كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الثانية**

المادة : كهرباء ومغناطيسية٢

المحاضرة : الرابعة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

دارات الطّنين على التفرّع/ المحاضرة الرّابعة مخبر كهرباء (2)

الغاية من التجربة:

دراسة دارات الطّنين على التفرّع.

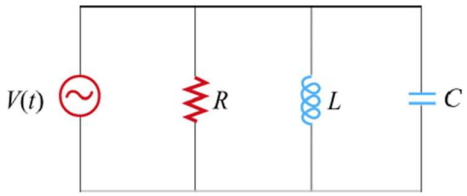
الأجهزة والأدوات:

1-مولد إشارة متناوب، 2- مقياس فولت الكتروني أو راسم اهتزاز مهبطي، 3- مقاومات، 4-مكثّفة، 5- وشيعة،6- أسلاك توصيل، 7- لوحة مخبريّة للتّوصيل.

الموجز النّظري:

إن دارة الطّنين على التفرّع الّتي تحتوي كلّاً منها في فرع هي دارة مثاليّة ولا يمكن تحقيقها عمليّاً، إذ لابدّ من وجود مقاومة أوميّة r لسلك الوشيعة، أي إن الوشيعة تكافئ مقاومة r موضوعة على التّسلسل مع عامل التّحريض الذّاتي.

لذلك لندرس دارة الطّنين على التفرّع الّتي ذكرنا أقسامها سابقاً حيث كل قسم منها في فرع على حدى كما هو موضح في الشكل الآتي:



الشكل (1): دارة RLC موصولة على التفرع

تحسب ممانعة هذه الدّارة بالعلاقة:

$$\frac{1}{\bar{Z}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{X_L} + \frac{1}{X_C} = \frac{1}{R} + \frac{1}{j\omega L} + j\omega C \qquad (1)$$

وبالتالي تأخذ الممانعة الشكل الآتي:

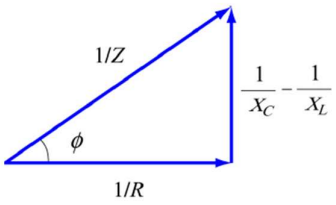
$$\bar{Z} = \frac{j\omega LR}{R(1-\omega^2 LC) + j\omega L} \qquad (2)$$

وطويلتها تساوي:

$$Z = \frac{\omega LR}{\sqrt{R^2(1-\omega^2 LC)^2 + \omega^2 L^2}} \qquad (3)$$

وتحسب زاوية فرق طورها بالعلاقة:

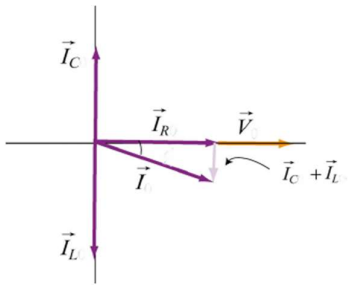
$$\tan(\Phi) = \frac{R}{\omega L}(1-\omega^2 LC) \qquad (4)$$



الشكل (2): تمثيل فرينل للممانعة في دارة RLC على التفرع.

ومن تمثيل فرينل يمكن إيجاد زاوية الطور بين التيار والتوتر :

$$\tan(\varphi) = \frac{I_C - I_L}{I_R} \qquad (5)$$



الشكل (2): تمثيل فرينل للشدة العظمى.

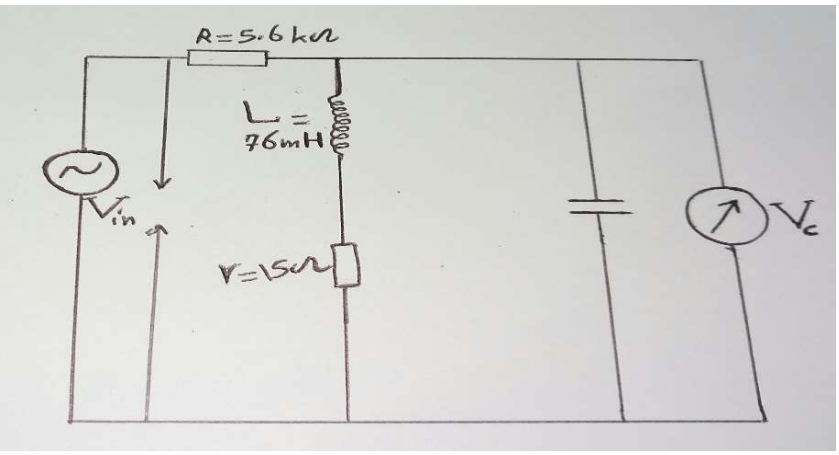
يحصل التجاوب في هذه الدارة عندما $I_C = I_L$، أي أن $\frac{1}{X_C} = \frac{1}{X_L}$، وبتعبير آخر، عندما تكون المفاعلة التحريضية للوشيعة، مساوية للمفاعلة السعوية للمكثفة، ومنه نكتب العلاقة الآتية:

$$L\omega_0^2 C = 1 \qquad (6)$$

عند التجاوب، يكون تواتر المولد f، مساوياً للتواتر الذاتي للدارة f_0، عندئذ يكون للمقدار $\frac{1}{Z}$ قيمة صغرى $\frac{1}{R}$، وهكذا تكون الممانعة Z أعظمية، ويكون التيار الكلي أصغرياً. لذلك تستخدم عادة في التطبيقات العملية قيمة كبيرة للمقاومة R، في الدارة التي عناصرها على التفرع، بينما يكون للمقاومة قيمة صغيرة في الدارة التي عناصرها على التسلسل.

خطوات العمل:

1- صِل الدّارة كما في الشّكل التّالي:



2- طَبّق بين طرفي الدّارة فرقاً جيبيّاً في الكمون قيمته: $V_{in} = 1(v)$.
3- اجعل تردُّد المولّدf = 1kHz، وسجّل قيمة V_c.
4- غيّر تردُّد المولّد f وابق V_{in} ثابتاً، وتَأكّد من ذلك في كل مرّة بواسطة مقياس الفولت الالكتروني (أو راسم الاهتزاز المهبطي)، وسجّل قيمة V_cمن أجل كل قيمة لf.
5- دوّن النتائج في الجدول التّالي:

$f(kHz)$	
$V_c\ (v)$	

6- ارسم المنحني البياني$V_c = f(f)$، وحدّد عليه تواتر الطّنينf_0.

---------- انتهى ----------

إشراف المدرّسين: علي أسد – وسام حلا – وسيم عبدالله.

إشراف أ. د. فيصل محسن.