تمارين ثنائي القطب RC

تمرين1:

نعتبر التركيب الممثل أسفله والمكون من :

- مكثف فارغ سعته $C=2\mu F$.
- موصلين أوميين مقاومتهما على التوالي : $R_1=500k\Omega$ و $R_2=1M\Omega$.
- مولد للتوتر المستمر قوته الكهرمحركة $E=10V$.

1-عند اللحظة $t=0$ نضع قاطع التيار في الموضع (1) .

1-1- أحسب ثابتة الزمن τ_1 لثنائي القطب R_1C .

2-1-أحسب عند اللحظة $t=10s$ قيمة التوتر Uc بين مربطي المكثف وشدة التيار المار في الدارة .

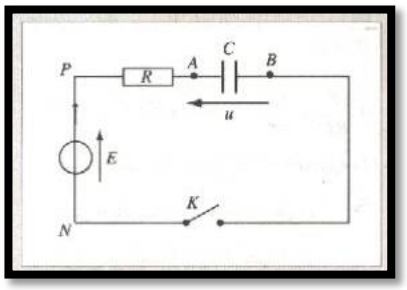
2-عند اللحظة $t=20s$ نؤرجح القاطع عند الموضع (2) .

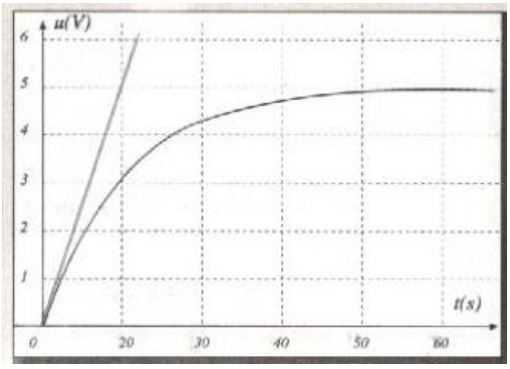
1-2-أحسب τ_2 لثنائي القطب R_2C .

2-2-حدد قيمة التوتر Uc بين مربطي المكثف عند اللحظة $t=22s$.

تمرين2:

نركب مكثفا ، غير مشحون سعته C على التوالي مع موصل أومي مقاومته $R=10k\Omega$ ومولد قوته الكهرمحركة $E=5V$ وقاطع التيار k عند اللحظة $t=0$ نغلق قاطع التيار k ، يمثل المنحني أسفله تغيرات التوتر بين مربطي المكثف $U(t)$ بدلالة الزمن .





1- وجه الدارة الممثلة على الشكل .

2- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U(t)$,

3- حل هذه المعادلة يكتب على الشكل : $U(t)=A(1-e^{-t/\alpha})$.

أوجد تعبير الثابتتين A و α .

4- حدد مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ ثم استنتج قيمة سعة المكثف C .

5- بين أن التوتر بين مربطي المكثف في النظام الدائم $U_\infty=E$.

6- لتكن $t_{½}$ المدة التي يصل خلالها التوتر $Uc(t)$ الى القيمة $\frac{E}{2}$.

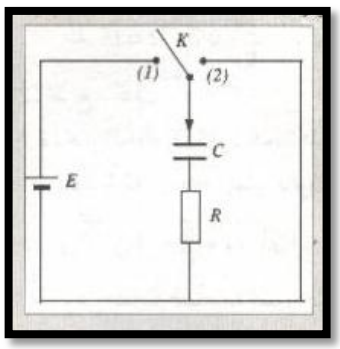
1-6- بين أن : $t_{½}=\tau\ell n2$.

2-6- عين مبيانيا قيمة $t_{½}$ ثم تأكد من قيمة .

تمرين 3:

يتكون التركيب أسفله من:

- مولد قوته الكهرمحركة $E=6V$.
- موصل أومي مقاومته $R=2400\Omega$.
- مكثف فارغ سعته $C=2,2\mu F$.
- قاطع التيار K .



1-عند اللحظة $t=0$ نضع قاطع التيار عند الموضع (1) .

1-1-أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر Uc(t) بين مربطي المكثف ,
1-2-نعتبر الدوال والتي تمثل التوتر بين مربطي المكثف حدد بدون حساب الدالة التي تناسب حل المعادلة التفاضلية

أ- $Uc=Ae^{-t/\tau}$

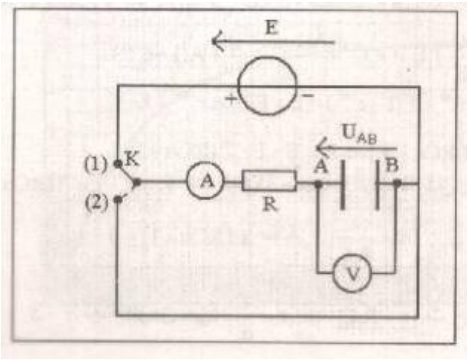
ب- $Uc=Ae^{t/\tau}$

ج- $Uc= A(1-e^{-t/\tau})$

د- $Uc= A(1+e^{-t/\tau})$.

1-3-حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $Uc(t)=A(1-e^{-Kt})$ ،أوجد الثابتتين A وK وأكتب تعبير Uc(t) .
1-4-مثل المنحنى Uc(t) محددا المقاربات والمماس للمنحنى عند t=0 .
1-5-احسب ثابتة الزمن لثنائي القطب RC واحسب قيمة Uc عند اللحظة $t=\tau$.
1-6-أوجد تعبير E_e تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند اللحظة t .
1-7أوجد تعبير i(t) تعبير شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن .
2- عندما يشحن المكثف كليا ، نؤرجح قاطع التيار K الى الموضع (2) عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ t=0 .
2-1-أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر Uc(t) .
2-2-يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل : $Uc(t)=Be^{-\frac{t}{\propto}}$. أوجد الثابتتين A وα واكتب تعبير Uc(t) .
2-3-أوجد قيمة الطاقة الكهربائية المتبقية في المكثف عند اللحظة $t=\tau$.
2-4-أوجد تعبير الشدة i(t) للتيار الكهربائي المار في الدارة .

تمرين 4:



يتكون التركيب جانبه من :

- مولد للتيار الكهربائي المستمر قوته الكهرمحركة E=6,0V ومقاومته الداخلية r .
- مكثف سعته C=4,7μA .
- موصل أومي مقاومته R=1,0kΩ .
- K قاطع للتيار .

1- في لحظة تاريخها $t_0=0$ ، نضع قاطع التيار K في الموضع (1) ، ماذا يحدث للمكثف ؟
2- أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر $U_{AB}(t)$ بين مربطي المكثف أثناء شحنه .
3- يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي : $U_{AB}(t)=K(1-e^{-\alpha t})$، أوجد تعبيري K و∝ بدلالة معطيات التمرين.
4- عبر عن τ ثابتة الزمن بدلالة R و C ، ثم احسب قيمتها .
5- أحسب قيمة U_{AB} عند $t=\tau$.
6- خط المنحنى الممثل لتغيرات U_{AB} بدلالة الزمن $U_{AB}=f(t)$.
7- احسب المدة الزمنية التي يستغرقها المكثف كي تكون شحنته قصوية .
8- عندما يشحن المكثف كليا ، وفي لحظة نأخذها من جديد أصلا للتواريخ $t_0=0$ ، نؤرجح قاطع التيار K الى الموضع 2.
8-1- أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر $U_{AB}(t)$ بين مربطي المكثف أثناء تفريغه .
8-2- أوجد تعبيري كل من ∝ و K اذا علمت أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $U_{AB}=Ke^{-\alpha t}$.
8-3- خط المنحنى الممثل لتغيرات U_{AB} التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن $U_{AB}=f(t)$.
8-4- باستعمالك لهذا المنحنى حدد بطريقتين مختلفتين قيمة τ ثابتة الزمن .
8-5- أوجد تعبير Ee الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف بدلالة الزمن .أحسب E_e عند اللحظة $t=\tau$.