الرنين في الدوائر الكهربائية

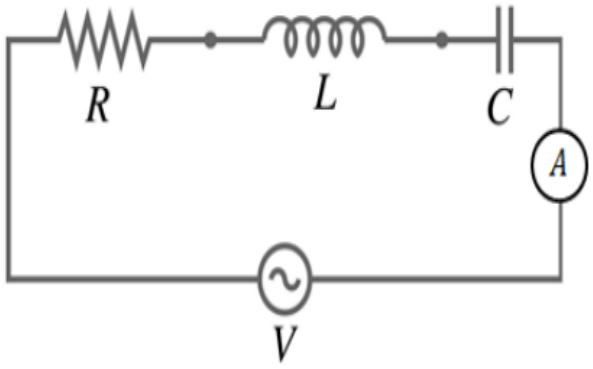
الأجهزة المستخدمة:

ملف,متسع,مقاومة ومذبذب.

النظرية:

اولا: الربط على التوالي.

حيث يكون الملف والمتسع والمقاومة مربوطة على التوالي وكما في الشكل



شكل (1)

يكون التيار المار في هذه الدائرة

$$I = \frac{V}{Z}$$

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

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

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

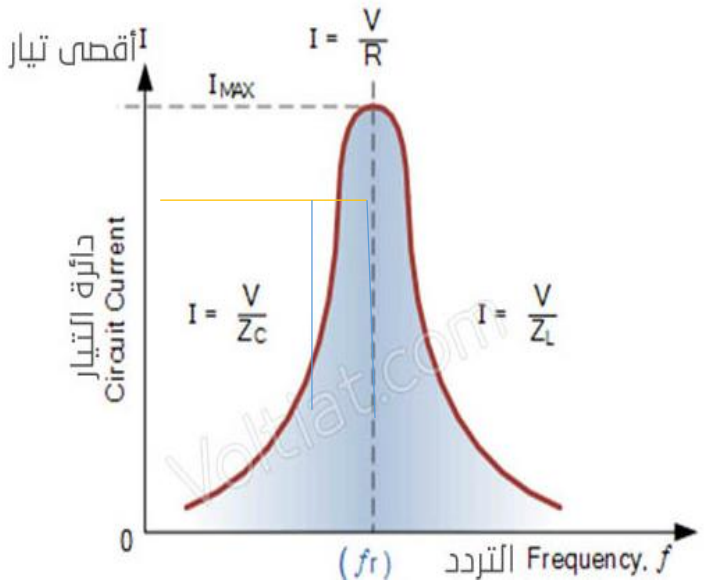
فالتيار دالة لتردد المصدر (الجهد المستخدم) فعند تغيير التردد فالتيار يبلغ قيمة عظمى لتردد معين يدعى بتردد الرنيين ويقال ان الدائرة في حالة رنيين مع الجهد المستخدم وفي هذه الحالة يكون

$$fo = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$Z = R \quad , \quad I = \frac{V}{R}$$

فقيمة التيار تعتمد على المقاومة الصرفة في الدائرة يبدو واضحا بانه كلما كانت قيمة المقاومة أصغر كلما كانت النهاية العظمى احد واكثر انتقاء لنفس الجهد والشكل أدناه يوضح هذا ومنه يمكن تحديد درجة الأنتقاء لدائرة الرنيين بالمعادلة .

$$Q = \frac{fo}{2dfo}$$



شكل (2)

حيث ان ( ),( )هما الترددان اللذان يبلغ قيمة التيار لهما ( )من قيمته العظمى نظريا تعطى ( ) التكبير الحادث للجهد في حالة الرنيين بنسبة الجهد الموجود عبر المتسع (أو الملف)الى الجهد الموجود عبر الدائرة بأكملها أي أن:

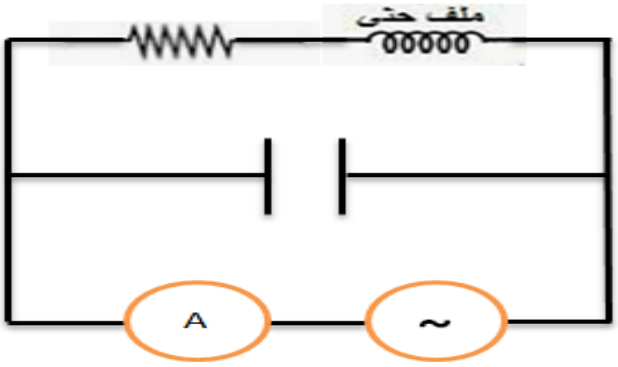
$$Q = \left|\frac{Vl}{V}\right| = \frac{woL}{R} = \frac{2\pi foL}{R}$$

$$Q = \frac{Vl}{V} = \frac{1}{woRc} = \frac{1}{2\pi foRC}$$

ثانيا: في دائرة الملف والمتسع المتوازية في الشكل ادناه وفي حالة الرنيين تكون الرادة الحثية مساوية للرادة السعوية ليكون تردد الرنيين (التردد التوافقي للدائرة)

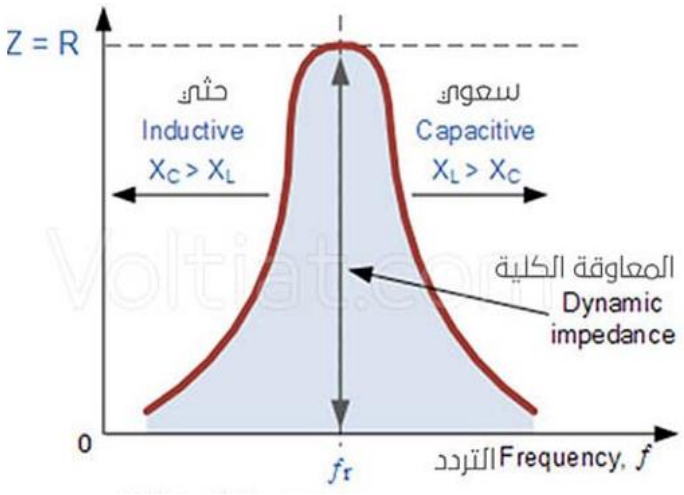
$$wo = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

وتكون الممانعة $Z = \frac{L}{RC}$



شكل (3)

أن هذه القيمة للممانعة تكون اعلى ما يمكن فالتيار في الدائرة تكون له قيمة صغرى مادام التيار في الملف يكون بطور معاكس لطور التيار المار في المتسع ولذا يحاول ان يعادل احدهما الاخر ان تغيير قيمة الممانعة مع التردد يعطى بالشكل (4) كما ويلاحظ ان اعلى قيمة للممانعة تكون عندما يكون التردد مساويا الى التردد التوافقي للدائرة.



شكل (4)

طريقة العمل :

اولا: دائرة الربط على التوالي

1-اربط الدائرة الكهرائية كما في الشكل (1) خذ مقاومة من الصندوق كما محدد لك ,غير تردد الجهد المستخدم بمراحل مسجلا قيمة التيار في كل مرة .

2- قس مقاومة الملف باستخدام صندوق المقاومة.

3-ارسم تخطيطا بيانيا بين قيم التيار وقيم المقاومة المناظرة واحسب قيمة ( ) من البياني ثم قارن هذه النتيجة مع تلك المستحصلة من المعادلات النظرية .

4- كرر العمل باستخدام مقاومة من صندوق المقاومات .

ثانيا: دائرة الربط على التوازي

1- اربط الدائرة كما مبين في الشكل (3) خذ مقاومة من الصندوق المقاومات وكما محدد.غير من قيم التردد للجهد المستخدم مسجلا قراءة الاميتر وكذلك للجهد المستخدم من المصدر لكل تردد.

2- قس مقاومة الملف باستخدام صندوق المقاومات ,احسب قيمة الممانعة لكل تردد مستخدم مرتبا النتائج في جدول .

3- ارسم تخطيطا بيانيا بين قيم الممانعة وقيم التردد المناظرة جد مقدار اعظم ممانعة قارن القيمة النظرية مع القيمة المستحصلة من الرسم البياني.