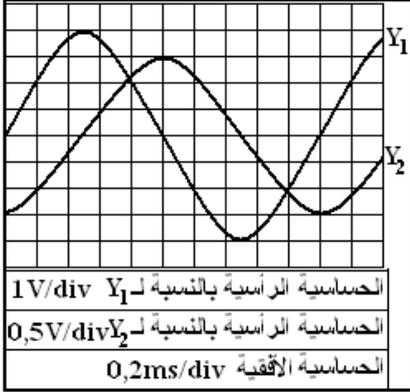


التمرين 1

نركب على التوالي موصلا أوميا مقاومته $R = 20\Omega$ مع مكثف سعته C وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها r . نطبق بين



مربطي ثنائي القطب المحصل عليه توترا متناوبا جيبي . على راسم التذبذب نعاين كلا من التوتر $u(t)$ بين مرابطي المولد عبر المدخل Y_1 والتوتر $u_R(t)$ بين مرابطي الموصل الأومي عبر المدخل Y_2 .

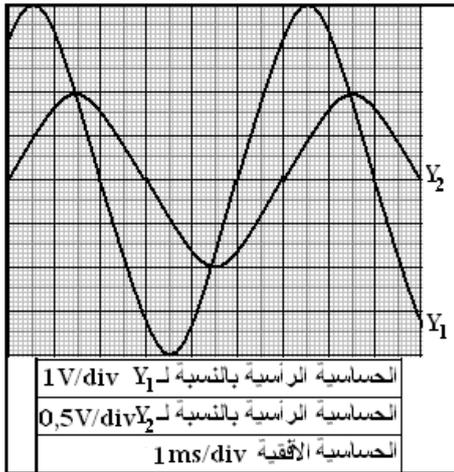
- أرسم تبيانة التركيب التجريبي المستعمل موضحا مرابط راسم التذبذب .
- حدد القيم الفعالة لكل من التوترين $u(t)$ و $u_R(t)$.
- فسر لماذا يمكن اعتبار أن المنحنى المحصل عليه في المدخل Y_2 يمثل تغيرات شدة التيار المار في الدارة ؟
- أحسب القيمة الفعالة لشدة التيار المار في الدارة .
- حدد من بين المقدارين $u(t)$ 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

$$r = 50\Omega \text{ و مكثف سعته } C \text{ قابلة للتغيير . يمر في الدارة تيار شدته اللحظية : } i(t) = I_m \cos(\omega t)$$

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



- حدد مبيانيا : الدور T ، القيمة المطلقة للطور $|\varphi|$ و القيم القصوية U_{Rm} و U_m .
 - أحسب ممانعة الدارة واستنتج سعة المكثف .
 - أوجد التعبير العددي لكل من التوتر $u(t)$ و التيار $i(t)$.
 - نثبت القيمة الفعالة للتوتر $u(t)$ والتردد ونعطي لسعة المكثف القيمة C_0 فيصبح المنحنيان على توافق في الطور .
- أحسب القيمة C_0 لسعة المكثف .
 - أحسب القيمة الفعالة لشدة التيار I_0 .
 - أحسب عرض المنطقة الممررة $\Delta\omega$ ثم معامل الجودة . ماذا تستنتج ؟
 - 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) لنكن Z ممانعة ثنائي القطب (AB) و φ طور $u(t)$ بالنسبة لـ $i(t)$. أعط تعبير كل من Z و φ .

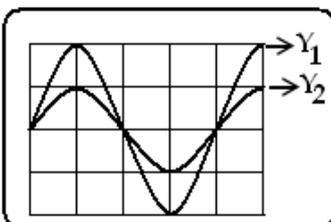
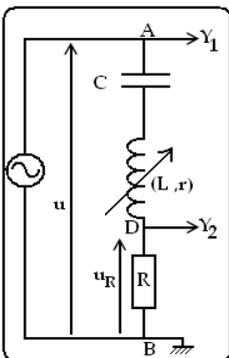
(2) بالنسبة لقيمة معينة L_0 لمعامل التحريض للوشيعة، نشاهد على شاشة راسم التذبذب الشكل التالي:

(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 : $2V \cdot div^{-1}$

والحساسية الأفقية : $5ms \cdot div^{-1}$.



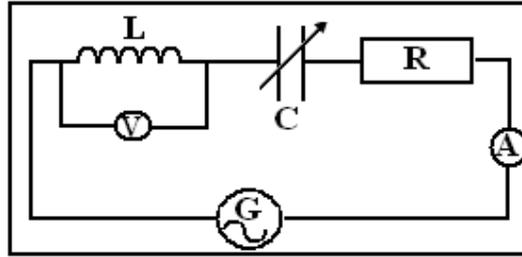
- 4.2) نقيس بواسطة فولتметр التوتر بين مربطي المكثف فيشير إلى القيمة $45V$.
 (أ) أوجد شدة التيار الفعالة I_0 ثم استنتج المقاومة R للموصل الأومي .
 (ب) عين قيمة الممانعة Z_0 لثنائي القطب AB . استنتج قيمة المقاومة r للوشية .
 (ج) أوجد قيمة L_0 معامل التحريض للوشية .
 (3) نختار قيمة L_1 لمعامل التحريض للوشية بحيث $L_1 < L_0$.
 (1.3) أيهما متقدم في الطور $u(t)$ أم $i(t)$ ؟ علل جوابك .
 (2.3) علما أن $|\phi| = \frac{\pi}{4}$ ، 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 .
- ✓ وشية معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة .
- ✓ أمبير متر A يمكن من قياس الشدة الفعالة لشدة التيار المار في الدارة .
- ✓ مولد G يزود الدارة بتوتر جيبي $u(t) = U\sqrt{2}\cos(\omega t + \phi)$ ، 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 الوشية .

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

1-2- 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 $I = 0,625A$.

3-2) يشير الفولتметр 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 .

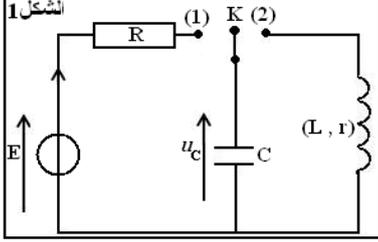
1-3) أوجد قيمتي C_0 و I_0 الشدة الفعالة للتيار الكهربائي المار عبر الدارة .

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

التمرين 1

لتحديد معامل التحريض L لوشية مقاومة r مستعملة في مكبر الصوت. ننجز تجربة على مرحلتين باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1.

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



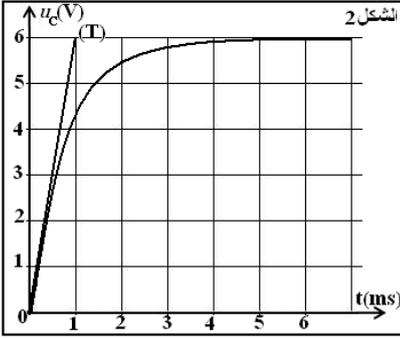
✓ المرحلة الثانية: ندرس تفريغ هذا المكثف في الوشية لتحديد قيمة معامل التحريض L

نأخذ $\pi^2 = 10$

(1) تحديد سعة المكثف

المكثف غير مشحون، نؤرجح قاطع التيار K (الشكل 1) 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 الشكل 2.



1.1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C .

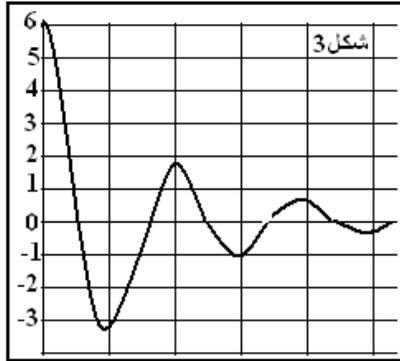
2.1. حل هذه المعادلة التفاضلية هو: $u_C = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ؛ أوجد تعبير (3.1) كل من الثابتين A و τ بدلالة برامترات الدارة.

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 للوشية:

المكثف مشحون. نؤرجح، عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ ($t = 0$)، قاطع

التيار K (الشكل 1) إلى الموضع (2) ونعاين بنفس الطريقة تطور التوتر u_C بين مربطي المكثف خلال الزمن. فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 3.



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: $\frac{dE_T}{dt} = -r \cdot i^2$ ، حيث i شدة التيار

المر في الدارة عند اللحظة t و r مقاومة الوشية.

4.2. نعتبر في هذه التجربة أن شبه الدور يساوي الدور الخاص للدارة. أحسب، اعتمادا على منحنى الشكل 3، معامل التحريض للوشية.

(3) تحديد قيمة معامل التحريض للوشية بطريقة أخرى:

نطبق بين مربطي ثنائي القطب (D) المكون من الوشية 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 للوشية.

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