

تمارين عامة في ظنين الدارات الكهربائية

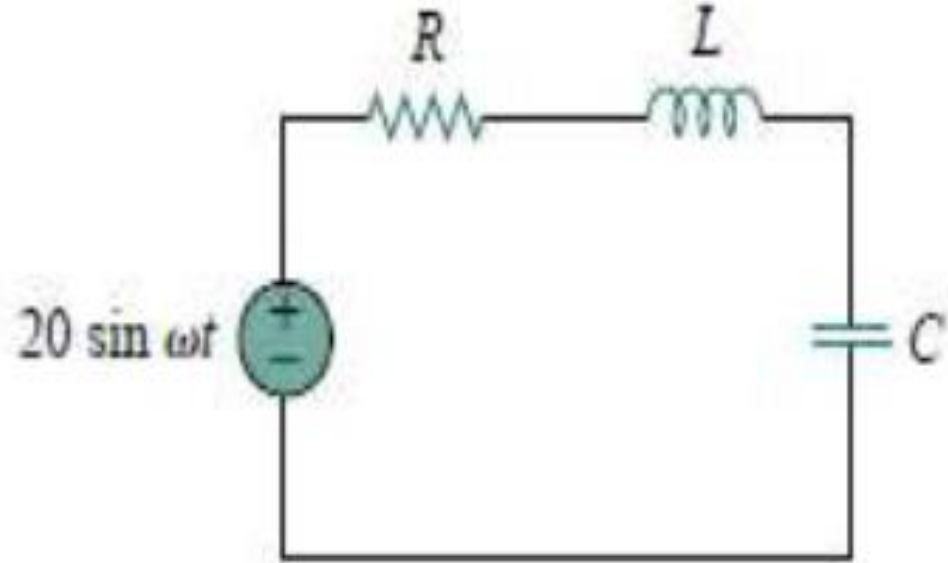
إعداد

م. نزار سليمان

م. مهند نصور

مسألة (1):

طبّق جهداً متناوباً على الدارة المبينة بالشكل أدناه قيمته $v = 20 \sin(\omega t)$ ،
إذا علمت أن: $R=2 \Omega, L=0,001 \text{ H}, C=0,4 \mu \text{ f}$
المطلوب: حساب تردد الطنين للدارة وعرض التردد وعامل الجودة.





$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{10^{-3} * 0.4 * 10^{-6}}} = 50 \text{ krad/s}$$

$$B = \frac{R}{L} = \frac{2}{10^{-3}} = 2 \text{ krad/s}$$

$$Q = \frac{\omega_0}{B} = \frac{50}{2} = 25$$

مسألة (2):

لدينا دائرة تسلسلية RLC متصلة مع مصدر جهد متناوب قيمته 100 v وتردده الزاوي $R = 300\Omega$, $C = 2\ \mu\text{F}$, $L = 0.1\text{H}$ 1000 sec/rad اوجد (1) تردد الرنين (2) عامل النوعية (3) التيار في حالة الرنين.

حساب تردد الطنين:

$$\omega_o = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\omega_o = \frac{1}{\sqrt{0.1 \times 2 \times 10^{-6}}}$$

$$\omega_o = \frac{10^4}{\sqrt{2}} = 2236 \text{ rad} \cdot \text{sec}$$

حساب عامل الجودة:

$$Q_o = \frac{w_o L}{R}$$

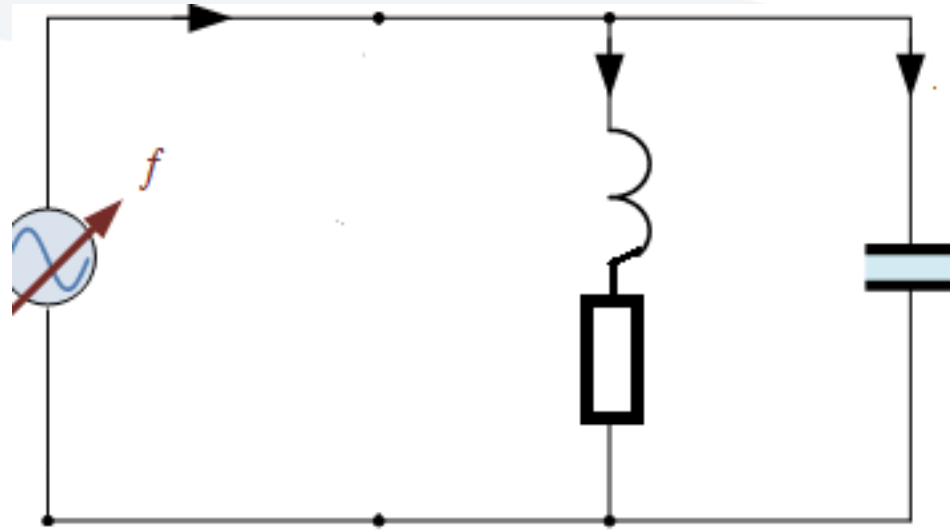
$$Q_o = \frac{2236 \times 0.1}{300} = 0.75$$

حساب التيار عند الطنين:

$$I = U/R = 100/300 = 0,333 \text{ A}$$

مسألة (3):

لدينا الدارة المبينة بالشكل أدناه، المطلوب حساب سعة المكثفة اللازمة من أجل حصول ظنين للتيارات في الدارة عند تردد 50 هرتز علماً بأن $U=50\text{ V}$



$$R=10 \Omega, L=0,127$$

$$W=2\pi f=314 \text{ rad/sec}$$

$$X_L=w.L=40 \Omega$$

$$G=R/R^2+X_L^2=10/10^2+40^2=0,0059 \text{ sem}$$

$$B_L=X_L/R^2+X_L^2=40/10^2+40^2=0,0235 \text{ sem}$$

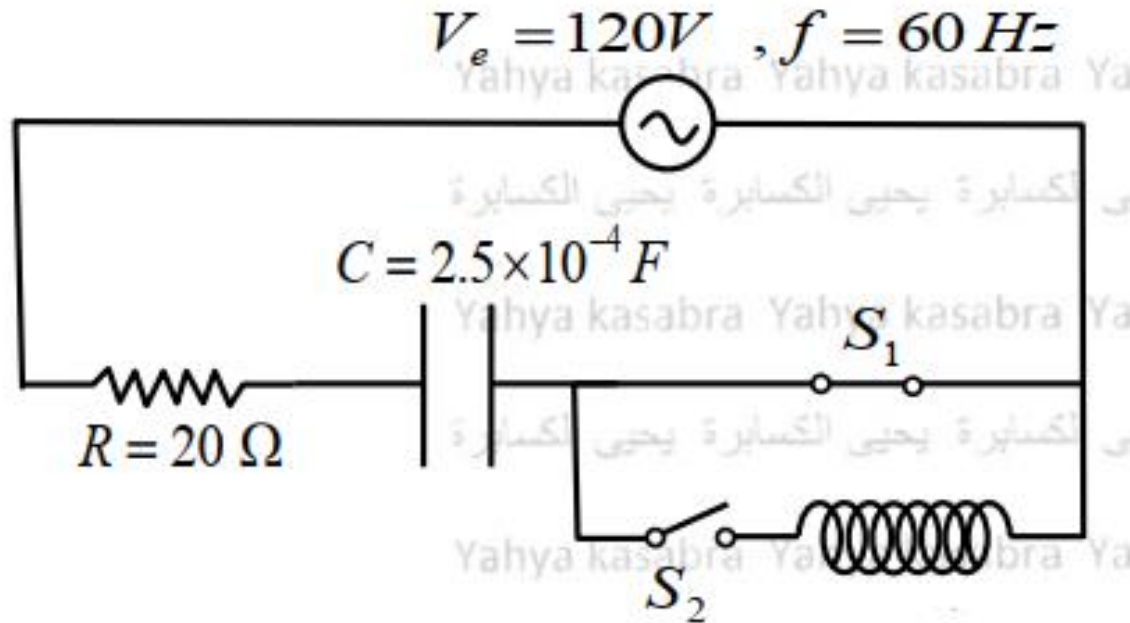
⇐ عند الطنين يكون $B_L=B_C=0,0235$

$$B_L=1/wL \quad B_C=wc$$

$$C=B_C/w=0,0235/314=75 \mu\text{F}$$

مسألة (4):

- 1- أوجد القيمة الفعالة للتيار للدارة المبينة أدناه
- 2- عند فتح القاطع S_1 واغلاق القاطع S_2 تُصبح ممانعة الدارة أقل ما يمكن أحسب عامل التحريض الذاتي للملف عندئذٍ .





يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة

$$X_C = \frac{1}{(2\pi f C)} = \frac{1}{(2\pi \times 60 \times 2.5 \times 10^{-4})} = 10.6 \Omega \quad (1)$$

يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة يحيى الكسابرة

$$Z = \sqrt{20^2 + (0 - 10.6)^2} = 22.6 \Omega$$

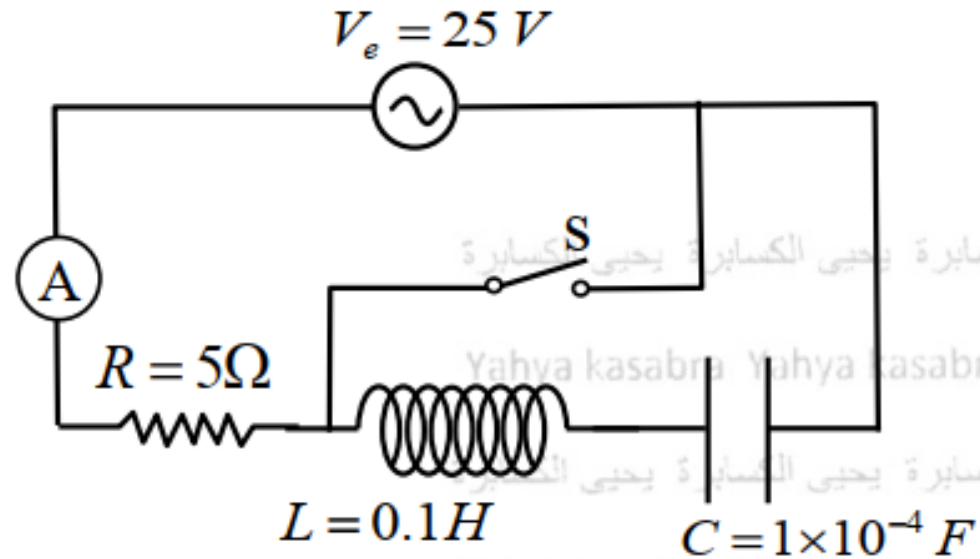
abra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra Yahya kasabra

$$I_e = \frac{\Delta V_{Te}}{Z} = \frac{120}{22.6} = 5.3 A$$

(2) عندما تصبح الممانعة الكلية للدائرة أقل ما يمكن تكون الدائرة في حالة رنين كما مر معنا وعليه تكون :

$$X_L = X_C \Rightarrow 2\pi f L = 10.6 \Rightarrow L = 0.028 H$$

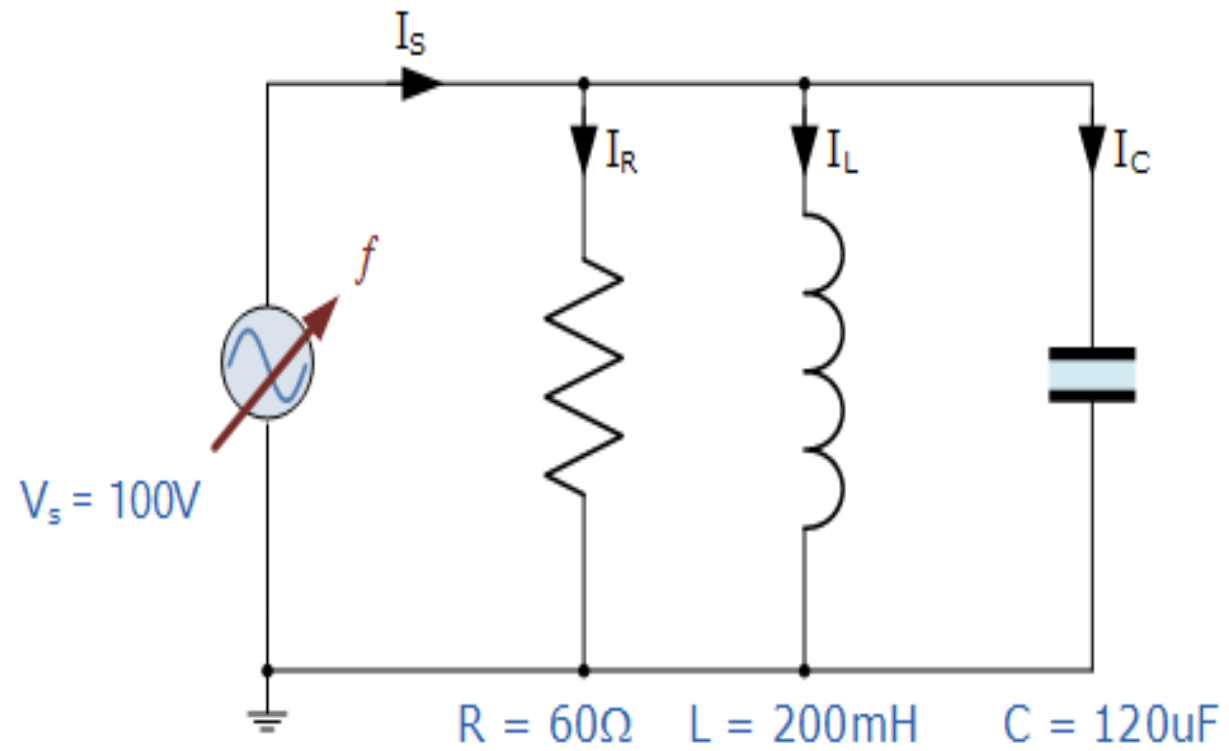
3- الدارة المبينة بالشكل هي بحالة رنين ماذا يطرأ لشدة التيار عند اغلاق القاطع S



الجواب: عند اغلاق القاطع لا يتغير شئ على التيار لأن تبقى
 $Z=R$

أوجد:

- تردد الرنين.
- المفاعلة الحثية عند تردد الرنين.
- عامل جودة نطاق التردد.
- نطاق التردد.
- أقصى وأقل نطاق ترددي.
- تيار تردد الرنين.
- تيار المفاعلة الحثية.
- أرسم منحنى توضحي لنطاق التردد.





1 تردد الرنين

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.2 \cdot 120 \cdot 10^{-6}}} = 32.5 \text{ Hz}$$

2 المفاعلة الحثية عند تردد الرنين

$$X_L = 2\pi fL = 2\pi \cdot 32.5 \cdot 0.2 = 40.8 \Omega$$

3 عامل جودة نطاق التردد

$$Q = \frac{R}{X_L} = \frac{R}{2\pi fL} = \frac{60}{40.8} = 1.47$$



4 نطاق التردد

$$BW = \frac{f_r}{Q} = \frac{32.5}{1.47} = 22\text{Hz}$$

5 أقصى وأقل نطاق ترددي

$$f_L = f_r - \frac{1}{2}BW = 32.5 - \frac{1}{2}(22) = 21.5\text{Hz}$$

$$f_H = f_r + \frac{1}{2}BW = 32.5 + \frac{1}{2}(22) = 43.5\text{Hz}$$



6 تيار تردد الرنين

$$I_T = I_R = \frac{V}{R} = \frac{100}{60} = 1.67A$$

7 تيار المفاعلة الحثية

$$I_L = \frac{V}{X_L} = \frac{V}{2\pi fL} = \frac{100}{2\pi \cdot 32.5 \cdot 0.2} = 2.45A$$



8 منحنى توضيحي لنطاق التردد

