



كلية العلوم

القسم : الفيزياء

السنة : الثانية

المادة : كهرباء ومغناطيسية 2

المحاضرة : الرابعة / عملي /

{{ مكتبة A to Z }}

مكتبة A to Z Facebook Group :

كلية العلوم

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

2026

2

## دارات الطنين على التفرع / المحاضرة الرابعة مخبر كهرباء (2)

### الغاية من التجربة:

دراسة دارات الطنين على التفرع.

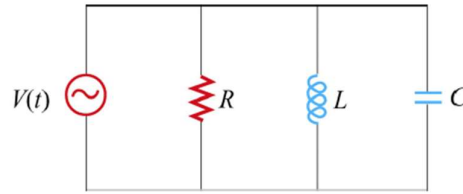
### الأجهزة والأدوات:

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

### الموجز النظري:

إن دارة الطنين على التفرع التي تحتوي كلاً منها في فرع هي دارة مثالية ولا يمكن تحقيقها عملياً، إذ لا بد من وجود مقاومة أومية  $r$  لسلك الوشيعة، أي إن الوشيعة تكافئ مقاومة  $r$  موضوعة على التسلسل مع عامل التخريض الذاتي.

لذلك لندرس دارة الطنين على التفرع التي 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 الدارة بالعلاقة:

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

وبالتالي تأخذ الممانعة الشكل الآتي:

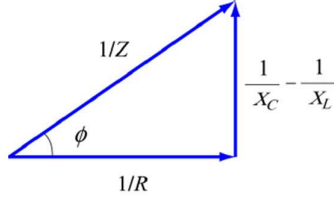
$$\bar{Z} = \frac{j\omega LR}{R(1 - \omega^2 LC) + j\omega L} \quad (2)$$

وطوليتها تساوي:

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

وتحسب زاوية فرق طورها بالعلاقة:

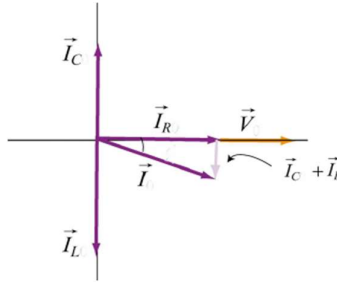
$$\tan(\Phi) = \frac{R}{\omega L} (1 - \omega^2 LC) \quad (4)$$



الشكل (2): تمثيل فريزل للممانعة في دائرة RLC على التفرع.

ومن تمثيل فريزل يمكن إيجاد زاوية الطور بين التيار والتوتر :

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



الشكل (2): تمثيل فريزل للشدة العظمى.

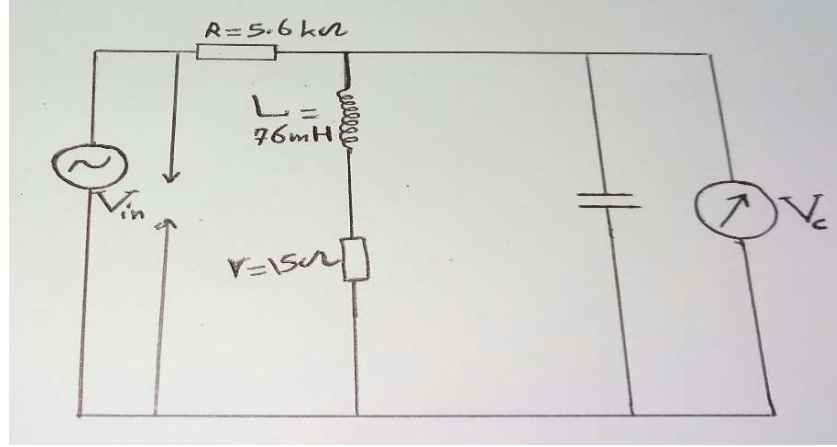
يحصل التجاوب في هذه الدارة عندما  $I_C = I_L$ ، أي أن  $\frac{1}{X_C} = \frac{1}{X_L}$ ، وبتعبير آخر، عندما تكون المفاعلة التحريضية للشبيعة، مساوية للمفاعلة السعوية للمكثفة، ومنه نكتب العلاقة الآتية:

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

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 الدارة كما في الشكل التالي:



- 2- طَبِّق بين طرفي الدارة فرقاً جيبياً في الكمون قيمته:  $V_{in} = 1(v)$ .
- 3- اجعل تردد المولد  $f = 1\text{kHz}$ ، وسجّل قيمة  $V_c$ .
- 4- غَيِّر تردد المولد  $f$  وابق  $V_{in}$  ثابتاً، وتأكّد من ذلك في كل مرّة بواسطة مقياس الفولت الالكتروني (أو راسم الاهتزاز المهيطي)، وسجّل قيمة  $V_c$  من أجل كل قيمة  $f$ .
- 5- دوّن النتائج في الجدول التالي:

$f(\text{kHz})$	
$V_c (v)$	

6- ارسم المنحني البياني  $V_c = f(f)$ ، وحدّد عليه تواتر الطنين  $f_0$ .

انتهى

إشراف المدرسين: علي أحمد - وسام دلا - وسيم محمد الله.

إشرافنا: د. فيصل محمد.