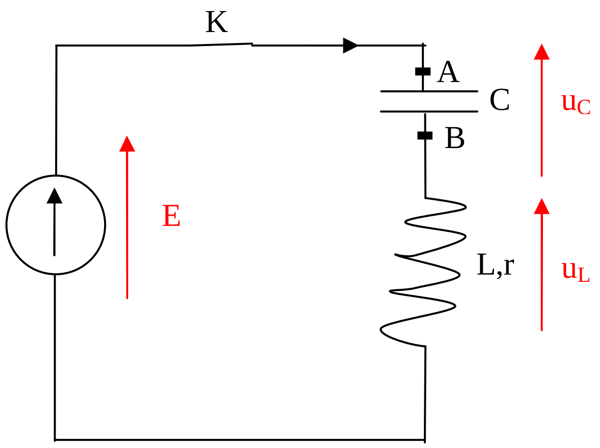
فيزياء حلول 04	الكهــربـاء	2 باك عـلـوم

حــل الـمـوضـوع 03

1. نظام الذبذبات شبه دوري مخمد .
2. يفسر هذا النوع من الذبذبات بوجود مقاومة في الدارة تعمل على تبديد الطاقة الكهربائية بمفعول جول.
3. المعادلة التفاضلية :

حسب قانون إضافية التوترات :



$$u_C + u_L = 0$$

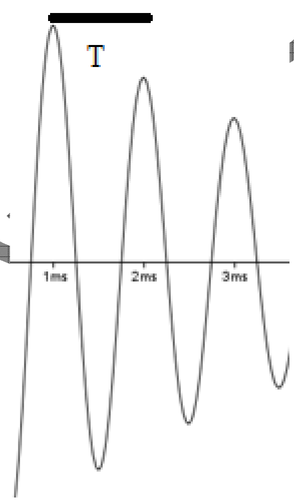
$$u_L = L\frac{di}{dt} + ri$$

$$\begin{cases} i = \dfrac{dq}{dt} \\ q = Cu_C \end{cases} \Rightarrow i = \frac{d(Cu_c)}{dt} \Rightarrow \boxed{i = C\frac{du_c}{dt}}$$

$$\frac{di}{dt} = d(C\frac{du_c}{dt}) = C\frac{d^2u_c}{dt^2} \Rightarrow u_L = LC\frac{d^2u_c}{dt^2} + rC\frac{du_c}{dt}$$

$$\Rightarrow \boxed{LC\frac{d^2u_c}{dt^2} + rC\frac{du_c}{dt} + u_C = 0}$$

4. مبيانيا شبه الدور هو المدة الزمنية الفاصلة بين قيمتين قصويتين متتاليتين للتوتر u_C : T=1ms .



5. نعتبر المقاومة r منعدمة :

5.1. فتصبح المعادلة التفاضلية السابقة كالتالي : $LC\frac{d^2u_c}{dt^2} + u_C = 0$

5.2. تحديد الثوابت U_m ، α و φ :

$$u_C(t) = U_m\cos(\alpha t + \varphi) \Rightarrow \frac{du_C}{dt} = -U_m\alpha\sin(\alpha t + \varphi)$$

$$\Rightarrow \frac{d^2u_C}{dt^2} = -U_m\alpha^2\cos(\alpha t + \varphi)$$

$$LC\frac{d^2u_c}{dt^2}+u_C=0\Rightarrow -LCU_m\alpha^2\cos(\alpha t+\varphi)+U_m\cos(\alpha t+\varphi)=0$$

$$\Rightarrow U_m\cos(\alpha t+\varphi)\left[1-LC\alpha^2\right]=0\Rightarrow 1-LC\alpha^2=0\Rightarrow \boxed{\alpha=\frac{1}{\sqrt{LC}}}$$

$$t=0\quad \begin{cases} u_C(0)=U_m \\ u_C(0)=U_m\cos(\alpha\times 0+\varphi)=U_m\cos\varphi \end{cases}$$

$$\Rightarrow\quad U_m=U_m\cos\varphi\quad\Rightarrow\quad \cos\varphi=1\ \Rightarrow \boxed{\varphi=0}$$

$$t=0\ \begin{cases} u_C(0)=U_m\cos(\alpha\times 0)=U_m \\ u_C(0)=6V \end{cases}\ \Rightarrow \boxed{U_m=6V}$$

ويكون تعبير التوتر u_C كالتالي : $u_C=U_m\cos(\frac{1}{\sqrt{LC}}t)$

5.3. تعبير الشحنة : $q=Cu_C\Rightarrow q=CU_m\cos(\frac{1}{\sqrt{LC}}t)$

تعبير شدة التيار : $i=\frac{dq}{dt}\Rightarrow i=-CU_m\frac{1}{\sqrt{LC}}\sin(\frac{1}{\sqrt{LC}}t)$ (تذكير : $(a\cos bx)'=-ab\sin bx$)

5.4. تعبير الدور الخاص للذبذبات في هذه الدارة : $T_0=2\pi\sqrt{LC}$.

6. $T_0=2\pi\sqrt{LC}\Rightarrow T=2\pi\sqrt{LC}\Rightarrow\sqrt{LC}=\frac{T}{2\pi}\Rightarrow LC=\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2$

تطبيق عددي : $L=\frac{1}{0{,}25.10^{-6}}\left(\frac{1.10^{-3}}{2\pi}\right)^2\Rightarrow L=0{,}10H$

7. $R_0i=u_L+u_C\Rightarrow R_0i=ri+L\frac{di}{dt}+u_C$

$$\Rightarrow R_0i=ri+LC\frac{d^2u_c}{dt^2}+u_C$$

لكي تكون الذبذبات جيبية ، يجب أن تتحقق العلاقة $LC\frac{d^2u_c}{dt^2}+u_C=0$ ، نستنتج إذن :

$$\Rightarrow R_0i=ri+\underbrace{LC\frac{d^2u_c}{dt^2}+u_C}_{=0}\Rightarrow R_0i=ri\Rightarrow\boxed{R_0=r}$$