تمارين الذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

في علم الأرصاد الجوية (météorologie) نستطيع أن نحدد نسبة رطوبة الهواء x بالنسبة المئوية %. نقترح أن نقيس هذه القيمة بطريقة الكترونيكية، نجمع بين لاقط الرطوبة (capteur d'humidité) مع المقاومة R و الوشيعة ذات معامل تحريضها L=100mH و مقاومتها الداخلية r.

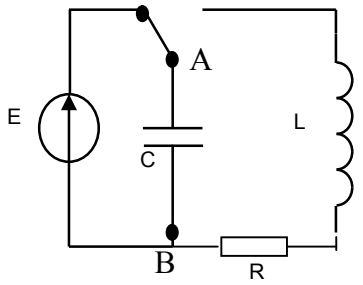
I- مميزة لاقط الرطوبة:

لاقط الرطوبة هو مكثف سعته C يتغير بدلالة نسبة الرطوبة x، و الملخص أسفله يعطي بعض خصائصه.

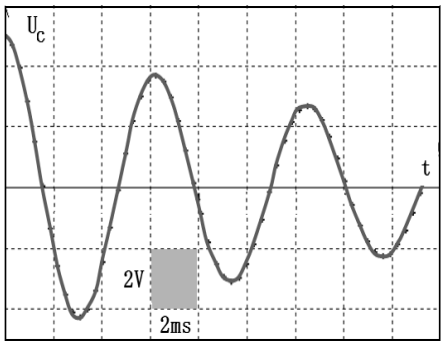
- مجال الاستعمال: 10%<x<90%
- C=1.22µF بالنسبة لنسبة الرطوبة x=43%؛
- حساسية اللاقط : s=dC/dx
- سعة المكثف C تكتب : $C = 0.40\ x - 16$. في هذه العلاقة نعطي : x بالنسبة المئوية % و C ب µF.

1. احسب حساسية اللاقط المستعمل s
2. نركب اللاقط في دارة كهربائية، كما يبين الشكل 1 اسفله . انقل الشكل في ورقة التحرير و بين فيه كيفية ربطه براسم التذبذب لقياس التوتر u_{AB}. نعبر عن هذا التوتر ب $u_c(t)$.

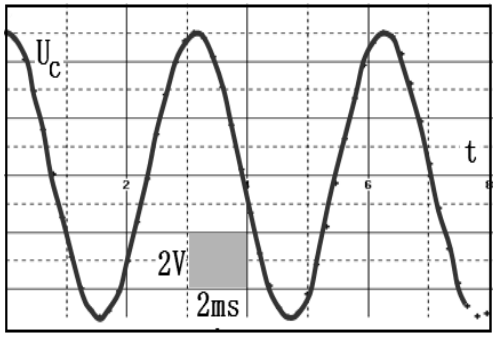
الشكل 1



الشكل 2



الشكل 3



3. نلاحظ في شاشة راسم التذبذب الشكل 2 اعلاه ، ما هو النظام الملاحظ؟ و كيف تفسر نقص وسع الذبذبات؟
4. اوجد مبيانيا شبه الدور T و استنتج قيمة سعة المكثف C علما أن هذا الدور يساوي الدور الخاص T_0.
5. استنتج نسبة الرطوبة x الموجودة في الجو.

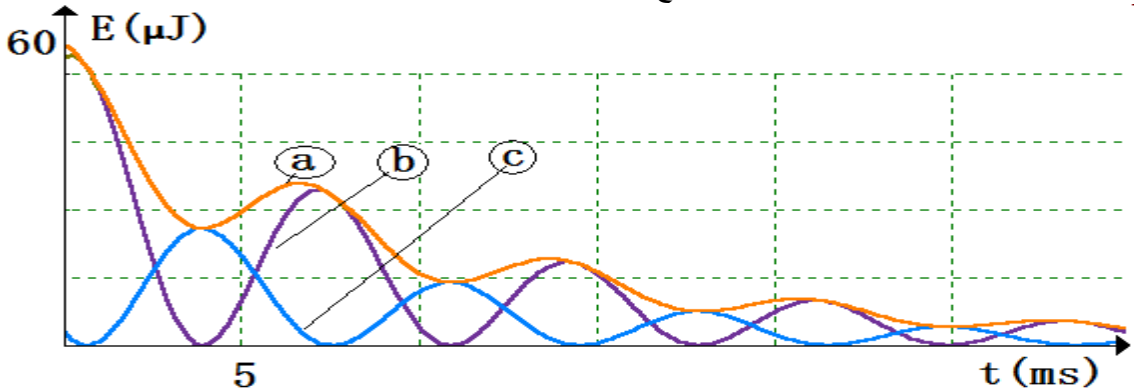
II- دراسة دارة LC المثالية

نعتبر كل المقاومات الموجودة في الدارة السابقة منعدمة, نحصل فقط على دارة مثالية LC بعد شحن المكثف كليا (المكثف بدئيا مشحون كليا).

1. لماذا تسمى هذه الدارة بالمثالية؟
2. نحصل على الشكل 3 اعلاه (منحنى $u_C(t)$)، ما هو نظام طبيعة الذبذبات الملاحظة؟
3. تحقق من أن المعادلة التفاضلية تكتب على شكل: $\frac{d^2u_c}{dt^2} + A\,u_c = 0$ ، أعط تعبير و قيمة A.
4. حل هذه المعادلة تكون على شكل: $u_C = B\cos\frac{2\pi}{T}t$ ، أعط تعبير الدور T و اوجد قيمة B.
5. استنتج تعبير شدة التيار المار في الدارة.

III- الدراسة الطاقية لدارة متذبذبة

الشكل أسفله يبين تغيرات الطاقة بدلالة الزمن لدارة RLC، مع R المقاومة الكلية لهذه الدارة.



1. 1في نظرك قيمة المقاومة تكون : صغيرة أو كبيرة؟ علل جوابك؟
2. أعط تعبير الطاقة الكلية للدارة، وتعرف على المنحنيات الثلاث؟
3. كيف يمكننا صيانة هذه التذبذبات؟ و استنتج تغيرات الطاقة بدلالة الزمن في هذه الحالة.