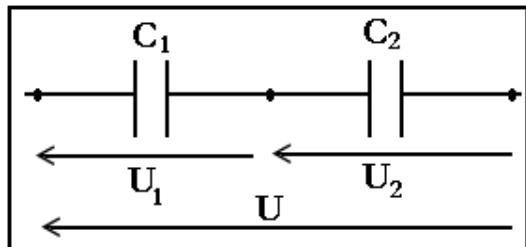


التمرين 1

نطبق توترا $U = 300V$ بين قطبي مجموعة مكونة من مكثفين مرکبين على التوالى سعاتها $C_2 = 2\mu F$ و $C_1 = 1\mu F$.
 (1) حدد التوترين U_1 و U_2 .



(2) أحسب الشحنتين q_1 و q_2 للمكثفين.

(3) أحسب الطاقة التي يخزنها كل مكثف.

(4) أحسب C السعة المكافئة للتركيب.

(5) أحسب الطاقة المخزونة في المكثف المكافئ.

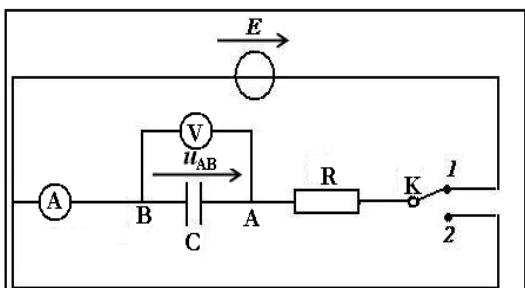
التمرين 2

نعتبر التركيب الممثل في الشكل والذي يتكون من :

G : مولد كهربائي قوته الكهرومagnetique ثابتة $E = 6V$

R : موصل أومي مقاومته $1K \Omega$

C : مكثف سعته $5\mu F$



عند اللحظة $t = 0$ ، نضع قاطع التيار في الموضع (1) ويكون المكثف غير

مشحون.

(1) صف بایجاز ما يحدث للمكثف.

(2) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C = u_{AB}$ وذلك باعتمادك الاصطلاح مستقبل.

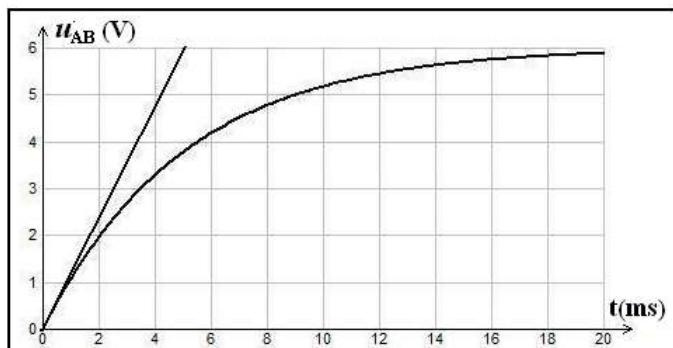
(3) أكتب حل هذه المعادلة التفاضلية.

(4) يمثل المنحنى جانبه تغيرات التوتر u_{AB} بدالة الزمن .

(1.4) عرف ثابتة الزمن ثم أوجد تعبيراها بدالة R و C وأحسب قيمتها العددية.

(2.4) أوجد قيمة ثابتة الزمن من جديد وذلك باستعمال المنحنى وبطريقتين مختلفتين.

(3.4) كم هي المدة الزمنية التي يستغرقها النظام الانتقالى ؟



(5) نورجح قاطع التيار من الموضع (1) إلى الموضع (2) عند لحظة تعتبرها أصلاً للتاريخ.

(1.5) صف بایجاز ما يحدث في المكثف.

(2.5) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_{AB} وذلك باستعمال الاصطلاح مستقبل.

(3.5) أكتب حل هذه المعادلة التفاضلية.

(4.5) مثل كيفيا كل من المنحنى الذي يمثل تغيرات التوتر u_{AB} والشدة $i(t)$ للتيار المار بالدارة . بين على المبيان ثابتة الزمن

التمرين 3

نقرأ على لصيقة آلة تصوير العبارة التالية : < إحذر - خطر - تقادي تقكك الآلة > .

يرتبط هذا التنبیه بوجود مكثف في علبة آلة التصوير ، الذي يتم شحنه تحت توتر $U = 300V$ عبر موصل أومي مقاومته R . نحصل

على التوتر $U = 300V$ بفضل تركيب إلكتروني مغذي بعمود قوته الكهرومagnetique $E_0 = 1,5V$ وعندأخذ الصور يفرغ المكثف عبر مصباح وأمض آلة التصوير خلال جزء من الثانية ، فيمكن الوامض ذو المقاومة r من إضاءة شديدة في وقت جد قصير.

يمثل الشكل (1) التركيب المبسط لدارة تشغيل وأمض آلة التصوير :

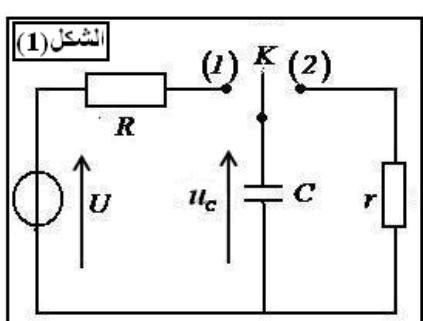
معطيات : سعة المكثف : $C = 120\mu F$ و $U = 300V$.

(1) استجابة ثانوي القطب RC لرنية توتر صاعدة :

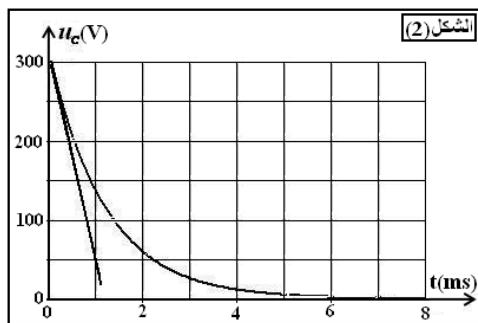
نضع عند اللحظة $t = 0$ قاطع التيار K في الموضع (1) ، فيشحن المكثف عبر الموصل الأومي ذي المقاومة R تحت التوتر U .

(1.1) أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C تكتب على الشكل :

$$u_C + \tau \frac{du_C}{dt} = U$$



هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma



2.1) تتحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو : $u_c(t) = U \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

3.1) حدد قيمة u_c في النظام الدائم .

4.1) أحسب E_e الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف في النظام الدائم .

5.1) يتطلب الاستعمال العادي للوامض طاقة كهربائية محصورة بين $5J$ و $6J$

. هل يمكن شحن المكثف مباشرة بواسطة العمود ذي القوة الكهرومagnetique ؟

$$E_0 = 1,5V$$

(2) استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر نازلة :

نورجح قاطع التيار K إلى الموضع (2) عند اللحظة $t = 0$ ، فيفرغ المكثف عبر الموصل الأومي ذي المقاومة r . نسجل بواسطة راسم التذبذب ذاكراتي تغيرات التوتر u_c بين مربطي المكثف بدلالة الزمن ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (2) .

(1.2) مثل بعانياً تبيان تركيب تفريغ المكثف ، وبين عليها كيفية ربط راسم التذبذب .

(2.2) عين مبيانيا قيمة ثابتة الزمن τ لدارة التفريغ .

(3.2) استنتاج قيمة r .

التمرين 4

تنميز المكثفات بخاصية تخزين الطاقة الكهربائية وإمكانية استرجاعها عند الحاجة وتمكن هذه الخاصية من استعمال المكثفات في عدة أجهزة منها تشغيل مصباح وأمض بعض آلات التصوير .

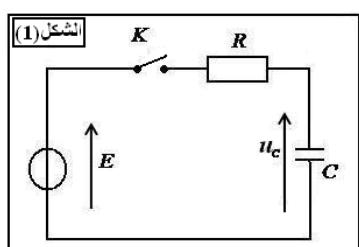
1) الجزء الأول : شحن مكثف

نجز التركيب التجاري الممثل في الشكل (1) والمكون من مكثف سعته C غير مشحون بدنيا ، مركب على التوالي مع موصل أومي مقاومته R وقاطع التيار K .

يخصس ثنائي القطب RC لرتبة توتر معرفة كالتالي :

★ بالنسبة لـ $t < 0$ تكون $U = 0$

★ بالنسبة لـ $t \geq 0$ تكون $U = E = 12V$ حيث



نغلق الدارة عند اللحظة $t = 0$ ونعاين باستعمال وسيط معلوماتي على شاشة حاسوب تغيرات التوتر u_c بين مربطي المكثف بدلالة الزمن ، يعطي الشكل (2) المنحنى (2) المنحنى $u_c = f(t)$.

(1.1) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c .

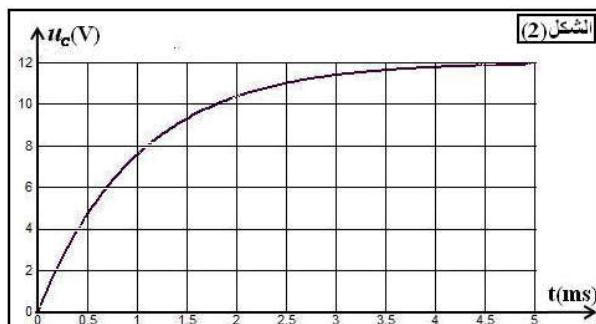
2.1) تتحقق أن التعبير $u_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية بالنسبة لـ $t \geq 0$ ، حيث τ ثابتة الزمن .

3.1) حدد تعبير τ وبين ، باعتماد معادلة الأبعاد ، أن لها بعداً زمنياً .

4.1) عين مبيانيا τ واستنتاج أن قيمة C هي

$$R = 10K \Omega$$

5.1) أحسب الطاقة الكهربائية التي يختزنها المكثف في النظام الدائم .



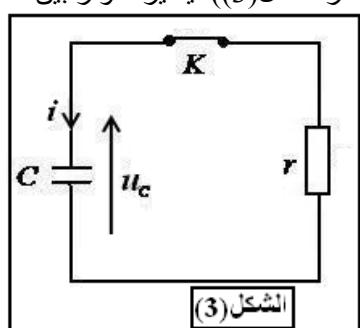
يتطلب تشغيل وأمض آلة تصوير طاقة عالية ، لا يمكن الحصول عليها باستعمال المولد السابق . للحصول على الطاقة اللازمة ، يُشحن المكثف بواسطة دارة إلكترونية تُمكن من تطبيق توتر مستمر بين مربطي المكثف قيمته $U_c = 360V$.

نفرغ المكثف ، عند اللحظة $t = 0$ ، في مصباح آلة التصوير الذي ننذرجه بموصل أومي مقاومته r (أنظر الشكل(3)) فيتغير التوتر بين

مربطي المكثف وفق المعادلة : $u_c(t) = 360e^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث τ ثابتة الزمن و $u_c(t)$ معبر عنه بوحدة الفولت (V) .

1.2) أوجد قيمة r مقاومة مصباح وأمض آلة التصوير ، علماً أن التوتر بين مربطي المكثف يأخذ القيمة $u_c(t) = 132,45V$ عند اللحظة $t = 2ms$.

(2.2) اشرح كيف يجب اختيار مقاومة وأمض آلة التصوير لضمان تفريغ أسرع للمكثف .



هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

2^{ème} Bac
(PC)

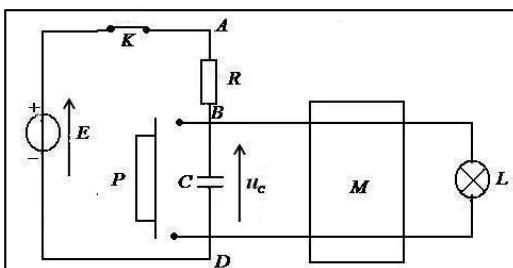
RC ثنائي القطب

التمرين 1

تمكن المؤقتة من التحكم الأوتوماتيكي في إضاءة مصباح لمدة t_0 قابلة للضبط.

يتكون التركيب الكهربائي للمؤقتة من مولد مؤتمل للتوتر قوته الكهرومagnetique $E = 30V$ ، وقاطع للتيار K ، وموصل أومي مقاومته R ومكثف سعته C وزر P يقوم بدور قاطع التيار لحظة الضغط عليه ، ومركبة إلكترونية M تسمح لمصباح L أن يضيء مادام التوتر بين مربطي المكثف لا يتجاوز قيمة حدية U_L تميز المركبة M .

يمكن نمذجة التركيب الكهربائي للمؤقتة بالدارة الكهربائية البسيطة الممثلة في الشكل أسفله حيث تغذيه المركبة M غير ممثلة في النموذج وهي توفر الطاقة اللازمة لإضاءة المصباح L . تقبل أن وجود أو عدم وجود المركبة M لا يؤثر على تصرف ثنائي القطب RC أي أن التوتر u_C بين مربطي المكثف لا يتعلق بالمركب M .

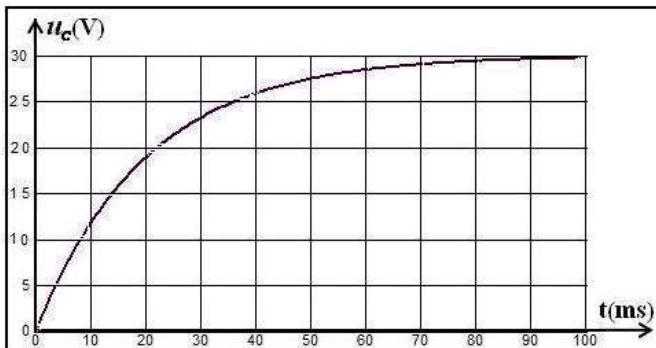


معطيات : $E = 30V$ و $R = 100K\Omega$ و $U_L = 20V$

(1) استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة

عند اللحظة $t = 0$ ، نغلق قاطع التيار K مع إبقاء الزر P مفتوحا (أنظر الشكل)، فيشحن المكثف.

(1.1) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر (t) u_C بين مربطي المكثف أثناء عملية الشحن.



(2.1) تحقق أن $u_C(t) = A \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية . استنتج تعبيري A و τ .

(3.1) سُمّ الثابتة τ ثم اعتمادا على التحليل البعدى (معادلة الأبعاد) بين أن τ لها بعد زمن.

(4.1) حدد قيمة $u_C(t)$ في النظام الدائم.

(2) استغلال منحنى الاستجابة $u_C(t)$

نعيان بواسطة راسم التذبذب ذاكراتي التوتر (t) u_C بين مربطي المكثف ، فنحصل على الرسم التذبذبي جانبه.

(1.2) مثل فقط دارة الشحن وبين عليها كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر $u_C(t)$.

(2.2) عين على منحنى $u_C(t)$ التوتر $u_C(t)$ والثابتة τ والنظام الانتقالى والنظام الدائم.

(3.2) تتحقق أن قيمة سعة المكثف هي $C = 200\mu F$.

(3) كيفية التحكم في قيمة t_0 مدة إضاءة المصباح.

(1.3) عبر بدلالة τ و E و U_L عن t_0 مدة إضاءة المصباح التي عندها ينول التوتر (t) u_C إلى القيمة الحدية U_L .

(2.3) أحسب قيمة t_0 . تأكد من القيمة المحصل عليها باستعمال المنحنى $u_C(t)$.

(3.3) نضبط U_L على القيمة $U_L = 20V$ للحصول على مدة الإضاءة t_0 قريبة من τ . لماذا اختيار قيمة t_0 قريبة من قيمة τ يتماشى مع هذا التركيب ؟

(4.3) نريد الزيادة في مدة إضاءة المصباح دون تغيير المولد . حدد بارمترات الدارة التي يمكن تغييرها ؟

(5.3) حدد القيمة التي يجب أن تأخذها المقاومة R للحصول على $\tau = 1min$.

(6.3) نضغط على الزر P ، ما قيمة التوتر u_C ؟ قارن هذه القيمة مع قيمة U_L .

التمرين 2

تعبر الشمس نجما كباقي النجوم ، إلا أنها ضرورية لضمان استمرارية الحياة على الأرض ... إن الطاقة الشمسية التي تستمدها الأرض من الشمس تعادل 150000 مرة الطاقة المستهلكة سنويا على كوكبنا !
مقطف من المركز الجهوي للتوثيق البيداغوجي بذات فرنسا

يمكن بواسطة مستقبل شمسي (خلية كهروضوئية) تحويل جزء من هذه الطاقة الشمسية الوافرة إلى طاقة كهربائية يمكن استغلالها عند الحاجة . ندرس في هذا التمرين تخزين الطاقة التي تولدها المستقبلات الشمسية في مكثف ذي سعة هائلة . العلامة التي وضعها الصانع على المكثف هي :

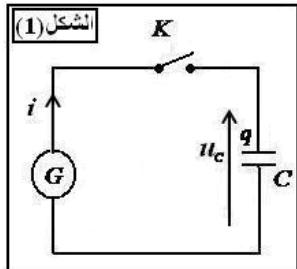
$$C = 100000\mu F \pm 10\%$$

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

(1) شحن مكثف بواسطة تيار مستمر.
مميزات الخلية الكهروضوئية التي نشحن بها المكثف هي :

النوتر القصوي : $2,25V$	شدة التيار $270mA$	القدرة الكهربائية : $0,6W$
مجال تغيرات درجة الحرارة : من $-40^{\circ}C$ إلى $60^{\circ}C$		الكتلة : $0,41Kg$

تصرف الخلية كمولد كهربائي (G) يزود الدارة بتيار كهربائي شدته $I = 0,27A$ ، شرط ألا يتعدى التوتر بين مربطيها القيمة القصوية $U_{max} = 2,25V$.



نربط قطبي الخلية بمربطي المكثف ، أنظر الشكل(1).
نغلق القاطع عند لحظة $t = 0$ ونسجل تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل(2).

- 1.1 سم كل من النظامين الملاحظين على المنحنى $u_C(t)$.
- 2.1 أكتب تعبير u_C بدلالة C و q شحنة المكثف.

3.1 هل المكثف كان مشحونا في البداية أم لا؟ أكتب تعبير i شدة التيار بدلالة q عند لحظة t (نعتبر أن توتر المكثف u_C أصغر من القيمة القصوية U_{max}) واستنتج أن التوتر بين

مربطي المكثف يكتب على الشكل التالي $u_C = \frac{It}{C}$ مadam يتحقق $u_C \leq U_{max}$

4.1 أوجد قيمة وحدة K المعامل الموجه للقطعة المستقيمية من المنحنى التي يتحقق عندها $u_C \leq U_{max}$. تتحقق بالاعتماد على K من قيمة C سعة المكثف.

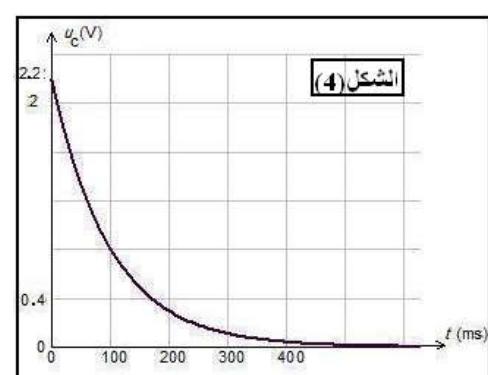
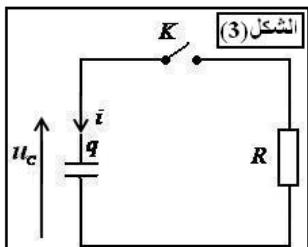
5.1 ما الطاقة التي يخزنها المكثف عند شحنه كليا؟

2) تفريغ المكثف.

يمكن توظيف الطاقة الكهربائية التي يخزنها المكثف في اشتغال مصباح (L) ذي قدرة كهربائية ضعيفة يمكن اعتباره موصلأً أو مقاومته R .

نزع المكثف السابق بعد شحنه كليا ، ثم نركبه مع موصلأً أو مقاومته R (الشكل(3)).

نغلق القاطع ' K عند لحظة $t = 0$ ، ثم نسجل تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف فنحصل على المنحنى $u_C(t)$ الممثل في الشكل(4).



1.2 باحترام الاصطلاح الوارد في الشكل(3) ، أوجد تعبير شدة التيار i بدلالة u_C والسرعة C للمكثف.

2.2 أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C .

3.2 بين أن المعادلة السابقة تقبل حل التعبير التالي :

$$u_C(t) = U_{max} e^{-\frac{t}{RC}}$$

4.2 ما إشارة i خلال عملية التفريغ؟

5.2 ذكر بتعبير τ ثابتة الزمن لثباتي القطب RC . ثم عبر بدلالة U_{max} عن التوتر u_C عند لحظة $t = \tau$. أوجد قيمة ثابتة الزمن لثباتي القطب

RC موضحا على الشكل(4) الطريقة المتبعة ثم استنتاج قيمة R .

6.2 نعتبر دائماً أن المصباح (L) عبارة عن موصلأً أو مقاومته لا يضيء بصفة عادية إلا إذا تجاوز التوتر بين مربطيه القيمة $1,0V$. أوجد Δt المدة الزمنية التي يشتغل خلالها المصباح بكيفية عادية. ماذا تستنتج فيما يخص دور المكثف