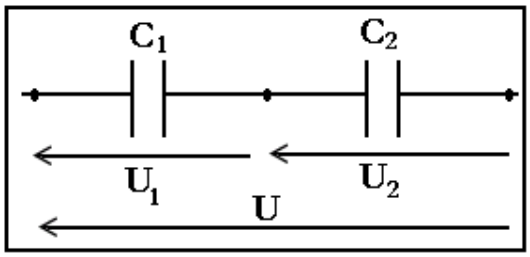
| | | |
|---|---|---|
| | ثنائي القطب $RC$ | 2 éme Bac (PC) |

## التمرين 1

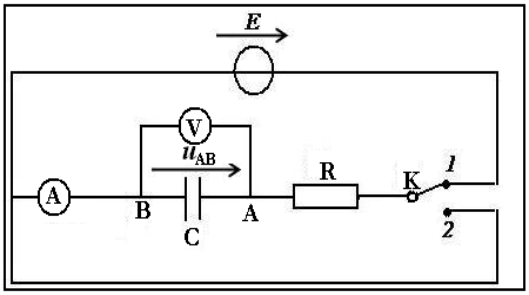
نطبق توترا $U = 300V$ بين قطبي مجموعة مكونة من مكثفين مركبين على التوالي سعتاهما $C_1 = 1\mu F$ و $C_2 = 2\mu F$ .




1) حدد التوترين $U_1$ و $U_2$ .
2) أحسب الشحنتين $q_1$ و $q_2$ للمكثفين .
3) أحسب الطاقة التي يختزنها كل مكثف .
4) أحسب $C$ السعة المكافئة للتركيب .
5) أحسب الطاقة المخزونة في المكثف المكافئ .

## التمرين 2

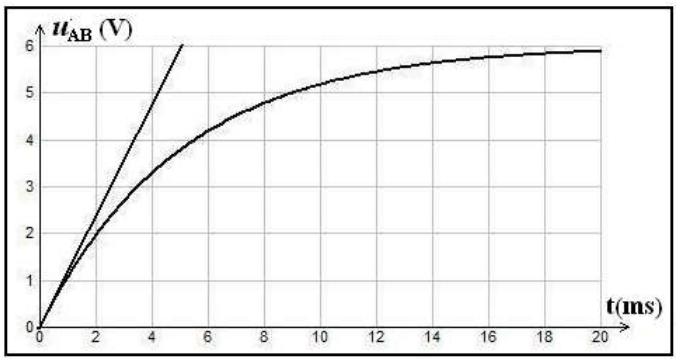
نعتبر التركيب الممثل في الشكل والذي يتكون من :




- $G$ : مولد كهربائي قوته الكهرمحركة ثابتة $E = 6V$ .
- $R$ : موصل أومي مقاومته $R = 1K\Omega$ .
- $C$ : مكثف سعته $C = 5\mu F$ .

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

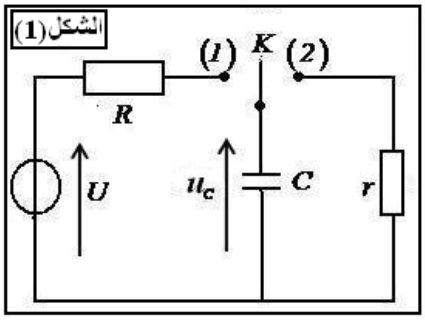
1) صف بإيجاز ما يحدث للمكثف .




2) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_{AB} = u_C$ وذلك باعتمادك الاصطلاح مستقبل .
3) أكتب حل هذه المعادلة التفاضلية .
4) يمثل المنحنى جانبه تغيرات التوتر $u_{AB}$ بدلالة الزمن .
1.4) عرف ثابتة الزمن ثم أوجد تعبيرها بدلالة $R$ 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 الانتقالي ؟
5) نؤرجح قاطع التيار من الموضع $(1)$ إلى الموضع $(2)$ عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ.
1.5) صف بإيجاز 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 ـ خطر ـ تفادي تفكيك الآلة > .
يرتبط هذا التنبيه 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 مغذى بعمود قوته الكهرمحركة $E_0 = 1,5V$ وعند أخذ الصور يفرغ المكثف عبر مصباح وامض 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 وامض آلة التصوير :




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

1) استجابة ثنائي القطب $RC$ لرتبة 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 :

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

. استنتج تعبير ثابتة الزمن $\tau$ بدلالة بارمترات الدارة .

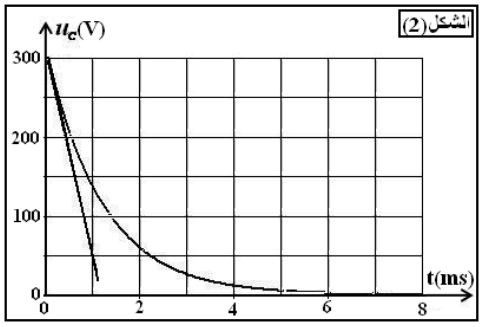

اضغط هنا لتحميل المزيد
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
دروس - تمارين - امتحانات

2.1) تحقق أن حل المعادلة التفاضلية هو : $u_C(t) = U.(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$

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 الاشتغال العادي للوامض طاقة كهربائية محصورة بين $5J$ و $6J$ . هل يمكن شحن المكثف مباشرة بواسطة العمود ذي القوة الكهرمحركة $E_0 = 1,5V$ ؟




2) استجابة ثنائي القطب $RC$ لرتبة توتر نازلة :

نؤرجح 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 بعناية تبيانة تركيب تفريغ المكثف ، وبين عليها كيفية ربط راسم التذبذب .

2.2) عين مبيانيا قيمة ثابتة الزمن $\tau'$ لدارة التفريغ .

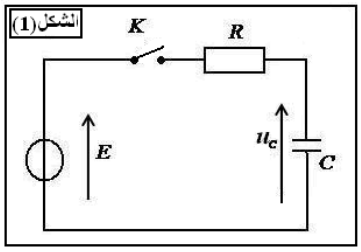
3.2) استنتج قيمة $r$.

## التمرين 4

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

1) الجزء الأول : شحن مكثف

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) والمكون من مكثف سعته $C$ غير مشحون بدئيا ، مركب على التوالي مع موصل أومي مقاومته $R$ وقاطع التيار $K$ .

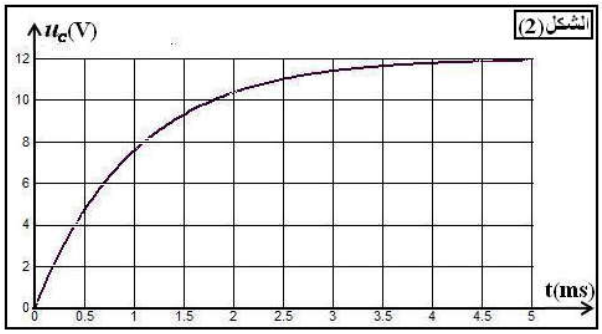



يخضع ثنائي القطب $RC$ لرتبة توتر معرفة كالتالي :

- بالنسبة لـ $t < 0$ تكون $U = 0$ .
- بالنسبة لـ $t \geq 0$ تكون $U = E$ حيث $E = 12V$ .

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 $u_C = f(t)$ .

1.1) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C$ .




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

3.1) حدد تعبير $\tau$ وبين ، باعتماد معادلة الأبعاد ، أن لها بعدا زمنيا .

4.1) عين مبيانيا $\tau$ واستنتج أن قيمة $C$ هي $C = 100\mu F$ .

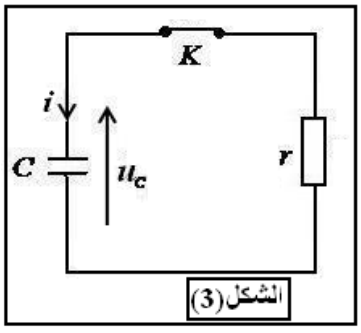
نعطي : $R = 10K\Omega$.

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

2) الجزء الثاني : تفريغ مكثف

يتطلب تشغيل وامض 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 ننمذجه بموصل أومي مقاومته $r$ (أنظر الشكل(3)) فيتغير التوتر بين مربطي المكثف وفق المعادلة : $u_C = 360e^{-\frac{t}{\tau'}}$ حيث $\tau'$ ثابتة الزمن و $u_C(t)$ معبر عنه بوحدة الفولت( $V$ ) .




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

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


اضغط هنا لتحميل المزيد
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
دروس - تمارين - امتحانات

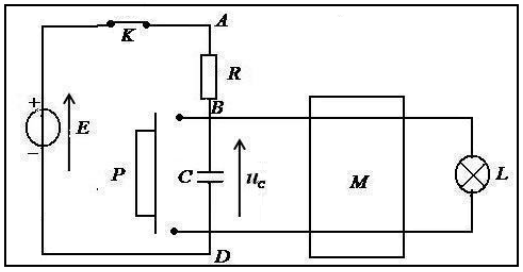
| | | |
|---|---|---|
| | ثنائي القطب $RC$ | 2 éme Bac (PC) |

## التمرين 1

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

يتكون التركيب الكهربائي للمؤقتة من مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة $E = 30V$ ، 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 المبسطة الممثلة في الشكل أسفله حيث تغذية المركبة $M$ غير ممثلة في النموذج وهي توفر الطاقة اللازمة لإضاءة المصباح $L$ . نقبل أن وجود أو عدم وجود المركبة $M$ لا يؤثر على تصرف ثنائي القطب $RC$ أي أن التوتر $u_C$ بين مربطي المكثف لا يتعلق بالمركبة $M$.




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

1) استجابة ثنائي القطب $RC$ لرتبة توتر صاعدة

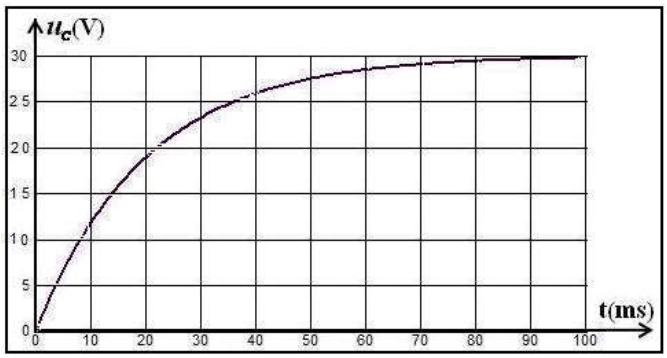
عند اللحظة $t = 0$ ، نغلق قاطع التيار $K$ مع إبقاء الزر $P$ مفتوحا (أنظر الشكل)، فيشحن المكثف .

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

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

3.1) سمِّ الثابتة $\tau$ ثم اعتمادا على التحليل البعدي (معادلة الأبعاد) بين أن $\tau$ لها بعد زمن .

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




2) استغلال منحنى الاستجابة $u_C(t)$ .

نعاين بواسطة راسم التذبذب ذاكراتي التوتر $u_C(t)$ 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 $E$ والثابتة $\tau$ والنظام الانتقالي والنظام الدائم .

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

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

1.3) عبر بدلالة $\tau$ و $E$ و $U_L$ عن $t_0$ مدة إضاءة المصباح التي عندها يؤول التوتر $u_C(t)$ 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 $\tau$ . لماذا اختيار قيمة $t_0$ قريبة من قيمة $\tau$ 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 $\tau = 1\min$ .

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

## التمرين 2

تعتبر الشمس نجما كباقي النجوم ، إلا أنها ضرورية لضمان استمرارية الحياة على الأرض ... إن الطاقة الشمسية التي تستمدها الأرض من الشمس تعادل 15000 مرة الطاقة المستهلكة سنويا على كوكبنا !
مقتطف من المركز الجهوي للتوثيق البيداغوجي بنانت . فرنسا

يمكن بواسطة مستقبل شمسي (خلية كهرضوئية) 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 : $C = 100000\mu F \pm 10\%$

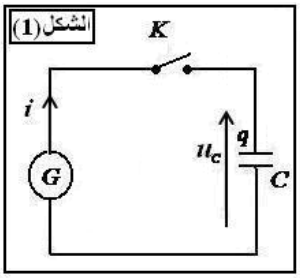
اضغط هنا لتحميل المزيد
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
دروس - تمارين - امتحانات

1) شحن مكثف بواسطة تيار مستمر.

مميزات الخلية الكهرضوئية التي نشحن بها المكثف هي :

| | | |
|---|---|---|
| القدرة الكهربائية : $0,6W$ | شدة التيار $270mA$ | التوتر القصوي : $2,25V$ |
| الكتلة : $0,41Kg$ | مجال تغيرات درجة الحرارة : من $-40^oC$ إلى $60^oC$ | |

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

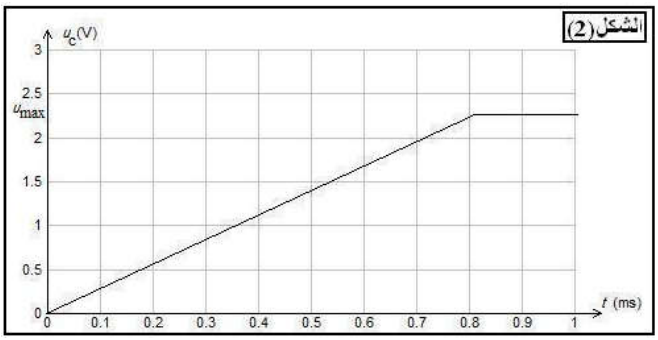



نربط قطبي الخلية بمربطي المكثف ، أنظر الشكل(1) .

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 .



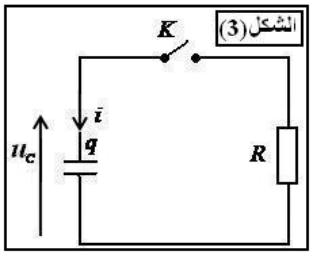

3.1) هل المكثف كان مشحونا في البداية أم لا ؟ أكتب تعبير $i$ شدة التيار بدلالة $q$ عند لحظة $t$ (نعتبر أن توتر المكثف $u_C$ أصغر من القيمة القصوية $U_{max}$) واستنتج أن التوتر بين مربطي المكثف يكتب على الشكل التالي $u_C=\frac{I\,t}{C}$ مادام يحقق $u_C \le U_{max}$

4.1) أوجد قيمة ووحدة $K$ المعامل الموجه للقطعة المستقيمية من المنحنى التي يتحقق عندها $u_C \le U_{max}$. تحقق بالاعتماد على $K$ من قيمة $C$ سعة المكثف .

5.1) ما الطاقة التي يختزنها المكثف عند شحنه كليا ؟

2) تفريغ المكثف .

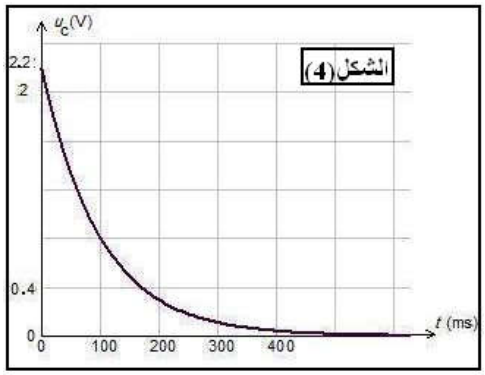
يمكن توظيف الطاقة الكهربائية التي يختزنها المكثف في اشتغال مصباح $(L)$ ذي قدرة كهربائية ضعيفة يمكن اعتباره موصلا أوميا مقاومته $R$ .




نعزل المكثف السابق بعد شحنه كليا ، ثم نركبه مع موصل أومي 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 $u_C$ والسعة $C$ للمكثف .




2.2) أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C$ .

3.2) بين أن المعادلة السابقة تقبل حلا التعبير التالي :

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

4.2) ما إشارة $i$ خلال عملية التفريغ ؟

5.2) ذكر بتعبير $\tau$ ثابتة الزمن لثنائي القطب $RC$ . ثم عبر بدلالة $U_{max}$ عن التوتر $u_C$ عند لحظة $t=\tau$ . أوجد قيمة ثابتة الزمن لثنائي القطب $RC$ موضحا على الشكل(4) الطريقة المتبعة ثم استنتج قيمة $R$ .

6.2) نعتبر دائما أن المصباح $(L)$ عبارة عن موصل أومي وأنه لا يضيء بصفة عادية إلا إذا تجاوز التوتر بين مربطيه القيمة $1,0V$ . أوجد $\Delta t$ المدة الزمنية التي يشتغل خلالها المصباح بكيفية عادية . ماذا تستنتج فيما يخص دور المكثف


اضغط هنا لتحميل المزيد
TelmidTice.com Soutien Scolaire الدعم المدرسي
دروس - تمارين - امتحانات