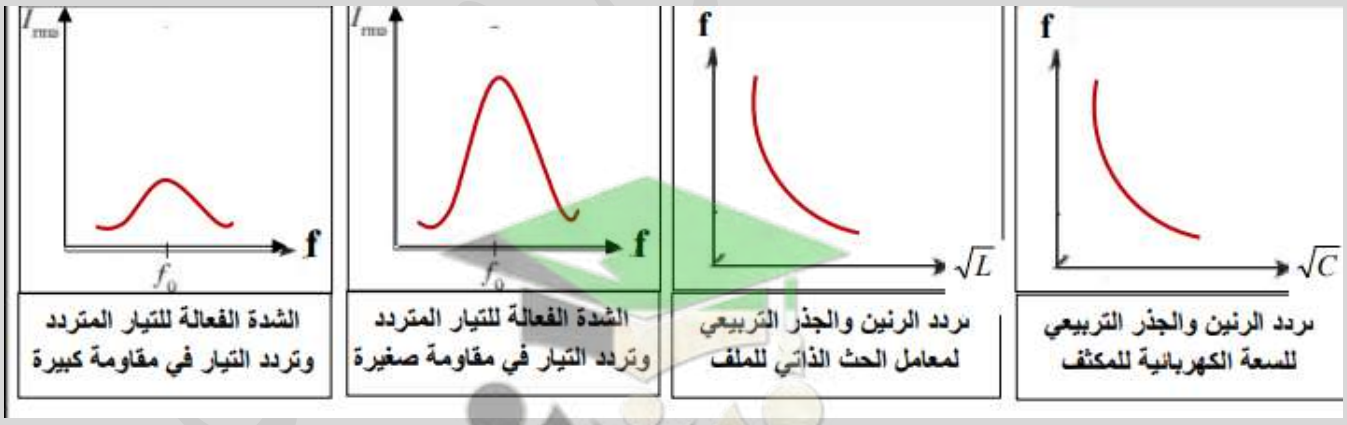
شدة التيار تزداد

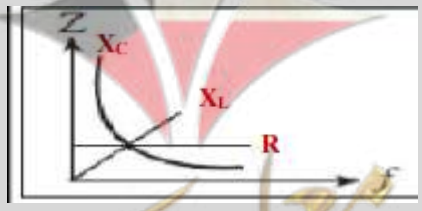
2- عند إلغاء المكثف من الدائرة. ص53

شدة التيار تقل

صفوة معلمي الكويت

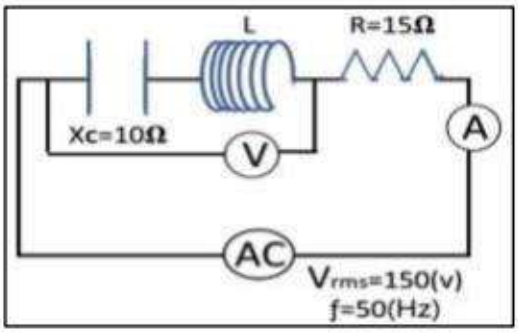

U_B
L
الطاقة المغناطيسية ومعامل الحث الذاتي للملف
X_C
f
الممانعة السعوية وتردد التيار
X_L
f
الممانعة الحثية وتردد التيار
R
f
المقاومة الأومية وتردد التيار
U_B
I^2_{rms}
الطاقة المغناطيسية ومربع الشدة الفعالة للتيار
X_C
ω
الممانعة السعوية والسرعة الزاوية للتيار
X_L
ω
الممانعة الحثية والسرعة الزاوية للتيار
R
L
المقاومة الأومية وطول الموصل
U_E
V^2_{rms}
الطاقة الكهربية المختزنة ومربع فرق الجهد بالمكثف
X_C
C
الممانعة السعوية وسعة المكثف
X_L
L
الممانعة الحثية ومعامل الحث الذاتي
R
A
المقاومة الأومية ومساحة مقطع الموصل


I_{rms}
f
f_0
الشدة الفعالة للتيار المتردد وتردد التيار في مقاومة كبيرة
I_{rms}
f
f_0
الشدة الفعالة للتيار المتردد وتردد التيار في مقاومة صغيرة
f
$\sqrt{L}$
تردد الرنين والجذر التربيعي لمعامل الحث الذاتي للملف
f
$\sqrt{C}$
تردد الرنين والجذر التربيعي للسعة الكهربائية للمكثف


Z
X_C
X_L
R
f

مسائل

8-الدائرة الموضحة في الشكل ضبطت لتكون في حالة رنين مع مصدر التيار المتردد احسب:



- قراءة الأميتر تساوى

$I=\frac{V_{rms}}{R}=\frac{150}{15}=1($ A

٢- م مل الحث الذاتي للملف يساوى

$X_L = X_C$ $2\pi \times 50 \times L = 10$

L=0.031 H

٣- قراءة الفولتميتر تساوى

بما ان الدائرة في حالة رنين قراءة الفولتميتر = صفر لان $V_L = V_C$

٤- عند زيادة معامل الحث الذاتي ماذا يحدث مع ذكر السبب:

أ- قراءة الأميتر.....تقل.....

السبب .....نتيجة خروج الدائرة من حالة الرنين.....

صفوة معلمي الكويت

6

دائرة توالٍ مؤلفة من مقاومة أومية Ω(4) ، وملف تأثيري نقي له معامل حث ذاتي H(0.03) ، و مكثف ممانعته السعوية Ω(3) ومتصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال V(50) وتردده $\left(\frac{100}{\pi}\right) Hz$، احسب:

ص 50-53

1- الممانعة الحثية للملف.

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \times \frac{100}{\pi} \times 0.03 = 6 \ \Omega$$

(1) (0.5) (0.25) (0.25)

2- المقاومة الكلية في الدائرة .

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{4^2 + (6-3)^2} = 5 \ \Omega$$

(1) (0.5) (0.25) (0.25)

3- الشدة الفعالة لتيار الدائرة.

$$i_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{50}{5} = 10 \ A$$

(1) (0.25) (0.25)

دائرة توالٍ مؤلفة من مقاومة أومية Ω(4) ، وملف تأثيري نقي ممانعته الحثية Ω(9) ، ومكثف ممانعته السعويةΩ(6) ومتصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال V(20) ، احسب:

ص 50-3

1- المقاومة الكلية في الدائرة .

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{4^2 + (9-6)^2} = 5 \ \Omega$$

(1) (0.5) (0.25) (0.25)

2- الشدة الفعالة لتيار الدائرة.

$$i_{rms} = \frac{V_{rms}}{Z} = \frac{20}{5} = 4 \ A$$

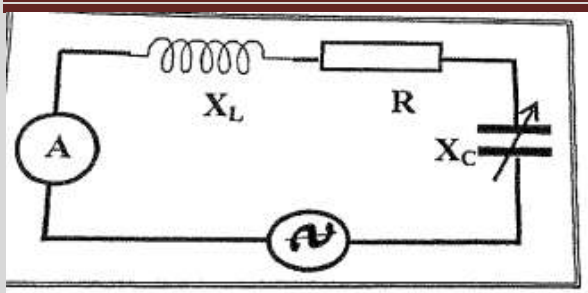
(1) (0.5) (0.25) (0.25)

3- زاوية الطور (ϕ) بين الجهد الكلي وشدة التيار.

$$\tan\Phi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{9-6}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Phi = 36,86^{\circ}$$

(1) (0.25) (0.5) (0.25)



في الشكل المقابل دائرة تيار متردد تحتوي على ملف حثي نقي ممانعته الحثية Ω(6) ومقاومة اومية Ω (8) ومكثف مستو ممانعته السعوية Ω (10) ومصدر جهد متردد جهده الفعال V (20) احسب :

ص53

1- المقاومة الكلية للدائرة.

½

$$Z=\sqrt{(R)^2+(X_L-X_c)^2}=\sqrt{8^2+(6-10)^2}=$$

1

$$Z = 8.94\ \Omega$$

لشدة الفعالة للتيار عندما تصبح الدائرة في حالة الرنين.

1

$$I_{rms}=\frac{V_{rms}}{R}=\frac{20}{8}=2.5\ A$$

¼

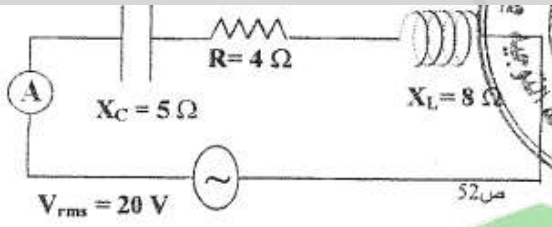
دائرة توالٍ تحتوي على مقاومة أومية R=(8)Ω وملف نقي ممانعة الحثية X_L=(10)Ω ، ومكثف ممانعته السعوية X_c=(4) Ω ومتصلة بمصدر جهد متردد جهده الفعال V(40). إحسب: ص 53

1- المقاومة الكلية للدائرة (Z)

$$Z=\sqrt{(R)^2+(X_L-X_C)^2}=\sqrt{(8)^2+(10-4)^2}=10\ \ \Omega$$

2- الشدة الفعالة للتيار في حالة الرنين .

$$I=\frac{V_{rms}}{R}=\frac{40}{8}=5\ \ A$$



دائرة التيار المتردد المبينة بالشكل تحتوي على مقاومة صرفة وملف حثي نقي ومكثف وصلوا على التوالي مع مصدر جهد متردد جهده الفعال V (20) احسب :

ص52

1 – المقاومة الكلية للدائرة.

$$Z=\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}=\sqrt{(4)^2+(8-5)^2}=5\Omega$$

2- شدة التيار الفعالة المارة بالدائرة .

$$I=\frac{V_{rms}}{Z}=\frac{20}{5}=4\ A$$

3- سعة المكثف الذي يوضع بدلاً من المكثف الأول والذي يجعل الدائرة في حالة رنين مع التيار المتردد المغذي لها علماً بأن تردد التيار Hz ($\frac{50}{\pi}$).

$$X_L=X_C\Rightarrow 8=\frac{1}{\omega c}\Rightarrow c=\frac{1}{2\pi\times\frac{50}{\pi}\times 8}=1.25\times10^{-3}\ \text{f}$$