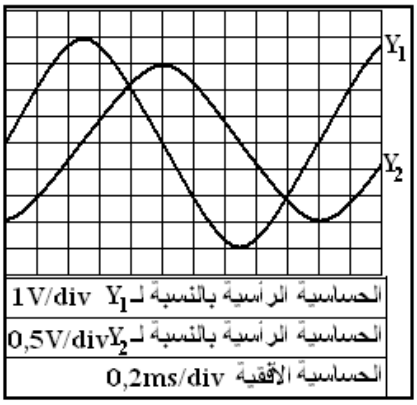
2 éme Bac (PC)	التذبذبات القسرية في دارة RLC متوالية	Www.AdrarPhysic.Com

التمرين 1

نركب على التوالي موصلا أوميا مقاومته $R = 20\Omega$ مع مكثف سعته C ووشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها r . نطبق بين مربطي ثنائي القطب المحصل عليه توترا متناوبا جيبيا . على راسم التذبذب نعاين كلا من التوتر $u(t)$ بين مربطي المولد عبر المدخل Y_1 والتوتر $u_R(t)$ بين مربطي الموصل الأومي عبر المدخل Y_2 .



1) أرسم تبيانة التركيب التجريبي المستعمل موضحا مرابط راسم التذبذب .

2) حدد القيم الفعالة لكل من التوترين $u(t)$ و $u_R(t)$.

3) فسر لماذا يمكن اعتبار أن المنحنى المحصل عليه في المدخل Y_2 يمثل تغيرات شدة التيار المار في الدارة ؟

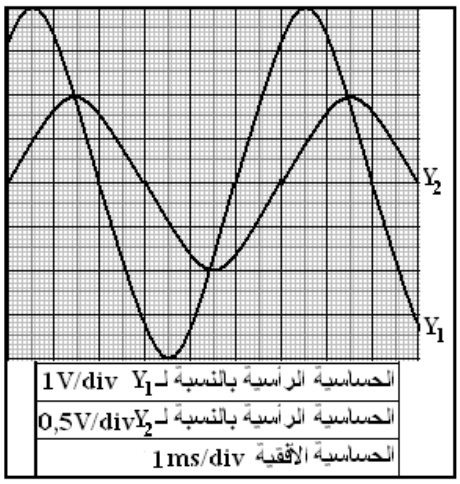
4) أحسب القيمة الفعالة لشدة التيار المار في الدارة .

5) حدد من بين المقدارين $u(t)$ و $i(t)$ أيهما متقدم في الطور ، أحسب القيمة المطلقة لطور التوتر بالنسبة لشدة التيار .

التمرين 2

تتكون دارة متوالية من مولد GBF ومن موصل أومي مقاومته $R = 50\Omega$ ومن وشيعة معامل تحريضها $L = 32mH$ ومقاومتها $r = 50\Omega$ و مكثف سعته C قابلة للتغيير . يمر في الدارة تيار شدته اللحظية : $i(t) = I_m \cos(\omega t)$.

نعاين على شاشة كاشف التذبذب كلا من التوتر $u(t)$ بين مربطي المولد عبر المدخل Y_1 والتوتر $u_R(t)$ بين مربطي الموصل الأومي عبر المدخل Y_2 ، فنحصل على المنحنيين التاليين :



1) حدد مبيانيا : الدور T ، القيمة المطلقة للطور $|\varphi|$ و القيم القصوية U_m و U_{Rm}

2) أحسب ممانعة الدارة واستنتج سعة المكثف .

3) أوجد التعبير العددي لكل من التوتر $u(t)$ و التيار $i(t)$.

4) نثبت القيمة الفعالة للتوتر $u(t)$ والتردد ونعطي لسعة المكثف القيمة C_0 فيصبح المنحنيان على توافق في الطور .

1.4) أحسب القيمة C_0 لسعة المكثف .

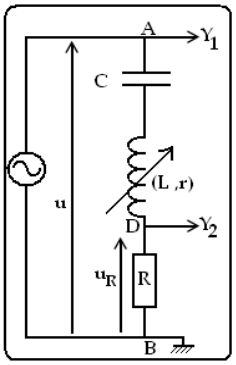
2.4) أحسب القيمة الفعالة لشدة التيار I_0 .

3.4) أحسب عرض المنطقة الممررة $\Delta\omega$ ثم معامل الجودة . ماذا تستنتج ؟

5) بين أن القدرة المتوسطة المستهلكة من طرف ثنائي القطب RLC تتبدد بمفعول جول

التمرين 3

تتكون الدارة الكهربائية التالية من :

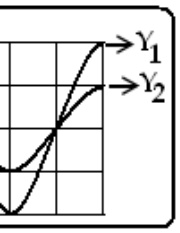


- ✔ موصل أومي مقاومته R
- ✔ مكثف سعته $C = 10\mu F$.
- ✔ وشيعة مقاومتها r ومعامل تحريضها L قابل للتغيير .
- ✔ مولد G يزود الدارة بتوتر متناوب جيبي : $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$.

يمر في الدارة تيار كهربائي متناوب شدته اللحظية $i(t)$.

1) لتكن Z ممانعة ثنائي القطب (AB) و φ طور $u(t)$ بالنسبة لـ $i(t)$. أعط تعبير كل من Z و φ .

2) بالنسبة لقيمة معينة L_0 لمعامل التحريض للوشيعة، نشاهد على شاشة راسم التذبذب الشكل التالي:



1.2) ما الظاهرة التي يبرزها هذا الشكل ؟

2.2) حدد المنحنى الذي يمثل $u_R(t)$

3.2) عين قيمة الدور T للتوتر $u(t)$ ، نعطي الحساسية الرأسية للمدخلين : $2V.div^{-1}$ والحساسية الأفقية : $5ms.div^{-1}$.

4.2) نقيس بواسطة فولتمتر التوتر بين مربطي المكثف فيشير إلى القيمة $45V$.

أ) أوجد شدة التيار الفعالة I_0 ثم استنتج المقاومة R للموصل الأومي .

ب) عين قيمة الممانعة Z_0 لثنائي القطب AB . استنتج قيمة المقاومة r للوشيعة .

ج) أوجد قيمة L_0 معامل التحريض للوشيعة .

3) نختار قيمة L_1 لمعامل التحريض للوشيعة بحيث $L_1 < L_0$.

1.3) أيهما متقدم في الطور $u(t)$ أم $i(t)$ ؟ علل جوابك .

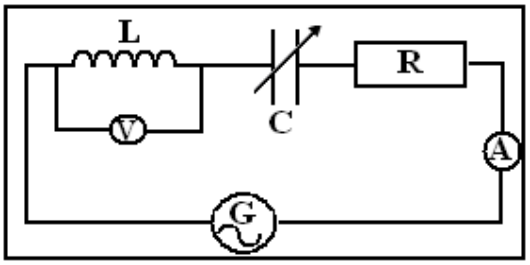
2.3) علما أن $|\varphi| = \frac{\pi}{4}$ ، بين أن $L_1 = L_0 - \frac{Z_0}{\omega}$. أحسب L_1 .

3.3) استنتج تعبير ممانعة الدارة Z_1 بدلالة Z_0 . أحسب Z_1 .

التمرين 4

تتكون الدارة الممثلة في الشكل المقابل من :

- ✔ موصل أومي مقاومته R .
- ✔ مكثف سعته C قابل للضبط.
- ✔ وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة .
- ✔ أمبيرمتر A يمكن من قياس الشدة الفعالة لشدة التيار المار في الدارة .
- ✔ مولد G يزود الدارة بتوتر جيبي $u(t) = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$, فيمر في الدارة تيار شدته اللحظية: $i(t) = I\sqrt{2}\cos(\omega t)$.



1) أوجد تعبير كلا من :

- ✔ التوتر $u_R(t)$ بين مربطي الموصل الأومي .
- ✔ التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف .
- ✔ التوتر $u_L(t)$ بين مربطي الوشيعة .

2) نضبط سعة المكثف على القيمة C_1 بحيث تكون الدارة كثافية

2-1- أنجز إنشاء فرينيل المتعلق بالممانعات واستنتج تعبير الطور φ للتوتر $u(t)$ بالنسبة لشدة التيار $i(t)$ بدلالة R و C_1 ممانعة الدارة .

2-2) أوجد قيمة Z واستنتج قيمة φ علما أن $R = 100\Omega$ و $U = 110V$ و $I = 0,625A$.

2-3) يشير الفولتمتر إلى القيمة $19,7V$. أوجد قيمتي L و C_1 . نأخذ $\omega = 100\pi rad.s^{-1}$.

3) نغير قيمة C فنحصل على الرنين عند القيمة C_0 .

3-1- أوجد قيمتي C_0 و I_0 الشدة الفعالة للتيار الكهربائي المار عبر الدارة .

3-2- أكتب تعبيري $u(t)$ و $i(t)$ في هذه الحالة .

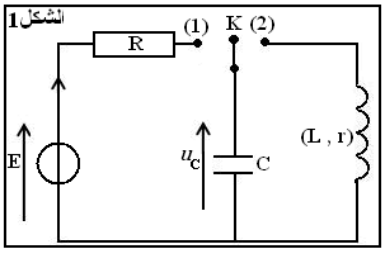
Www.AdrarPhysic.Com

2 éme Bac (PC)	التذبذبات القسرية في دارة RLC متوالية	Www.AdrarPhysic.Com

التمرين 1

لتحديد معامل التحريض L لوشيعة مقاومتها r مستعملة في مكبر الصوت. ننجز تجربة على مرحلتين باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الشكل1 .

✔ المرحلة الأولى: نحدد قيمة السعة C لمكثف بالدراسة التجريبية لشحنه بواسطة مولد كهربائي مؤمثل قوته الكهرمحركة $E = 6V$



✔ المرحلة الثانية: ندرس تفريغ هذا المكثف في الوشيعة لتحديد قيمة معامل التحريض L .

نأخذ $\pi^2 = 10$.

1) تحديد سعة المكثف

المكثف غير مشحون ، نؤرجح قاطع التيار K (الشكل1) إلى الموضع (1) عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $(t = 0)$ ، فيشحن المكثف عبر موصل أومي مقاومته $R = 100\Omega$. نعاين بواسطة راسم التذبذب ذي ذاكرة التوتر u_C بين مربطي المكثف ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل2 .

1.1) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C .

2.1) حل هذه المعادلة التفاضلية هو : $u_C = A(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ ؛ أوجد تعبير 3.1) كل من الثابتتين A و τ بدلالة برامترات الدارة .

4.1) يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى $u_C = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$. استنتج، اعتمادا على منحنى الشكل 2 ، قيمة السعة C للمكثف .

2) تحديد معامل التحريض للوشيعة :

المكثف مشحون . نؤرجح ،عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ $(t = 0)$ ، قاطع التيار K (الشكل1) إلى الموضع (2) ونعاين بنفس الطريقة تطور التوتر u_C بين مربطي المكثف خلال الزمن . فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل3 .

1.2) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C بين مربطي المكثف .

2.2) عبر عن الطاقة الكلية E_T للدارة بدلالة L و C و u_C و $\frac{du_C}{dt}$.

3.2) باستعمال المعادلة التفاضلية بين أن : $\frac{dE_T}{dt} = -r.i^2$ ، حيث i شدة التيار المار في الدارة عند اللحظة t و r مقاومة الوشيعة .

4.2) نعتبر في هذه التجربة أن شبه الدور يساوي الدور الخاص للدارة . أحسب ، اعتمادا على منحنى الشكل3 ، معامل التحريض للوشيعة .

3) تحديد قيمة معامل التحريض للوشيعة بطريقة أخرى:

نطبق بين مربطي ثنائي القطب (D) المكون من الوشيعة السابقة ومكثف سعته $C_0 = 10\mu F$ مركبين على التوالي توترا جيبيا u قيمته الفعالة $U = 6V$ ونغير تدريجيا تردده N . نلاحظ أنه عندما يأخذ التردد القيمة $N_0 = 500Hz$ ، تأخذ شدة التيار الفعالة للتيار قيمة قصوى $I_0 = 0,48A$.

1.3) أحسب قيمة معامل التحريض L وقيمة المقاومة r للوشيعة .

2.3) ليكن u_b التوتر اللحظي بين مربطي الوشيعة ، أوجد قيمة الطور φ للتوتر u_b بالنسبة للتوتر u .

Www.AdrarPhysic.Com