الكهرباء + المعايرة

الفـــيـــزيـــــــــــــــاء 13نقطة

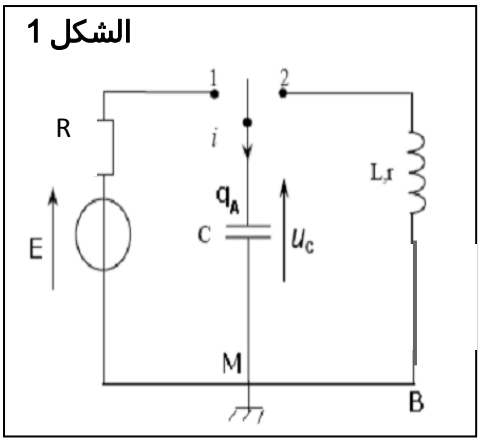
الجزء 1 (دراسة الدارة RLC) 8 نقط

لتحديد L معامل تحريض وشيعة مقاومتها الداخلية r ،مستعملة في مكبر الصوت، ننجز تجربة على مرحلتين باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1

المرحلة1 تحديد سعة المكثف بعد شحنه بواسطة مولد كهربائي مؤمتل قوته الكهرمحركة E=6V

المرحلة 2 تفريغ المكثف بعد شحنه في الوشيعة من أجل تحديد معامل تحريضها الذاتي L

الشكل 1



I. تحديد سعة المكثف

عند لحظة نختارها أصلا لتواريخ ،نؤرجح قاطع التيار الكهربائي (**الشكل 1**) إلى الموضع 1 فيشحن المكثف عبر موصل أومي مقاومته $\mathbf{R = 100\Omega}$. بواسطة راسم التذبذب ذي ذاكرة نعاين التوتر $U_C(t)$ بين مربطي المكثف ،فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 2

1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$ **0،75ن**
2. حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل التالي $\mathbf{U_C(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})}$ أوجد تعبير كل من Aو τ بدلالة معطيات الدارة الكهربائية **1ن**
3. لتكن t_1 و t_2 اللحظتان اللتان يصل فيهما التوتر U_C على التوالي إلى القيمتين $\frac{20}{100}U_{cmax}$ و $\frac{90}{100}U_{cmax}$
   - 3-1. عين مبيانيا t_1 و t_2 ثم استنتج زمن الصعود $\mathbf{t_m = t_2 - t_1}$ **0،75ن**
   - 3-2. بين أن $\mathbf{t_m = RC.ln8}$ واستنتج قيمة سعة المكثف **1ن**

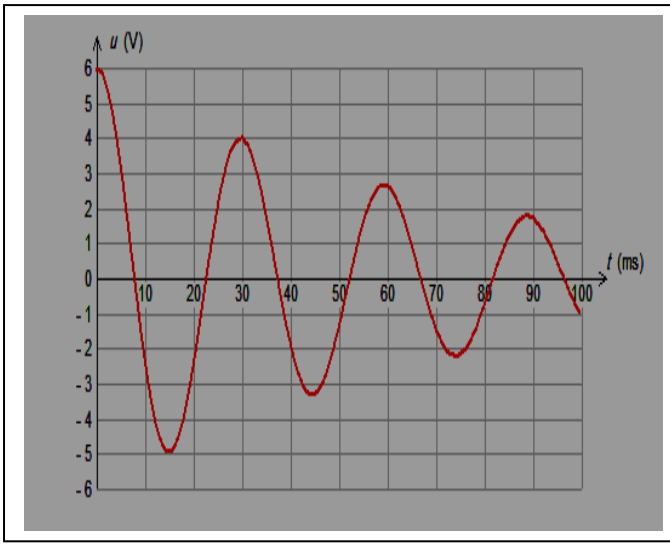
II. تحديد معامل تحريض الوشيعة

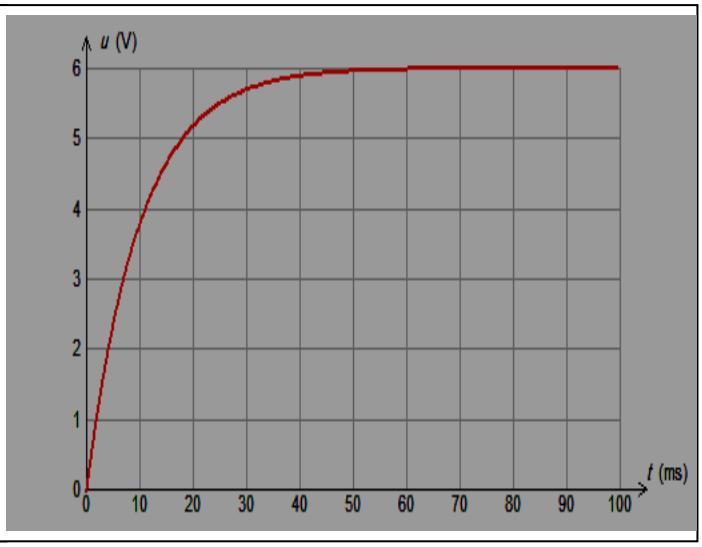
عند لحظة نعتبرها أصلا لتواريخ نؤرجح قاطع التيار الكهربائي إلى الموضع 2 من أجل تفريغ المكثف في الوشيعة ، و نعاين بنفس الطريقة السابقة تغيرات التوتر بين مربطي المكثف $U_C(t)$ فنحصل على المنحني الشكل 3 نعطي $C \approx 105\mu F$

1. ما النظام الذي يبرزه منحنى الشكل 3 **0،5ن**
2. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$ **0،75ن**
3. عبر عن الطاقة الكلية E_T للدارة بدلالة $\frac{dU_C}{dt}$ و U_C و C و L . **0،75ن**
4. بين الطاقة الكلية المخزونة في الدارة تتناقص بدلالة الزمن؟ **0،75ن**
5. أحسب الطاقة المخزونة في الدارة عند كل من التاريخين $t_0 = 0s$ و $t_1 = 30ms$ ثم استنتج الطاقة المبددة بين هاتين اللحظتين **1ن**
6. باعتبار شبه الدور يساوي الدور الخاص للدارة أحسب معامل التحريض L **0،75ن**

فرض محروس رقم 1 الدورة 2

الكهرباء + المعايرة



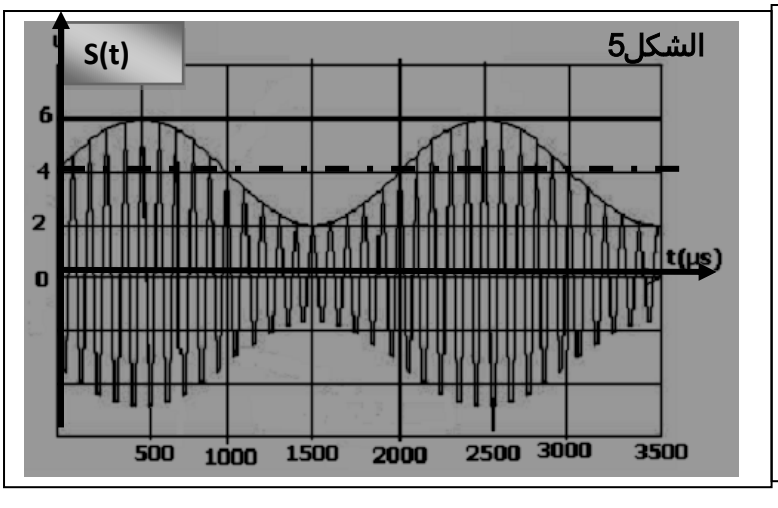


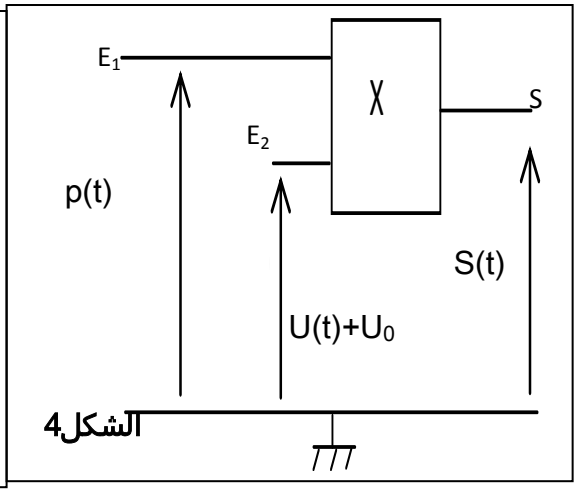
الجزء2 (تضمين الوسع) 5 نقط

تمكن الدارة متكاملة منجزة للجداء، الممثلة في الشكل4، من الحصول عند مخرجها S على دالة **S(t)** تتناسب اطرادا مع جداء الدالتين $U(t)=U_{max}\cos(2\pi f_s t)+U_0$ (الإشارة المضمِّنة) و $p(t)= P_{max}\cos(2\pi f_p t)$ **(توتر الموجة)** الحاملة المطبقين على التوالي عند المدخلين E_2 و E_1

يمثل الشكل 5تغيرات التوتر المضمَّن **S(t)** بدلالة الزمن

1. حدد f_S تردد الإشارة المضمِّنة و f_p تردد الموجة الحاملة ؟ **0،75ن**
2. بين أن $S(t) = S_{max}.\cos(2\pi f_p t)$ مع تحديد تعبير S_{max} **1ن**
3. بين أن S_{max} يتغير بين قيمتين يجب تحديدهما **1ن**
4. ما دور المركبة المستمرة U_0 **0،75ن**
5. حدد نسبة التضمين **0،75ن**
6. أرسم التبيانة الكهربائية لكاشف الغلاف؟ **0،75ن**





الشكل4

فرض محروس رقم 1 الدورة 2

الكهرباء + المعايرة

الكيـــــــــــــــميـــــــــــــاء 7نقط

معايرة حمض البنزويك

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية وخاصة المشروبات الغازية ويرمز له ب E210 و هو جسم أبيض اللون. نهدف في هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض البنزويك مع هيدروكسيد الصوديوم **نعطي** $M(C_6H_5COOH) = 122g/mol$ و $K_A = 6,3.10^{-5}$ و $Ke = 10^{-14}$

لتحضير محلولا S_0 لحمض البنزويك ذي التركيز C_0 نقوم بإذابة كتلة m من حمض البنزويك في حجم V_0= 100mL من الماء.

لتحديد التركيز C_0 نأخذ عينة من المحلول S_0 و نخففها 100 مرة لنحصل على محلول S_A تركيزه C_A. بعد ذلك نأخذ حجما $V_A = 20mL$ من المحلول S_A و نعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(HO^- + Na^+)$ ذي التركيز C_B=0.05mol/L

1. ماهي مميزات تفاعل المعايرة ؟ 0،5ن
2. أحسب ثابتة التوازن K لهذا التفاعل. ماذا تستنتج علل جوابك ؟ 0،75ن
3. عند إضافة الحجم V_B من محلول هيدروكسيد الصوديوم أصغر من حجم التكافؤ

3-1. بين أن تعبير نسبة التقدم النهائي هو $\tau = 1 - \frac{ke.10^{pH}}{C_B}(1 + \frac{V_A}{V_B})$ ؟ 1ن

3-2. أحسب نسبة التقدم في حالة $V_B = 7mL$. ماذا تستنتج ؟ 0،5ن

3-3. أوجد تعبير pH الخليط بدلالة V_A، V_B، C_B و C_A و pK_A ؟ 1ن

3-4. استنتج تعبير V_A بدلالة V_B في حالة $pK_A = pH$ و $C_A = C_B$ ؟ 0،75ن

4. يمثل الشكل 6 منحنى تغير pH المحلول بدلالة حجم المضاف V_B من محلول هيدروكسيد الصوديوم .

4-1. حدد من خلال الشكل A احداثيات نقطة التكافؤ ؟ 0،75ن

5. أحسب التركيز C_A للمحلول S_A ثم استنتج التركيز C_0 للمحلول S_0. ؟ 1ن

6. أحسب الكتلة m. ؟ 0،75ن

الشكل6