

## التمرين ①

تركب الدارة الكهربائية الموضحة بالشكل (1).

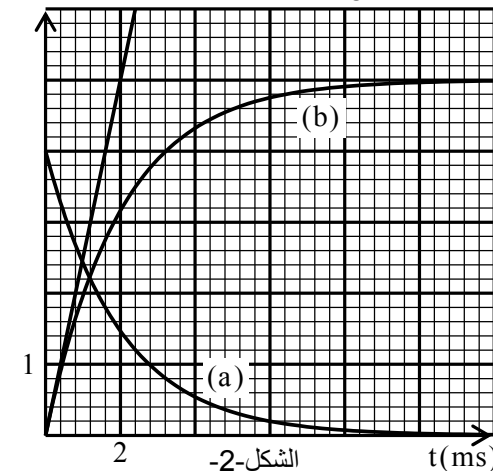
1/ شحن المكثفة: نضع البادلة في الوضع (1) بغية شحن المكثفة.

يمثل منحني الشكل (2) تطور التوترين  $U_C(t)$  (بين طرفي المكثفة) و

$U_2(t)$  (بين طرفي الناقل الأومي  $R_2$ ).

1/ بين على الشكل (1) كيف يتم ربط جهاز راسم اهتزاز مبهطي لمتابعة

تطور التوترين  $u_C(t)$  و  $u_2(t)$



1- أ/ بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها  $i(t)$  تكتب على الشكل:

$$\frac{di(t)}{dt} + \frac{i(t)}{\tau} = 0$$

حيث:  $\tau = (R_1 + R_2) \cdot C$

ب/ حل المعادلة التفاضلية هو:

$$i(t) = A e^{-t/\tau}$$

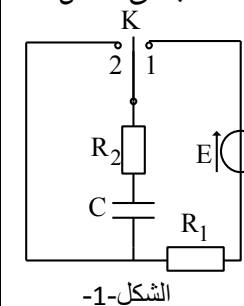
ج/ أستنتج العبارة اللحظية لـ  $U_C(t)$  و  $U_2(t)$

وأرفق كل منحنى بالتوتر الموافق له مع التبرير.

د / أوجد قيمة كل من:  $\tau$ ،  $E$ .

2/ شدة التيار المار في الدارة عند  $t=0$  هي  $i(0) = 5\text{mA}$

أ/ بين قيمة سعة المكثفة هي  $C = 2\mu\text{F}$ .



الشكل-1

ب/ حدد قيمة كل من  $R_1$  و  $R_2$ .

3/ أعط العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة  $E_C(t)$  واحسب قيمتها العظمى

11/ تفرغ المكثفة:

بعد نهاية شحن المكثفة نضع البادلة K في الوضع 2 في لحظة نعتبرها مبدأ

الأزمنة، فتصبح العبارة اللحظية لشدة التيار:  $i(t) = -B e^{-t/\tau'}$

1/ جد عبارة B

2/ كيف تفسر إشارة التيار  $i(t)$

3/ وضح على الشكل توجيه كل من شدة التيار و التوتر الكهربائي

4/ مثل كيفيا المنحنيين المشاهدين على شاشة راسم الإهتزاز المبهطي

5/ أحسب ثابت الزمن  $\tau'$  ثم قارنه مع ثابت الزمن  $\tau$ . ماذا تستنتج؟

6/ حدّد اللحظة  $t_1$  التي تصبح فيها الطاقة المحولة بفعل جول في الناقل الأومي

هي  $R_2$ :  $E_{lib} = 0,32J$

## التمرين ②

نفق الدارة المبينة في الشكل (1) حيث:

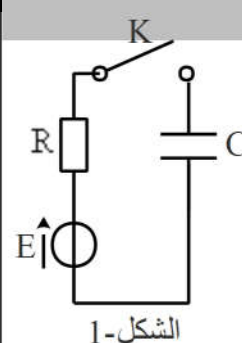
$$C = 1\mu\text{F}, \quad E = 5V$$

نوصل الدارة الكهربائية براسم اهتزاز مبهطي ذي

ذاكرة وضبط الحساسية الشاقولية لراسم الاهتزاز

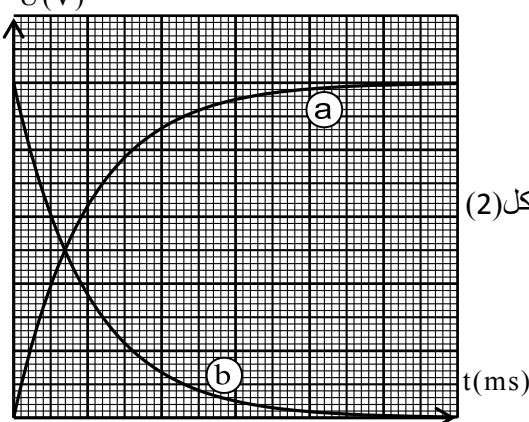
على  $1V/div$  والمسح الأفقي على  $10\text{ms/div}$

ثم نغلق القاطعة K في اللحظة  $t=0$ ,



الشكل-1

فنشاهد على الشاشة المنحنيين البيانيين (a) و (b) الشكل (2)



الشكل (2)

1/ بين على الشكل (1) كيف تم ربط جهاز راسم اهتزاز لمتابعة تطور

التوترين  $u_C(t)$  و  $u_R(t)$

2/ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $u_C(t)$ .

3/ العبارة  $u_C(t) = A(1 - e^{-t/\tau})$  هي حلا للمعادلة التفاضلية، حيث

A و  $\tau$  ثابتان يطلب كتابة عبارتهما

4/ أستنتج عبارة  $u_R(t)$  التوتر بين طرفي المقاومة

5/ أنسب مع التعليل كل من المنحنيين (a) و (b) لتطور التوتر

الكهربائي الموافق.

6- أ/ باستعمال المعادلة الزمنية للتوتر  $u_C(t)$ ، حدّد عبارتي اللحظتين  $t_1$

و  $t_2$  الموافقتين لشحن المكثفة بنسبة 40% و 90% على الترتيب

بدلالة ثابت الزمن للدارة  $\tau$ .

ب/ تأكد من أن  $\Delta t = t_2 - t_1 \approx 1,79\tau$  ثم حدّد بيانيا قيمة كل من

$t_1$  و  $t_2$  وباستغلال العلاقة السابقة احسب قيمة  $\tau$  واستنتج قيمة R.

## التمرين ③

أراد الأستاذ من تلامذته في أحد حصص الأعمال المخبرية، التحقق من

سعة مكثفة C وهذا بعد حجه للمعلومات التي كتبها المصنع عليها، ولهذا

الغرض تم وصلها في دارة كهربائية على التسلسل مع العناصر التالية:

- مولد ذي توتر ثابت، قوته المحركة الكهربائية E.

- ناقل أومي مقاومته R، أسلاك توصيل، قاطعة K.

أثناء شحن المكثفة، سمح جهاز EXAO من متابعة تطور كل من شدة

التيار الكهربائي بالدارة و التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة بدلالة

الزمن، وتم تسجيل النتائج في الجدول التالي:

$i \text{ (mA)}$	24	18	12	6	0
$u_c \text{ (V)}$	0	3	6	9	12

1) أرسم مخطط للدارة مبينا عليه:

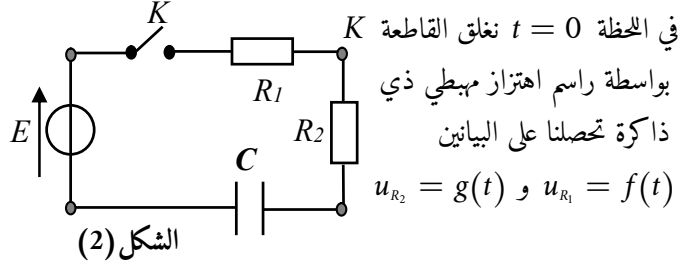
- جهة التيار الكهربائي، شحنة كل لبوس وأسهم التوترات

- كيفية ربط راسم الاهتزاز المبهطي كبديل لجهاز EXAO لملاحظة

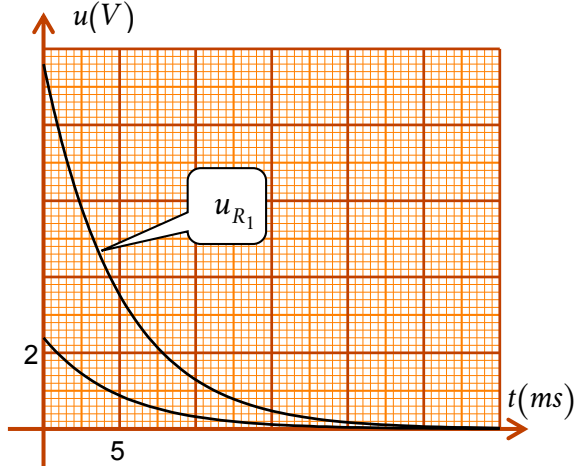
التوترين  $u_c = f(t)$  و  $u_R = g(t)$

### التدريب 5

تحقق بواسطة مكثفة غير مشحونة سعتهما  $C = 10\mu F$  الدارة التالية :



الشكل (2)



1 - بين على الدارة السابقة كيفية وصل راسم الإهتزاز المهبطي حتى نحصل على البيانيين السابقين.

2 - بتطبيق قانون جمع التوترات ، جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي  $i(t)$  واستنتج عبارة ثابت الزمن  $\tau$  الموافق.

3 - حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى بالشكل :  $i(t) = Ae^{-\frac{t}{\beta}}$  جد عبارة  $A$  و  $\beta$  . ما مدلولهما الفيزيائي ؟

4 - استنتج العبارات اللحظية لكل من :  $u_{R_1}(t)$  ،  $u_{R_2}(t)$

5 - بين أن :  $u_{R_1} = \frac{R_1}{R_2} u_{R_2}$

6 - أوجد بيانيا قيم كل من  $E$  ،  $\tau$  ،  $R_1$  ،  $R_2$  و  $I_0$  شدة التيار الأعظمي.

7 - أحسب قيمة الطاقة المخزنة في المكثفة عندما تكون :  $u_{R_1} + u_{R_2} = u_C$

### التدريب 4

تركب الدارة والمؤلفة من :

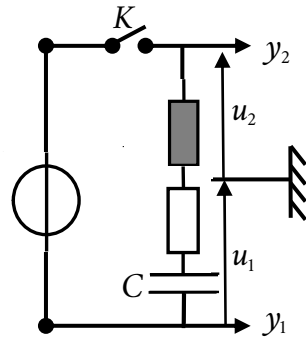
- مولد للتوتر الثابت  $E$

- مكثفة فارغة سعتهما  $C$

- ناقلين أو ميين مقاومتيهما :

$R_1 = 1K\Omega$  و  $R_2$  مجهولة.

- قاطعة  $K$



نوصل الدارة براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة كما هو موضح على الشكل ثم نغلق القاطعة  $K$  عند  $t = 0$  ، فنشاهد على الشاشة المنحنيين البيانيين (a) و (b).

1 - ارفق كل منحنى بالمدخل الموافق مع التبرير.

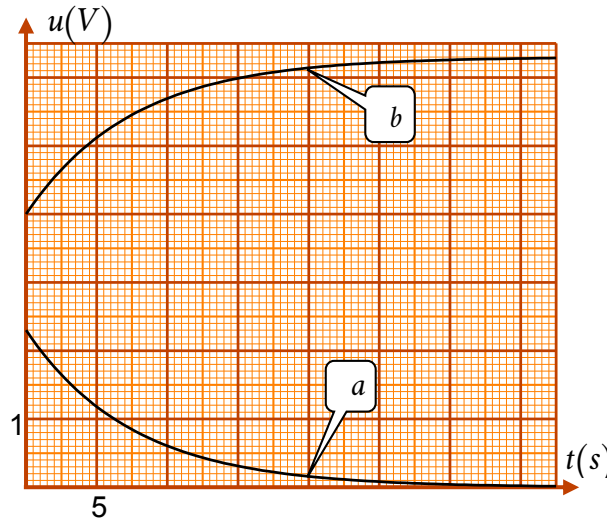
2 - اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها الشدة  $i(t)$  للتيار الكهربائي.

3 - اوجد عبارة الشدة  $I_0$  للتيار الأعظمي المار في الدارة.

4 - استنتج عند اللحظة  $t = 0$  عبارة التوتر بين طرفي الناقل الأومي  $R_2$

بدلالة  $E$  ،  $R_1$  و  $R_2$  .

5 - اعتمادا على البيانيين ، استنتج قيمة كل من  $E$  ،  $I_0$  ،  $R_2$  و  $C$



(2) بتطبيق قانون جمع التوترات جد العبارة التالية :  $i = -\frac{1}{R}U_C + \frac{E}{R}$

(3) أرسم المنحنى البياني :  $i = f(u_c)$  ، ثم استنتج قيمتي كل من  $E$  و  $R$ .

(4) جد المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار الكهربائي  $i(t)$

(5) العبارة  $i(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$  هي حلا للمعادلة التفاضلية ، حيث  $A$  و  $\tau$

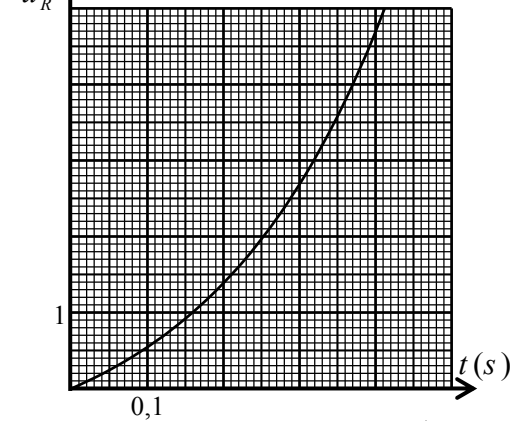
ثابتان يطلب إيجاد عبارتيهما

(6) استنتج العبارة الزمنية للتوتر  $u_R(t)$  بين طرفي الناقل الأومي و

$u_c(t)$  بين طرفي المكثفة

(7) أوجد عبارة النسبة  $\frac{u_c}{u_R}$  بدلالة  $t$  ،  $\tau$  .

(8) بواسطة برمجية إعلامية مناسبة مثلنا البيان  $\frac{u_c}{u_R} = f(t)$



(7) عين بيانيا قيمة ثابت الزمن  $\tau$  ثم استنتج قيمة  $C$

(8) عين بيانيا ثم حسابيا اللحظة  $t_1$  التي يكون عندها  $u_c = 3u_R$