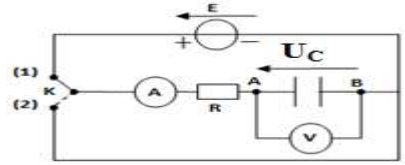
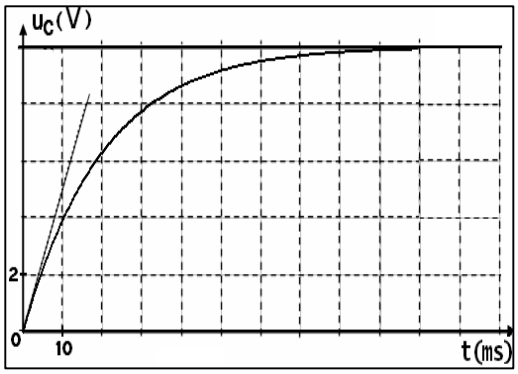
سلسلة تمارين تنائي القطب RC

تمرين 1

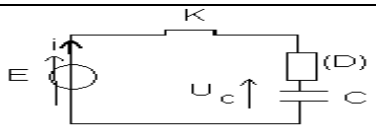


يتكون التركيب جانبه من: - مولد للتوتر الكهربائي قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية r. -
مكثف سعته C=4,7µA - موصل أومي مقاومته R=1kΩ - قاطع للتيار K
1-في لحظة تاريخها t_0=0 ، نضع قاطع التيار K في الموضع 1 ، ماذا يحدث للمكثف ؟
2-أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر $U_C(t)$ بين مربطي المكثف أثناء شحنه.
3-يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل التالي $U_C(t)=K.(1-e^{-t/\tau})$:

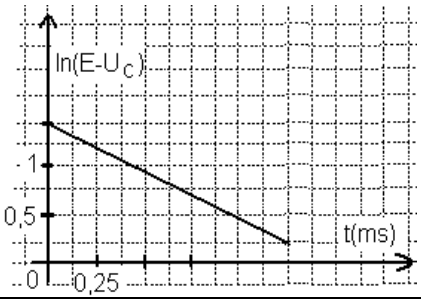


أوجد تعبيري K و τ بدلالة معطيات التمرين. ، ثم احسب قيمتيهما
4-يمثل المنحنى تغيرات U_C بدلالة الزمن
4-1- بثلاث طرق حدد قيمة τ تابثة الزمن
4-2- حدد قيمة القوه الكهرمحركة E للمولد و مقاومته الداخلية r
4-3- حدد في اي لحظة يأخذ التيار الكهربائي في الدارة قيمة قصوى حدد قيمته
4-5- عند اللحظة t=100ms احسب الطاقة المخزنة في المكثف ماذا تستنتج
8-عندما يشحن المكثف كليا ، وفي لحظة نأخذها من جديد أصلا للتواريخ t_0=0 ، نؤرجح قاطع التيار K الى الموضع2
8-1-أوجد المعادلة التفاضلية لشحنة المكثف q(t) أثناء تفريغه.
8-2-حل المعادلة التفاضلية. $q(t)=Ke^{-t/\tau}$: حدد تعبير K و τ
8-3-خط المنحنى الممثل لتغيرات q(t) شحنةالمكثف بدلالة الزمن .
8-5-أوجد تعبير Ee الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف بدلالة الزمن. أحسب Ee عند اللحظة t=τ.

تمرين 2

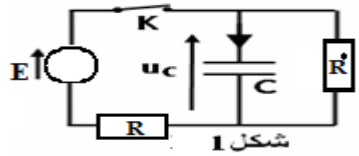


ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل والمكونة من :
(G)مولد كهربائي مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E,(D) موصل اومي مقاومته R=100Ω مكثف سعته C وقاطع التيارK . المكثف غير مشحون. نغلق قاطع التيار عند لحظة نختارها اصلا للتواريخ (t=0)

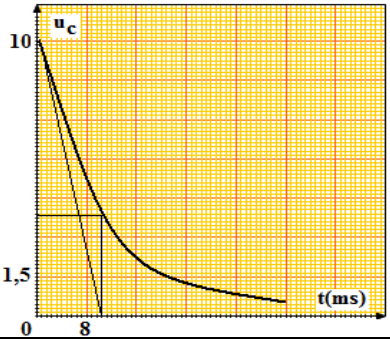


1- بين ان $\ln(E-U_C)=-t/\tau+\ln E$
2- يعطي المنحنى تغيرات المقدار $\ln(E-U_C)$ بدلالة الزمن t.
باستغلال المبيان اوجد قيمة كل من E وτ
3- نرمز ب E_e للطاقة المخزونة في المكثف عند اللحظة t=τ ونرمز ب $E_{(max)}$ للطاقة القصوى التي يختزنها المكثف احسب النسبة $E_e/E_{(max)}$.
4- احسب قيمة السعة C' للمكثف الذي يجب تركيبه مع المكثف السابق في الدارة لتاخذ ثابتة الزمن القيمة $\tau' = \tau/3$ مبرزا كيفية تركيب هذين المكثفين

تمرين 3



شكل 1



يتكون التركيب التجريبي من مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة E=12V، موصلين اوميين R=1KΩ و R' و مكثف سعته C مفرغ بدئيا الشكل جانبه
1- عند اللحظة t=0نغلق قاطع التيار
1-1- بين ان المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_c(t)$ تكتب على شكل
$\alpha.du_c/dt + u_c = \beta$ محددا تعبير و وحدة كل من α و β
2-1- حل المعادلة التفاضلية يكتب على شكل ($u_c(t)=A(1-e^{-t/\tau}$ حدد تعبير A و τ
3-1- استنتج تعبير التوتر بين مربطي المكثف في النظام الدائم
4-1- اوجد تعبير شدة التيار المار في الموصل الاومي R' في النظام الدائم
2- عند لحظة من لحظات النظام الدائم نعتبرها اصلا للتواريخ نفتح قاطع التيار
2-1- اوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر($U_c(t$ بين مربطي المكثف
2-2- اوجد تعبر التوتر $U_c(t)$
3-2- يعطي المنحنى جانبه تغيرات التوتر($U_c(t$ بدلالة الزمن حدد قيمة كل من τ و C و R'
4-2- احسب الطاقة المخزونة في المكثف عندما يصبح التوتر بين مربطي 10% من قيمته القصوى

تمرين 4

نتوفر على مكثف كهركيميائي سعته C=5µF لبوسيه من الالومينيوم Al مكون من خمسة مكثفات متشابهة يمكن اعتبارها مستوية و مركبة على التوازي، عازلهل الاستقطابي من الالومين Al_2O_3. نشحن المكثف بواسطة بواسطة مولد قوته الكهرمحركة E=24V
1- كيف يمكن التأكد من نهاية شحن المكثف
2- علما ان سعة مكثف مستو يعبر عنها بالعلاقة $C=\varepsilon.S/d$ حيث S مساحة اللبوس d المسافة الفاصلة بين اللبوسين ε ثابتة تميز العازل الاستقطابي
2-1- علما ان مساحة اللبوس هي $S=3cm^2$ احسب سمك طبقة الالومين في المكثفات السابقة
2-2- اذكر بايجاز طريقة صنع المكثفات السابقة، ماهي الاحتياطات الواجب الانتباه اليها عن استعماله في التراكيب الكهربائية
2-3- تم اعتماد نفس التقنية السابقة في تصنيع مكثف اخر سعته C=10µF عير ان تم تعويض الالومين بتيتانت الباريوم TiBa. احسب مساحة لبوس هذا المكثف نفترض ان سمك العازل الاستقطابي يبقى تابثا. علق عن هذه النتيجة
نعطي $\varepsilon(AlO_3) = 132{,}75pF.m^{-1}$; $\varepsilon(TiBa) = 10620pF.m^{-1}$