الفصل الرابع

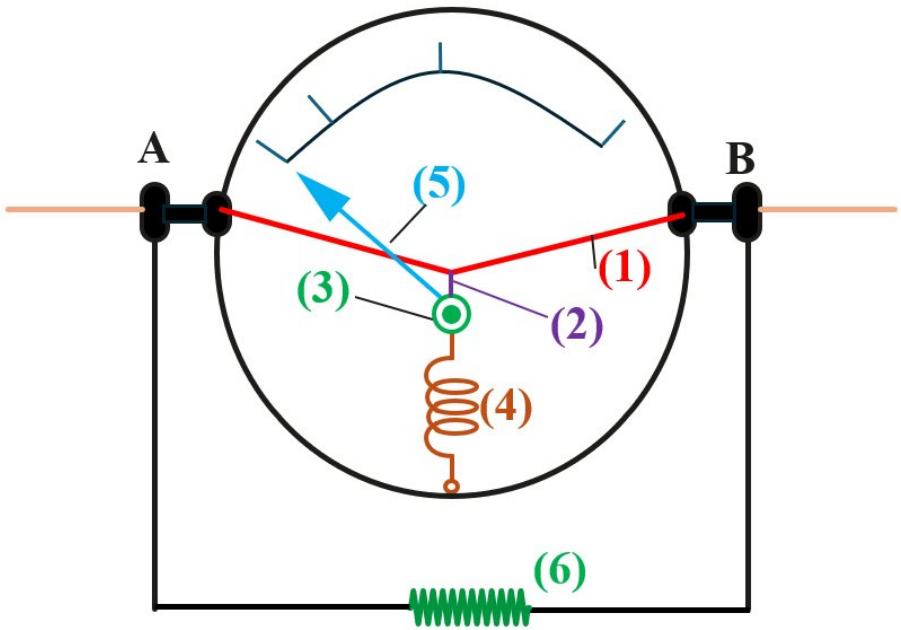
دوائر التيار المتردد

الفصل الرابع

دوائر التيار المتردد

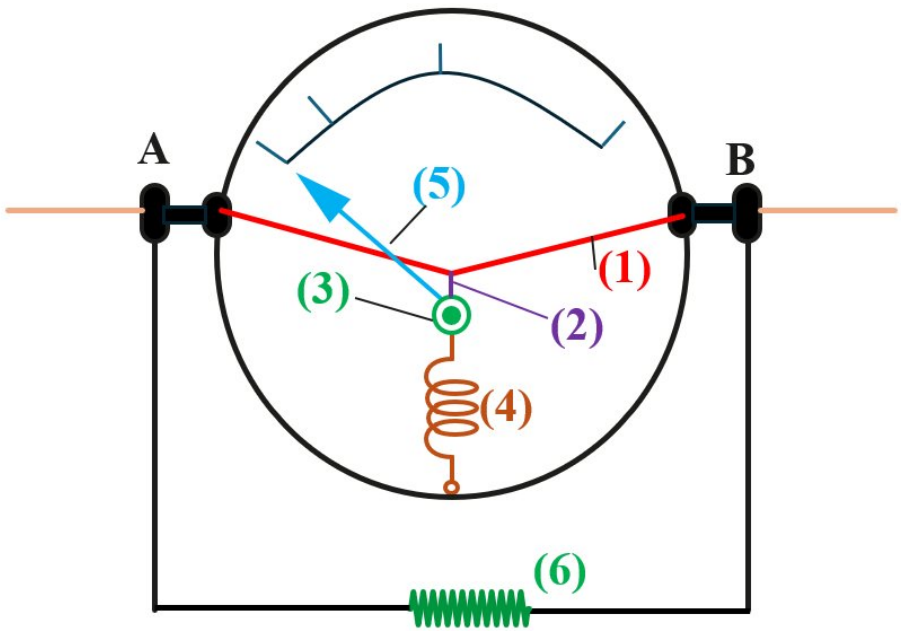
الأميتر الحراري

التركيب



الأميتر الحراري

التركيب

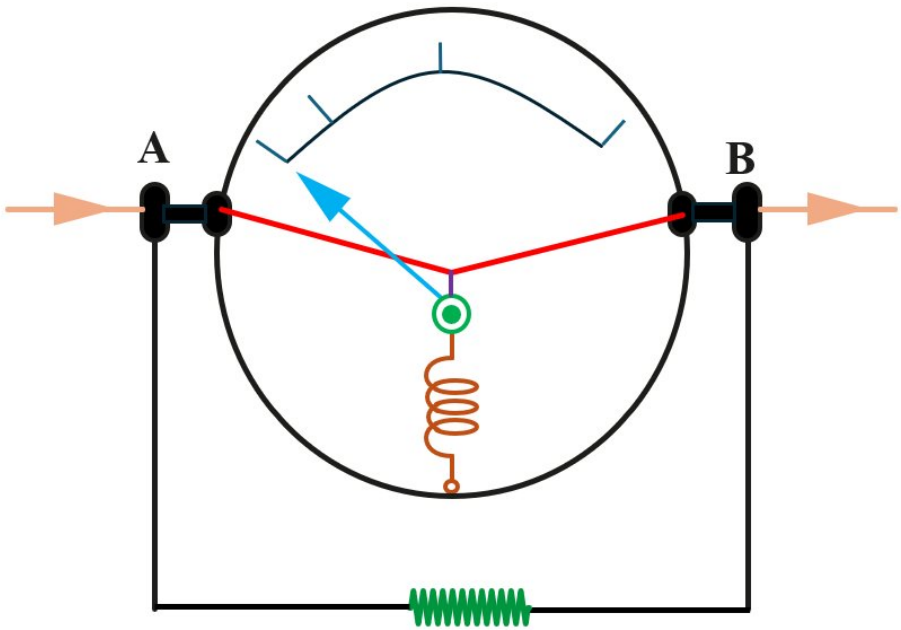


فكرة العمل

التأثير الحرارى للتيار الكهربي

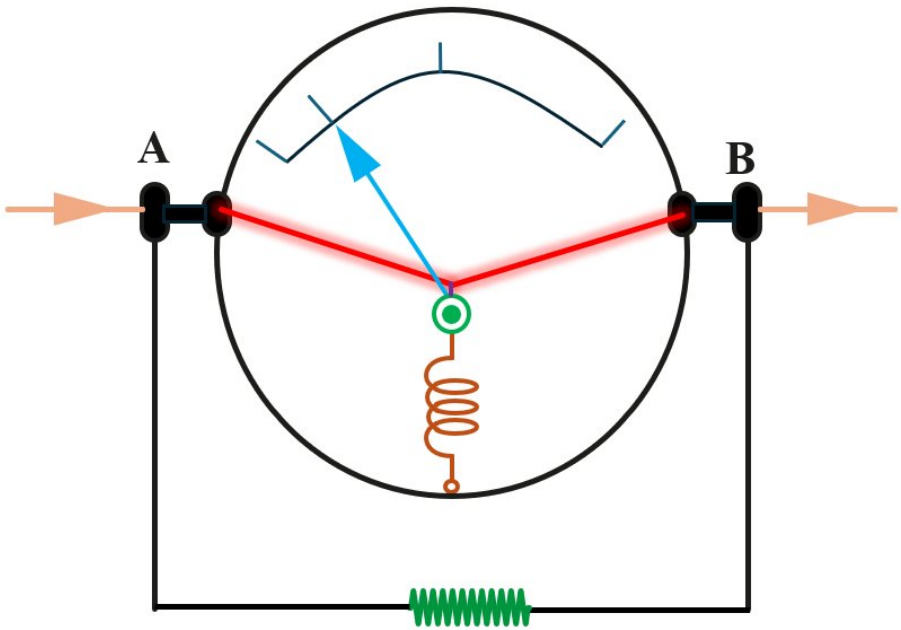
الأميتر الحراري

طريقة العمل



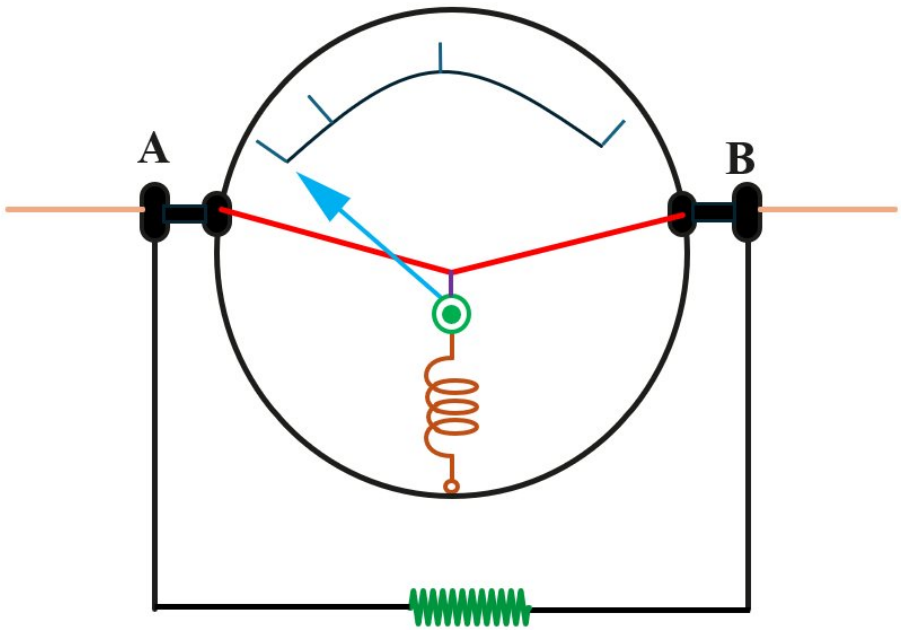
الأميتر الحراري

عند مرور التيار



الأميتر الحراري

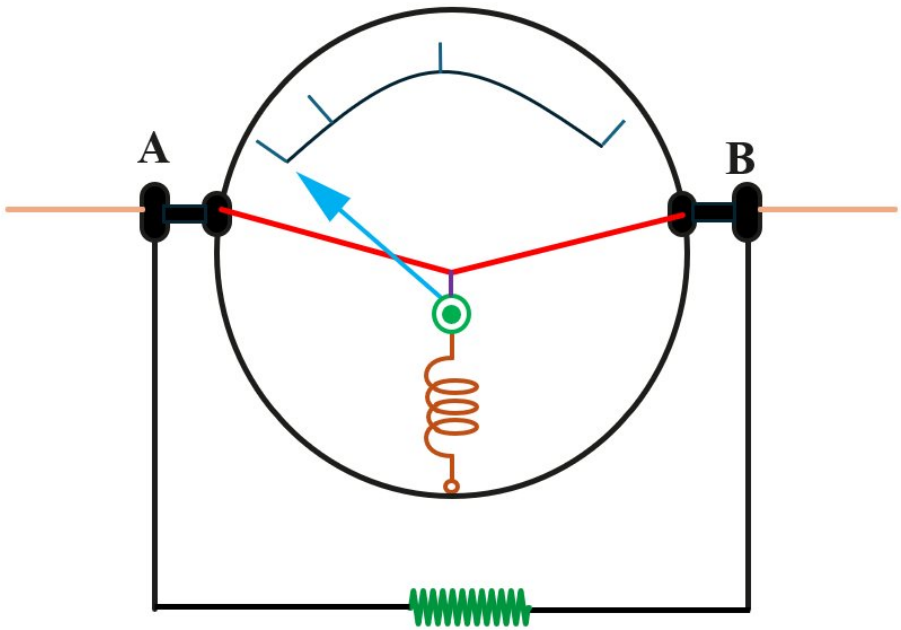
عند انقطاع التيار



الأميتر الحراري

عيوب الأميتر الحرارى

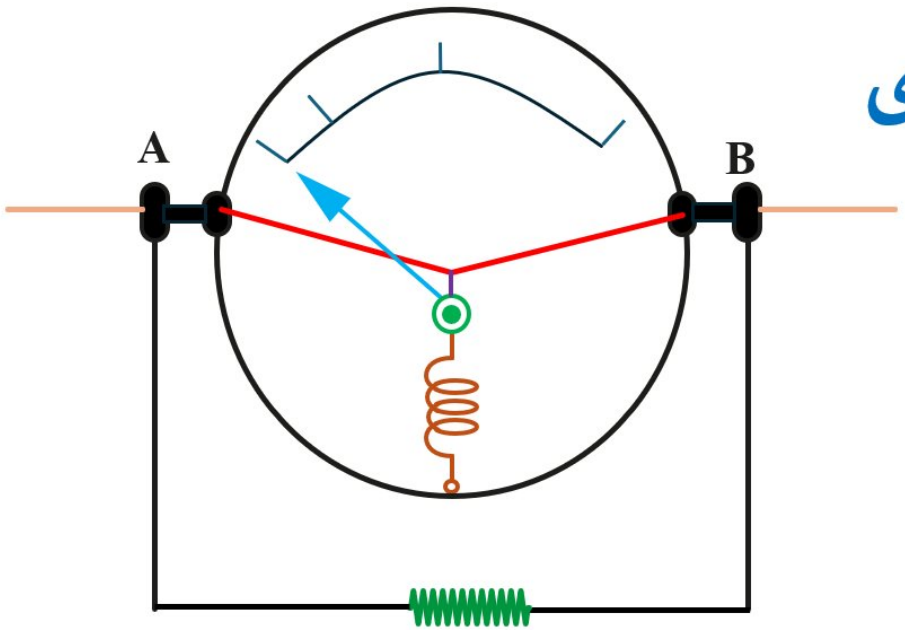
1- بطء حركة المؤشر



الأميتر الحراري

عيوب الأميتر الحرارى

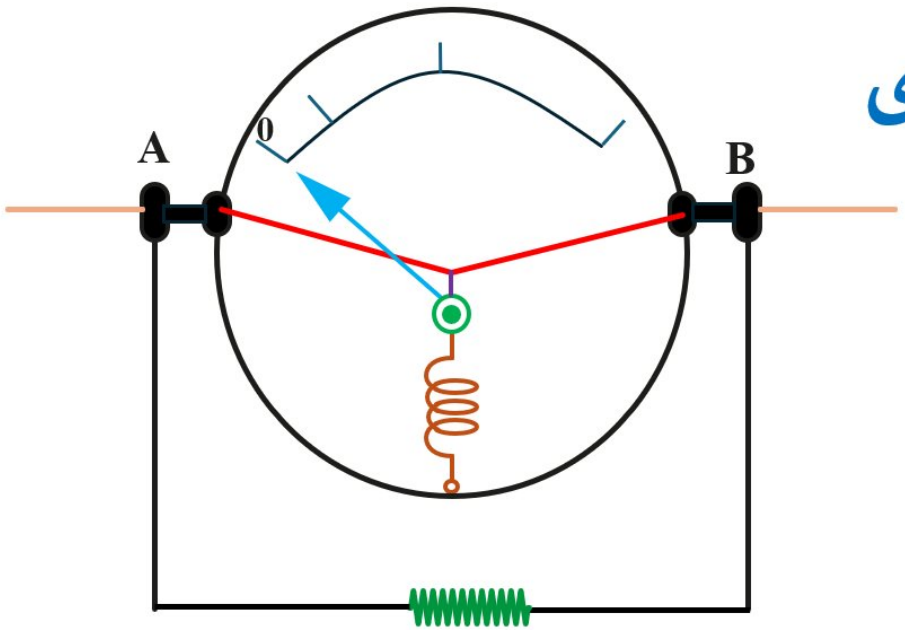
2- الخطأ الصفرى



الأميتر الحراري

عيوب الأميتر الحرارى

2- الخطأ الصفرى



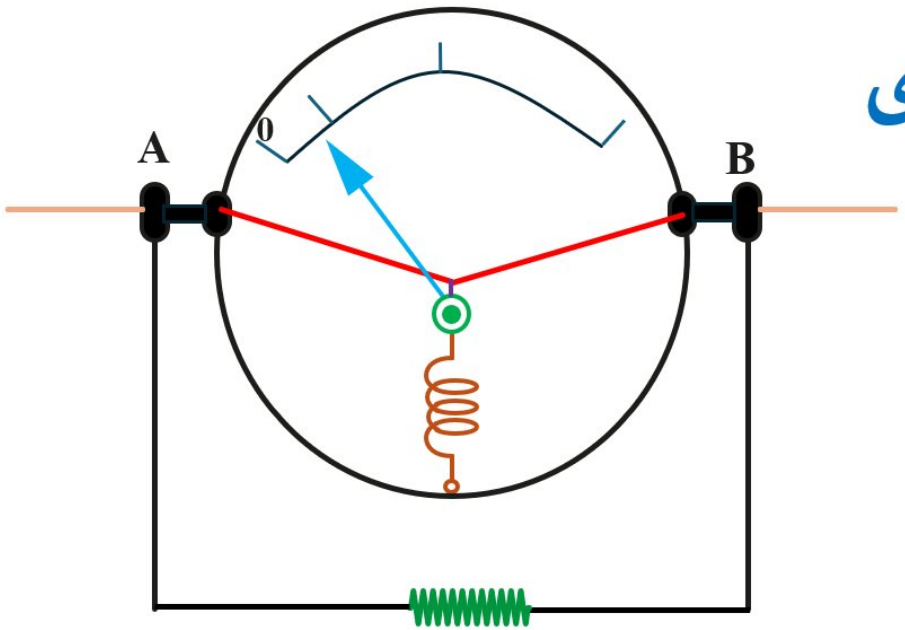
في حالة عدم مرور تيار كهربي

عند $20^0 C$

الأميتر الحراري

عيوب الأميتر الحرارى

2- الخطأ الصفرى



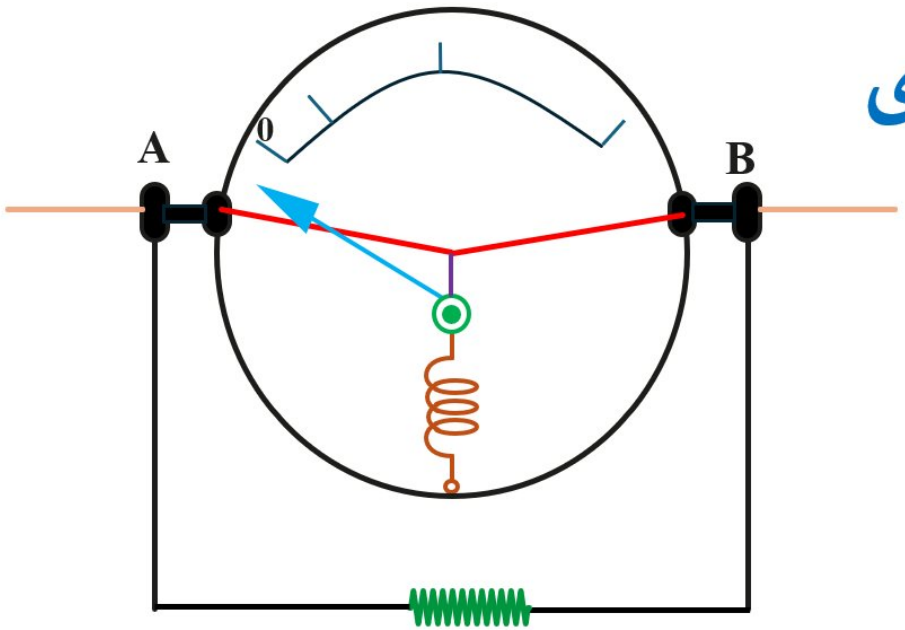
في حالة عدم مرور تيار كهربي

عند 40^0C

الأميتر الحراري

عيوب الأميتر الحرارى

2- الخطأ الصفرى



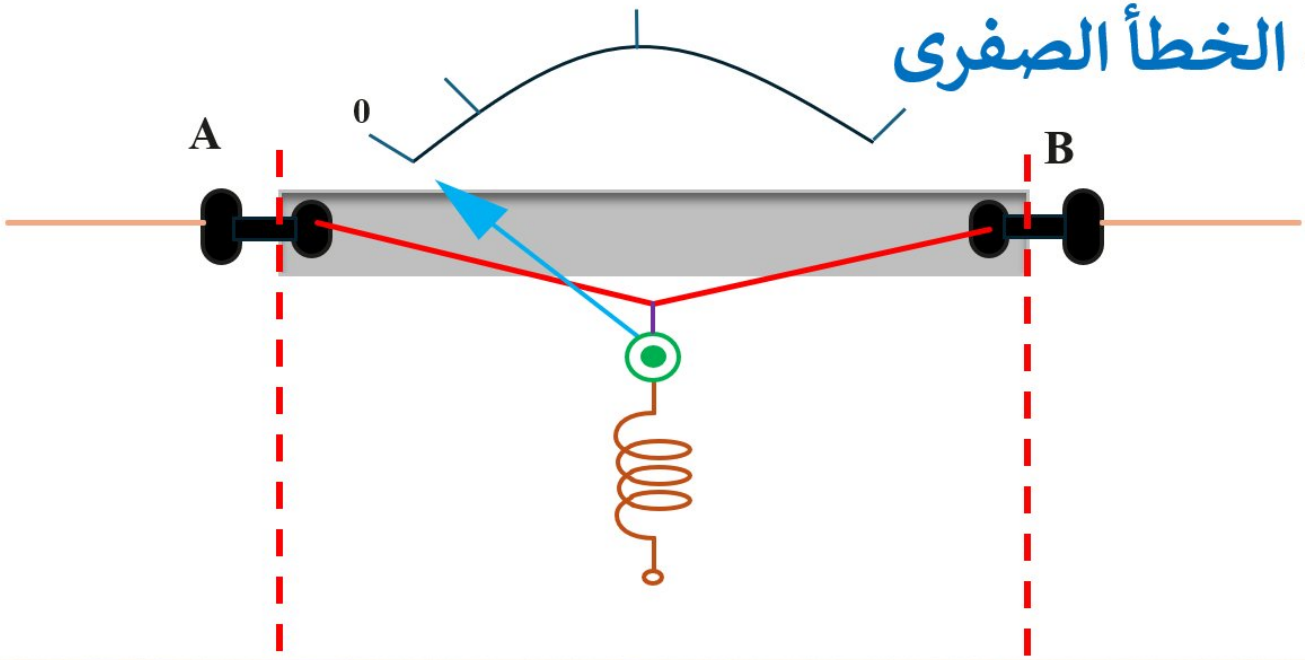
فى حالة عدم مرور تيار كهربي

عند 0^0C

الأميتر الحراري

عيوب الأميتر الحرارى

2- الخطأ الصفرى



الحل

يشد السلك على صفيحة معدنية لها نفس معامل التمدد الحرارى لسلك البلاتين ايرديوم مع عزلهما عن بعضهما كهربيا

الأميتر الحراري

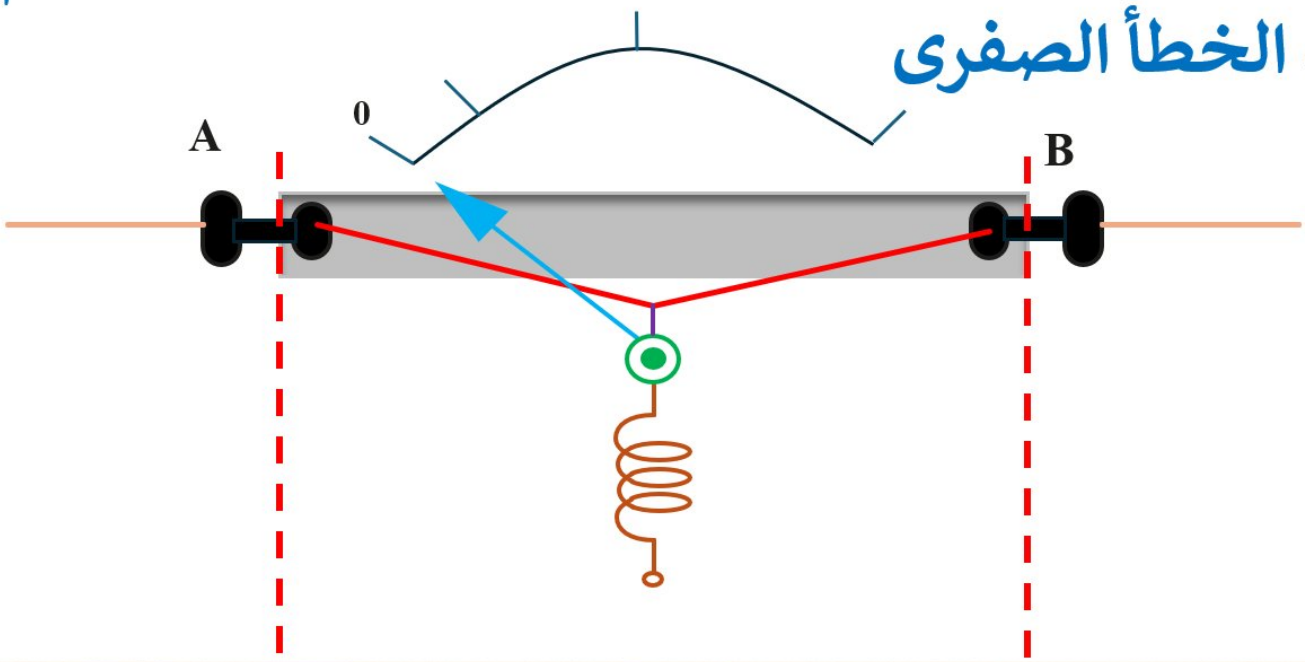
عيوب الأميتر الحرارى

2- الخطأ الصفرى

الحل

يشد السلك على صفيحة معدنية لها نفس معامل التمدد الحرارى لسلك البلاتين ايرديوم مع عزلهما عن بعضهما كهربيا

عند 20^0C



الأميتر الحراري

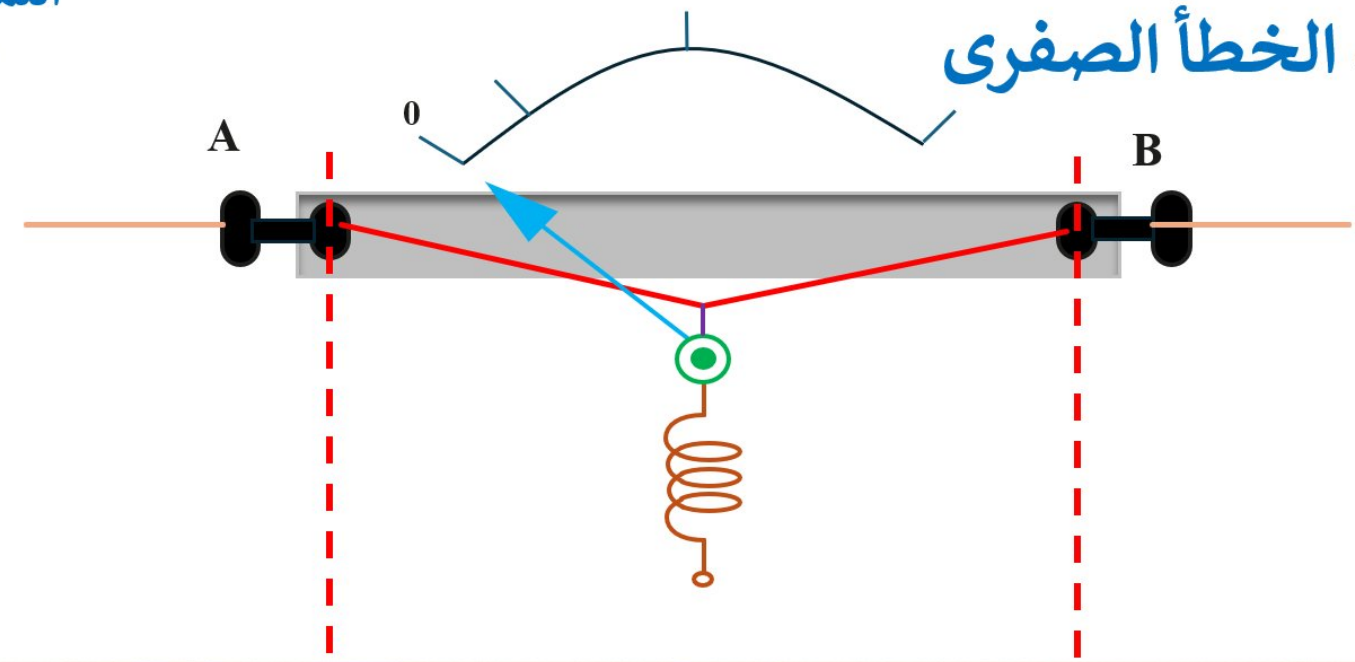
عيوب الأميتر الحرارى

2- الخطأ الصفرى

الحل

يشد السلك على صفيحة معدنية لها نفس معامل التمدد الحرارى لسلك البلاتين ايرديوم مع عزلهما عن بعضهما كهربيا

عند 40^0C



الأميتر الحراري

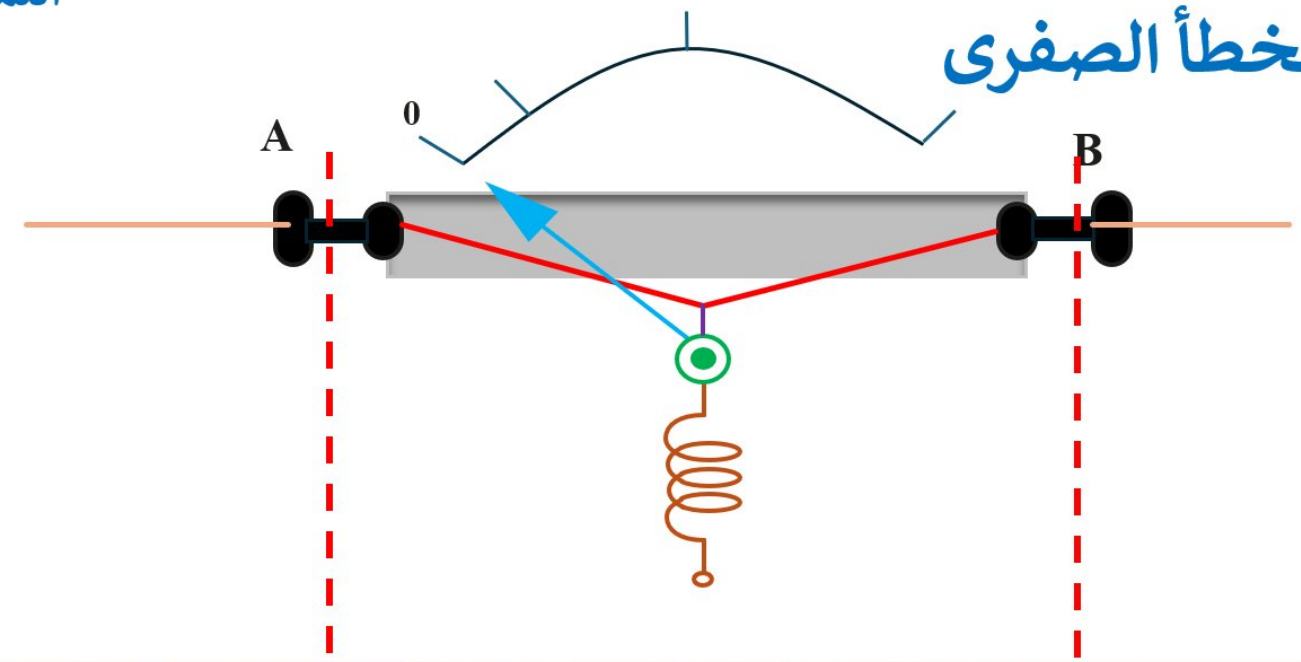
عيوب الأميتر الحرارى

2- الخطأ الصفرى

الحل

يشد السلك على صفيحة معدنية لها نفس معامل التمدد الحرارى لسلك البلاتين ايرديوم مع عزلهما عن بعضهما كهربيا

عند 0^0C



الأميتر الحراري

تدريج الأميتر الحراري

اذا تم تقسيم التدريج لأقسام متساوية والزاوية بينهما متساوية

$$P_w \propto I^2 \propto \text{عدد الاقسام}$$

الأميتر الحراري

تدريج الأميتر الحراري

اذا تم تقسيم التدريج لأقسام متساوية والزاوية بين كل قسمين متساوية

$$\alpha \ I^2$$ عدد الاقسام

الأميتر الحراري

تدريج الأميتر الحراري

اذا تم تقسيم التدريج لأقسام متساوية والزاوية بين كل قسمين متساوية

$$\alpha \ I^2$$ عدد الاقسام

I	1	2	3	4
I^2	1	4	9	16
عدد الاقسام	1	4	9	16

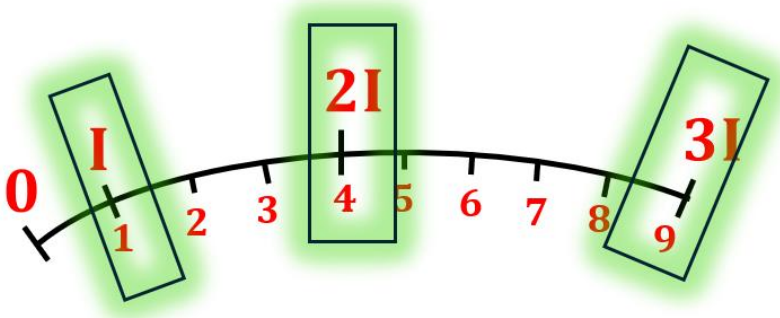
الأميتر الحراري

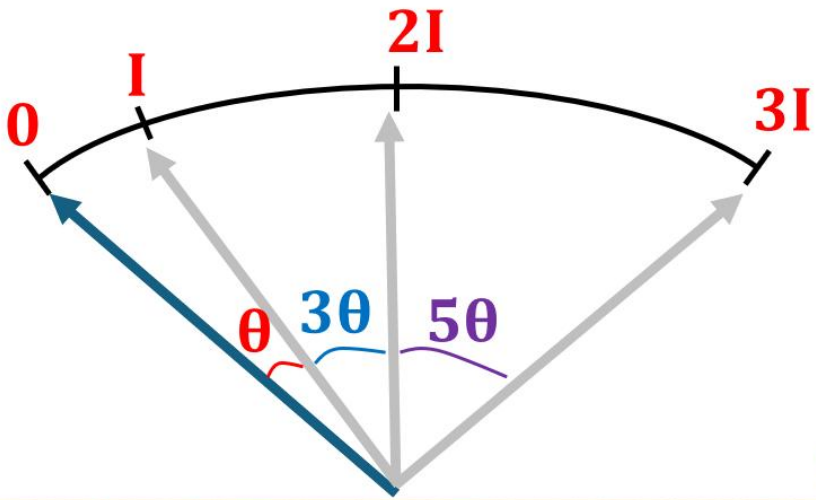
تدريج الأميتر الحراري

اذا تم تقسيم التدريج لأقسام متساوية والزاوية بين كل قسمين متساوية

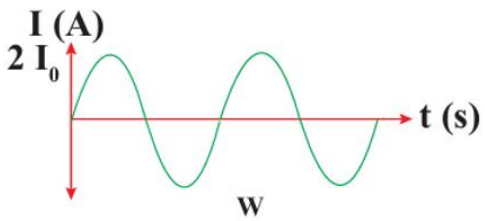
$$\alpha \ I^2$$

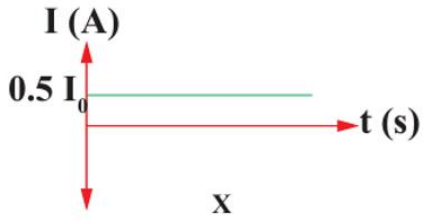
عدد الاقسام

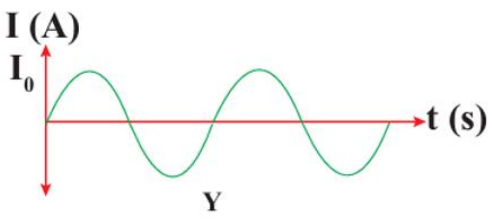


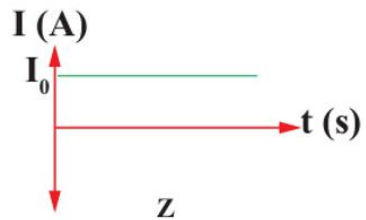


تمثل الأشكال التالية ، أربعة اشكال بيانية لتيارات ناتجة من مصادر مختلفة متصل كل منها بأميتر حراري.









فإن الترتيب الصحيح للأشكال البيانية حسب قراءة الأميتر الحراري .....

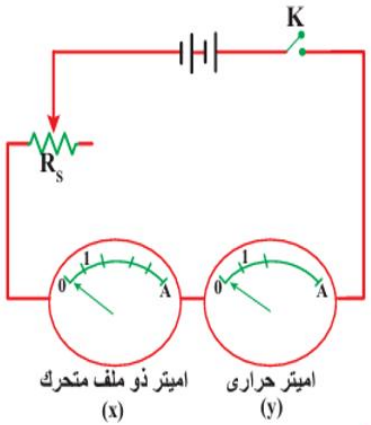
أ) $Z < X < Y < W$

ب) $W < Z < Y < X$

ج) $X < Y < Z < W$

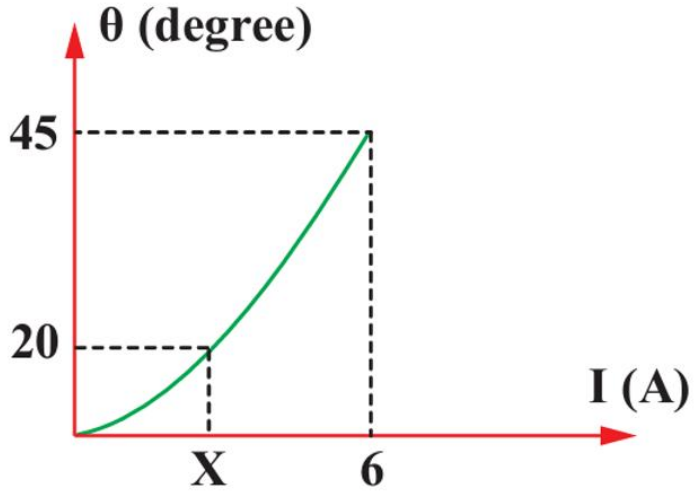
د) $X < Y = Z < W$

في الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل ، عند غلق المفتاح K مر تيار كهربي شدته 1A ، فانحرف مؤشر الأميترين (x , y) بزوايا متساوية ، وعند مرور تيار كهربي شدته 2A انحرف مؤشر الأميتر ذو الملف المتحرك (x) من الوضع السابق بزاوية θ . فإن مؤشر الأميتر الحراري (y) سينحرف مؤشره بزاوية تساوى ..... من الوضع السابق.



أ) θ
ب) 2θ
حـ) 3θ
ء) 4θ

يمثل الشكل المقابل العلاقة البيانية بين شدة التيار المار خلال أميتر حراري (I) وزاوية انحراف مؤشره (θ) عن صفر التدريج فإن قيمة X تساوي .....



أ) 2.85 A
ب) 3 A
ج) 4 A
د) $\sqrt{6}$ A

في جهاز الأميتر الحراري، يثبت المؤشر بعد فترة عند مرور تيار في الجهاز، فإن سبب ثبوت المؤشر عند قيمة معينة هو.....

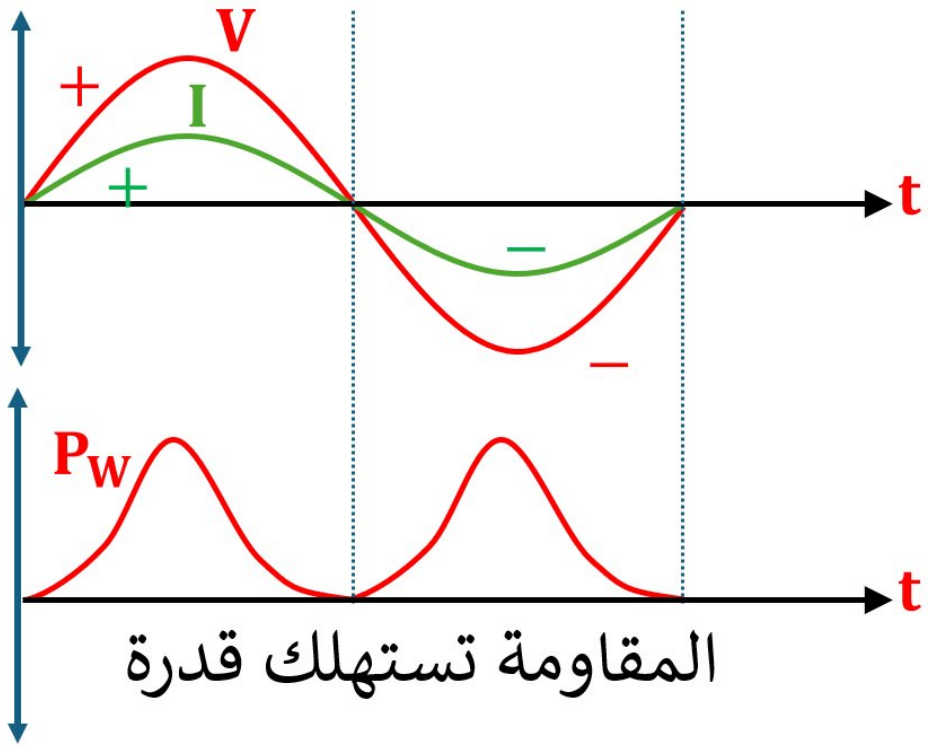
أ) عند توصيل مقاومة R على التوازي مع سلك الاريديوم البلاتيني.

ب) ارتفاع درجة حرارة السلك نتيجة لارتفاع حرارة الجو المحيط بالجهاز.

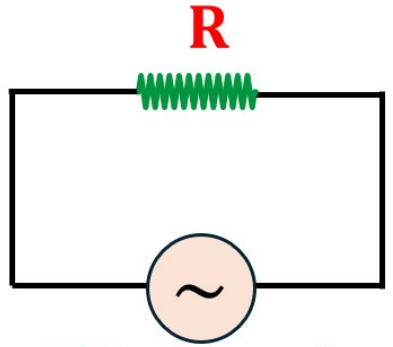
حـ) عند تساوي عزم الازدواج الناتج عن مرور تيار في السلك مع عزم اللي.

د) عند تساوي كمية الطاقة الكهربية المستنفذة في السلك مع كمية الطاقة الحرارية المفقودة منه بالإشعاع في نفس الزمن.

دائرة (R) مقاومة أومية عديمة الحث



المقاومة تستهلك قدرة

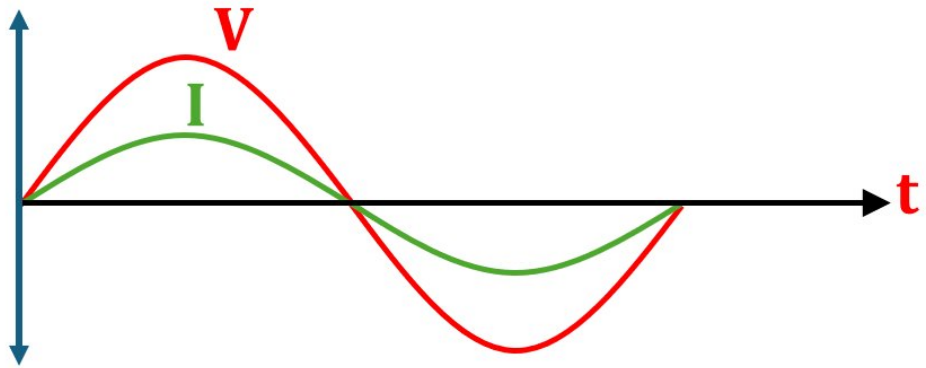


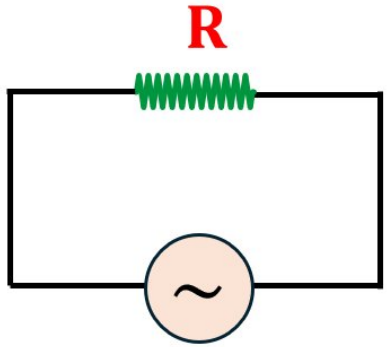
$$V = V_{max} \sin\theta$$

$$I = I_{max} \sin\theta$$

$$P_W = I\,V$$

دائرة (R) مقاومة أومية عديمة الحث





فى دائرة (R) مقاومة أومية عديمة الحث

يتوافق فرق الجهد مع التيار

زاوية الطور تساوى صفر

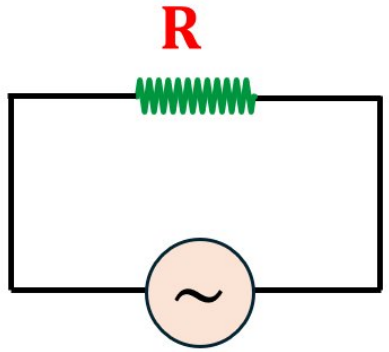
دائرة (R) مقاومة أومية عديمة الحث

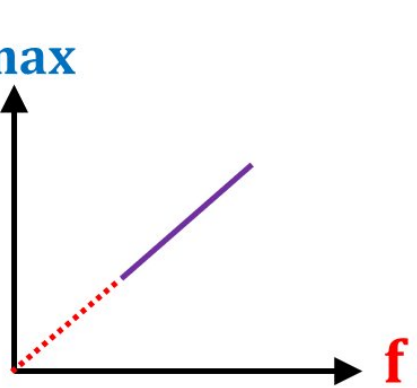
فى دينامو التيار المتردد

$$V_{max} = NBA \times 2\pi f$$

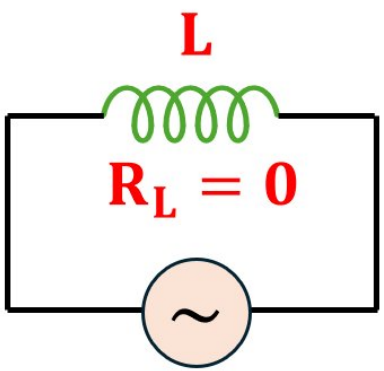
$$I_{max} = \frac{V_{max}}{R} = \frac{NBA \times 2\pi f}{R}$$

$$\therefore I_{max} \alpha f$$



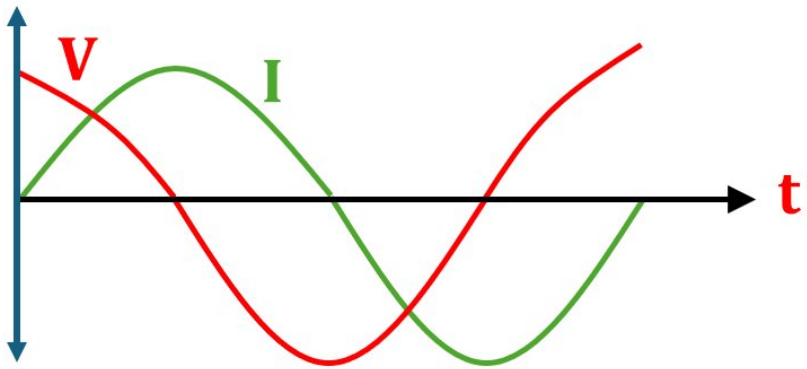


دائرة (L) ملف حث عديم المقاومة



$$V = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

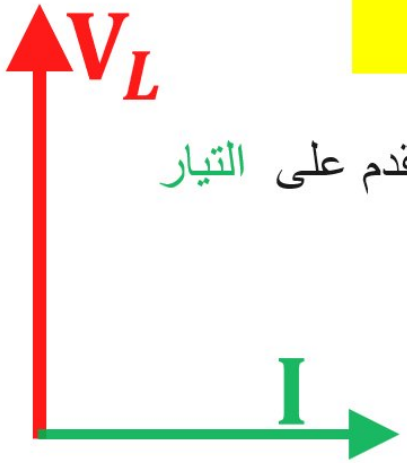
$$V \alpha \frac{\Delta I}{\Delta t}$$



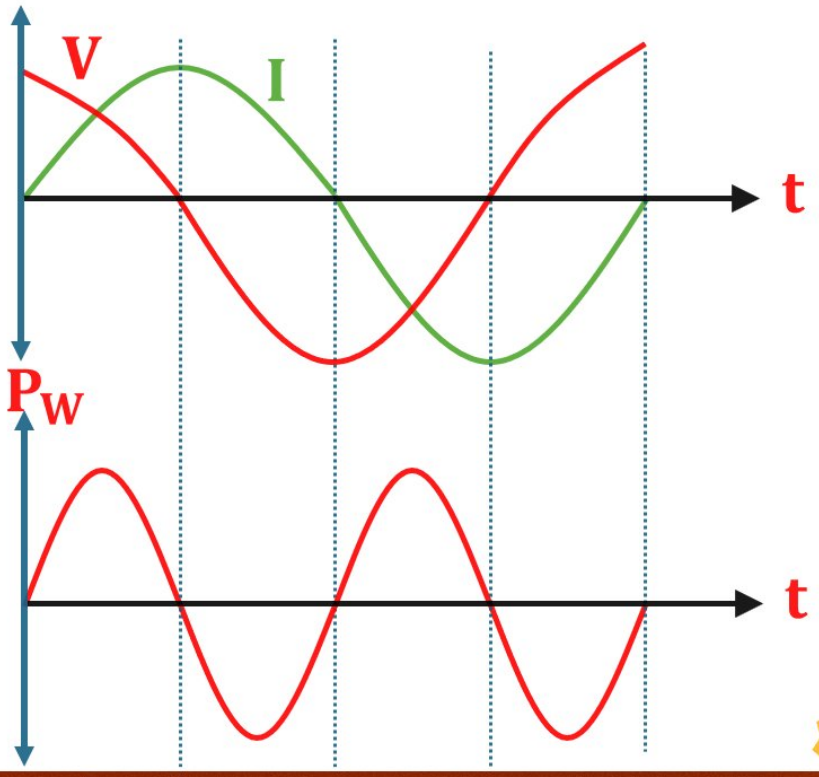
لاحظ ان فرق الجهد يتقدم على التيار بزاوية طور 90 درجة

اى ان فرق الجهد يتناسب مع المعدل الزمنى للتغير فى التيار وليس مع التيار

دائرة (L) ملف حث عديم المقاومة

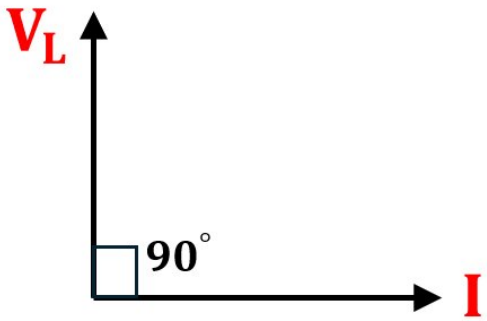


لاحظ ان فرق الجهد يتقدم على التيار بزاوية طور 90 درجة



لاحظ ان ملف الحث لا يستهلك قدرة من المصدر

دائرة (L) ملف حث عديم المقاومة



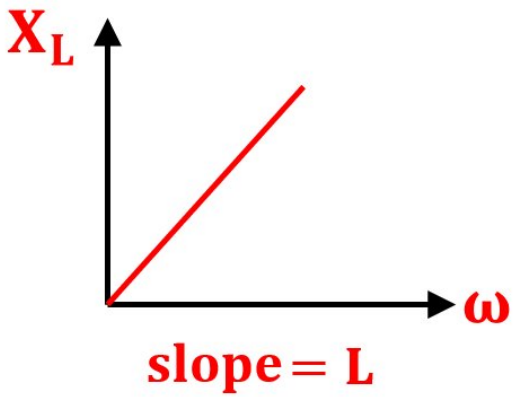
في ملف الحث النقي يتقدم فرق الجهد على التيار بزاوية 90° (ربع دورة)

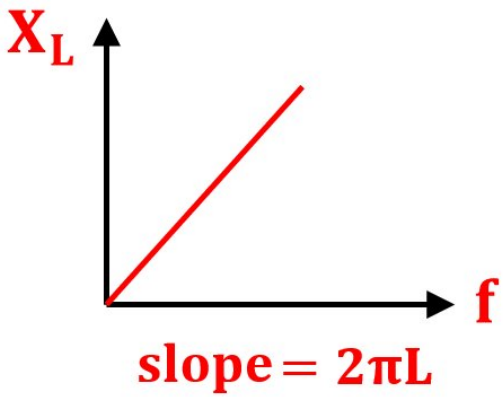
مما يسبب نوعاً من الممانعه يسمي المفاعلة الحثية X_L

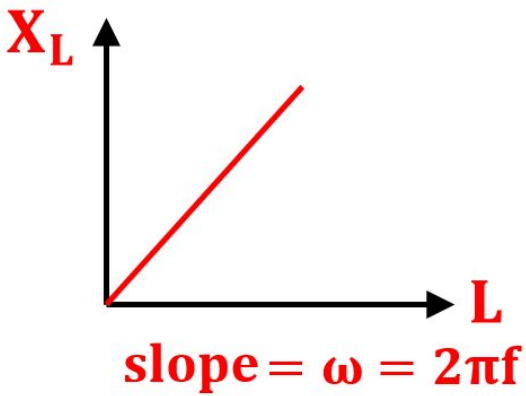
دائرة (L) ملف حث عديم المقاومة

المفاعلة الحثية X_L

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



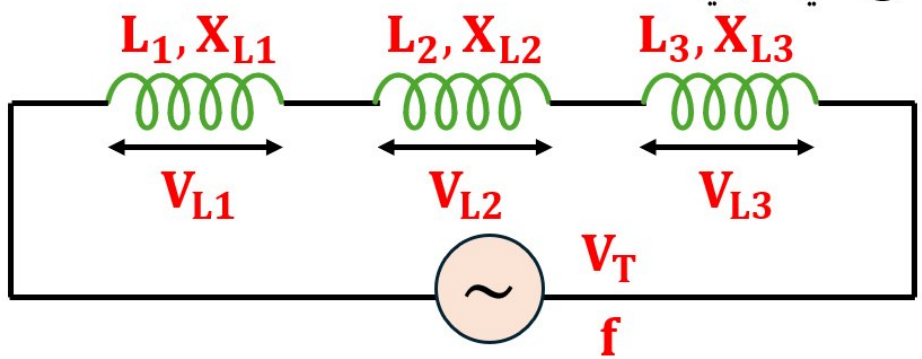




دائرة (L) ملف حث عديم المقاومة

وعند اتصال الملفات

1 علي التوالي



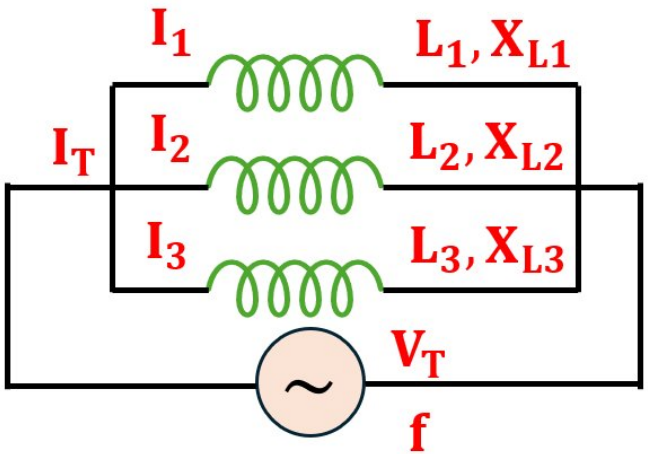
$$V_T = V_{L1} + V_{L2} + V_{L3}$$

$$\grave{X}_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$$

$$\grave{L} = L_1 + L_2 + L_3$$

I ثابت

2 علي التوازي



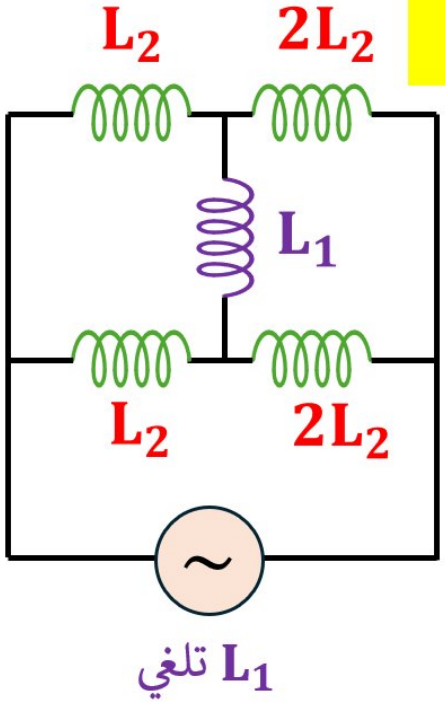
$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{1}{\grave{X}_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$$

$$\frac{1}{\grave{L}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$$

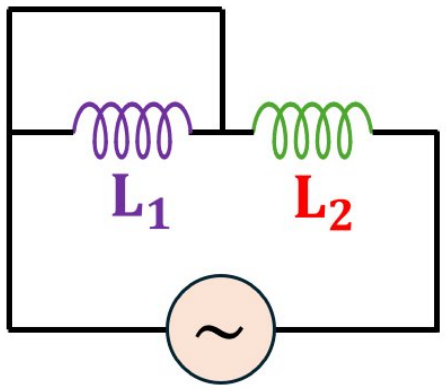
V ثابت

دائرة (L) ملف حث عديم المقاومة

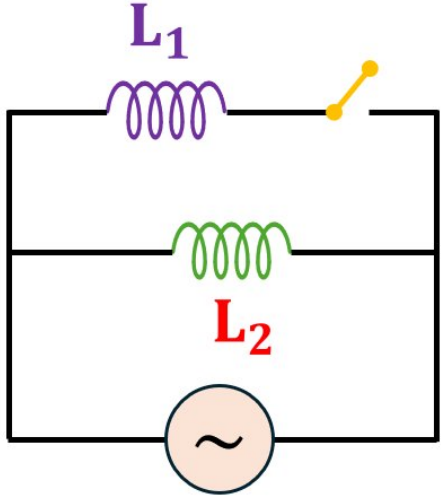


L_1 تلغي

قواعد الإلغاء زي R



L_1 تلغي

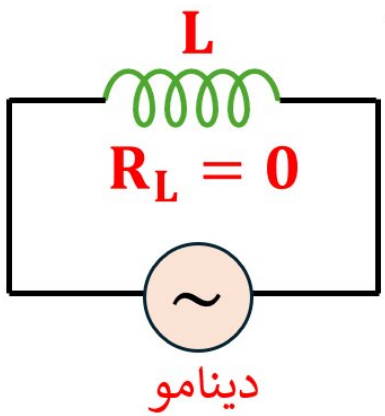


L_1 تلغي

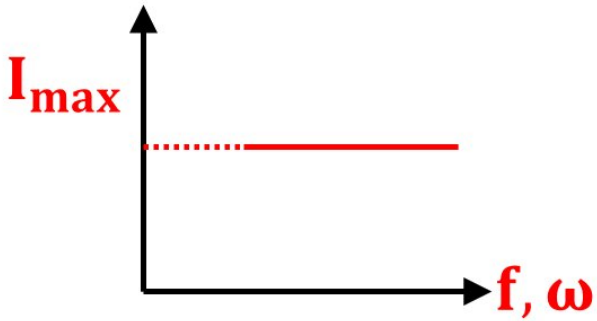
لتجزأة الجهد والتيار راجع درس توصيل المقاومات فهي نفس القواعد

دائرة (L) ملف حث عديم المقاومة

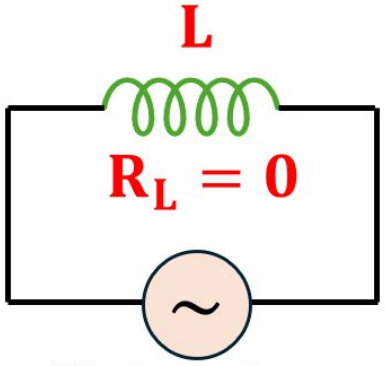
1 عندما يتصل ملف الحث بدينامو تيار متردد مهمل المقاومة



$$I_{max} = \frac{emf_{max}}{X_L} = \frac{NBA\omega}{\omega L} = \frac{NBA}{L}$$

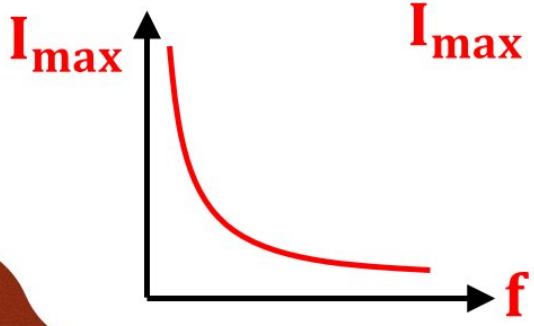


2 عندما يتصل ملف الحث بمصدر متردد ثابت الجهد يمكن تغير تردده

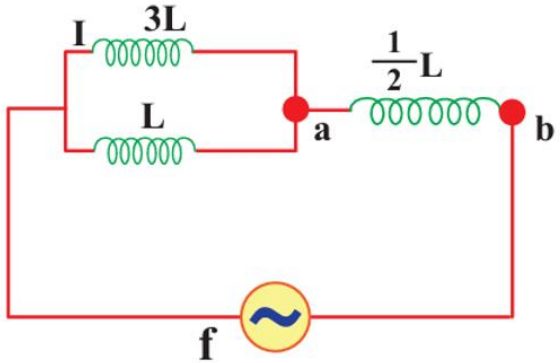


$$I_{max} = \frac{V_{max}[\text{ثابت}]}{X_L}$$

$$I_{max} = \frac{V_{max}[\text{ثابت}]}{2\pi f L}$$



يمثل الشكل مصدر تيار متردد تردده f متصل مع عدة ملفات حث مهملة المقاومة الأومية كما هو موضح. فإن فرق الجهد بين النقطتين a,b يساوى .....



أ) $V_{ab} = 4\ I\ \pi\ Lf$

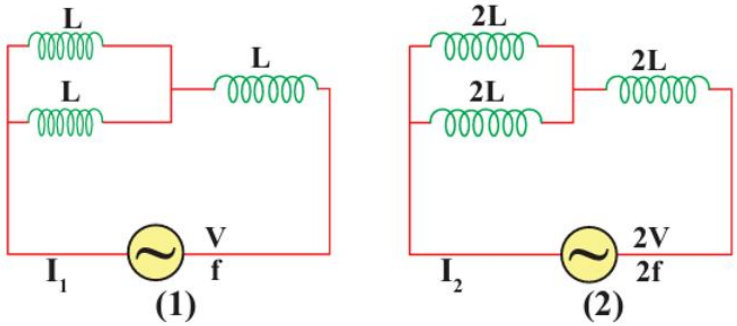
ب) $V_{ab} = 2\ I\ \pi\ Lf$

ج) $V_{ab} = \frac{1}{2}\ I\ \pi\ Lf$

د) $V_{ab} = \frac{1}{4}\ I\ \pi\ Lf$

في الدائرتين الموضحتين بالشكل الملفات مهملة المقاومة الأومية وباهمال الحث المتبادل

بين الملفات تكون النسبة $\frac{I_1}{I_2}$ = ...



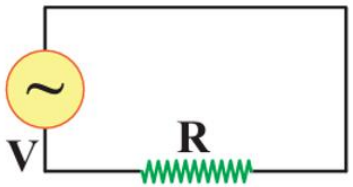
أ) $\frac{1}{1}$

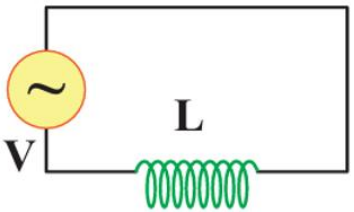
ب) $\frac{2}{1}$

ج) $\frac{1}{2}$

د) $\frac{4}{1}$

يوضح الشكل التالي دائرتين للتيار المتردد إحداهما تحتوي على مقاومة أومية (R) والدائرة الآخري على ملف حث (L) عديم المقاومة الأومية، فإذا افترضت أن جهد المصدرين لهما نفس الطور. أي العبارات الآتية صحيحة؟





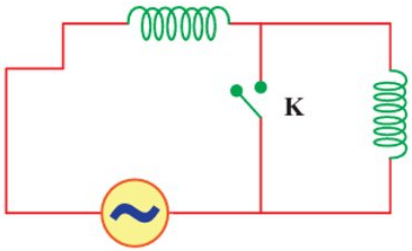
(أ) التيار في المقاومة يسبق التيار في الملف بربع دورة

(ب) التيار في المقاومة يتخلف عن التيار في الملف بربع دورة.

(حـ) التيار في المقاومة يتفق في الطور مع التيار في الملف.

(ء) زاوية الطور بين التيار في المقاومة وبين التيار في الملف $45°$

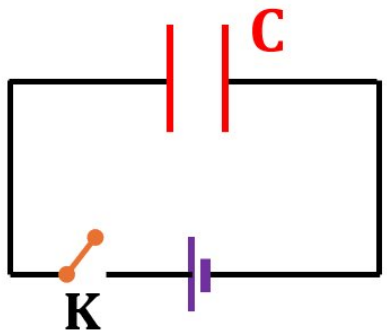
في الدائرة الكهربية الموضحة، عند غلق المفتاح (K) فإن
زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى وتيار المصدر .....
(مع اهمال المقاومة الأومية بالدائرة)



أ) تقل
ب) تزداد
حـ) تزداد ثم تقل
ء) تظل ثابتة

دائرة (C) مكثف كهربي

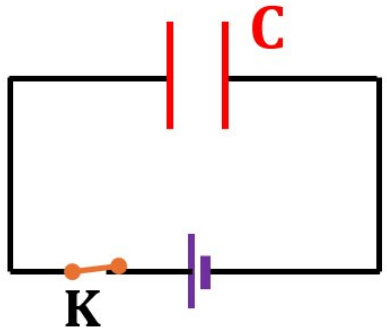
المكثف الكهربي مع بطارية



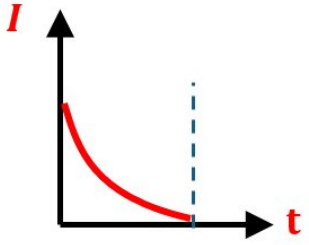
دائرة (C) مكثف كهربي

المكثف الكهربي مع بطارية

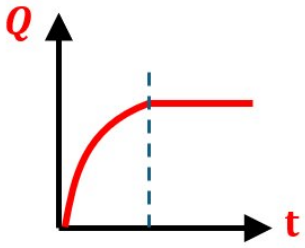
عند غلق المفتاح



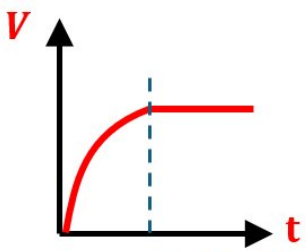
علاقة شدة تيار الدائرة والزمن



علاقة الشحنة المترسبة على المكثف والزمن



علاقة فرق الجهد عبر المكثف والزمن



عند تمام الشحن يتوقف مرور التيار الكهربي ويكون فرق الجهد والشحنة قيمة عظمى

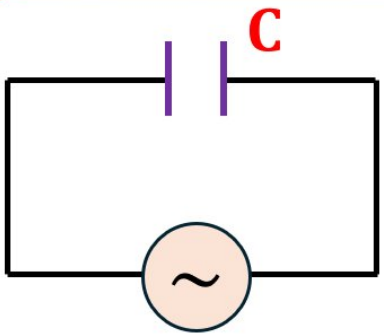
المكثف في دوائر التيار المستمر يعتبر مفتاح مفتوح

سعة المكثف

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

الفاراد $F = \frac{\text{كولوم } C}{\text{فولت } V}$

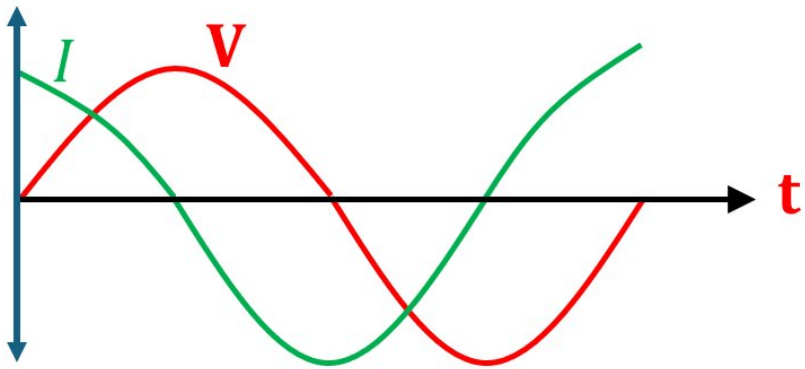
دائرة (C) مكثف كهربي



$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{\Delta CV}{\Delta t} = \frac{C\Delta V}{\Delta t}$$

$$\therefore I \alpha \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

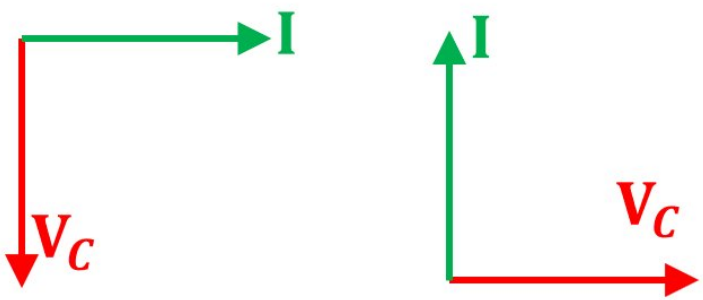
اى ان شدة التيار تتناسب طرديا مع المعدل الزمنى للتغير في فرق الجهد



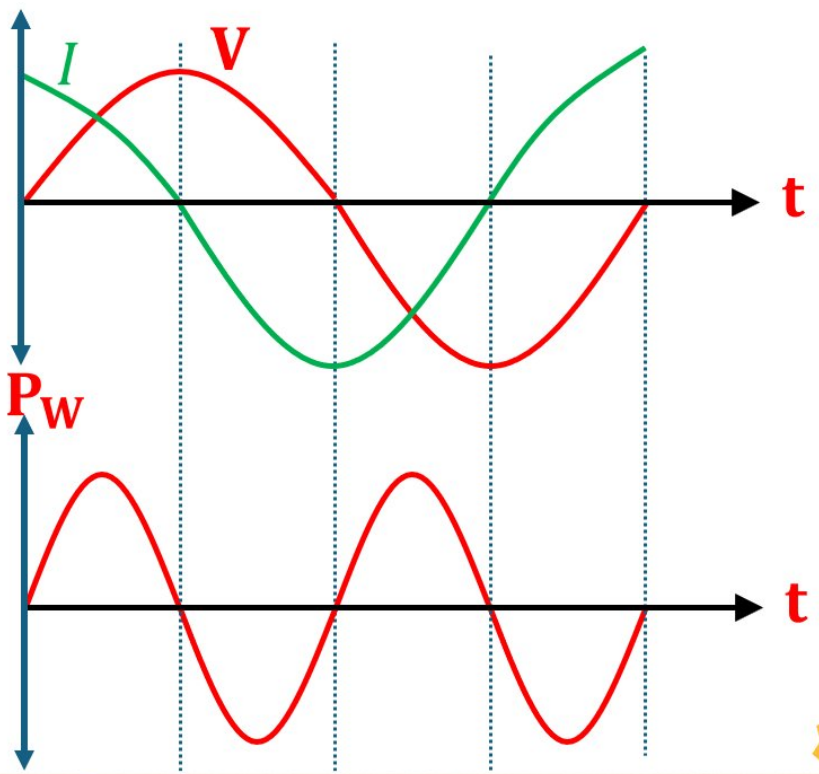
لاحظ ان فرق الجهد يتأخر عن التيار بزاوية طور 90 درجة

دائرة (L) مقاومة أومية عديمة الحث

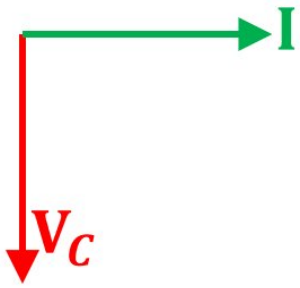
لاحظ ان فرق الجهد يتأخر عن التيار بزاوية طور 90 درجة



لاحظ ان المكثف لا يستهلك قدرة من المصدر



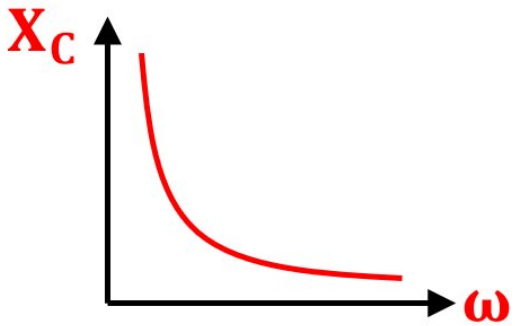
دائرة (C) مكثف كهربي

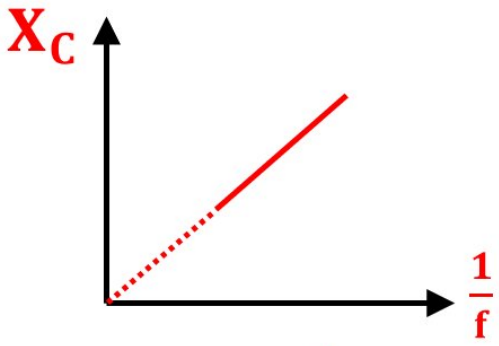


في المكثف يتقدم التيار على فرق الجهد بزاوية 90° (ربع دورة)

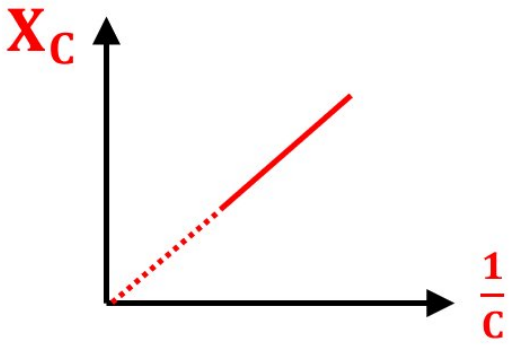
مما يسبب نوعاً من الممانعه يسمي المفاعلة السعوية

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





$$slope = \frac{1}{2\pi C}$$

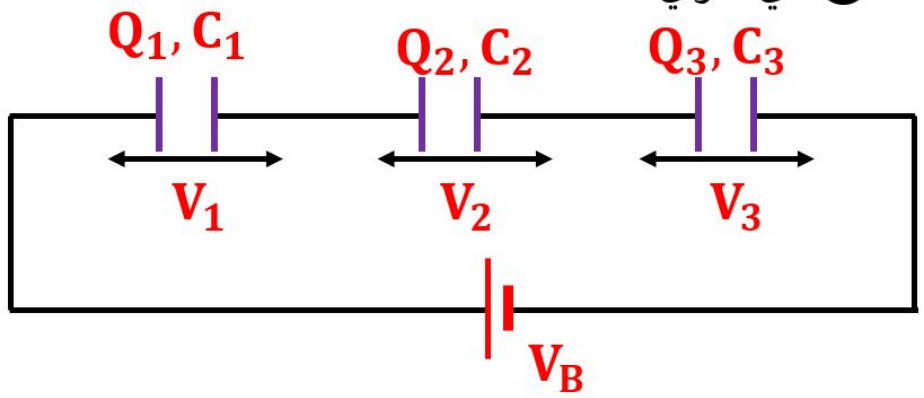


$$slope = \frac{1}{\omega} = \frac{1}{2\pi F}$$

دائرة (C) مكثف كهربي

وعند اتصال المكثفات في دائرة تيار مستمر

1 علي التوالي

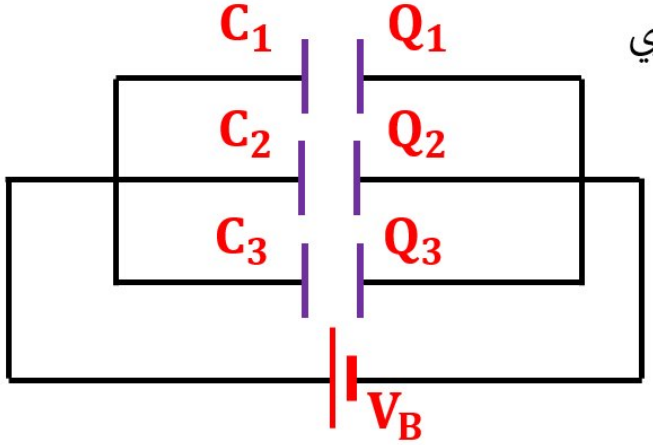


$$Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

$$V_B = V_1 + V_2 + V_3$$

من له C أكبر يكون له V أقل

2 علي التوازي



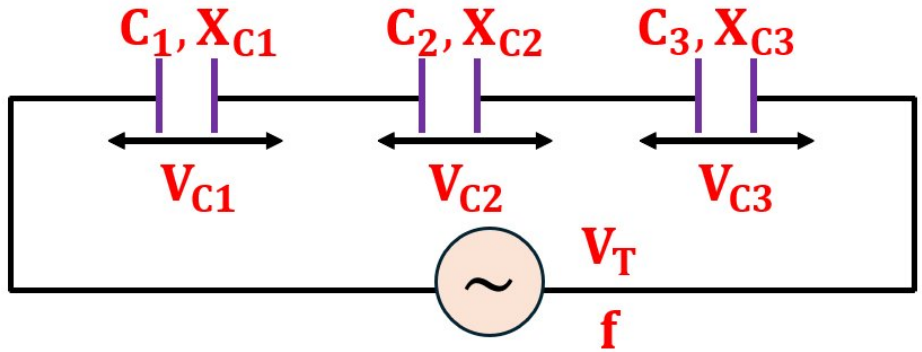
$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

جميع المكثفات لها نفس فرق الجهد

دائرة (C) مكثف كهربي

وعند اتصال المكثفات في دائرة تيار متردد

1 علي التوالي



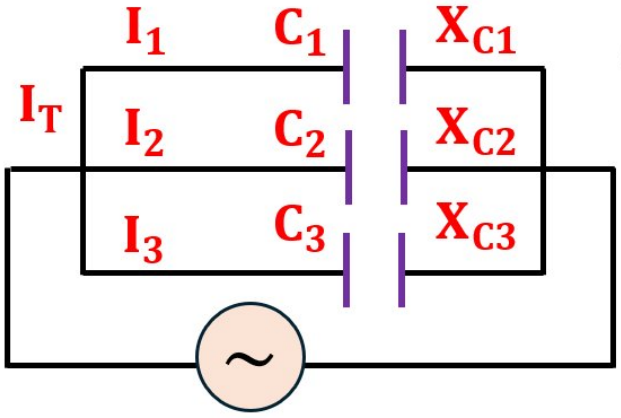
$$V_T = V_{C1} + V_{C2} + V_{C3}$$

$$\dot{X}_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$$

$$\frac{1}{\dot{C}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

I ثابتة

2 علي التوازي



$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

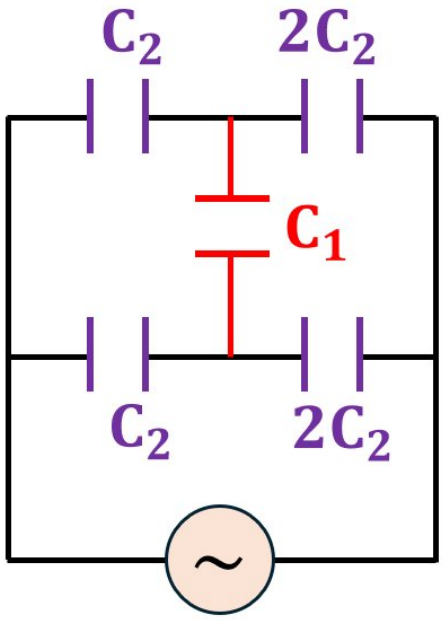
$$\frac{1}{\dot{X}_C} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}}$$

$$\dot{C} = C_1 + C_2 + C_3$$

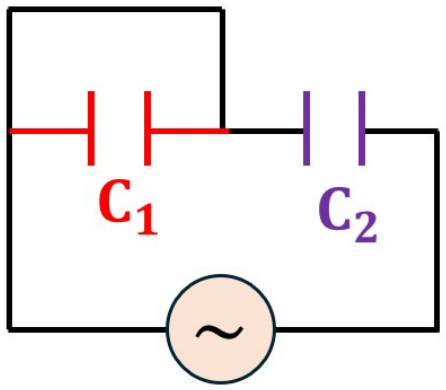
V ثابت

دائرة (C) مكثف كهربي

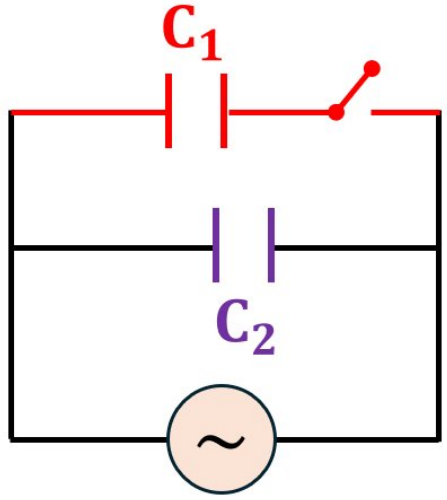
قواعد الإلغاء زي R



C_1 تلغي



C_1 تلغي

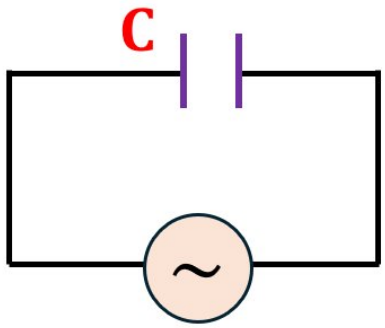


C_1 تلغي

لتجزأة الجهد والتيار تطبق نفس قواعد المقاومات على المفاعلات السعوية

دائرة (C) مكثف كهربي

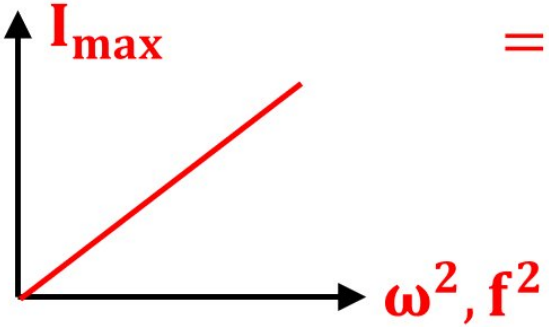
1 عندما يتصل المكثف بدينامو تيار متردد مهمل المقاومة



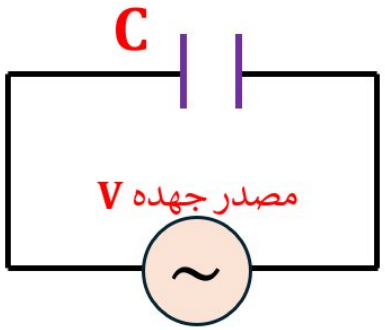
$$I_{max} = \frac{emf_{max}}{X_C}$$

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

$$= NBA\omega^2 C$$



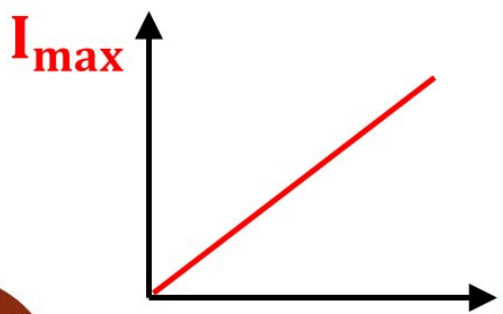
2 عندما يتصل المكثف بمصدر متردد ثابت الجهد يمكن تغير تردده



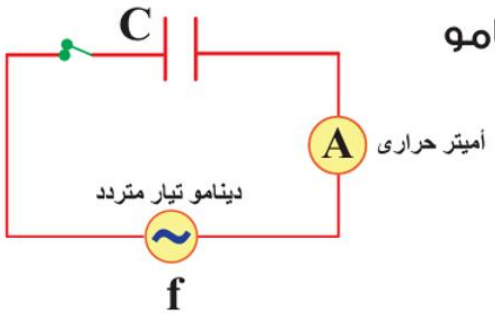
$$I_{max} = \frac{V_{max}[\text{ثابت}]}{X_C}$$

$$= \frac{V_{max}[\text{ثابت}]}{\frac{1}{\omega C}}$$

$$= V_{max}\omega C$$



في الدائرة الموضحة بالشكل، مكثف سعته (C) متصل مع دينامو تيار متردد تردده (f) و أميتر حراري مهمل المقاومة الأومية.
فكانت قراءة الأميتر الحراري (I)فإن الاجراء الصحيح الذي يؤدى إلى زيادة قراءة الأميتر الحراري إلى (2I) هو .....



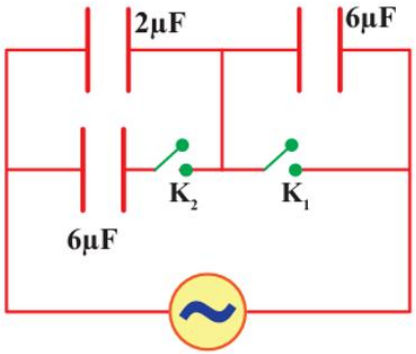
(أ) زيادة تردد ملف الدينامو إلى (2f)

(ب) إنقاص تردد ملف الدينامو إلى ($\frac{1}{2}$ f)

(جـ) توصيل مكثف سعته (C) على التوالي مع المكثف الموجود.

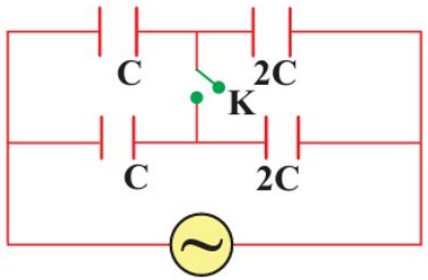
(ء) توصيل مكثف سعته (C) على التوازي مع المكثف الموجود.

يمثل الشكل دائرة تيار متردد تحتوى على مجموعة من المكثفات ومفتاحين K_1 وK_2 مفتوحان.ماذا يحدث لفرق الجهد بين طرفي المكثف $2\ \mu F$ عند غلق المفتاح K_1 فقط، ومرة أخرى عند غلق المفتاح K_2 فقط ؟



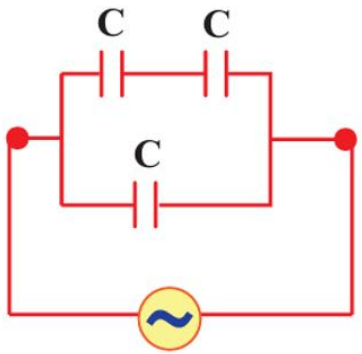
	غلق K_1 فقط	غلق K_2 فقط
أ	يزداد	يزداد
ب	يقل	يقل
حـ	يزداد	يقل
ء	يقل	يزداد

يمثل الشكل دائرة تيار متردد تحتوي على عدة مكثفات ومفتاح مفتوح K مع مصدر تيار متردد . فان شدة التيار المار بالدائرة عند غلق المفتاح K .....

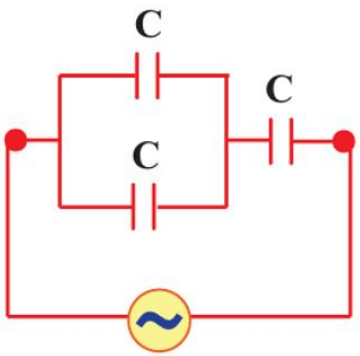


أ) تزداد للضعف
ب) تقل للنصف
حـ) لا تتغير
ء) تزداد لأربعة أمثال

يوضح الشكلان (1، 2) دائرتين كهربيتين ، كل دائرة بها ثلاث مكثفات متماثلة سعة كل منها (C) متصلة معاً. بحيث كان مصدر التيار المتردد في الدائرة بالشكل (1) جهده الفعال 2V وكان مصدر التيار المتردد فى الدائرة بالشكل (2) جهده الفعال V والمصدران لهما نفس التردد



شكل (1)

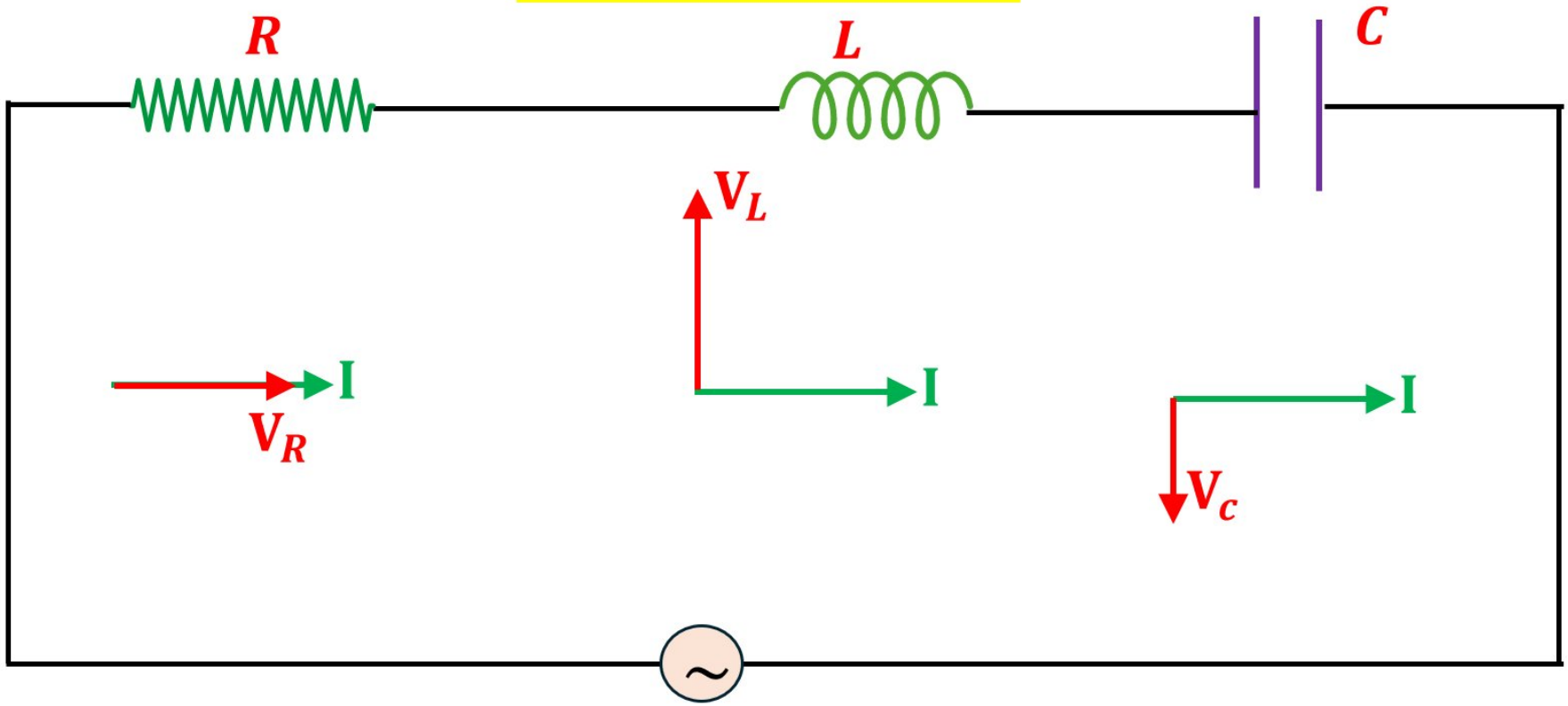


شكل (2)

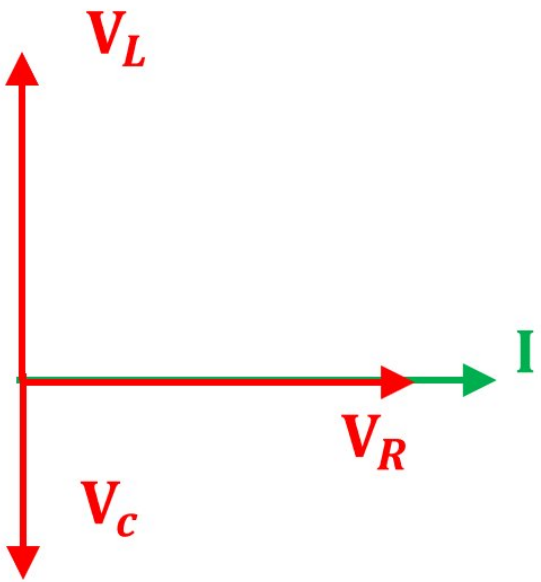
فإن النسبة بين $\frac{\text{التيار المار فى الدائرة بالشكل (1)}}{\text{التيار المار فى الدائرة بالشكل (2)}}$ = ...

أ) $\frac{2}{9}$ ب) $\frac{8}{9}$ حـ) $\frac{9}{8}$ ء) $\frac{9}{2}$

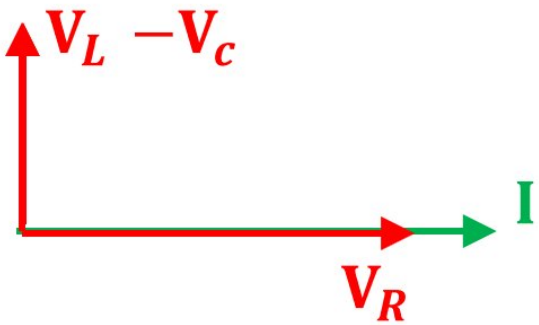
دائرة (RLC)



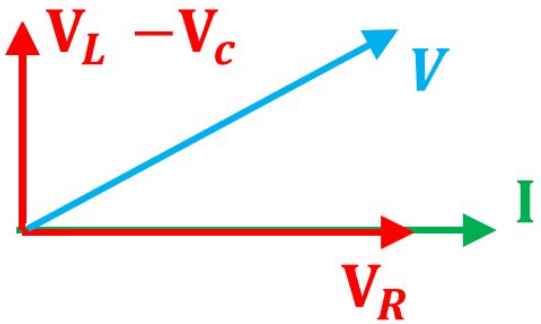
دائرة (RLC)



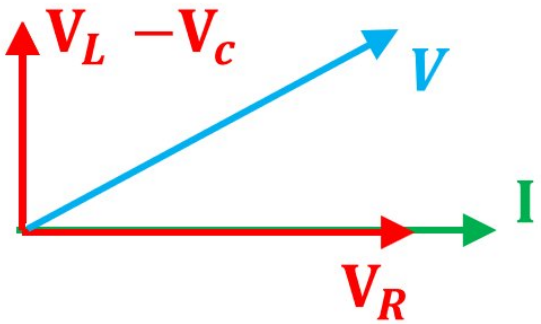
دائرة (RLC)



دائرة (RLC)



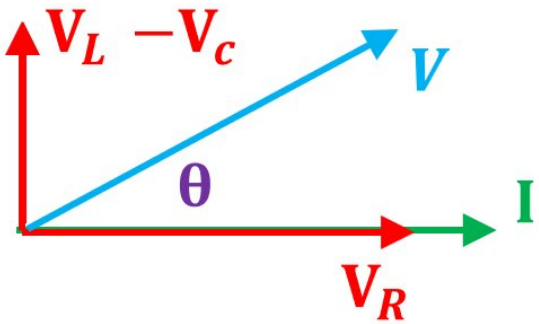
دائرة (RLC)



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

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

دائرة (RLC)

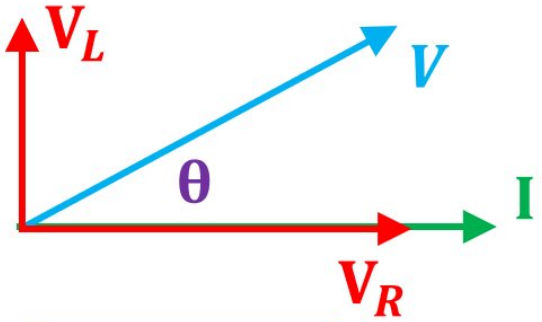


$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

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

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

اذا كانت دائرة (RL) احذف (C)

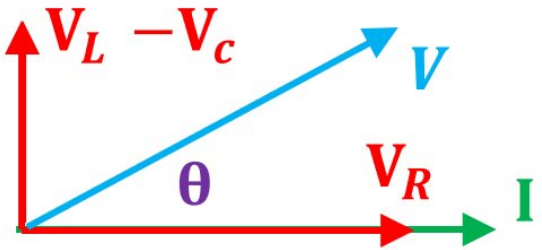


$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L)^2}$$

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

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

دائرة (RLC)

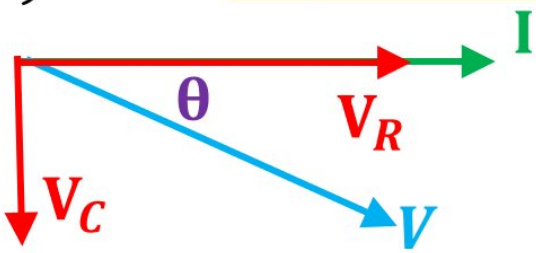


$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

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

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

اذا كانت دائرة (RC) احذف (L)

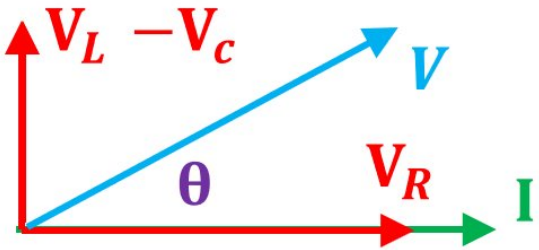


$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_C)^2}$$

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

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

دائرة (RLC)



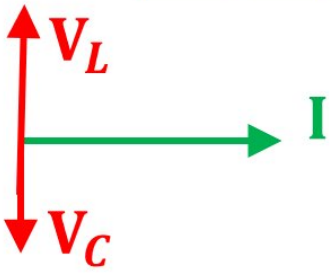
$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

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

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

اذا كانت دائرة (LC)

احذف (R)



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

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

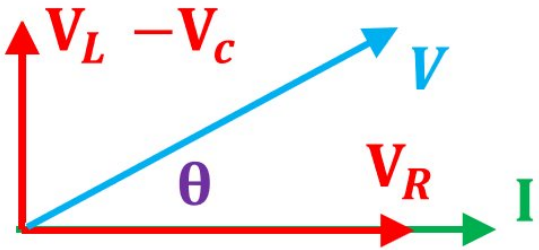
$X_L > X_C$

$\theta = 90^0$

$X_L < X_C$

$\theta = -90^0$

دائرة (RLC)



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

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

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

دائرة (RLC)

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

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

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

اذا كانت دائرة (RL)

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

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

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

اذا كانت دائرة (RC)

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

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

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

اذا كانت دائرة (LC)

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

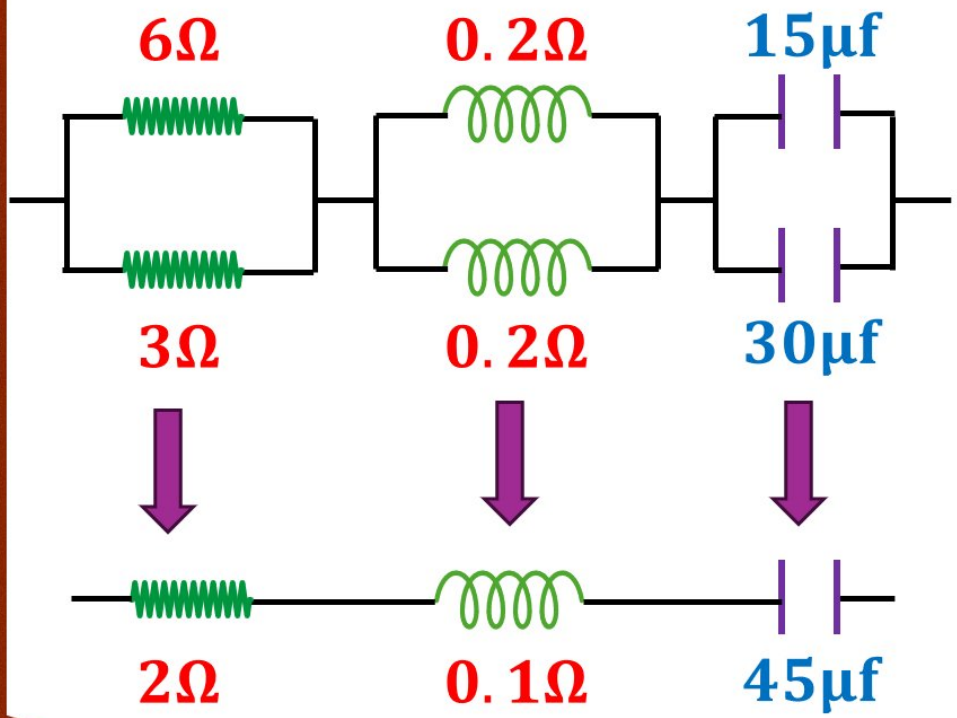
$$Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2}$$

$\theta = 90^0$ $\quad$ $\theta = -90^0$

$X_L > X_C$ $\quad$ $X_L < X_C$

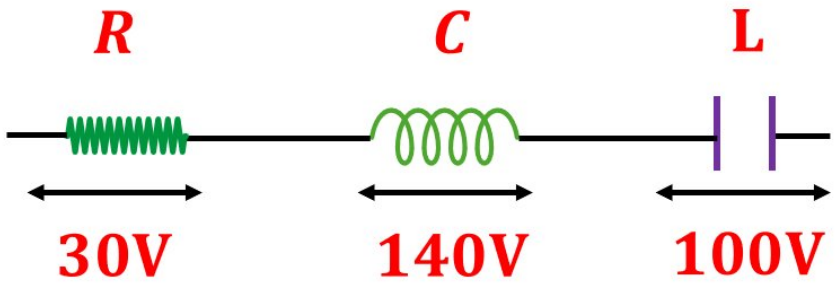
ملاحظات هامة

1 عند وجود توالي وتوازي قم بإنهائة أولاً



دوائر التيار المتردد

2 احذر أن تنسي وتجمع الجهود جبرياً من كيرشوف الثاني



خطأ

$$V = 30 + 140 + 100 = 270\ V$$

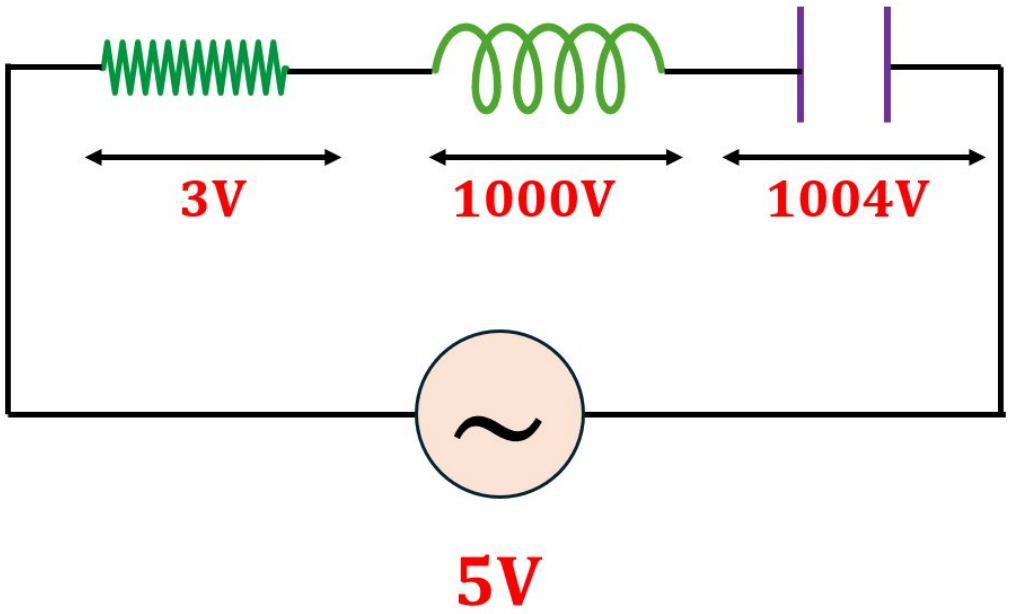
لانطبق قانون كيرشوف الثاني

$$V = \sqrt{30^2 + (100 - 140)^2}$$
$$= 50V$$

دوائر التيار المتردد

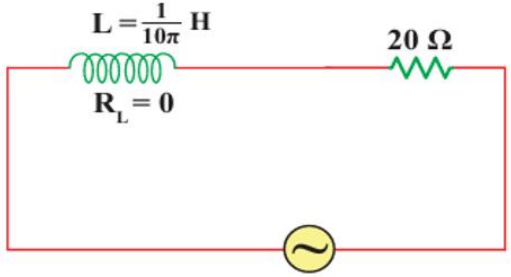
ملاحظات هامة

3 في دوائر التيار المتردد من الممكن أن يكون مجموع جهود المكونات أكبر بكثير من جهد المصدر



وصل ملف لولبى معامل حثه الذاتى (L) ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 20V فمر تيار بالدائرة شدته (5 A) ، وعند استبدال البطارية بمصدر تيار متردد، القيمة الفعالة لجهده (20 V) مر تيار شدته (4 A) فإن النسبة بين المقاومة الأومية للملف ومفاعلته الحثية تساوي .....

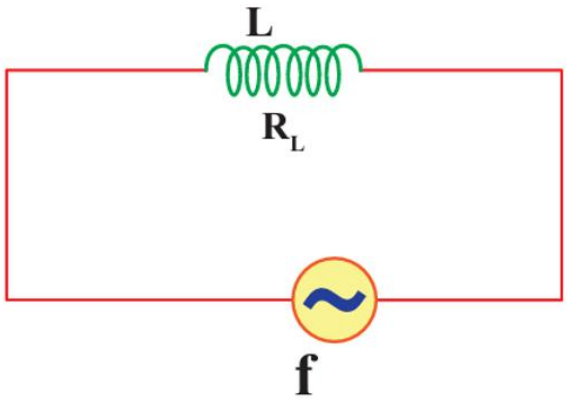
أ) $\frac{4}{3}$ ب) $\frac{3}{4}$ جـ) $\frac{4}{5}$ د) $\frac{5}{4}$



يبين الشكل دائرة تيار متردد RL متصلة مكوناتها على التوالى فإذا كان فرق الجهد بين طرفي الملف ضعف فرق الجهد بين طرفي المقاومة فإن تردد المصدر يساوي .....

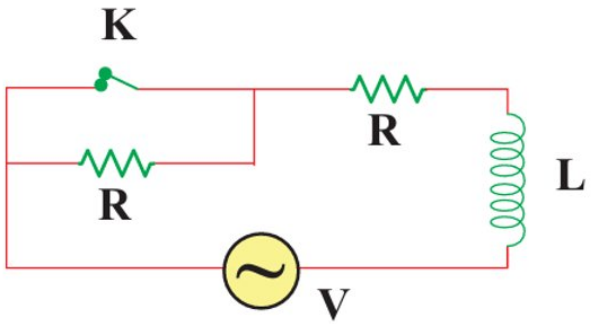
أ) 10 Hz
ب) 20 Hz
حـ) 50 Hz
ء) 200 Hz

تمثل الدائرة الموضحة دائرة RL تتكون من ملف حث معامل حثه الذاتي L ومقاومته الأومية R_L متصلة بدينامو تيار متردد تردده f. عند زيادة تردد الدينامو للضعف فإن زاوية الطور بين فرق الجهد الكلى والتيار .....



أ) تزداد
ب) تقل
حـ) لا تتغير
ء) تصبح صفرا

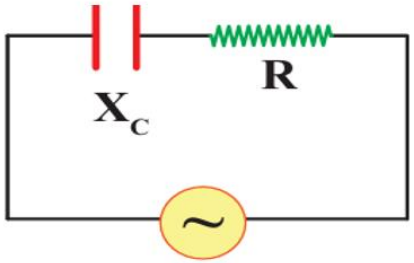
في الدائرة الكهربية الموضحة: عند فتح المفتاح K
فإن زاوية الطور بين الجهد الكلي V والتيار I .....



أ) تزداد
ب) تقل
ج) لا تتغير
د) تصبح صفراً.

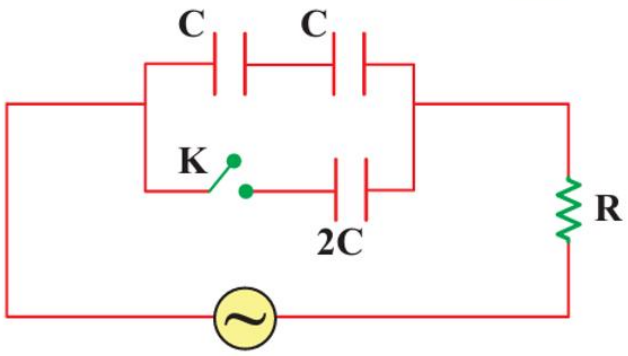
RC

يمثل الشكل دائرة تيار متردد (RC)، تحتوي على مكثف ومقاومة أومية، عند مرور تيار تردده f تكون $X_C = R$، فإذا نقص التردد إلي النصف فإن النسبة بين المعاوقة في الحالة الثانية إلى المعاوقة في الحالة الأولى تساوي .....



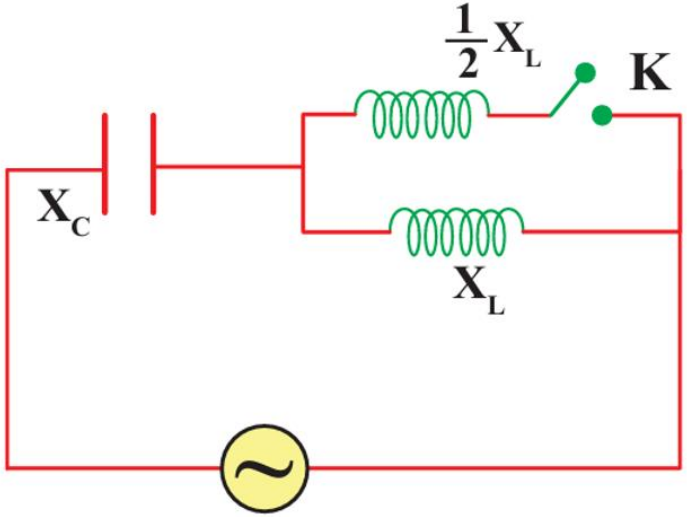
أ) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ ب) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ جـ) $\sqrt{\frac{2}{5}}$ د) $\sqrt{\frac{5}{2}}$

يمثل الشكل دائرة كهربية تحتوى على عدة مكثفات ومقاومة أومية (R). فعند غلق المفتاح (K) ماذا يحدث لكل من المفاعلة السعوية الكلية والسعة الكلية للدائرة وزاوية الطور بين فرق الجهد الكلى والتيار الكلي؟



	المفاعلة السعوية	السعة الكلية	زاوية الطور
أ	تقل	تزداد	تقل
ب	تزيد	تزداد	تقل
حـ	تقل	تقل	تزداد
ء	تزيد	تقل	تزداد

LC

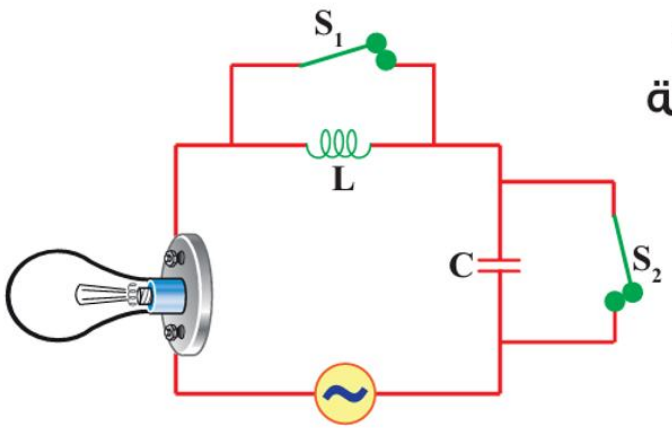


تمثل الدائرة الموضحة دائرة تيار متردد تحتوي على ملفات حث، اذا كانت مهملة المقاومة الأومية، وكانت $X_C = \frac{1}{2} X_L$ عند غلق المفتاح (K) فإن زاوية الطور بين فرق الجهد الكلي والتيار .....

أ) تزيد بمقدار (90°)
ب) تزيد بمقدار (180°)
حـ) تقل بمقدار (180°)
ء) تظل ثابتة

RLC

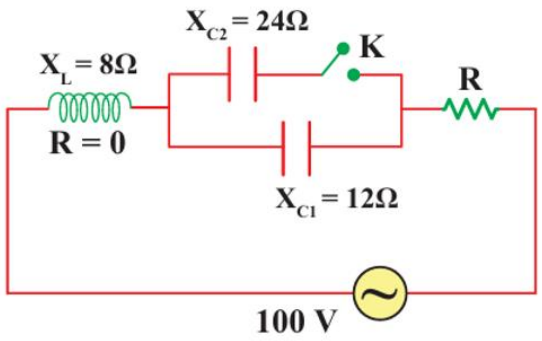
تمثل الدائرة الموضحة في الشكل دائرة RLC تحتوي على مصباح (يعمل كمقاومة أومية) وملف حث مهمل المقاومة الأومية ومكثف. أي الاختيارات التالية صحيح فيما يخص شدة إضاءة المصباح عند ..... ؟



	فتح المفتاح S_1 فقط	فتح المفتاح S_2 فقط
أ	تزداد	تزداد
ب	تزداد	تقل
حـ	تقل	تزداد
ء	تقل	تقل

دائرة RLC مكوناتها متصلة معًا على التوالي بمقاومة $100\ \Omega$ بمصدر تيار متردد جهده الفعال $200\ V$ وسرعته الزاوية $300\ rad/s$. عند إزالة المكثف فقط، يتأخر التيار عن الجهد بمقدار $60°$ وعندما تتم إزالة الملف فقط، فان التيار يسبق الجهد بمقدار $60°$. فإن القدرة المستهلكة في الدائرة تساوى .....

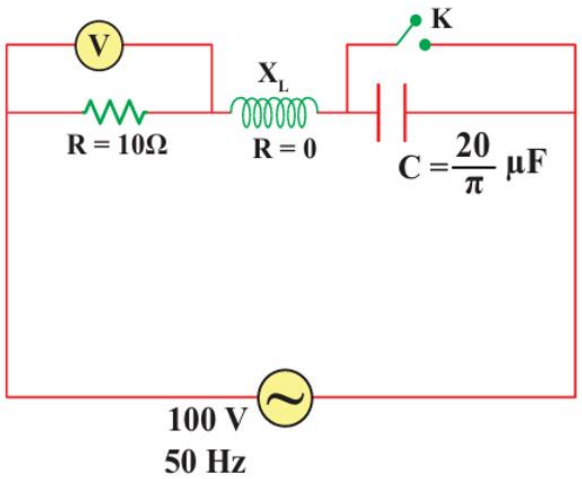
أ) 50 W　　ب) 100 W　　حـ) 200 W　　ء) 400 W



في الدائرة الموضحة بالشكل المقابل اذا كانت زاوية الطور قبل غلق المفتاح تساوى (θ)، وعند غلق المفتاح (K) اصبحت شدة التيار المار بالدائرة (10A) فإن قيمة المقاومة (R) وكذلك قيمة زاوية الطور قبل غلقه المفتاح (θ) على الترتيب تساوى .....

أ) -45° , 2 Ω
ب) -21.8 ° , 10 Ω
حـ) 32° , 10 Ω
ء) 0 ° , 2 Ω

في الدائرة الموضحة بالشكل اذا كانت القدرة المستهلكه في الدائرة (1Kw)،
فإنه عند غلق المفتاح (k) فإن



	قراءة الفولتميتر	قراءة الأميتر	زاوية الطور
أ	تزداد	تزداد	نزداد
ب	تقل	تقل	تزداد
حـ	تقل	تقل	تقل
ء	تزداد	تقل	تزداد

دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة أومية قدرها R وملف حث مفاعلته الحثية قدرها 3 R ومكثف مفاعلته السعوية قدرها 2R متصلة على التوالي فإن .....

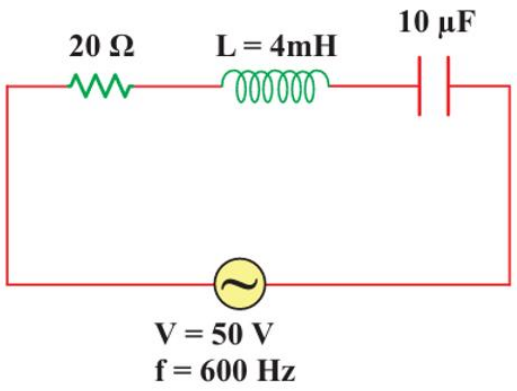
(أ) التيار الكلي يتقدم على الجهد الكلي بزاوية 78.7°

(ب) الجهد الكلي يتقدم على التيار الكلي بزاوية 78.7 °

(جـ) التيار الكلي يتقدم على الجهد الكلي بزاوية 45°

(د) الجهد الكلي يتقدم على التيار الكلي بزاوية 45°

يوضح الشكل المقابل دائرة RLC موصلة بمصدر تيار متردد قوته الدافعة الكهربية الفعالة 50V وتردده 600Hz ،
مستعيناً بالبيانات المدونة علي الشكل فإن فرق الجهد عبر المكثف يساوي تقريباً .....

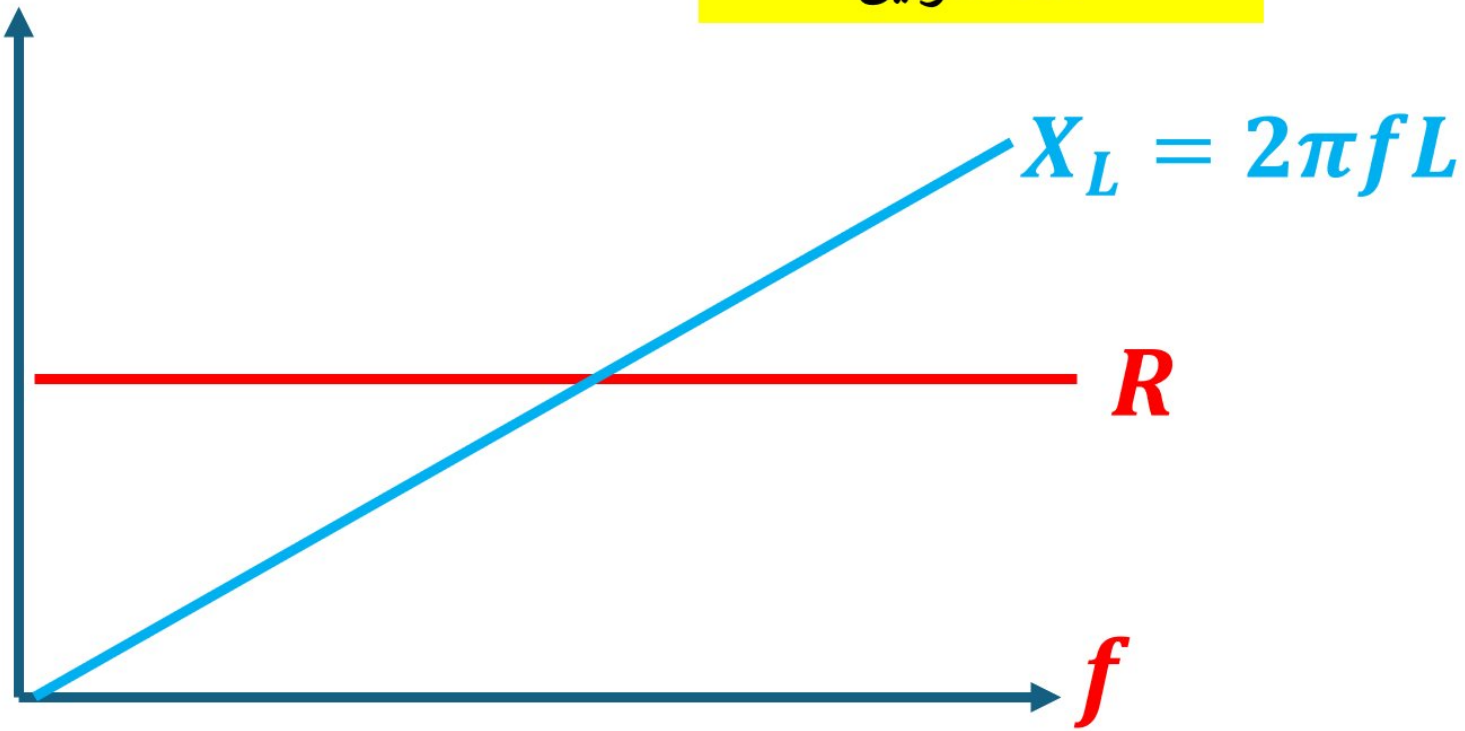


أ) 43.4 V
ب) 50 V
حـ) 57.5 V
د) 32.8 V

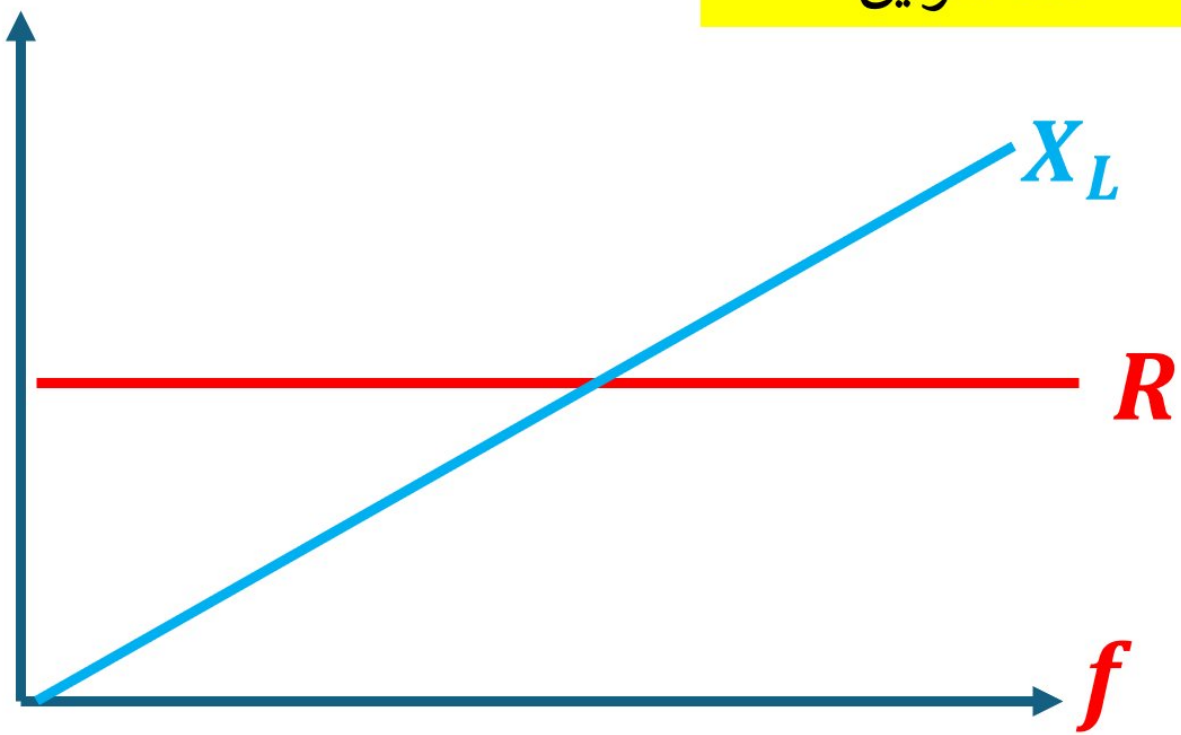
حالة الرنين

$$R = \frac{\rho_e l}{A}$$

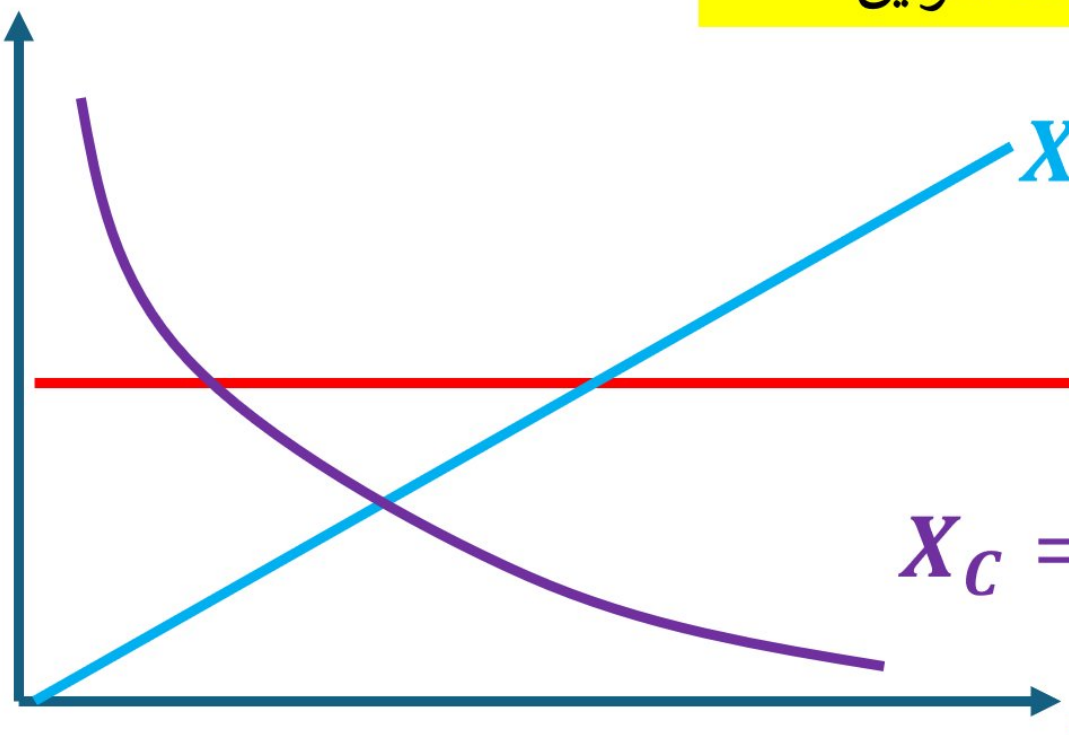
حالة الرنين



حالة الرنين



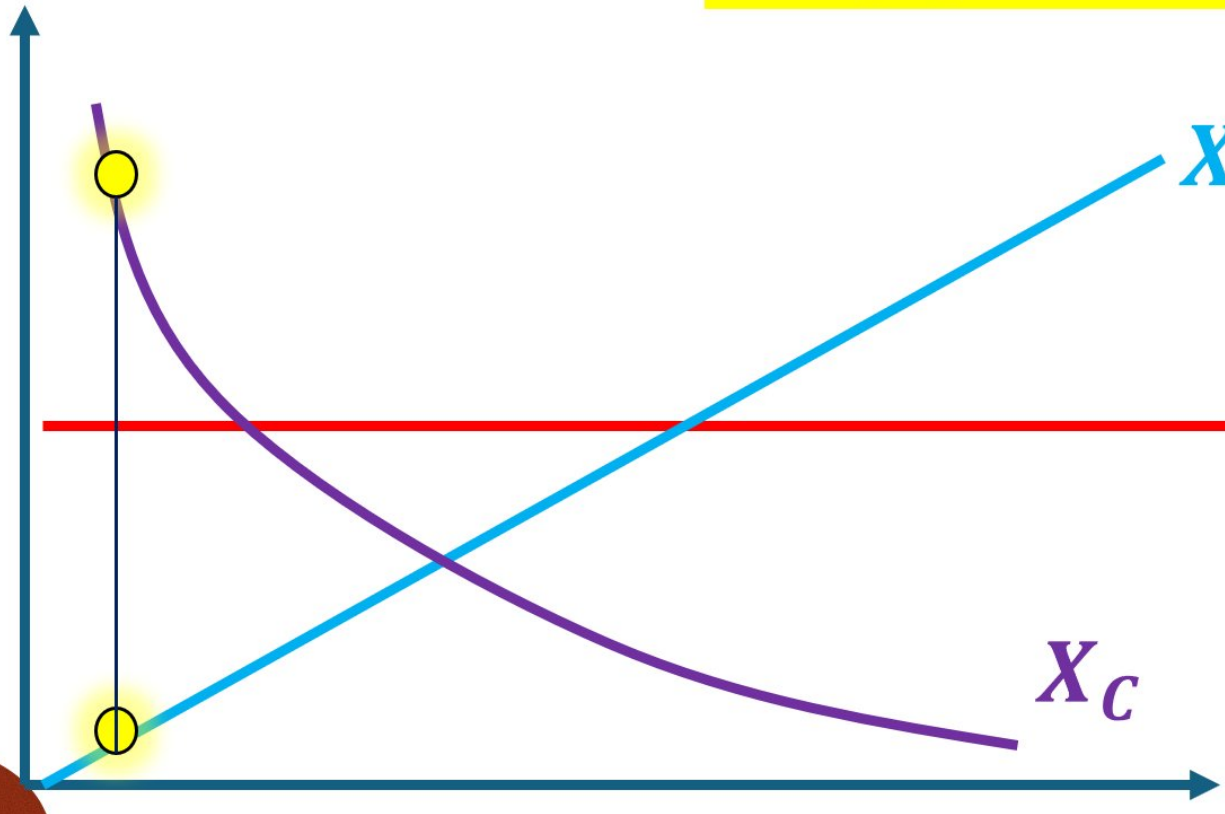
حالة الرنين



حالة الرنين

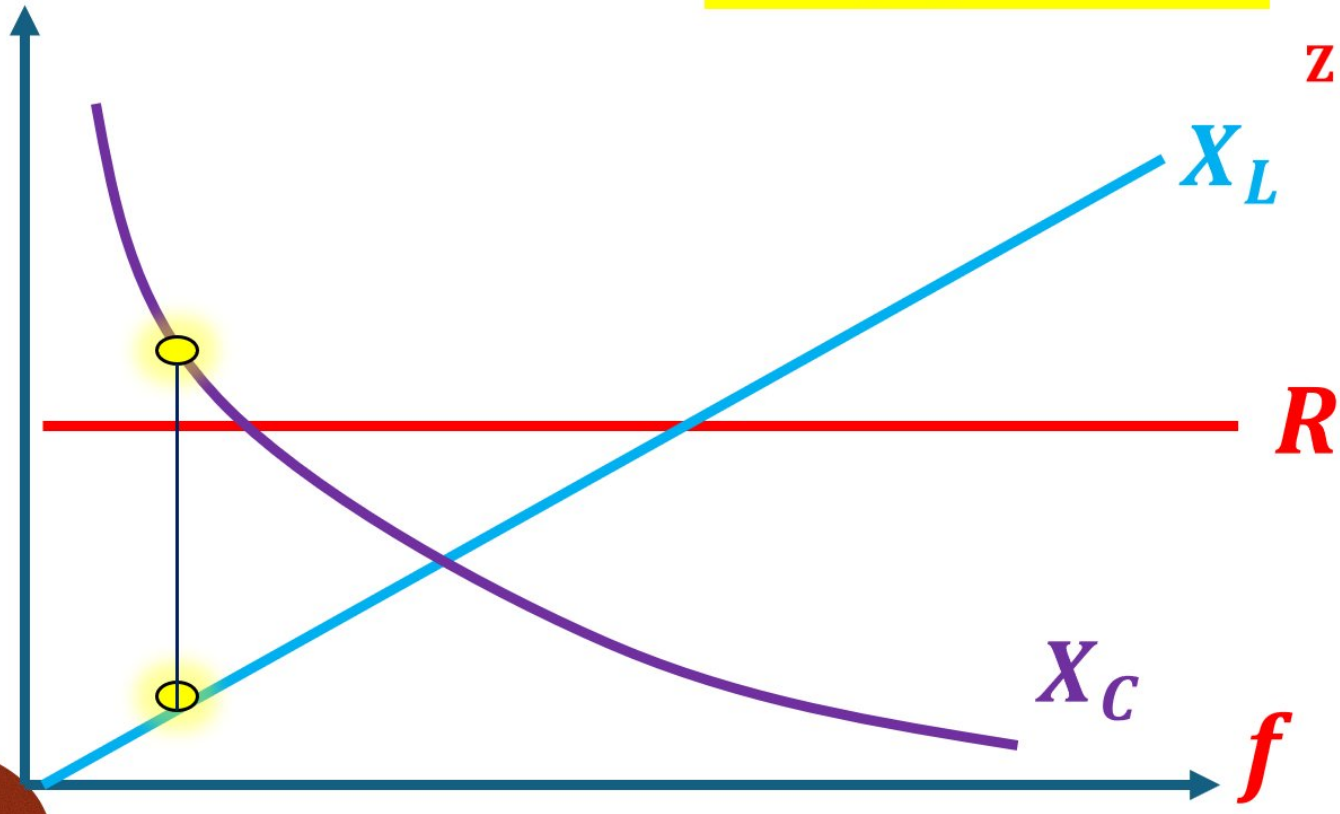
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X = |X_L - X_C|$$



Z كبيرة

حالة الرنين



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

$$X = |X_L - X_C|$$

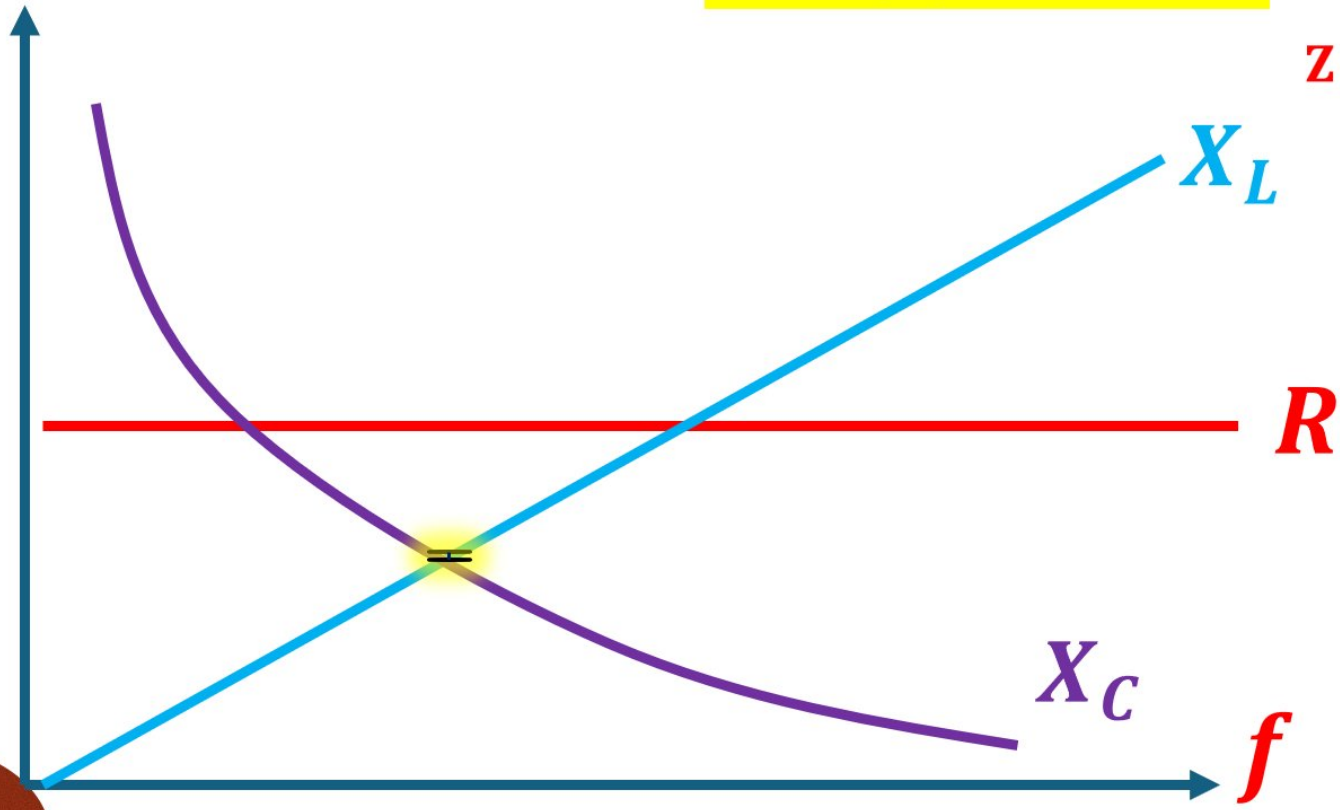
Z تقل

حالة الرنين

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

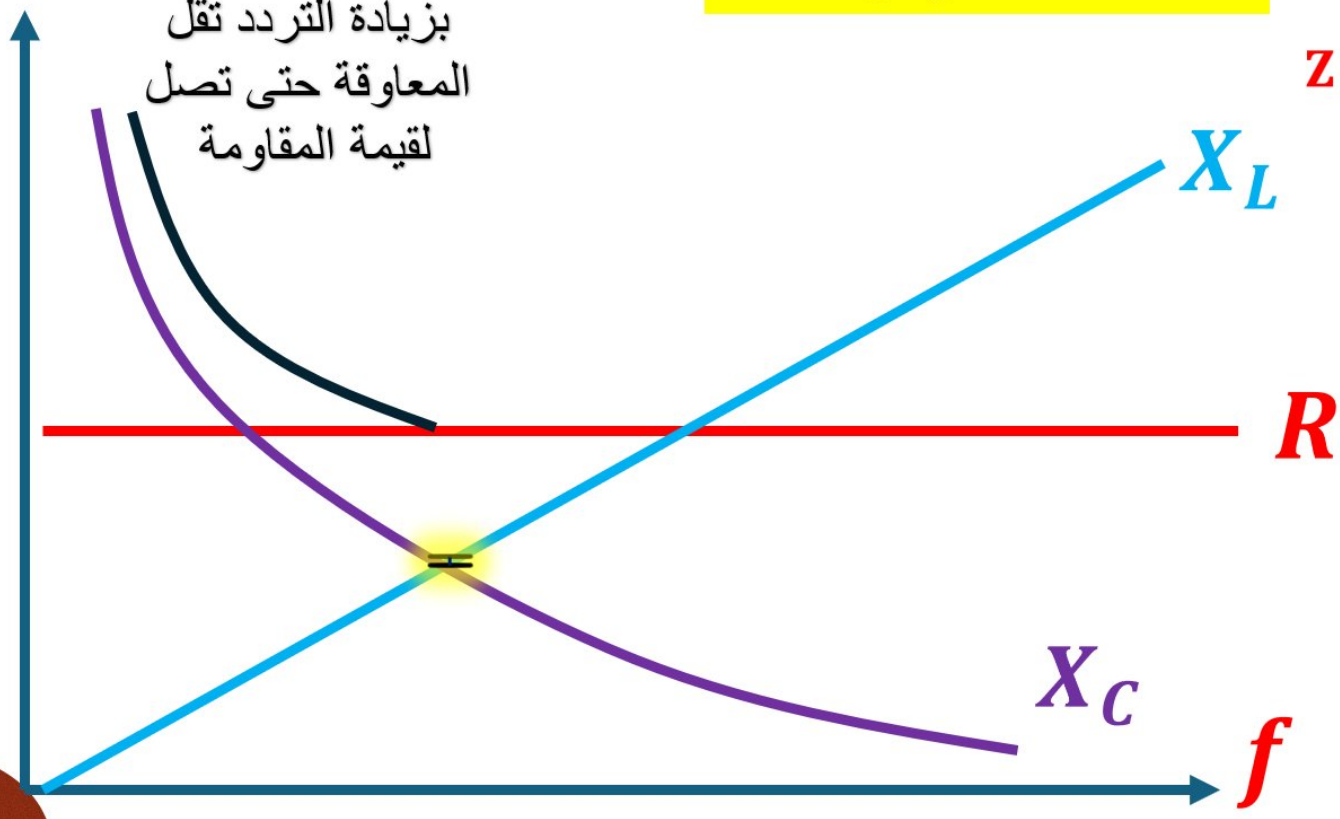
$$X = 0$$

Z تقل



حالة الرنين

بزيادة التردد تقل المعاوقة حتى تصل لقيمة المقاومة

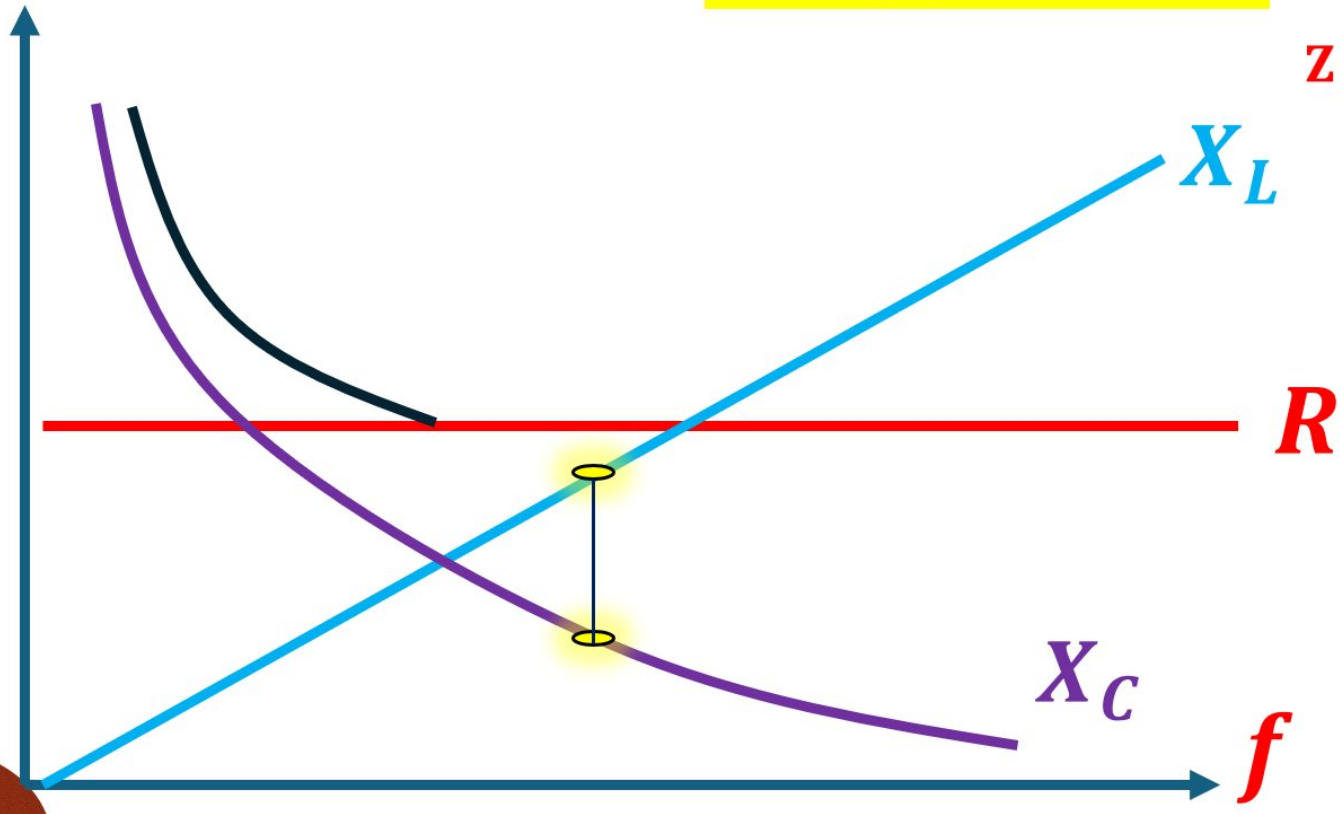


$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X = 0$$

Z تقل

حالة الرنين

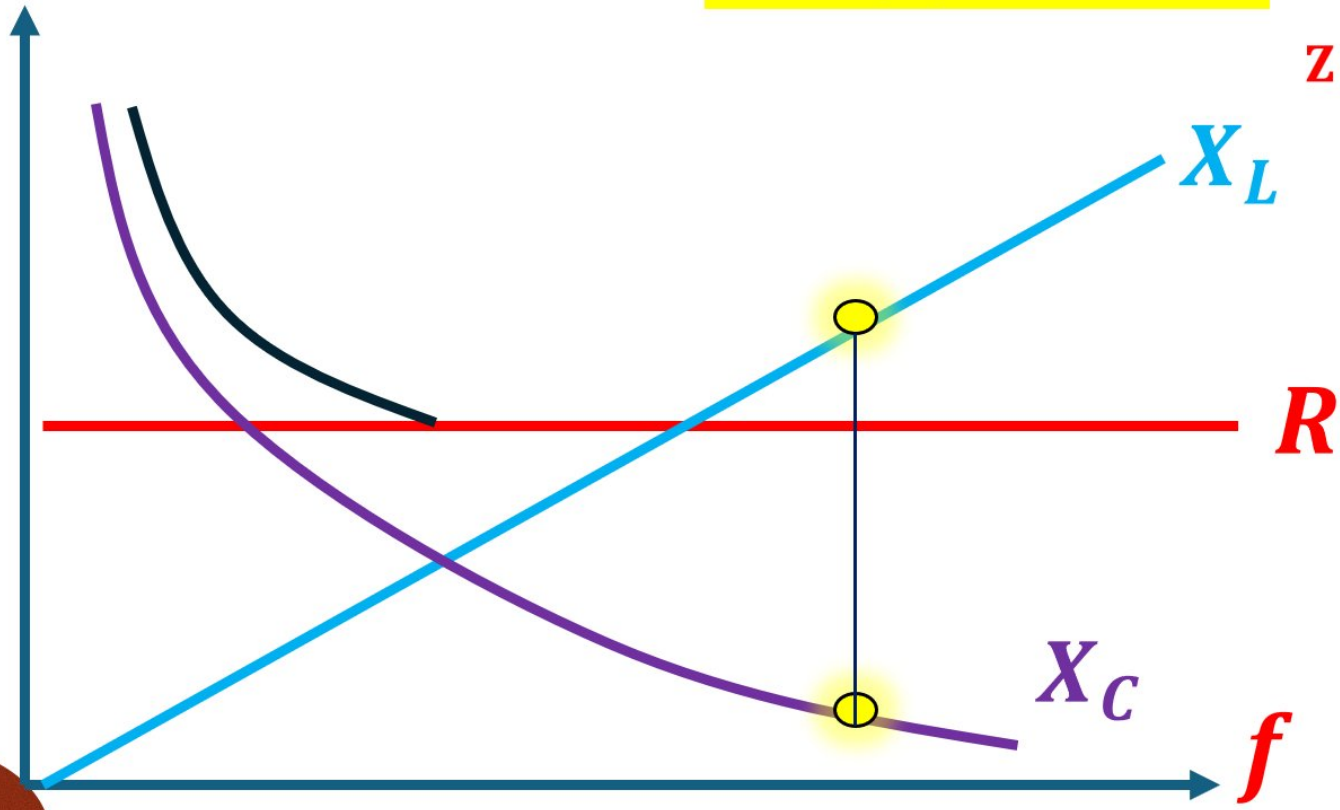


$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X = |X_L - X_C|$$

Z تزيد

حالة الرنين

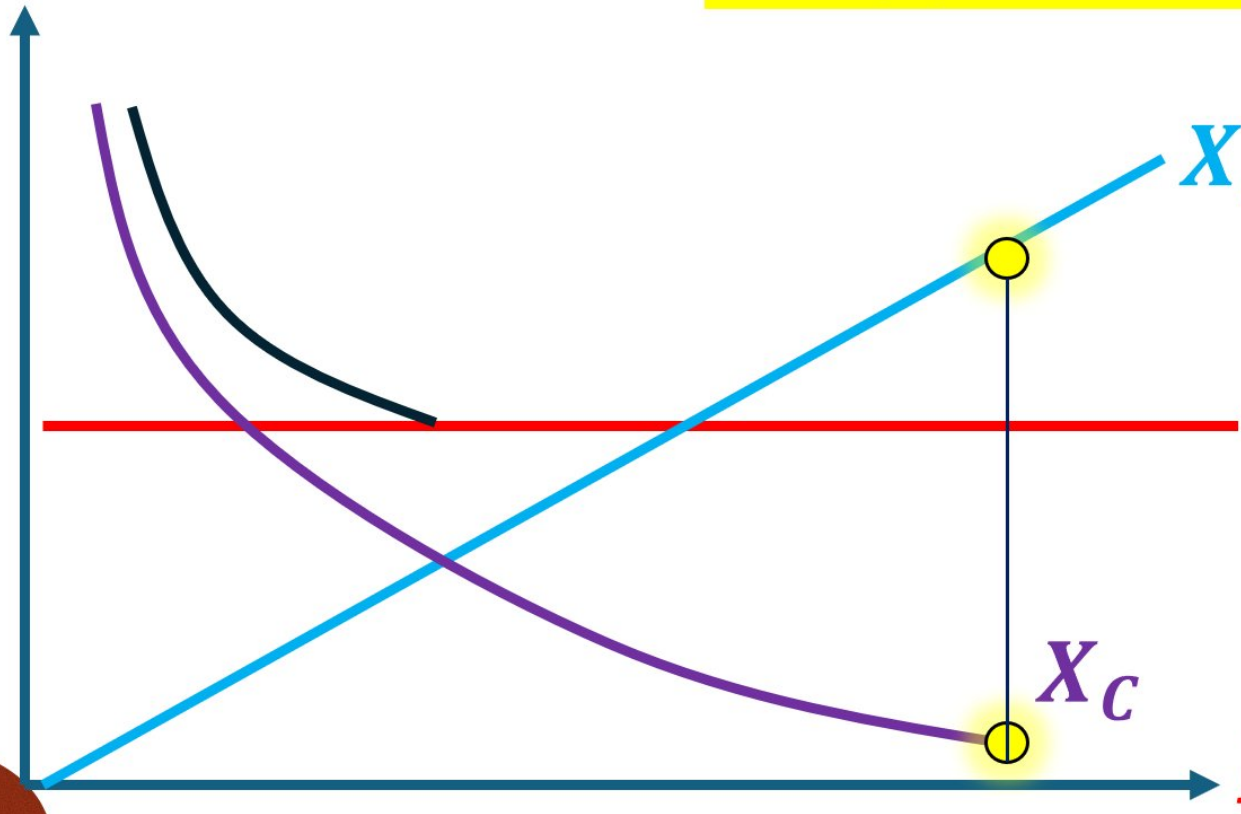


$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X = |X_L - X_C|$$

Z تزيد

حالة الرنين



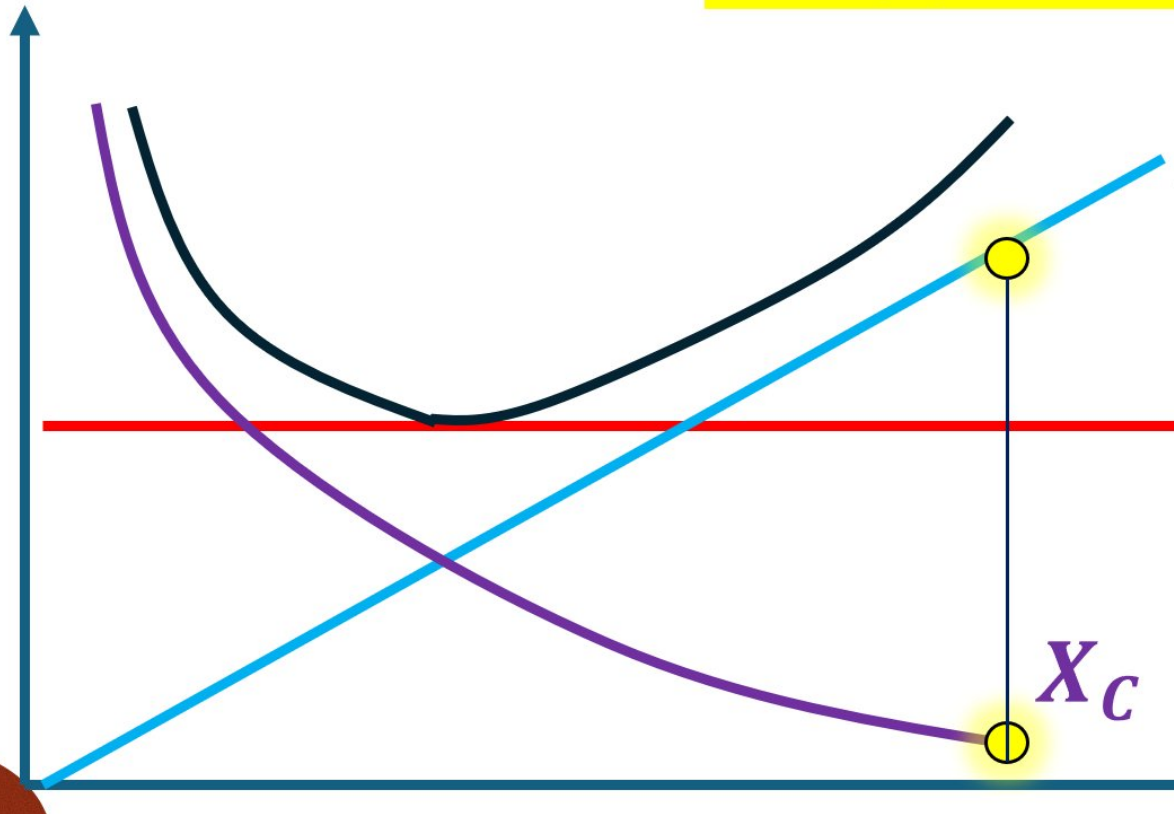
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X = |X_L - X_C|$$

X_L

Z تزيد

حالة الرنين



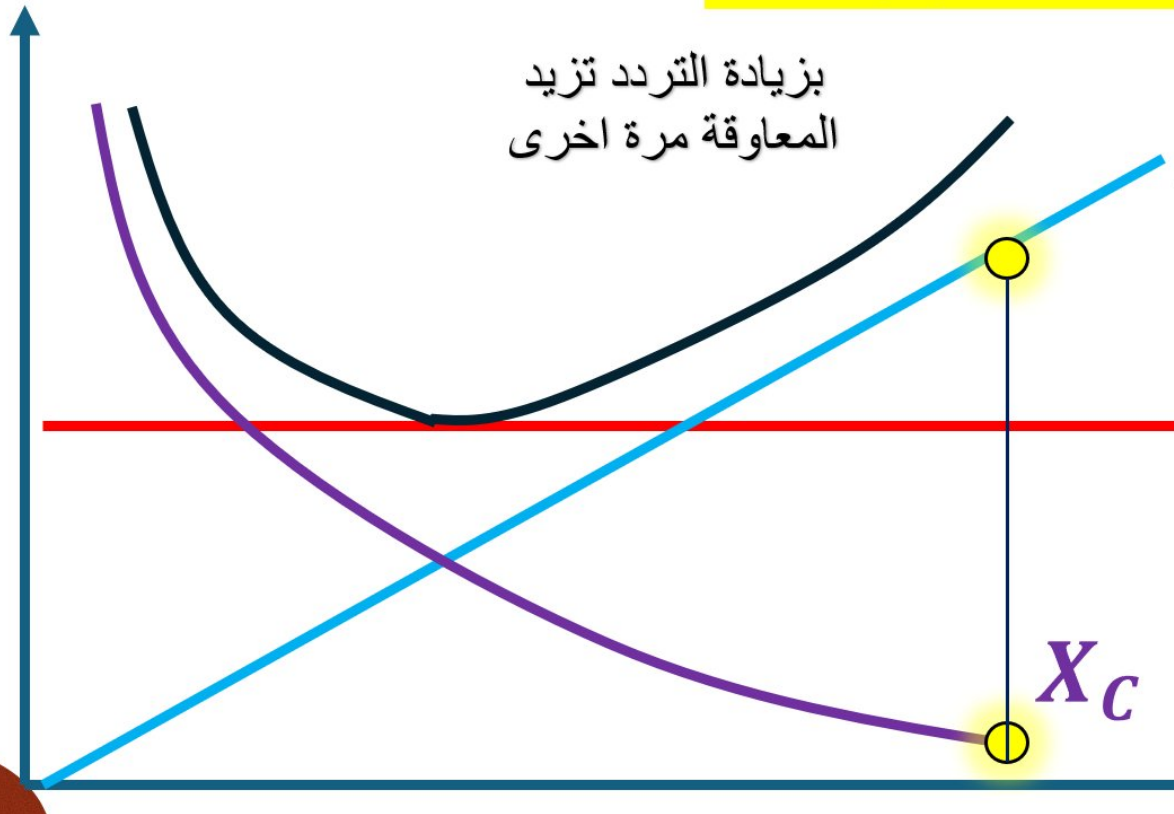
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X = |X_L - X_C|$$

X_L

Z تزيد

حالة الرنين



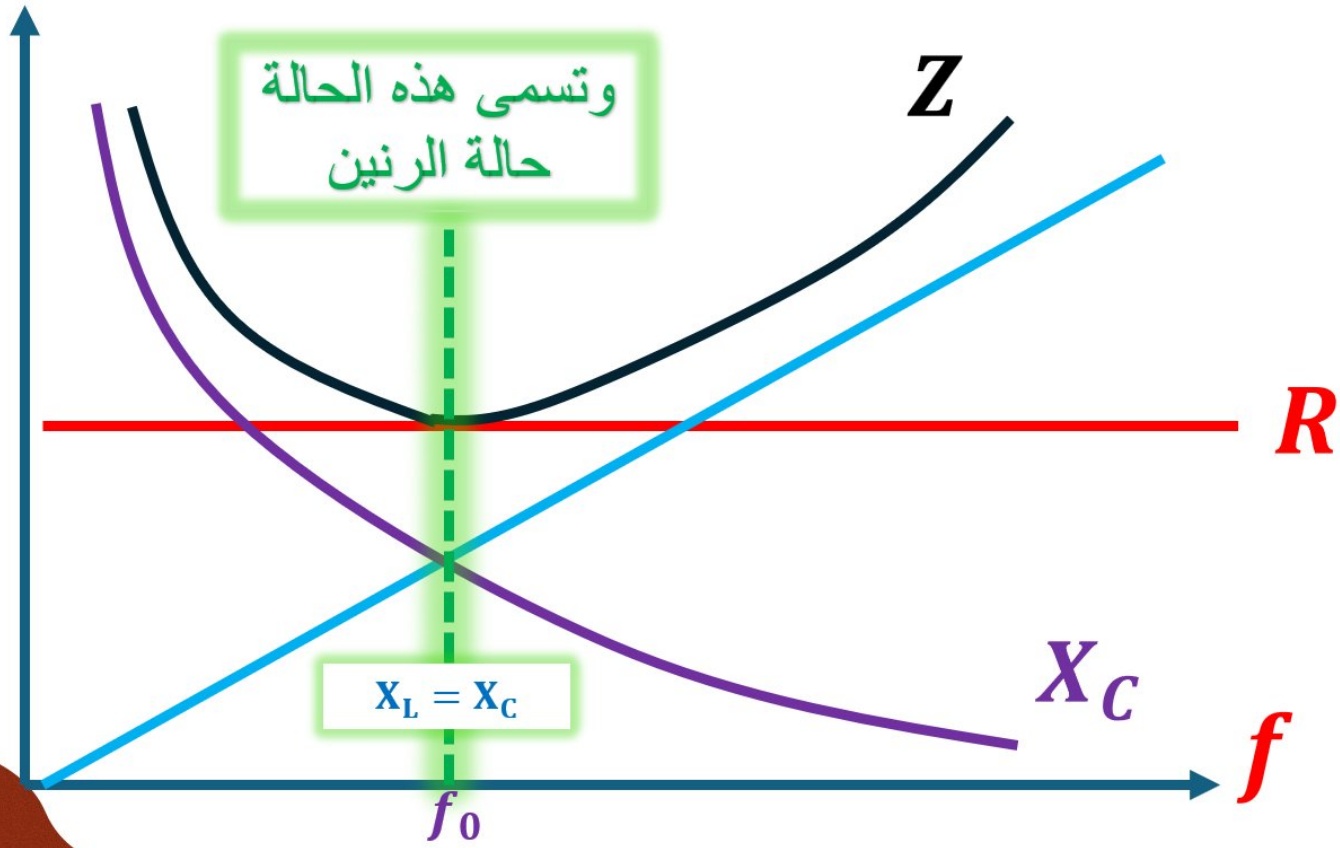
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X = |X_L - X_C|$$

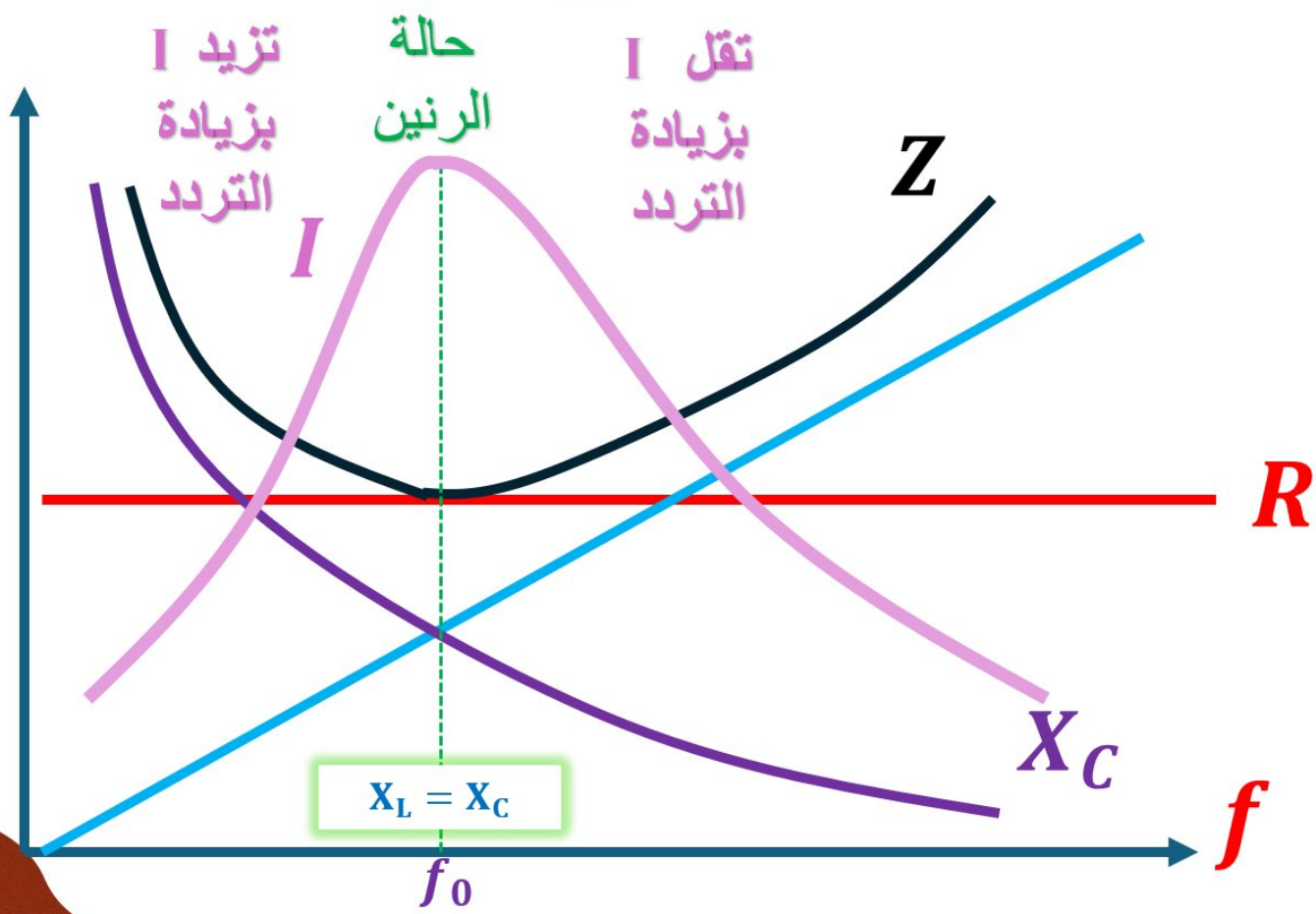
X_L

Z تزيد

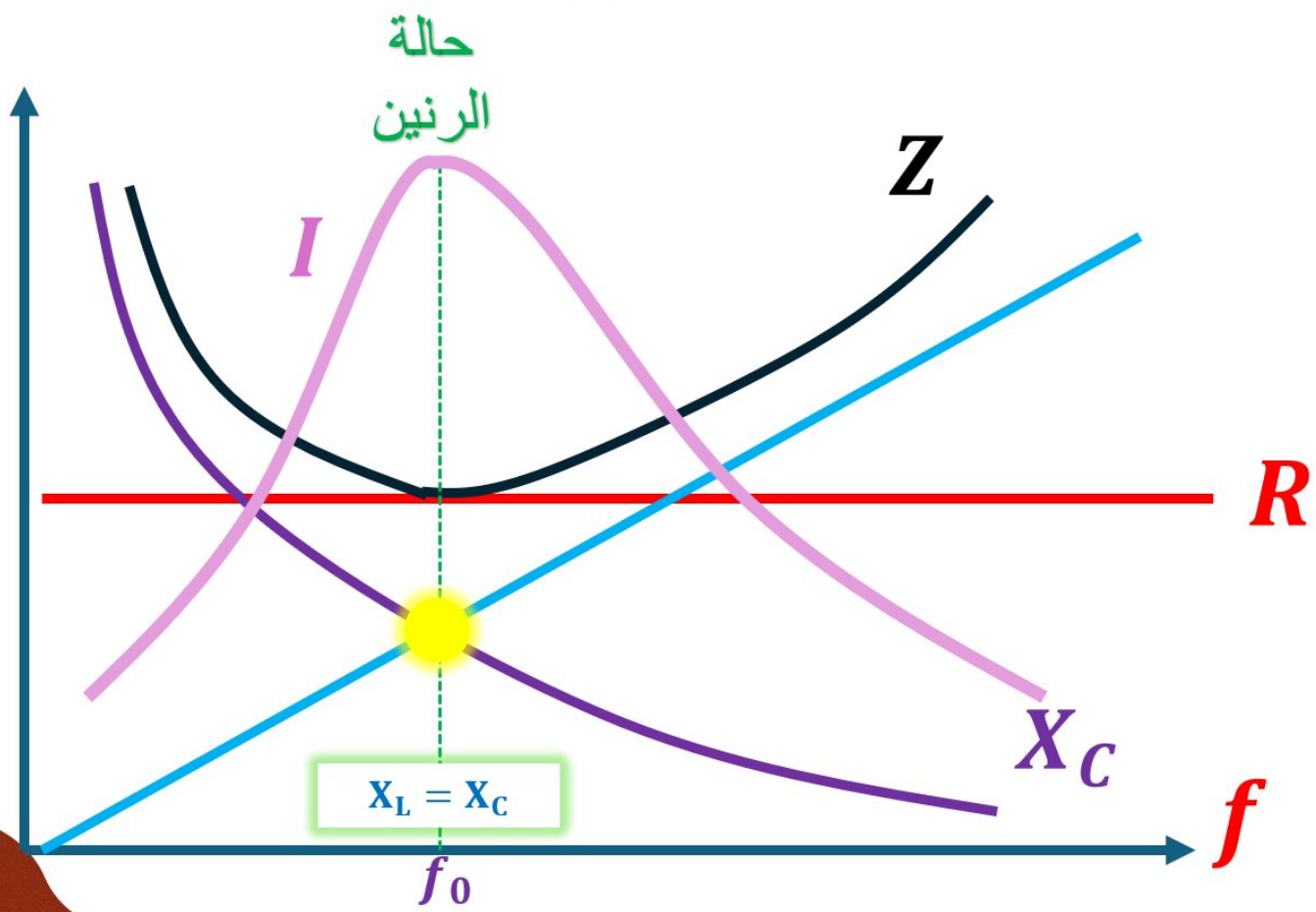
حالة الرنين



حالة الرنين


تقل I بزيادة التردد
حالة الرنين
تزيد I بزيادة التردد
I
Z
R
X_C
$X_L = X_C$
f
f_0

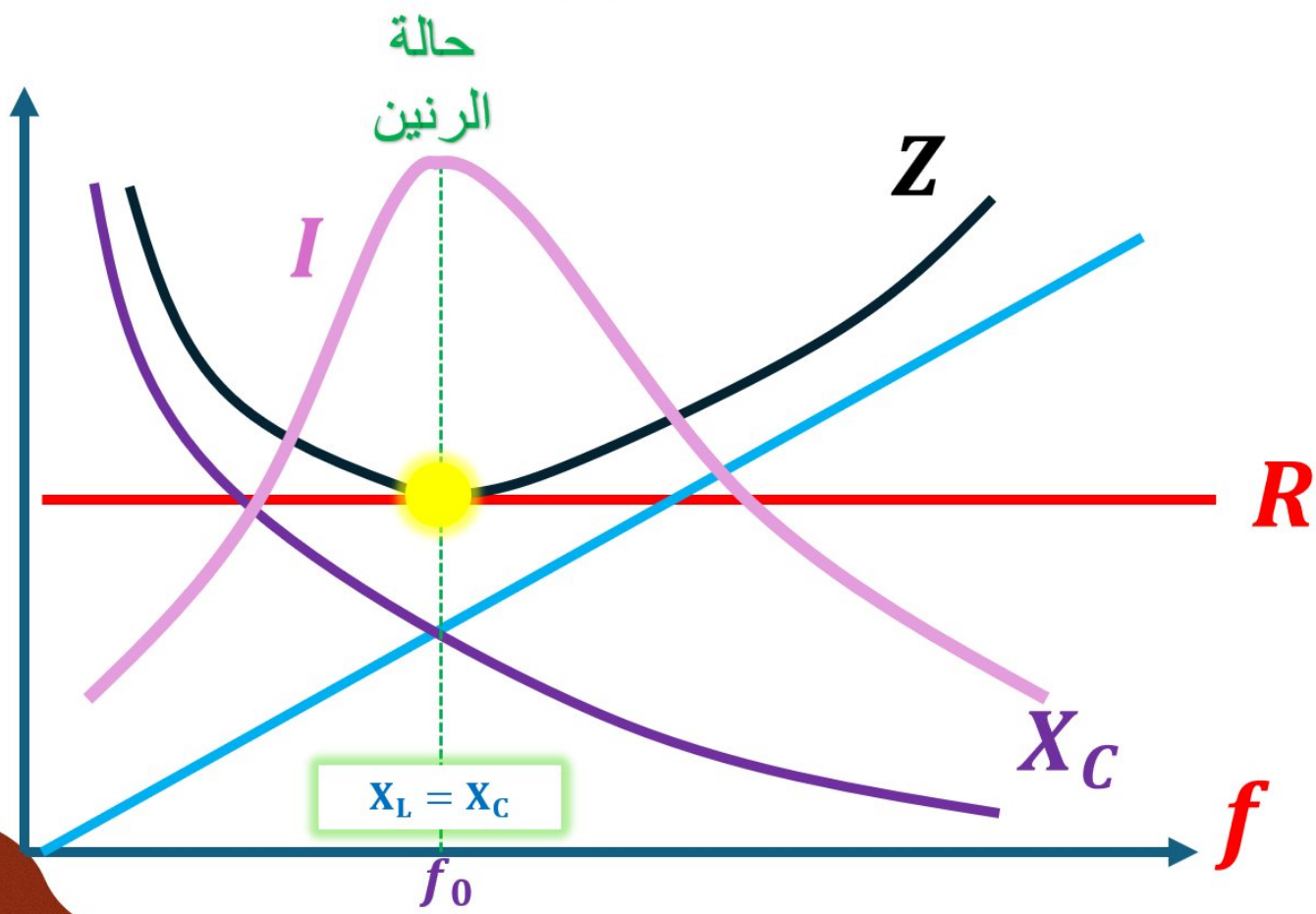
حالة الرنين



$$X_L = X_C$$

$$V_L = V_C$$

$$\theta = 0$$



حالة الرنين

$$X_L = X_C$$

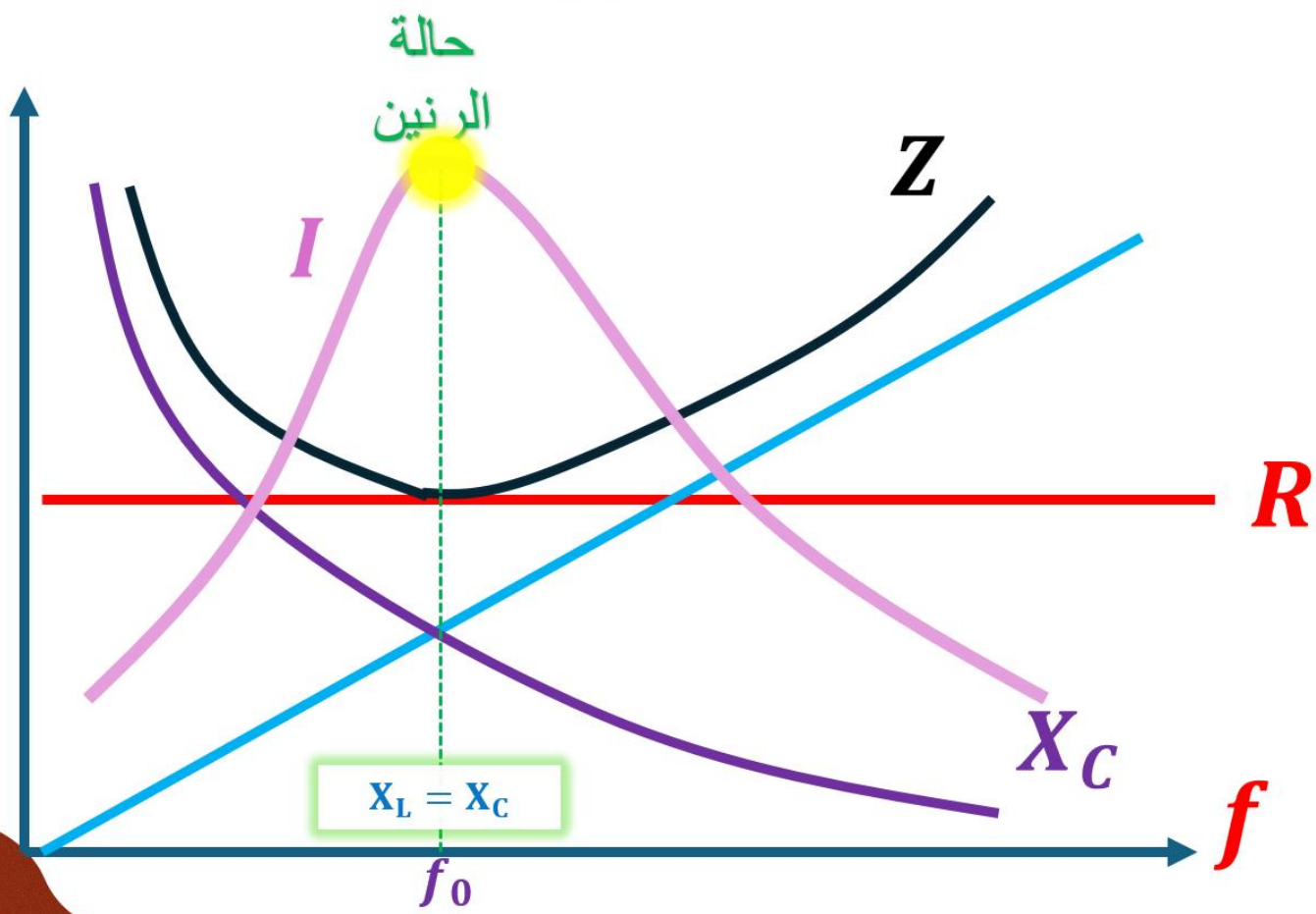
$$V_L = V_C$$

$$\theta = 0$$

$$Z = R$$

$$V = V_R$$

$$Z = min$$



حالة الرنين

$$X_L = X_C$$

$$V_L = V_C$$

$$\theta = 0$$

$$Z = R$$

$$V = V_R$$

$$Z = min$$

$$I_{eff} = max$$

حالة الرنين

$$X_L = X_C$$

$$V_L = V_C$$

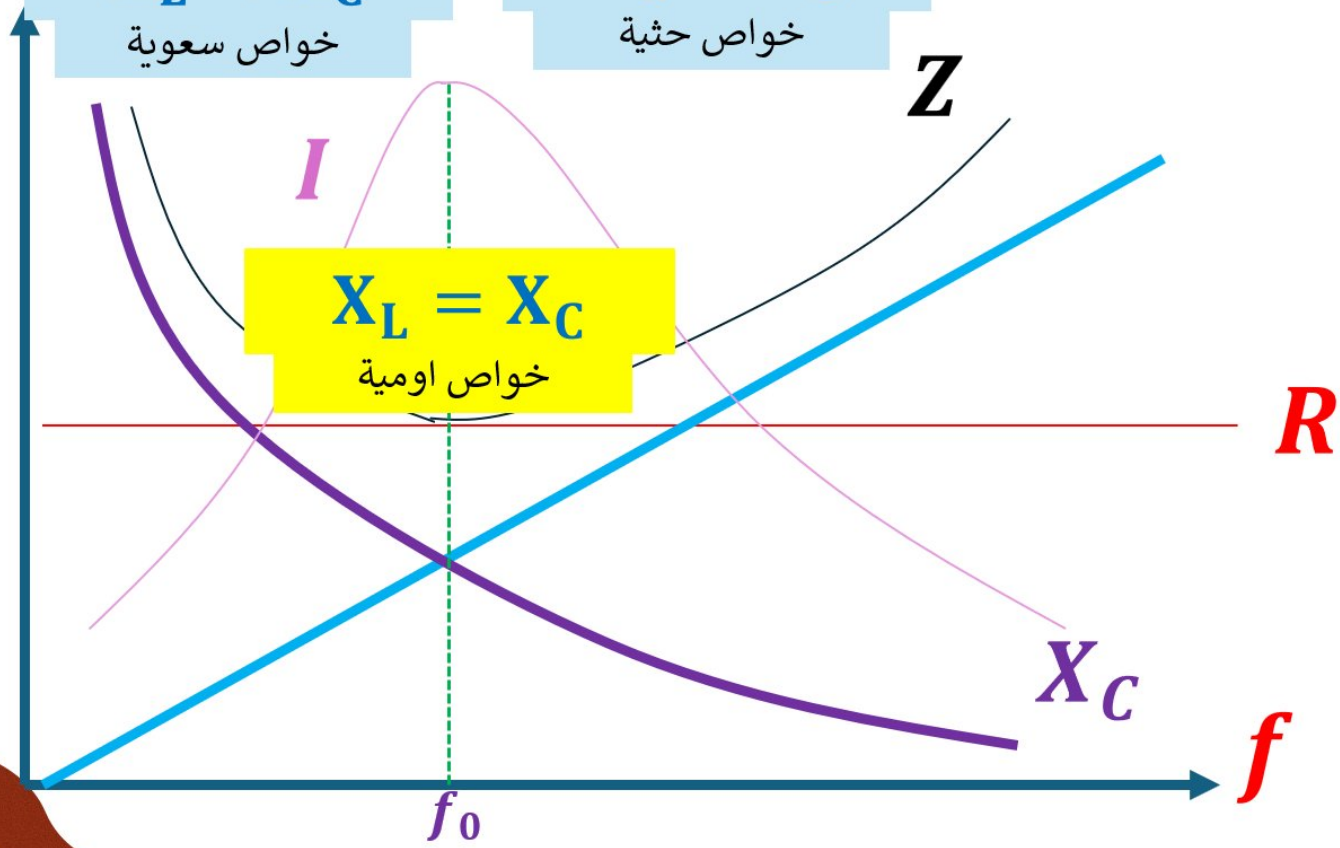
$$\theta = 0$$

$$Z = R$$

$$V = V_R$$

$$Z = min$$

$$I = max$$



حالة الرنين

$$X_L = X_C$$

$$V_L = V_C$$

$$\theta = 0$$

$$Z = R$$

$$V = V_R$$

$$Z = min$$

$$I = max$$

$$X_L = X_C$$

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

حالة الرنين

$$X_L = X_C$$

$$V_L = V_C$$

$$\theta = 0$$

$$Z = R$$

$$V = V_R$$

$$Z = min$$

$$I = max$$

$$X_L = X_C$$

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

حالة الرنين

$$X_L = X_C$$

$$V_L = V_C$$

$$\theta = 0$$

$$Z = R$$

$$V = V_R$$

$$Z = min$$

$$I = max$$

$$X_L = X_C$$

$$(2\pi f)^2 = \frac{1}{LC}$$

حالة الرنين

$$X_L = X_C$$

$$V_L = V_C$$

$$\theta = 0$$

$$Z = R$$

$$V = V_R$$

$$Z = min$$

$$I = max$$

$$X_L = X_C$$

$$4\pi^2 f^2 = \frac{1}{LC}$$

حالة الرنين

$$X_L = X_C$$

$$4\pi^2 f^2 = \frac{1}{LC}$$

$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$$

$$X_L = X_C$$

$$V_L = V_C$$

$$\theta = 0$$

$$Z = R$$

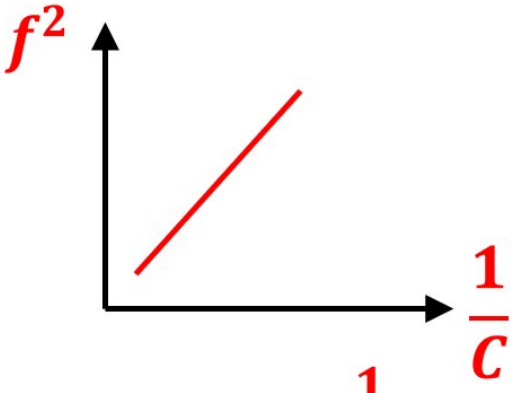
$$V = V_R$$

$$Z = min$$

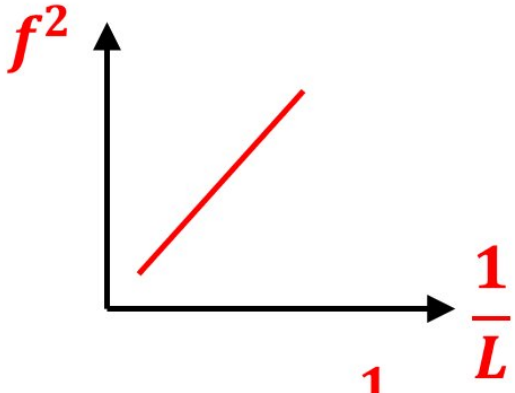
$$I = max$$

حالة الرنين

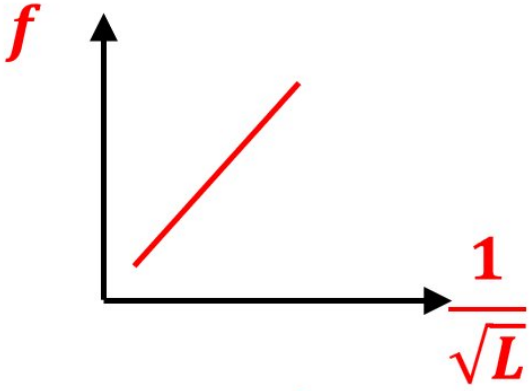
$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$



$$\text{slope} = \frac{1}{4\pi^2 L}$$

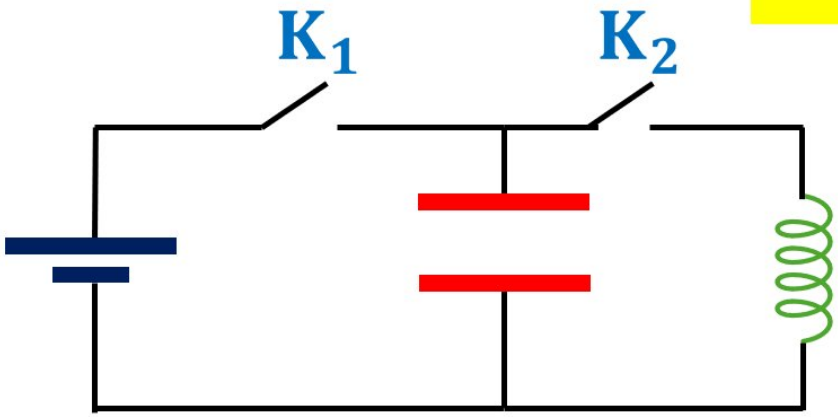


$$\text{slope} = \frac{1}{4\pi^2 C}$$



$$\text{slope} = \frac{1}{2\pi\sqrt{C}}$$

الدائرة المهتزة



التركيب

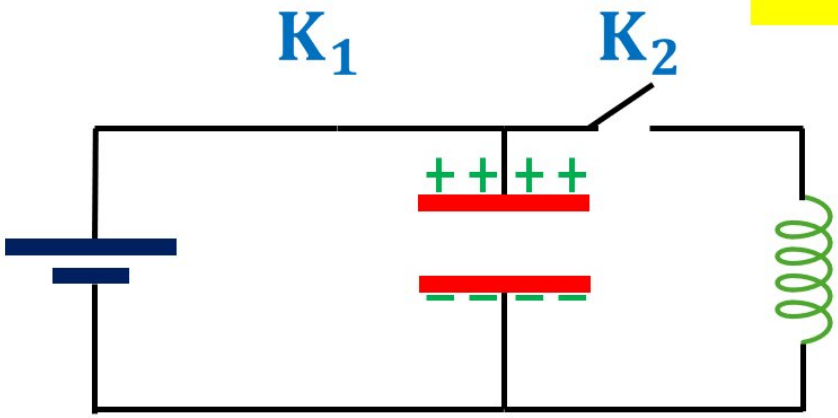
ملف حث نقى مكثف مفتاحين

بطارية اسلاك توصيل

الإستخدام

دوائر الإرسال اللاسلكى

الدائرة المهتزة

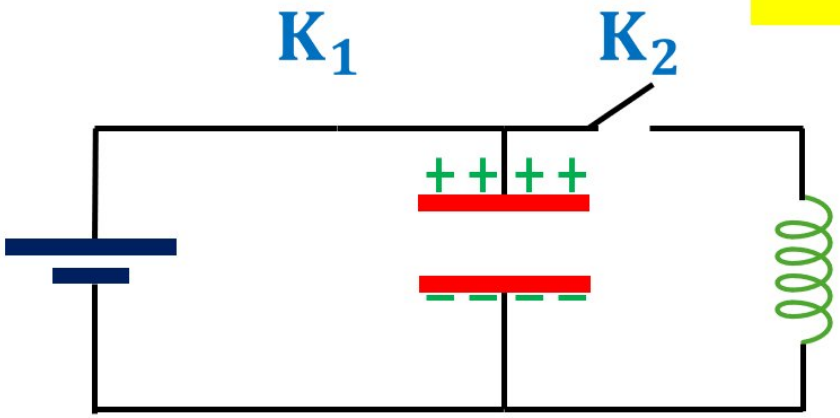


شرح العمل

عند غلق المفتاح K_1

يتم شحن المكثف

الدائرة المهتزة



شرح العمل

عند غلق المفتاح K_1

يتم شحن المكثف

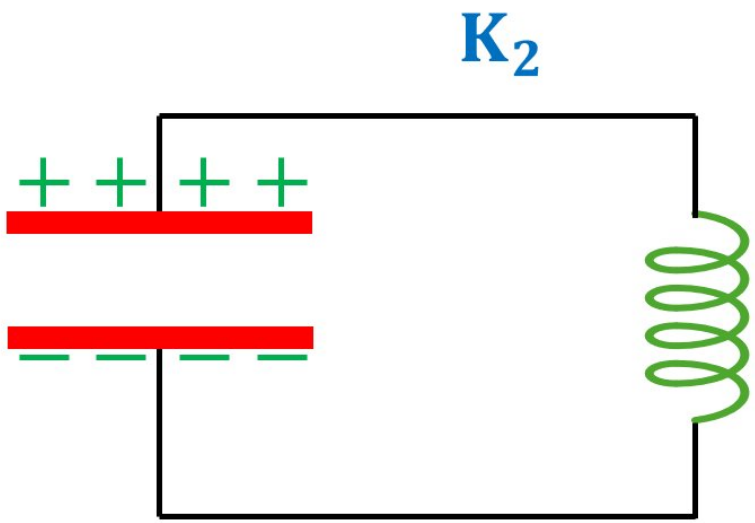
ثم عند فتح المفتاح K_1

يحتفظ المكثف بشحنته

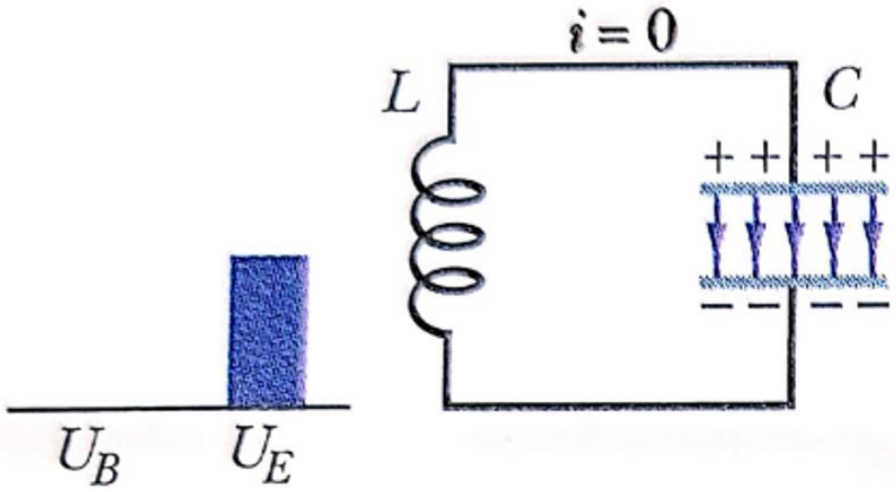
الدائرة المهتزة

عند غلق المفتاح K_2

يبدأ عمل الدائرة المهتزة

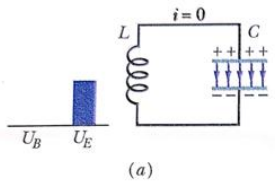


الدائرة المهتزة

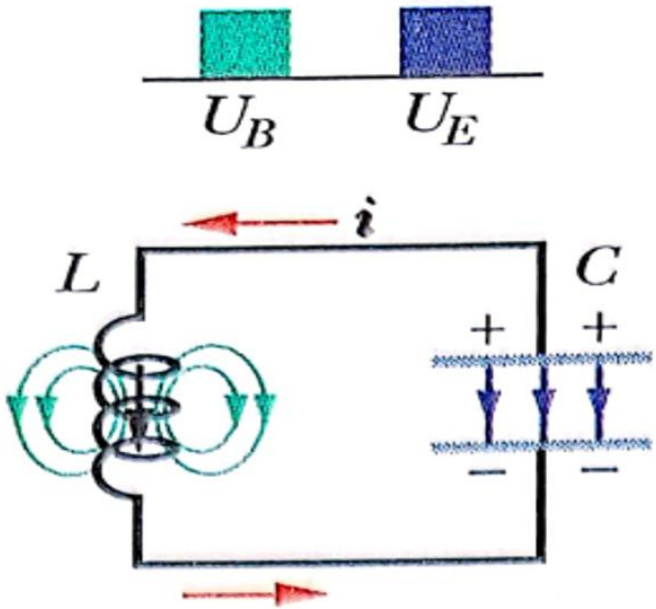


(a)

الدائرة المهتزة

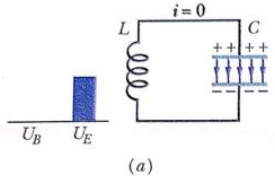


(a)

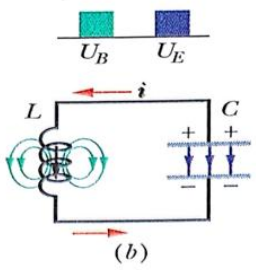


(b)

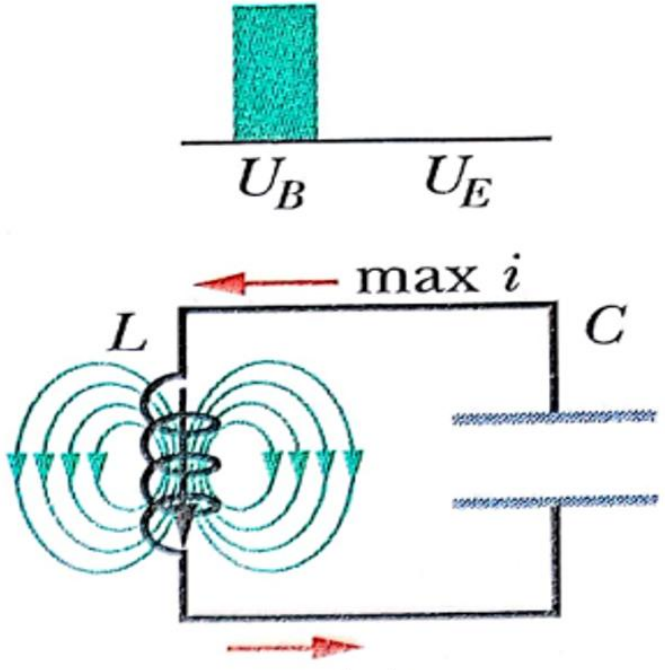
الدائرة المهتزة



(a)

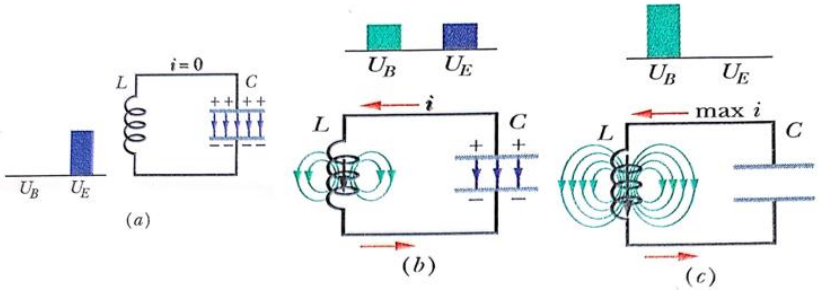


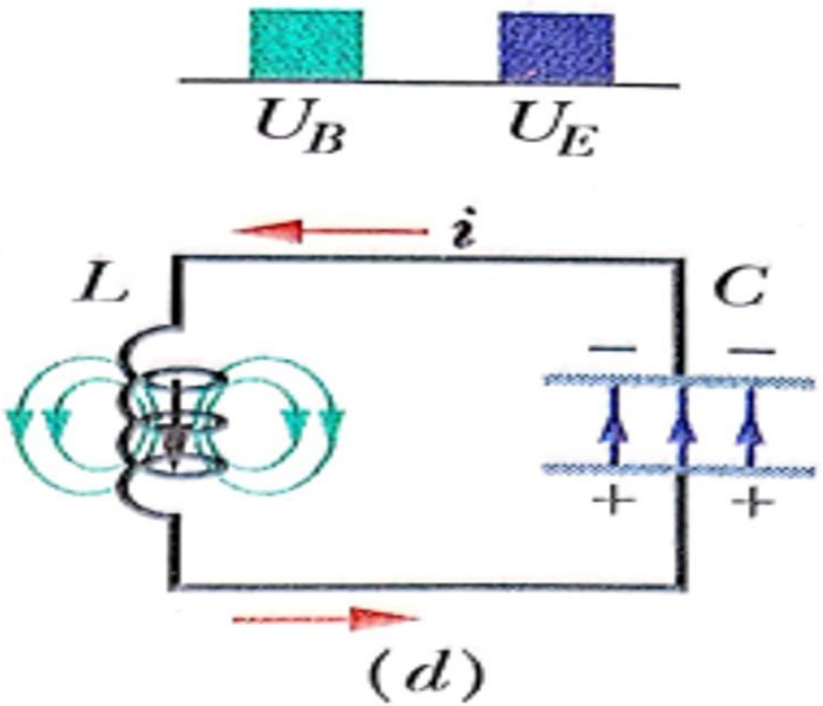
(b)



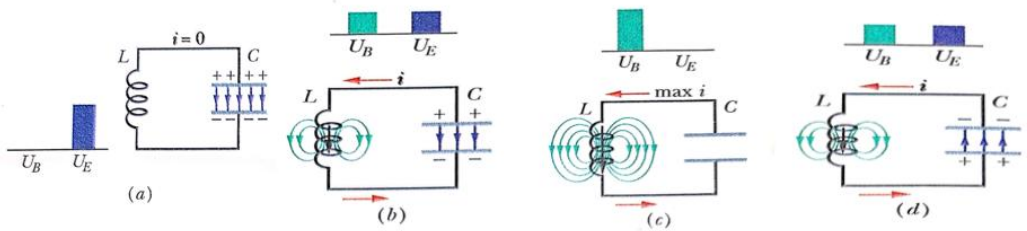
(c)

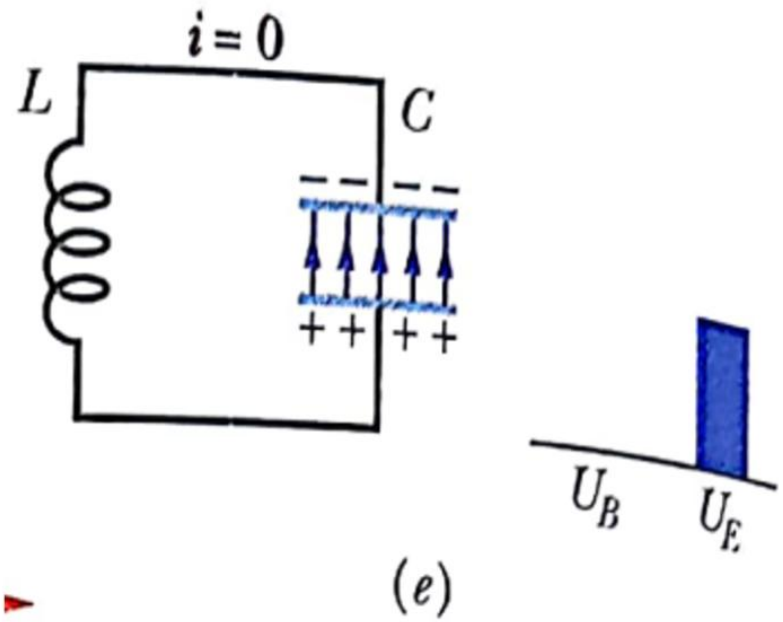
الدائرة المهتزة



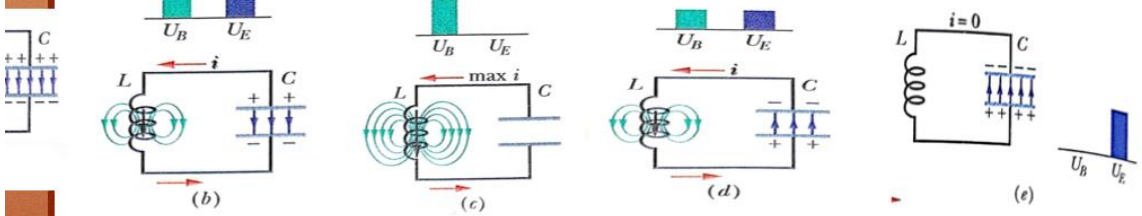


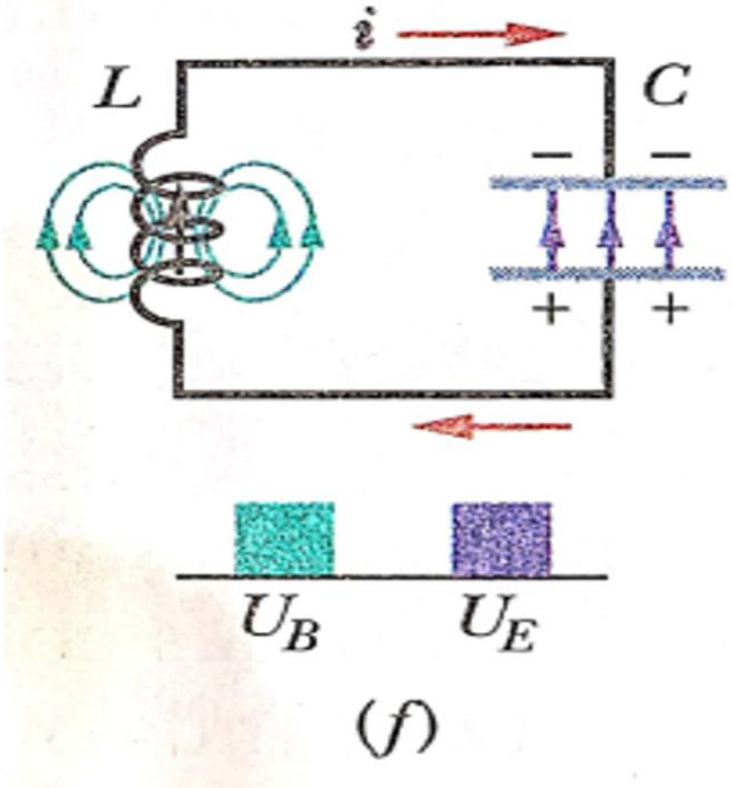
الدائرة المهتزة



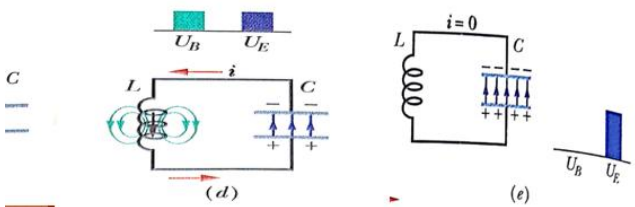


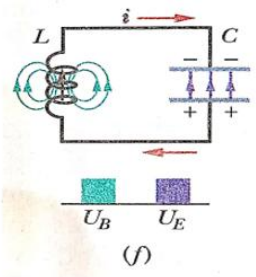
الدائرة المهتزة

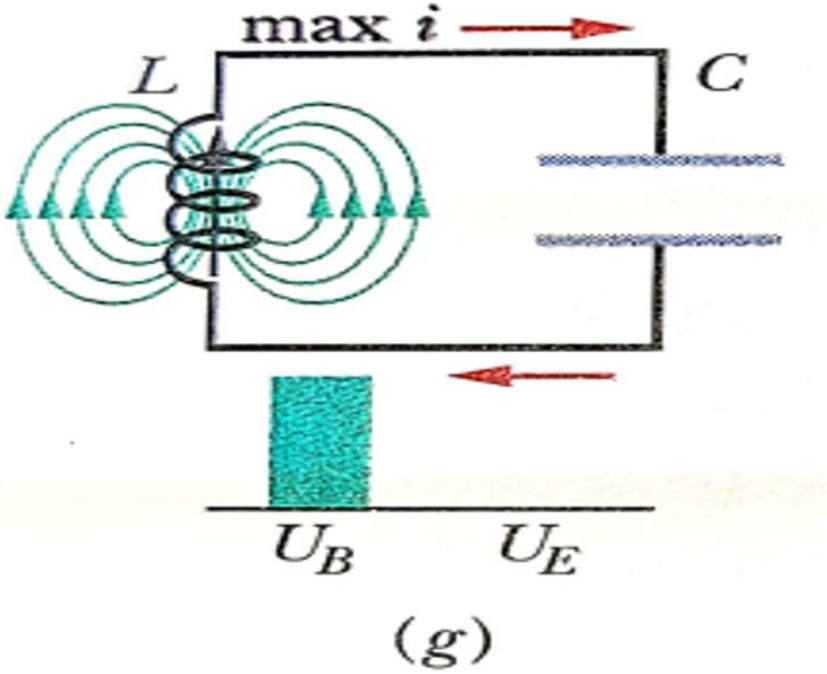




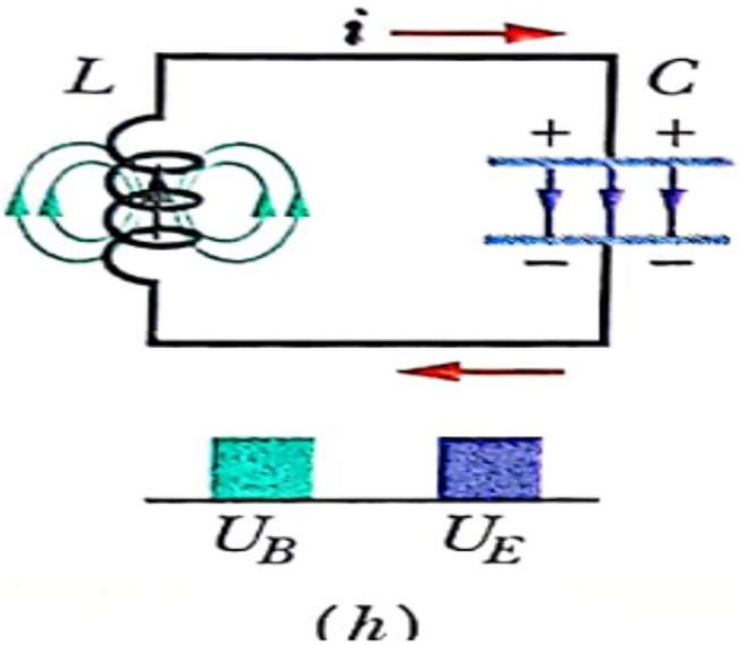
الدائرة المهتزة



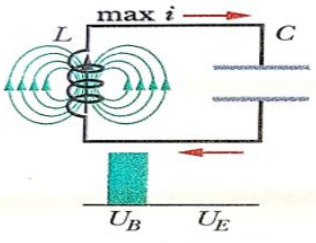




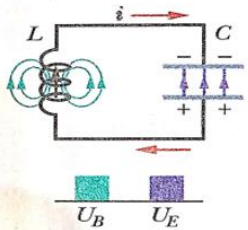
الدائرة المهتزة



(h)

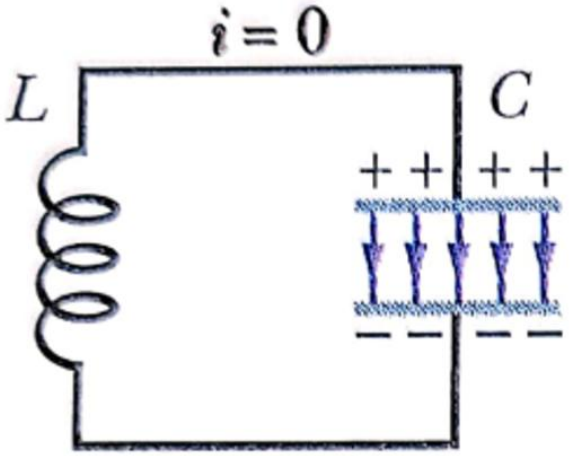


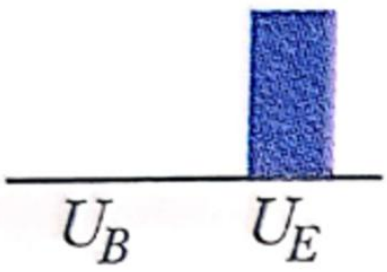
(g)



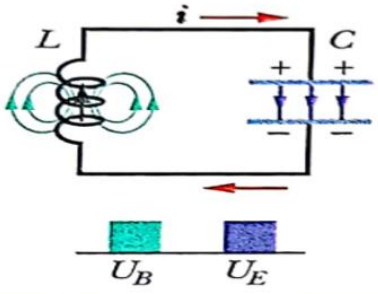
(f)

الدائرة المهتزة

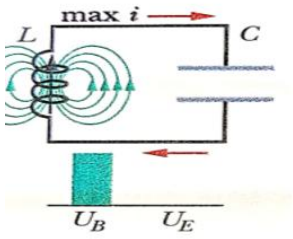




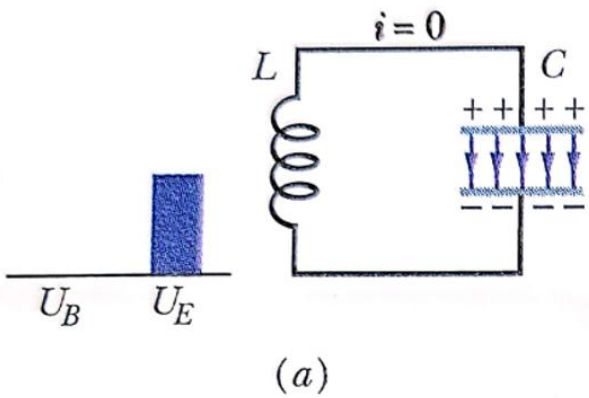
(a)



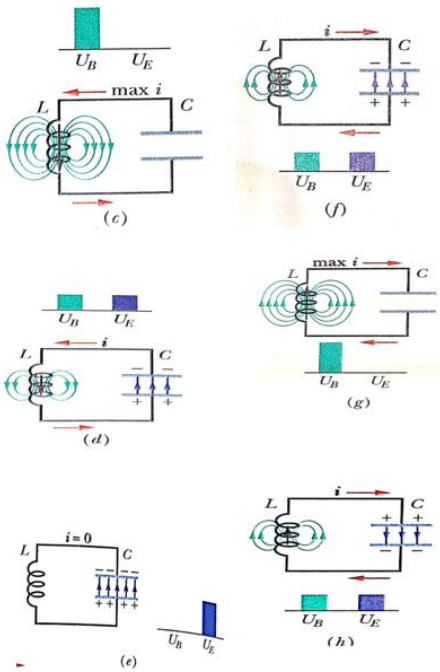
(h)

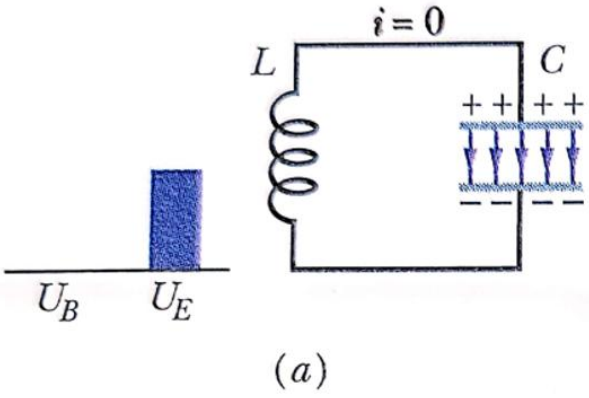


(g)



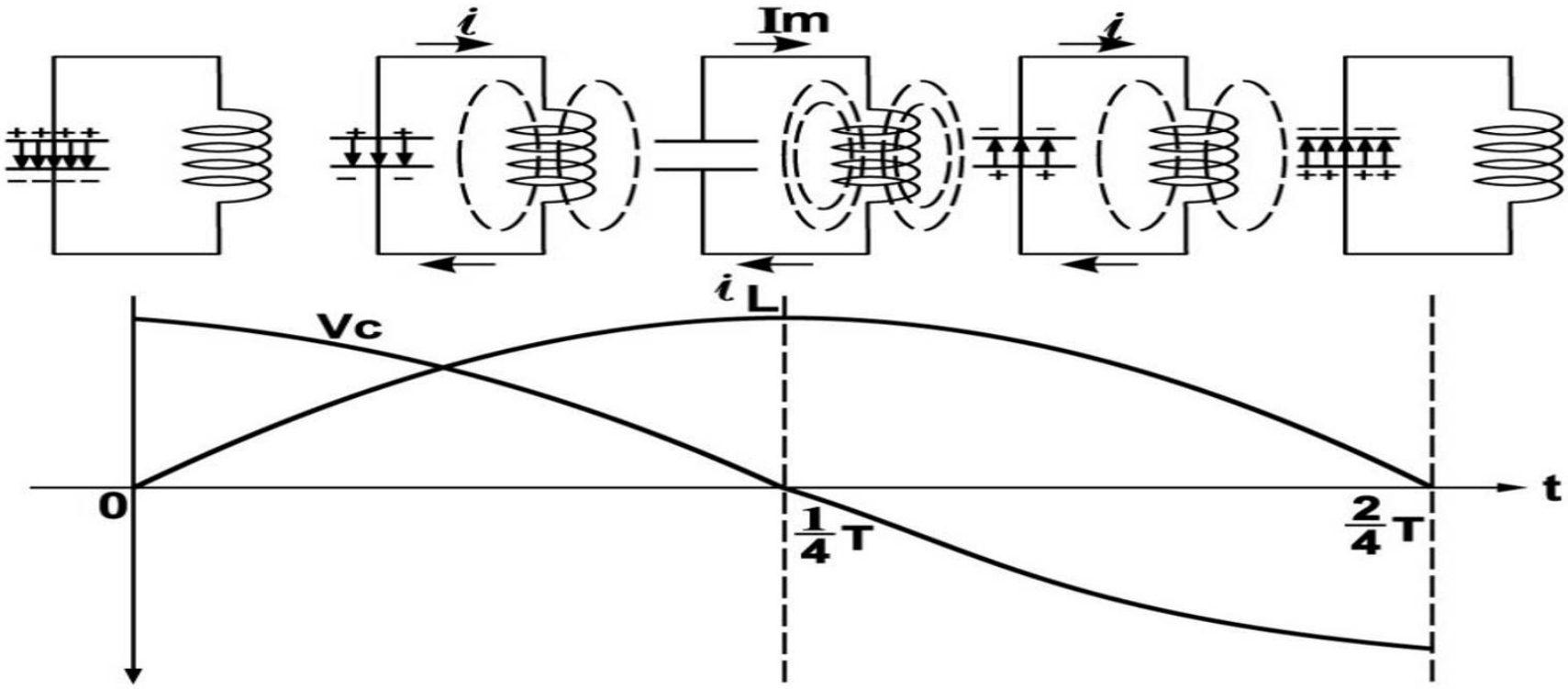
(a)



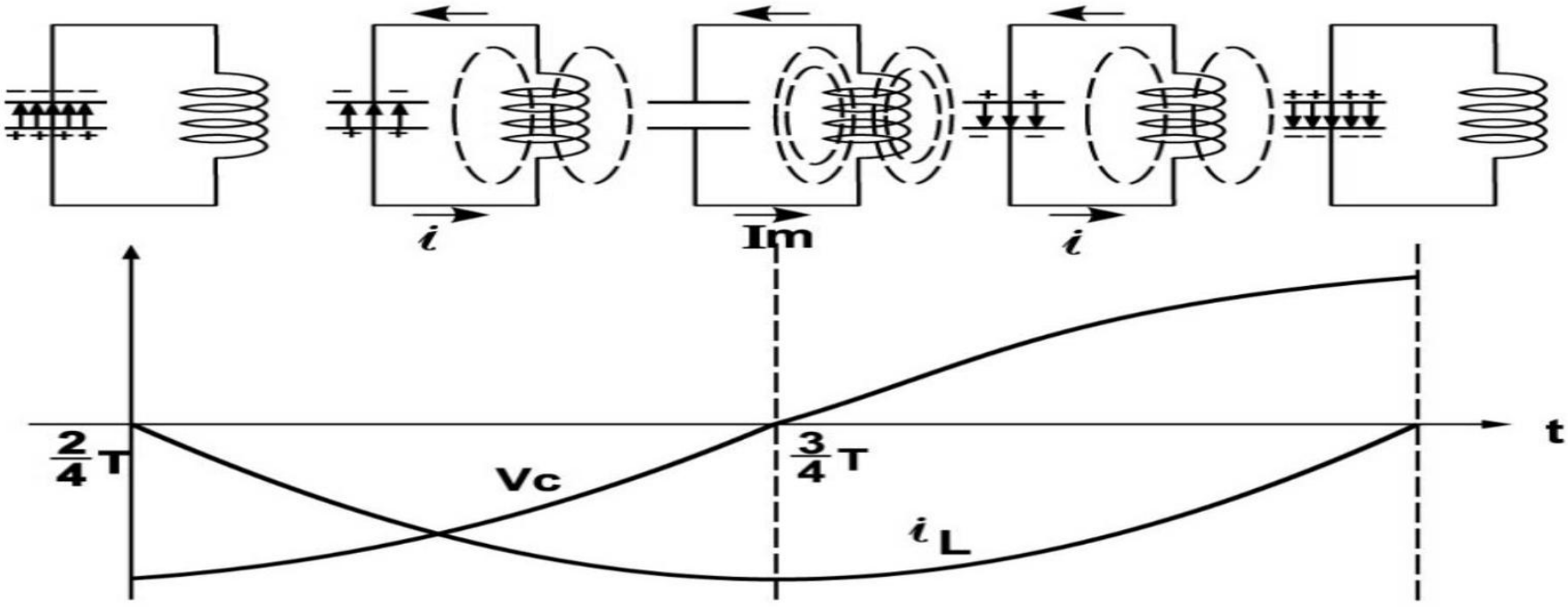


(a)

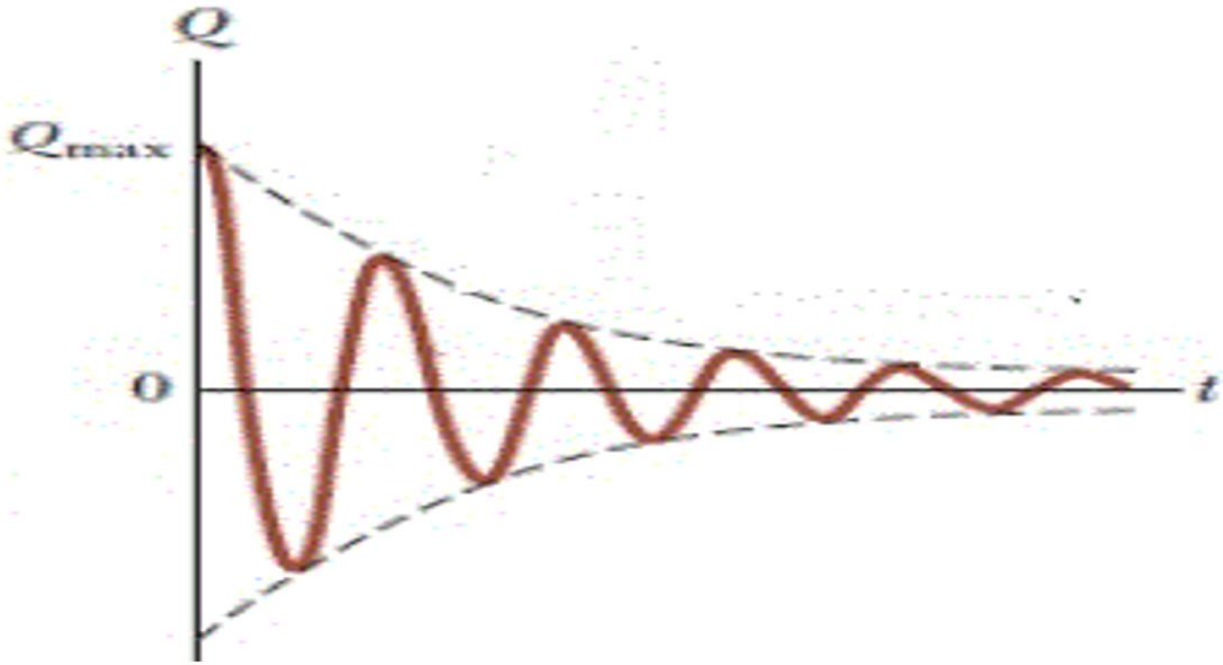
الدائرة المهتزة



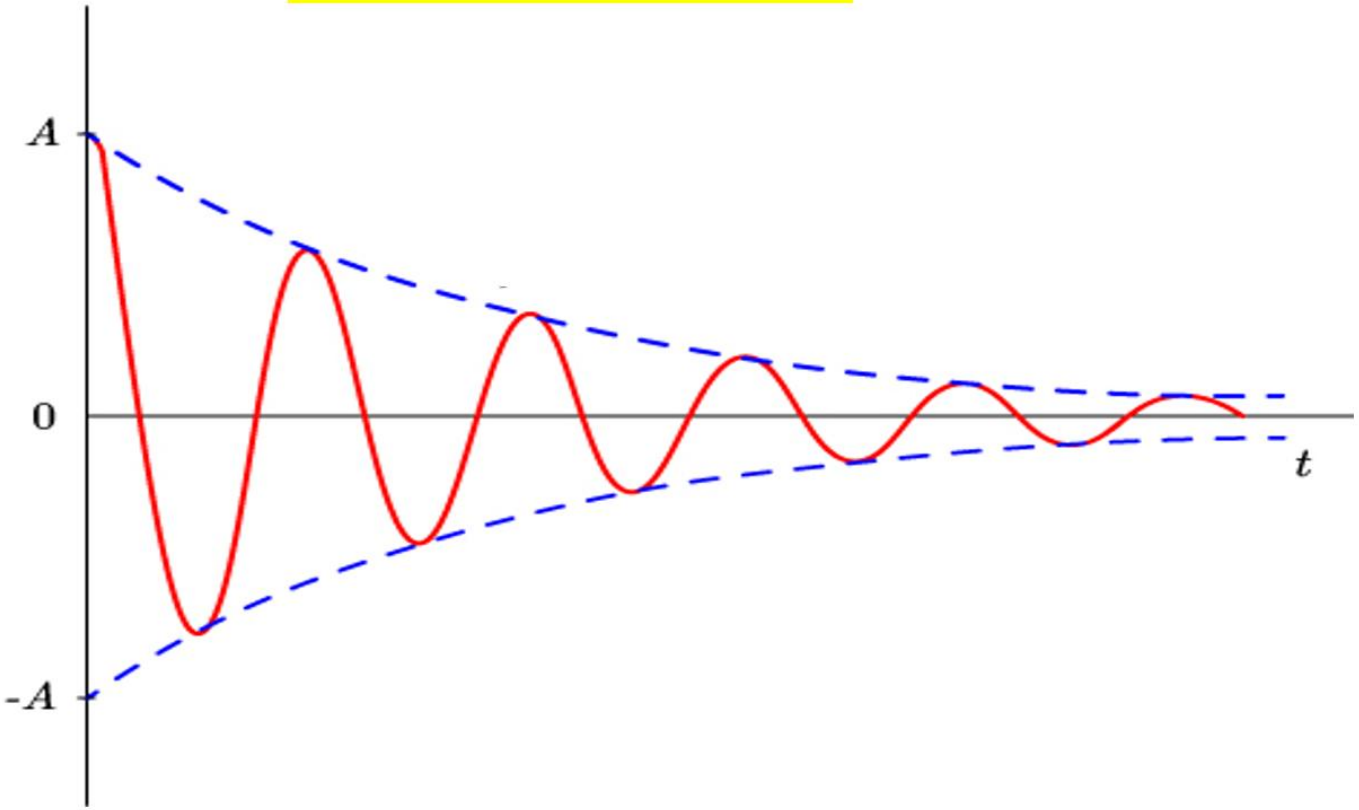
الدائرة المهتزة



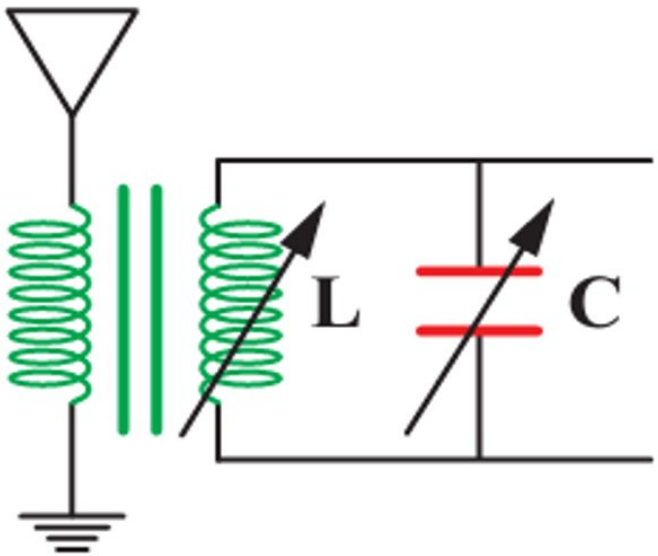
الدائرة المهتزة



الدائرة المهتزة

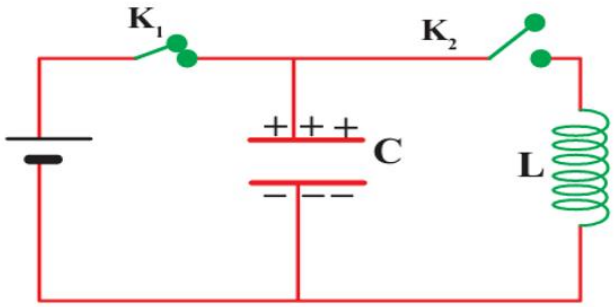


دائرة الرنين



يوضح الشكل دائرة مهتزة بها مكثف سعته $\frac{25}{\pi}\ \mu F$ وملف حث معامل حثه الذاتي $\frac{1}{\pi}\ H$ ، فعند فتح المفتاح K_1 وغلق المفتاح K_2 فإنه بعد مرور زمن قدره $5ms$ من لحظة غلق المفتاح K_2 يصبح المكثف .....

(بفرض أنه لا يوجد فقد فى الطاقة)



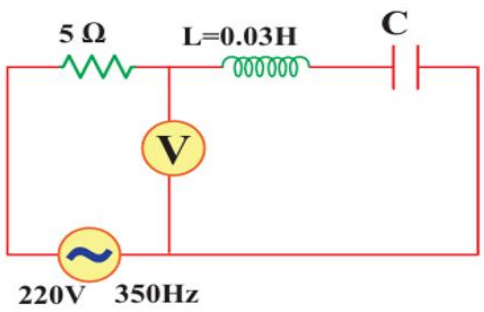
أ) غير مشحون

ب) مشحون جزئيًا

حـ) مشحون تمامًا بشحنة معاكسة

ء) مشحون تمامًا بنفس الشحنة

في الدائرة الموضحة بالشكل لكى يتفق فرق الجهد الكلى والتيار الكلى في الطور يجب أن تكون سعة المكثف وقراءة الفولتميتر على الترتيب هي .....



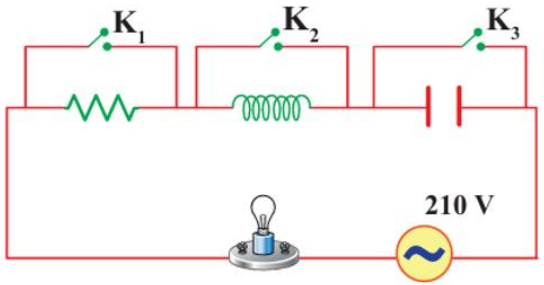
أ) 220V , 6.9μF

ب) zero , 17.4μF

حـ) zero , 6.9μF

ء) 220V , 17.4μF

يوضح الشكل دائرة كهربية بها ملف حث نقى مفاعلته الحثية 400Ω ومكثف مفاعلته السعوية 400 Ω ومصباح مقاومة أومية قدرها 300 Ω .



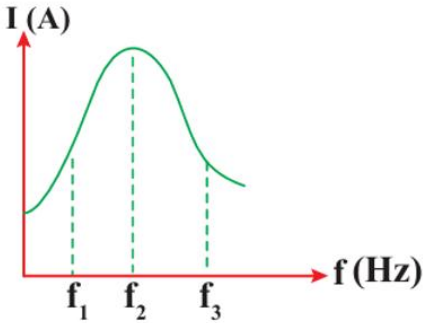
لكي تظل اضاءه المصباح كما هي، يمكن غلق .....

أ) المفتاح K_1 فقط

ب) المفتاح K_2 فقط

ج) المفتاح K_1 ، K_2

د) المفتاح K_2 ، K_3



دائرة تيار متردد بها ملف حث مهمل المقاومة الأومية ومكثف متغير السعة ومقاومة أومية متصلة معاً على التوالي ، مستعيناً بالشكل البياني ، أي العبارات الآتية صحيحة عند زيادة التردد (f) من f_1 إلى f_3؟

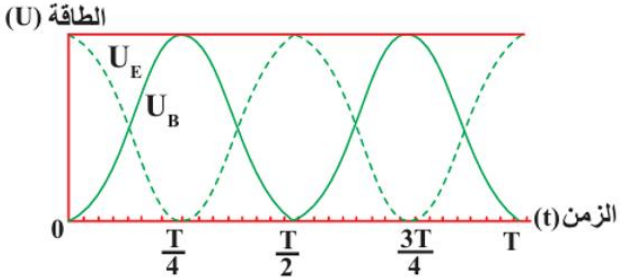
(أ) تقل معاوقة الدائرة حتى تصبح مساوية للمقاومة الأومية ثم تزداد المعاوقة مرة أخرى

(ب) تزداد معاوقة الدائرة حتى تصبح مساوية للمقاومة الأومية ثم تقل المعاوقة مرة أخري

(جـ) يتخلف فرق الجهد الكلى عن التيار لهما عند f_2 ، ثم يسبق فرق الجهد الكلى التيار

(د) تصبح الدائرة لها خواص أومية عند f_2 ثم تصبح الدائرة لها خواص سعوية

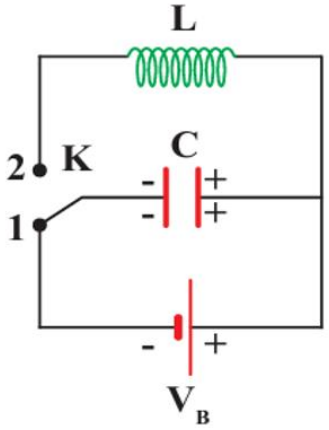
يوضح الرسم البياني ، العلاقة بين الطاقة (U) والزمن (t)
فى دائرة تبادل الطاقة المختزنة في مكثف مشحون
والطاقة المختزنة في ملف حث مهمل المقاومة بدائرة LC
خلال دورة كاملة ، بفرض أن المقاومة الأومية للدائرة مهملة.
فإذا كان الزمن الدوري يساوي T

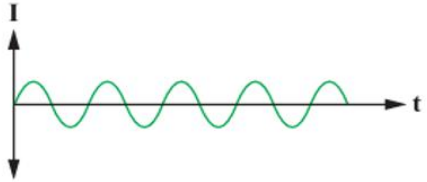


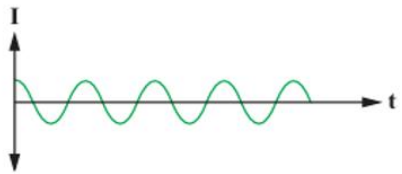
(UE : تمثل الطاقة المختزنة في المكثف، UB: تمثل الطاقة المختزنة فى ملف الحث)
ما الزمن الذي يتم فيه تخزين الطاقة بالكامل فى صورة مجال كهربي؟

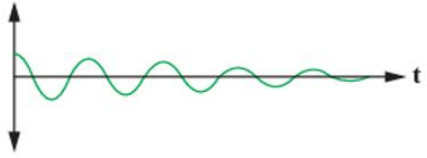
أ) $\frac{3T}{4}$ ب) $\frac{3T}{2}$ حـ) $\frac{5T}{4}$ د) $\frac{7T}{4}$

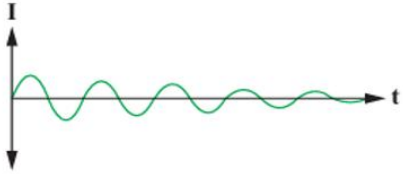
يوضح الشكل دائرة مهتزة LC تحتوي على ملف حث معامل حثه الذاتي (L)، ومكثف مشحون بالكامل سعته (C) عبر مفتاح K وأسلاك مقاومتها الأومية R. الشكل البياني الذي يمثل بشكل صحيح العلاقة بين شدة التيار المار في ملف الحث والزمن منذ لحظة وصول المفتاح K إلى الموضع (2) .....



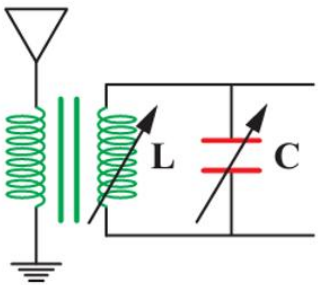
أ


ب


حـ


د


دائرة رنين تحتوي مكثف سعته (C)، وملف حثه الذاتي (L)، وتردد الموجة التي يمكن استقبالها (f). أي التغيرات التالية يجعل الدائرة يمكنها استقبال موجة ترددها (0.5f).



	سعة المكثف	الحث الذاتي للملف
أ	0.25 C	8 L
ب	4 C	0.125 L
ج	0.5 C	8 L
د	2 C	0.125 L

دائرة استقبال لاسلكي تستخدم لاستقبال اشارة ترددها 600 KHz وتتكون من مكثف سعته (C) وملف لولبي طوله (ℓ_1) فإذا اردنا ضبط الدائرة لاستقبال إشارة اخرى ترددها 1200KHz وذلك عن طريق إبعاد لفات الملف عن بعضها ليصبح طوله (ℓ_2) مع ثبوت عدد لفاته ومساحه وجهه فإن النسبة ($\frac{\ell_2}{\ell_1}$) تساوى .....

أ) $\frac{1}{2}$ ب) $\frac{4}{1}$ حـ) $\frac{1}{4}$ ء) $\frac{2}{1}$

دائرة كهربية مكونة من ملف حث مهمل المقاومة الأومية معامل حثه الذاتي 50mH متصلة علي التوالي مع مقاومة أومية قيمتها 10Ω ومكثف سعته 0.005 nF ومصدر تيار متردد جهده الفعال 20V . فإن الاختيار الذي يعبر عن مقدار كل شدة التيار المار في الدائرة عند حالة الرنين وتردد التيار في حالة الرنين هو .....

	شدة التيار المار فى حالة الرنين	تردد التيار فى حالة الرنين
أ	1 A	100.6 Hz
ب	2 A	3.18×10^5 Hz
حـ	1 A	3.18×10^3 Hz
ء	2 A	10.06×10^5 Hz