

الذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية

تفريغ مكثف في وشيعة: نحصل على ذبذبات حرة في دائرة RLC متوالية، عندما لا يتوفر للدائرة أي مصدر للطاقة ماعدا الطاقة المخزونة في المكثف المشحون بدتيا

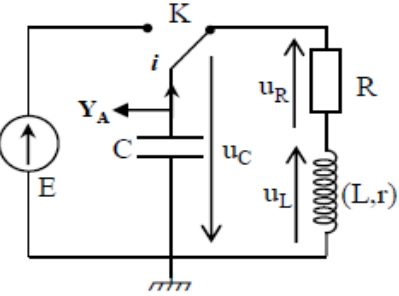
ثنائي القطب RC

ثنائي القطب RL

الذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية

الذبذبات القسرية في دائرة RLC متوالية

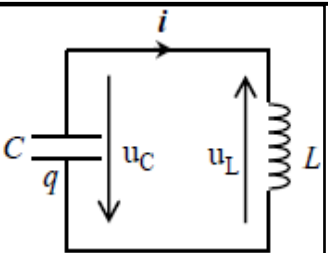
الموجات الكهرمغناطيسية وتضمين الوهم



يؤدي تفريغ مكثف مشحون في دائرة RLC متوالية إلى ظهور ذبذبات حرة ومخمدة حسب العلاقة التفاضلية التالية:

$$\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{R+r}{L} \frac{du_c}{dt} + \frac{1}{LC} u_c = 0$$

عند $R_t = r + R = 0$ نتكلم عن دائرة مثالية LC



المعادلة التفاضلية تصبح:

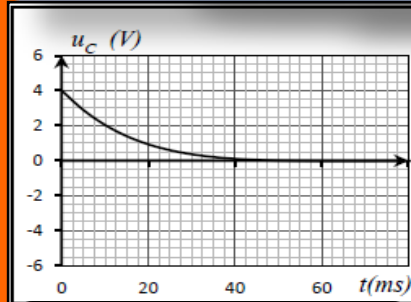
$$\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_c = 0$$

حل المعادلة التفاضلية:

$$u_c(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$$

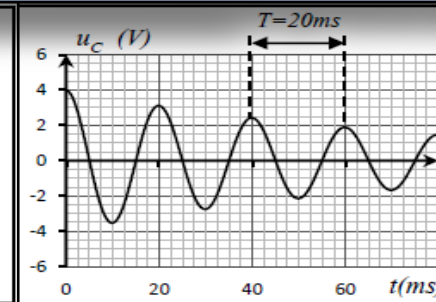
مع أن $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

حسب قيمة المقاومة R للدائرة RLC نميز الأنظمة الثلاث للذبذبات التالية:



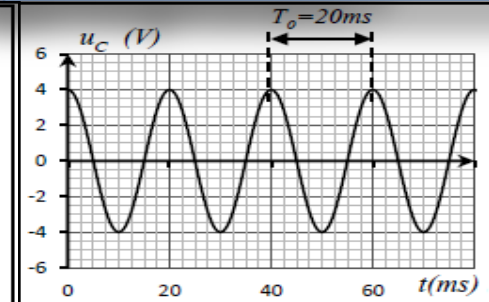
R كبيرة: تزول الذبذبات

نظام لا دوري



R صغيرة: ذبذبات حرة مخمدة
شبه الدور T: $T \approx T_0$

نظام شبه دوري



R=0: ذبذبات حرة غير مخمدة
الدور الخاص $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

نظام دوري

في النظامين شبه دوري والادوري تتناقص الطاقة الكلية خلال انتقالها بين المكثف والوشيعة أو العكس، وذلك يعزى لوجود المقاومة R التي تبديد الطاقة بمفعول جول $\frac{dE_t}{dt} = -Ri^2$ ، الشيء الذي يستدعي صيانة هذه الذبذبات بتزويد الدارة بمقاومة سالبة تلغي مفعول المقاومة R

الطاقة الكلية المخزونة في دائرة RLC

$$E_t = E_e + E_m = \frac{1}{2} C u_c^2 + \frac{1}{2} L i^2 = \frac{1}{2} C U_m^2 = \frac{1}{2} L I_m^2$$

