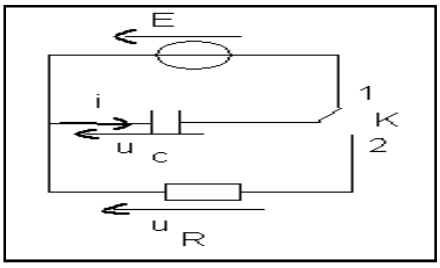
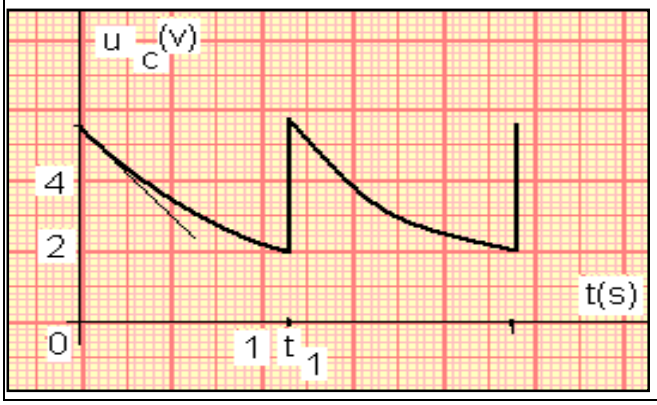
سلسلة تمارين تنائي القطب RC

تمرين 1

ينبض قلب الانسان حوالي100000 نبضة في اليوم بايقاع 60الى 80 دقة في الدقيقة وذلك تحت تاثير العقدة الجيبية التي تلعب دور المهيج . في حالة قصور هذه العقدة , تمكن الجراحة من زرع مهيج اصطناعي , وهو عبارة عن تركيب الكتروني نماثله بدارة كهربائية مكونة من عمود خاص مرتبط بموصل اومي مقاومته r مهملة ومكثف سعتهC =470nF وموصل اومي مقاومته R .عندما يوجد قاطع التيار في الموضع 1 يشحن المكثف لحظيا ثم يعود قاطع التيار الى الموضع 2 حيث يفرغ المكثف تدريجيا الى ان ياخذ التوتر بين مربطيه قيمة حدية $u_1=E/e$ مع (lne=1). في هذه اللحظة يرسل المكثف اشارة كهربائية الى القلب الذي ينجز نبضة ثم يعود قاطع التيار الى الموضع 1 ليشحن المكثف من جديد .يمثل الشكل تغيرات التوتر بين مربطي المكثف بدلالة الزمن .





1-شحن المكثف :

1-1- بماذا يمكن تفسير شحن المكثف لحظيا عند وضع قاطع التيار في الموضع 1.

1-2-اين يجب ربط الهيكل والمدخل Y لكاشف التذبذب لمعاينة التوتر u_c .

1-3- بين على المنحنى الاجزاء الممثلة لشحن المكثف .

1-4- ما قيمة شدة التيار المار في الدارة في اللحظة التي يصبح فيها المكثف مشحونا.

1-5- حدد مبيانيا القوة الكهرمحركة للعمود .

2- تفريغ المكثف .

2-1- اعتمادا على الاصطلاح الموضح على الشكل1:

2-1-1- حدد اشارة شدة تيار تفريغ المكثف.

2-1-2- اثبت المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر uc .

2-2- استنتج صيغة الثابتة τ وبين ان وحدتها الزمن.

2-3- حدد مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ.

2-4- استنتج قيمة المقاومة R.

3-علاقة التفريغ بنبضات القلب :

3-1- عند اللحظة t_1 (انظر الشكل2) يرسل المكثف اشارة كهربائية للقلب ويكون المكثف لحظتها غير مفرغ كليا , اعتمادا على قيمة التوتر u_c في هذه اللحظة , حدد قيمة القوة الكهرمحركة للعمود E.

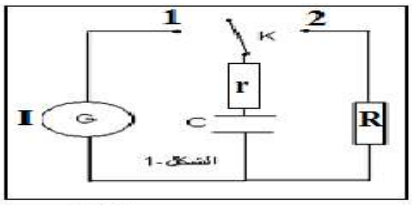
3-2-علما ان حل المعادلة التفاضلية $u_c = Ee^{-t/\tau}$, بين ان $\tau = t_1$

3-3- استنتج المدة الزمنية Δt الفاصلة بين إشارتين كهربائيتين .

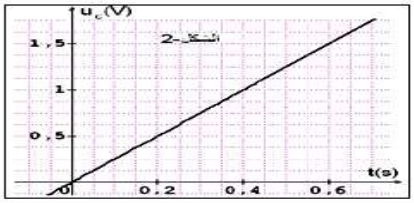
3-4- استنتج عدد النبضات خلال دقيقة واحدة

تمرين 2

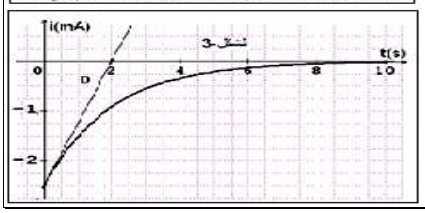
ننجز التركيب الممثل في الشكل 1 و الذي يتكون من مولد مؤمثل للتيار و مكثف سعته C و موصل اومي مقاومته R و موصل اومي مقاومته r قاطع التيار K ذي موضعيين



الشكل-1



الشكل-2



الشكل-3

1- نضع قاطع التيار في الموضع رقم 1 عند لحظة t=0 فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته I=2,5mA نمثل في الشكل 2 تغيرات توتر المكثف بدلالة الزمن

1-1- اكتب تعبير التوتر U_C بدلالة الزمن

1-2- حدد قيمة سعة المكثف

1-3- عند اللحظة t=1s حدد : الطاقة المخزونة بالمكثف و الطاقة التي يبددها الموصل الاومي الى طاقة حرارية

1-4- علما ان التوتر القصوي الذي يتحمله المكثف هو U_{max}=40V، حدد في اي لحظة سيتلف المكثف

2-عند U_C=20V نؤرجح قاطع التيار الى الموضع 2 عند لحظة نعتبرها اصلا للتواريخ يعطي منحنى الشكل 3 تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن خلال عملية التفريغ

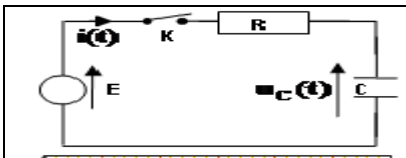
2-1- حدد المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار الكهربائي

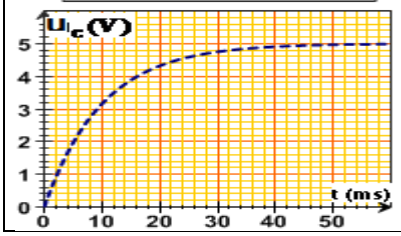
2-2- تحقق من ان $i(t)=A.\exp(-t/\tau)$ محدد تعبير التابثتين A و τ

2-3- بطريقتين حدد قيمة R مقاومة الموصل الاومي

تمرين 3

نركب مكثفا سعته C مفرغ بدئيا مع موصل أومي مقاومته R=10KΩ و مولد قوته الكهرمحركة E=5V و قاطع التيارK. عند لحظة t=0 نغلق K و نعاين بواسطة راسم تذبذب ذاكراتي، التوتر $u_c(t)$ بين مربطي المكثف ونحصل على المنحى الممثل جانبه.





1- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$. ثم التي يحققها الشحنة q(t) .

2- حل المعادلة يكتب على الشكل$u_c(t)=A(1-e^{-t/\zeta})$. أوجد تعبير **A** و **τ** .

3- ما قيمة التوتر بين مربطي المكثف في عن اللحظة $t=5\tau$.ماذا تستنتج ؟

4- لتكن $t_{1/2}$ اللحظة التي يصل فيها التوتر $u_c(t)$ إلى نصف قيمته القصوية .عين مبيانيا قيمة $t_{1/2}$ وبين أن. $t_{1/2}=\tau.\ln 2$

5- حدد قيمة $u_c(t_{1/2})$ ثم احسب **τ** واستنتج قيمة **C** سعة المكثف.