الأستاذ : رشيد جنكل	لبسم الله الرحمان الرحيم	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : السنة الثانية من سلك البكالوريا	فرض محروس رقم 1 الدورة الثانية	نيابة أشتوكة أيت باها
الشعبة : علوم تجريبية ، 2 ع ف	السنة الدراسية : 2013 / 2012	المدة : ساعتان و 10 دقائق

نعطى الصيغ الحرفية (مع التأطير) قبل التطبيقات العددية

يسمح بإستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

التنقيط

❖ الفيزياء (13,75 نقط) (90 دقيقة)

➢ التمرين الأول: نقل المعلومة بواسطة الموجة الحاملة (8,5 نقطة) (35 دقيقة)

❖ عمليـــــــــة تضمين الوســـــــع :

لنقل معلومة صوتية ذات تردد منخفض ، نقوم أولا بتحويل الإشارة الصوتية الى إشارة كهربائية بواسطة ميكروفون ثم ننجز تضمين وسع التوتر الحامل لهذه الإشارة الكهربائية .

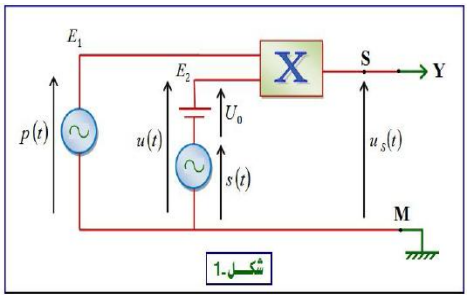
يهدف هذا التمرين الى تحقيق تضمين وسع التوتر الحامل لنوتة موسيقية يبعثها رنان ننمذجها بموجة جيبية :

$S(t) = S_m \cos(2\pi f_s t)$

لإرسال الإشارة ، ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1

يطبق مولد التردد المنخفض GBF_2 على المدخل E_2 للدارة المتكاملة التوتر $S(t)+U_0$ بحيث $S(t)$ إشارة جيبية و U_0 توتر مستمر ضبط بواسطة GBF_2 على القيمة $U_0 = 2,3\ V$. ونطبق في المدخل E_1 بواسطة GBF_1 توترآ جيبياً $P(t)=P_m\cos(2\pi F_P t)$ (التوتر الحامل).

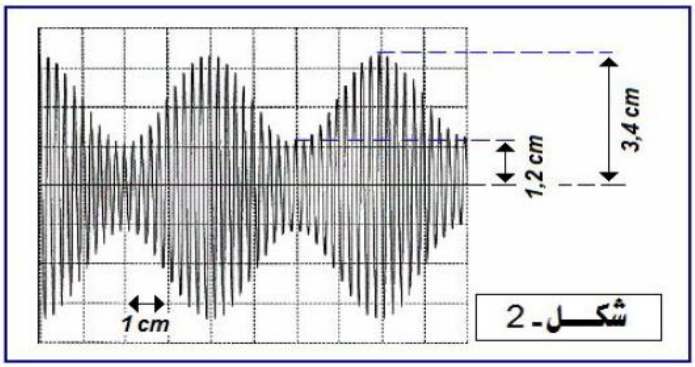
لمعاينة التوتر $U_S(t)$ على شاشة راسم التذبذب ، نربط المخرج S بالمدخل Y ونربط النقطة M بالهيكل ، فنحصل على الرسم التذبذبي المثل في الشكل 2



المعطيات :

الحساسية الأفقية : 1 div / 25 ms

الحساسية الرأسية : 1 div / 2V



❖ أسئـــــــلة :

0,5ن 1. ما إسم الجهاز المستعمل ؟ وما الهدف من إستعماله؟

2. التوتر المعاين على شاشة راسم التذبذب يتناسب مع جداء التوترين U (t) وP(t) المطبقين عند مدخليهما E_1 و E_2 ، $U_S(t) = K\times U(t)\times P(t)$

0,5ن أ. ما مدلول الثابتة K وما وحدتها في النظام العلمي للوحدات

1,5 ن ب. بين أن تعبير وسع التوتر المضمن $U_m(t)$ على الشكل التالي : $U_m(t) = A[\ m\cos(2\pi f_s t) + 1\ ]$ محددا تعبير كل من A و m

0,5ن ج. يتغير الوسع المضمن $U_m(t)$ بين قيمتين حديتين $U_{m,max}$ و $U_{m,min}$ ، حدد هاتين القيمتين

1ن د. أوجد قيمة كل من تردد التوتر المضمن f_s (الإشارة المراد إرسالها) وتردد التوتر المضمن F_P (التوتر الحامل)

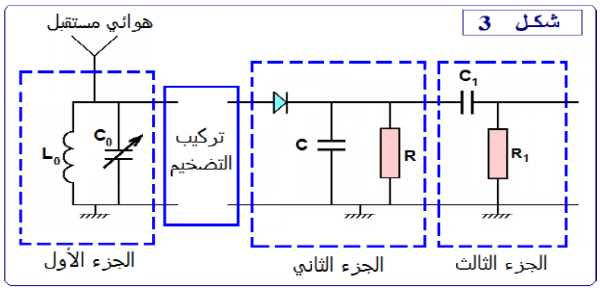
0,5ن 3. أوجد تعبير m نسبة التضمين بدلالة كل من $U_{m,max}$ و $U_{m,min}$ ، أحسب قيمة نسبة التضمين m

0,75 ن 4. أذكر شروط الحصول على تضمين جيد (شرطين) ، هل هذا التضمين جيد أم رديء

0,5ن 5. أوجد التعبير العددي للإشارة المراد إرسالها S(t)

❖ عمليـــــــــة إزالـــــــــــة تضمـــين الوســـع :

لإستقبال الإشارة المضمنة وإزالة التضمين نستعمل التركيب الممثل في الشكل 3 :



0,5 ن 6. ما هو دور الجزء الأول من التركيب ؟ علل جوابك

0,5 ن 7. ما هي القيمة التي يجب أن تأخذها C_0 لكي يتحقق هذا الجزء من الدارة الهدف المتوخى منه ؟ نأخذ $\pi^2 = 10$

1 ن 8. ما هو دور الجزء الثاني ؟ ما هو الشرط اللازم للحصول على غلاف جيد ؟

0,5 ن 9. علما أن $C = 0,1\ uF$ ، حدد R القيمة المناسبة لمقاومة الدارة بين القيم التالية : $20\ K\Omega$ ، $2\ K\Omega$ ، $200\ K\Omega$

0,25 ن 10. ما هو دور الجزء الثالث ؟

المعطيات :

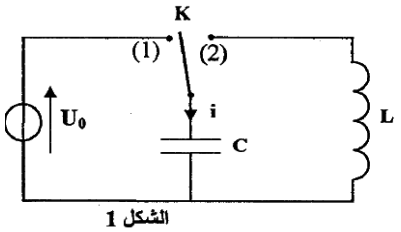
$L_0 = 10\ mH$ ، $f_s = 1000\ Hz$ ، $F_P = 20\ KHz$

➢ التمرين الثاني : التبادل الطاقي بين المكثف والوشيعة (5,25نقطة) (55 دقيقة)

تتصرف الدارة LC كمتذبذب يتم فيه تبادل الطاقة بين المكثف والوشيعة بكيفية دورية ، إلا انه في الواقع لا تبقى الطاقة الكلية لهذه الدارة ثابتة خلال الزمن وذلك بسبب ضياع جزء منها بمفعول جول .

يهدف هذا التمرين إلى دراسة التبادل الطاقي بين مكثف ووشيعة وإستجابة هذه الأخيرة لرتبة توتر كهربائي

❖ التذبذبات الكهربائية في الحالة التي تكون فيها مقاومة الوشيعة مهملة



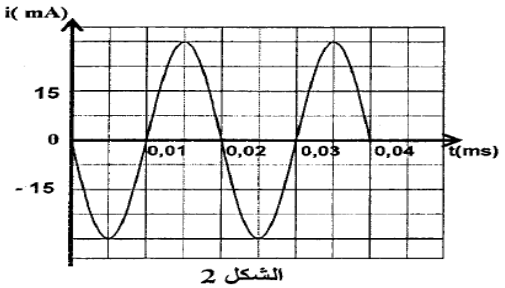
الشكل 1

نعتبر التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 1 :

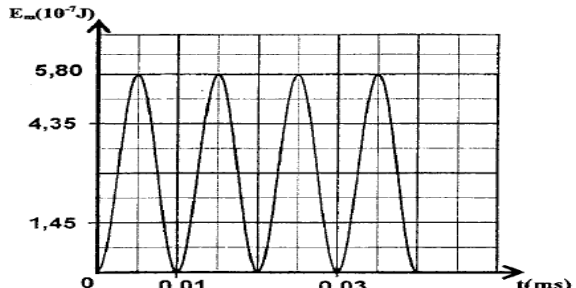
نشحن المكثف تحت التوتر U_0 بوضع قاطع التيار K في الموضع 1

بعد شحن المكثف كليا ، نؤرجح قاطع التيار إلى الموضع 2 عند لحظة $t = 0$ ، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته i . بواسطة جهاز ملائم ، نعاين المنحنى الممثل لتغيرات الشدة i بدلالة الزمن (أنظر الشكل 2) والمنحنى الممثل لتغيرات الطاقة المغناطيسية E_m المخزونة في الوشيعة بدلالة الزمن (أنظر الشكل 3)

المعطيات : سعة المكثف $C = 8,0 .10^{-9} F$



الشكل 2



الشكل 3

❖ أسئـــــلة :

0,5 ن 1. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي i

2. إعتمادا على الشكلين 2 و 3 :

0,75 ن أ. حدد قيمة الطاقة الكلية للدارة LC وإستنتج قيمة التوتر U_0

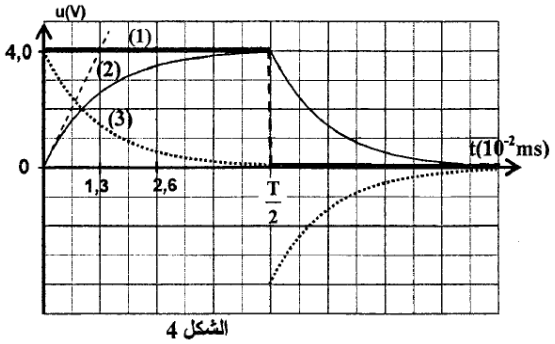
0,5 ن ب. حدد قيمة معامل تحريض الوشيعة L

❖ إستجابة وشيعة ذات مقاومة مهملة لرتبة توتر

نركب الوشيعة السابقة على التوالي مع موصل أومي مقاومته $R = 100\Omega$

نطبق بين مربطي ثنائي القطب المحصل توترا قيمة رتبته الصاعدة E وقيمة رتبته النازلة منعدمة ودوره T

نعاين بواسطة جهاز ملائم تطور التوتر u بين مربطي المولد والتوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي والتوتر u_L بين مربطي الوشيعة ، فنحصل على المنحنيات 1 ، 2 ، 3 الممثلة في الشكل 4



الشكل 4

0,5 ن 3. أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i(t) في المجال :

$0 \leq t < \frac{T}{2}$

4. يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي:

($i(t) = I_P (1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ مع I_P و τ ثابتتان

0,5 ن أ. أقرن كلا من التوترين u_L و u_R بالمنحنى الموافق له في الشكل 4

0,5 ن ب. إعتماد على منحنيات الشكل 4 أوجد قيمة I_P

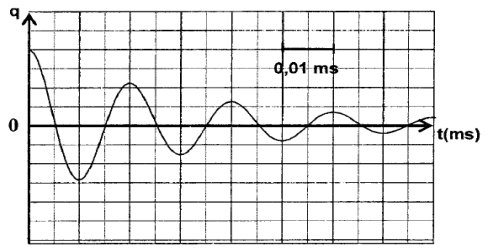
0,5 ن 5. يكتب تعبير شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن في المجال $\frac{T}{2} \leq t < T$

(دون تغير أصل التواريخ) على الشكل $i(t) = A.e^{\frac{-t}{\tau}}$ مع A و τ ثابتتان . بين أن تعبير شدة التيار الكهربائي عند اللحظة $t_1 = \frac{T}{4}$ يكتب على الشكل التالي $i(t = t_1) = I_P.e^{-2}$

❖ التذبذبات في حالة وشيعة ذات مقاومة غير مهملة .

نعيد التجربة باستعمال التركيب الممثل في الشكل 1 وذلك بتعويض الوشيعة السابقة بوشيعة أخرى لها نفس معامل التحريض L لكن مقاومتها r غير مهملة . بعد شحن المكثف كليا ، نؤرجح قاطع التيار الى الموضع 2 .

يمثل الشكل 5 تطور الشحنة q للمكثف بدلالة الزمن



الشكل (5)

0,5 ن 6. إختر الجواب أو الأجوبة الصحيحة :

تكون الطاقة المخزونة في الوشيعة :

أ. قصوى عند اللحظة $t_1 = 5 .10^{-3} ms$

ب. دنيا عند اللحظة $t_1 = 5 .10^{-3} ms$

ج. قصوى عند اللحظة $t_2 = 10^{-2} ms$

د. دنيا عند اللحظة $t_2 = 10^{-2} ms$

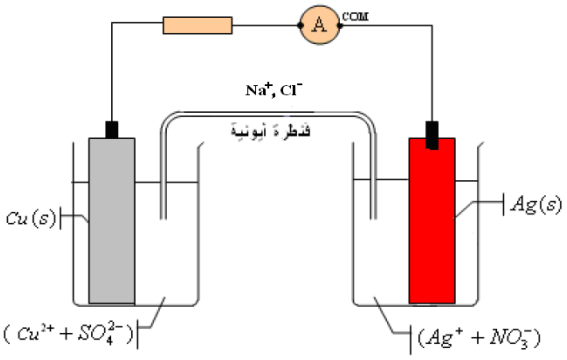
0,5 ن	7. بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف تكتب على الشكل التالي: $\frac{d^2q^2}{dt^2} + 2\lambda \frac{dq}{dt} + \frac{4\pi^2}{T_0^2} q = 0$ مع T_0 الدور الخاص للدارة و $\lambda = \frac{r}{2L}$
0,5 ن	8. علما أن تعبير شبه الدور T للتذبذبات هو $T = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{T_0^2} - \frac{\lambda^2}{4\pi^2}}}$ ، أوجد الشرط الذي يجب أن تحققه r بالنسبة ل $\frac{L}{C}$ لتكون $T = T_0$

التنقيط	❖ الكيمياء (6,25 نقطة) (40 دقيقة)

➢ التمرين الثالث : عمود نحاس - فضة

ننجز التركيب التجريبي التالي ، فيشير الأمبيرمتر إلى قيمة سالبة $I = -20\ mA$

نعطي : $1F = 9,65 .10^4\ C.mol^{-1}$



- أسئلة:

1ن 1. أنقل التركيب التجريبي إلى ورقتك وبين عليه قطبية العمود ، محددا منحى التيار الكهربائي معللا جوابك ، ثم استنتج منحى مختلف حملات الشحنات (الالكترونات والايونات)

0,5ن 2. ما دور القنطرة الأيونية؟

1ن 3. اعط نصفي معادلتي التفاعل عند كل الكترود (عند الكترود النحاس و عند الكترود الفضة) ، ثم استنتج الانود والكاتود معللا جوابك؟

0,75ن 4. استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل ، ثم اعط الجدول الوصفي لهذا التفاعل

0,5ن 5. علما أن للمحلولين نفس التركيز C ، عبر عن خارج التفاعل البدئي $Q_{r,i}$ للمعادلة بدلالة C

0,5ن 6. علما أن هذا العمود يشتغل لمدة 30 min. أحسب كمية الكهرباء الممنوحة خلال مدة الاشتغال

0,5ن 7. أحسب قيمة تقدم التفاعل x بعد تمام مدة الاشتغال

1 ن 8. أحسب $\Delta n(Cu^{2+})$ و $\Delta n(Ag^+)$ ، بعد تمام مدة الإشتغال

0,5ن 9. استنتج تغير تركيز الأيونات $\Delta [Cu^{2+}]$ و $\Delta [Ag^+]$ علما أن للمحلولين نفس الحجم $V = 200\ mL$

حـــــــظ سعـــــيد للجميـــــــــع

اللـــــــــه ولـــــي التوفيـــــــــق