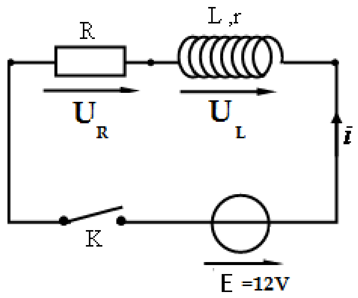
حل السلسلة الثانية في الوحدة الثالثة

حل التمرين الرابع :

1 – تمثيل مخطط الدارة :



2ـ العبارة الحرفية لـ I في النظام الدائم :

في النظام الدائم تتصرف الوشيعة كناقل أومي : $E=(R+r).I$

من البيان $i=f(t)$ نجد : $I=0,06.4=0,24A$

حساب r :

$$E=(R+r).I \Rightarrow r=\frac{E-R.I}{I}=\frac{(12-35.0,24)}{0,24}=15\Omega$$

3ـ من البيان (1) :

$$\tau=20ms \ \text{،} \ \tau=\frac{L}{R+r} \Rightarrow L=\tau(R+r)=20.10^{-3}(35+15)=1H$$

4ـ أـ العبارة الحرفية لبيان الشكل (2)

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته : $L=K.\tau....(1)$

بحيث K معامل توجيه (ميل البيان) .

$$K=tg\,\alpha=\frac{4.0,2-0}{8.2.10^{-3}-0}=50H/s$$

بـ عبارة τ بدلالة : R,r,L

$$\tau=\frac{L}{R+r} \Rightarrow L=(R+r)\tau.......(2)$$

بمطابقة العلاقتين (1) التجريبية و (2) النظرية نجد : $K=R+r=50\Omega$

ج – نعم نتائج التجربة تتفق مع المعطيات .

حل التمرين الخامس:

1ـ أـ البادلة في الوضع (1) : تشحن المكثفة .

بـ يمكن عمليا مشاهدة بعدة طرق منها : إيصال قطبي المكثفة بجهاز راسم الإهتزاز المهبطي .

ج – كتابة المعادلة التفاضلية :

$$E = U_R + U_C$$

$$\begin{cases} U_R(t) = R.i(t) = \\ q(t) = CU_C(t) \end{cases}$$

$$E = U_R + U_C = U_R + R.\frac{dq}{dt} = U_R + R.C\,\frac{dU_C}{dt}$$

$$\boxed{\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{R.C}U_R = \frac{E}{R.C}}............(1)$$

د-العبارة الحرفية لثابت الزمن τ : $\tau = R.C$

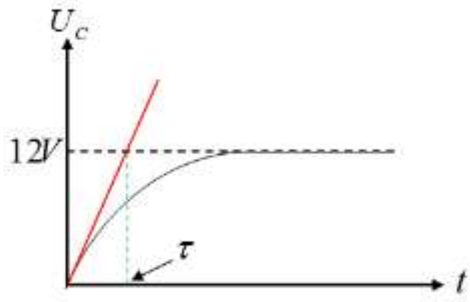
ه-لنبين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة $u_C = E\left(1-e^{\left(-\frac{t}{A}\right)}\right)$ حلا لها .

$$U_C = E\left(1-e^{\left(-\frac{t}{R.C}\right)}\right)$$

$$\frac{dU_C}{dt} = \frac{E}{RC}e^{\left(-\frac{t}{R.C}\right)}$$

$$\frac{E}{RC}e^{\left(-\frac{t}{R.C}\right)} + \frac{E}{R.C}\left(1-e^{\left(-\frac{t}{R.C}\right)}\right) = \frac{E}{R.C}$$

و –رسم كيفيا $U_C = f(t)$ و كيفية تحديد الثابت τ



<u>كيفية تحديد الثابت τ :</u>

هو فاصلة نقطة تقاطع المماس للبيان عند اللحظة $t = 0$ و المستقيم المقارب الأفقي ذي المعادلة $U_C = E$

ي – المقارنة بين قيمة التوتر u_{AB} في اللحظة $t = 5\tau$ و E:

$$U_C = U_{AB} = E\left(1-e^{\left(-\frac{t}{\tau}\right)}\right)$$

$$U_{AB}(5\tau) = E\left(1-e^{\left(-\frac{5\tau}{\tau}\right)}\right) \approx E$$

نتيجة: عند $t = 5\tau$ نمر من النظام الإنتقالي إلى النظام الدائم و يوافق الشحن الكلي للمكثفة أي $U_C = E$

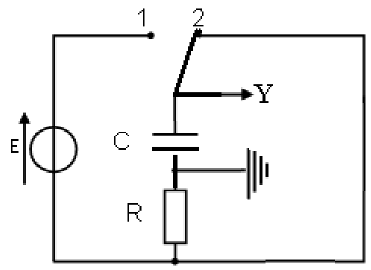
2-أ عند وضع القاطعة في الوضع (2) تتفرغ المكثفة عبر الناقل الأومي.

ب – حساب الطاقة الأعظمية

لدينا :
$$E_C(t)=\frac{1}{2}C\,U_C^2(t)=\frac{1}{2}C.E^2\left(1-e^{\left(-\frac{t}{R.C}\right)}\right)^2$$
$$E_C(t\to\infty)=\frac{1}{2}C.E^2=\frac{1}{2}.10^{-6}.12^2=7,2.10^{-5}J$$

حل التمرين السادس:

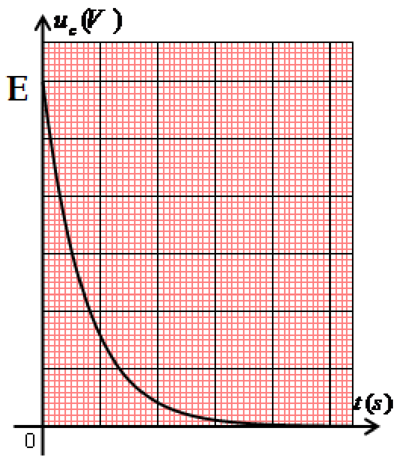
1ـ مخطط تفريغ المكثفة :



ـ البادلة في الوضع (1) : شحن

ـ البادلة في الوضع (2) : تفريغ

2ـ توصيل الدارة براسم الإهتزاز المهبطي (موضحة في الشكل).



3ـ المعادلة التفاضلية للتفريغ هي $\alpha\frac{du_C}{dt}+u_C=0.....(1)$

التحقق أن حلها من الشكل : $u_C(t)=E.e^{-\frac{t}{\alpha}}$

$$\frac{du_C}{dt}=\frac{-E}{\alpha}e^{-\frac{t}{\alpha}}.....(2)$$

نعوض (2) في (1) فنجد : $\cancel{\alpha}\frac{-E}{\cancel{\alpha}}e^{-\frac{t}{\alpha}}+E.e^{-\frac{t}{\alpha}}=0$

تعيين α :

لدينا : $u_C(t)=E.e^{-\frac{t}{\alpha}}$

بادخال اللوغاريتم النبيري بين الطرفين نجد : $\ln\left(u_C(t)\right)=\ln E-\frac{1}{\alpha}t....(3)$

البيان عبارة عن خط مستقيم لا يمر بالمبدأ معادلته من الشكل: $\ln\left(u_C\left(t\right)\right)=A+B\,t....(4)$

بالمطابقة بين (3) و (4) نجد : $\begin{cases} A=\ln E \\ B=-\dfrac{1}{\alpha} \end{cases}$

B : يمثل معامل توجيه البيان .

$$B=\frac{0-1,5}{30.10^{-3}-0}=-50$$

$$-50=-\frac{1}{\alpha}\Rightarrow \alpha=\frac{1}{50}=0,02s$$

$$\boxed{\alpha=0,02s}$$

ـقيمة ثابت الزمن τ هي: $\boxed{\tau=0,02s}$

$$\tau=R.C\Rightarrow C=\frac{\tau}{R}=\frac{0,02}{10000}=2\mu F$$

ـقيمة E :

$$A=0,5.3=\ln(E)=1,5$$

$$E=e^{1,5}=4,48V$$