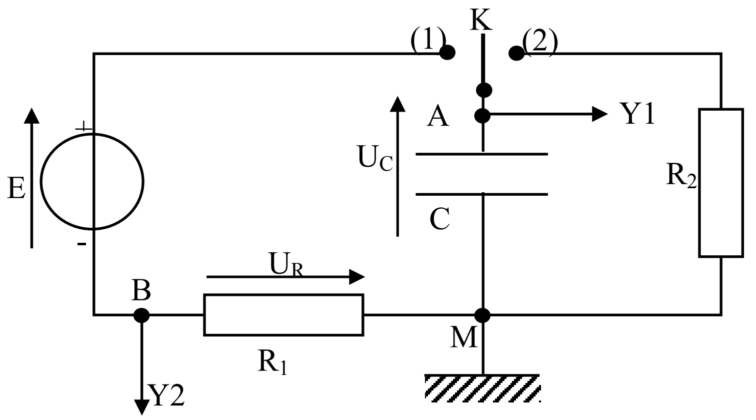
متقن الحاج محمد المقراني ـ طولقة ـ   السنة الدراسية:2008/2007

المستوى: 3ع.ت   المدة : ساعة

الفرض المحروس الأول للثلاثي الثاني

نحقق الدارة التالية التي تتكون من مولد قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$ و مقاومته الداخلية مهملة مكثفة سعتها C و ناقلين أوميين مقاومتهما على الترتيب $R_1 = 1k\Omega$ و $R_2 = 2k\Omega$ و مبدلة K.



نوصل النقطتين A و M بين طرفي المكثفة ، و النقطتين M و B بين طرفي ناقل أومي مقاومته R_1 إلى واجهة دخول موصولة بحاسوب مزود ببرنامج لمعالجة المعطيات.

نضع القاطعة في الوضع (1).

1. ماذا يحدث للمكثفة ؟
2. ماذا يمثّل التوتر U_1 الذي يمكن مشاهدته على المدخل Y1 ؟
3. هل التوتر U_2 الذي نشاهده على المدخل Y2 هو التوتر U_R ؟ إذا كانت الإجابة بالنفي ما هي العملية التي نطلبها من البرنامج للحصول على تغيرات U_R ؟
4. بعد القيام بالعملية السابقة نحصل على المنحنيين المبينين في آخر الورقة.أي البيانين يمثل تغيرات التوتر U_C و أيهما يمثل تغيرات التوتر U_R ؟ برر إجابتك.
5. استنتج من البيان :

أ. قيمة التوتر U_C في النظام الدائم.

ب. قيمة الثابت الزمني τ مع شرح الطريقة المتبعة ، و سعة المكثفة C.

6. شدة التيار في اللحظة $t = 0$ و في اللحظة $t = \infty$.

7. نضع المبدلة في الوضع (2) :

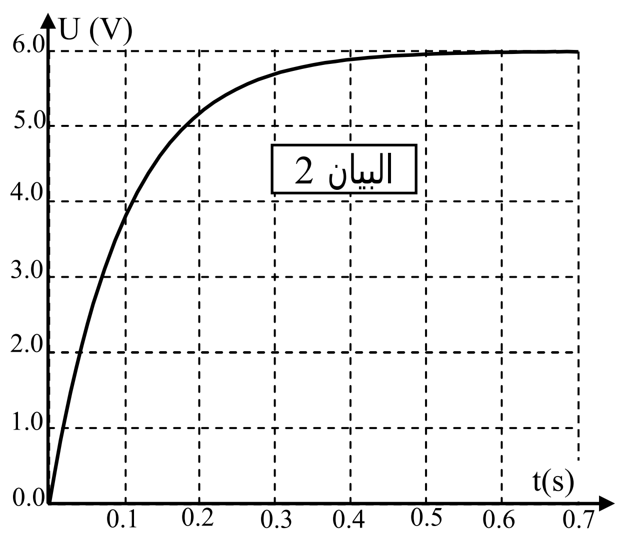
أ. ماذا يحدث للمكثفة ؟

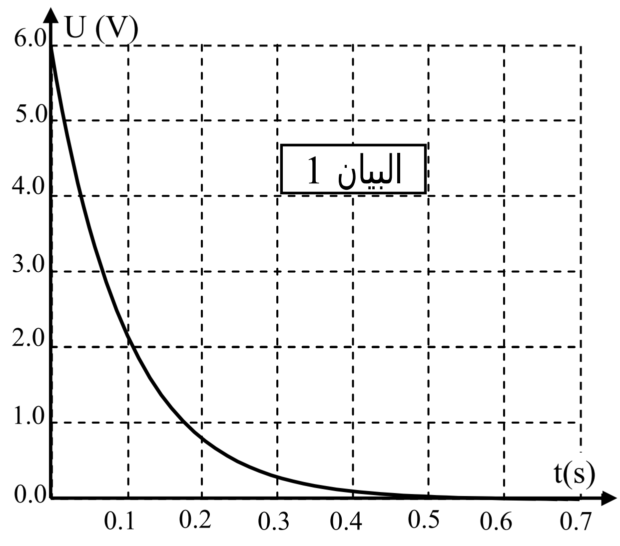
ب. أوجد المعادلة التفاضلية للدارة في هذه بدلالة التوتر U_C.

ت. أثبت أن حل هذه المعادلة هو من الشكل: $U_C = A.e^{-\alpha.t}$ حيث A ثابت غير معدوم.

ث. أوجد قيمة كل من A و α.

ج. أحسب الثابت الزمني τ' ، ثم أرسم بصورة كيفية تغيرات التوتر U_C بين طرفي المكثفة.

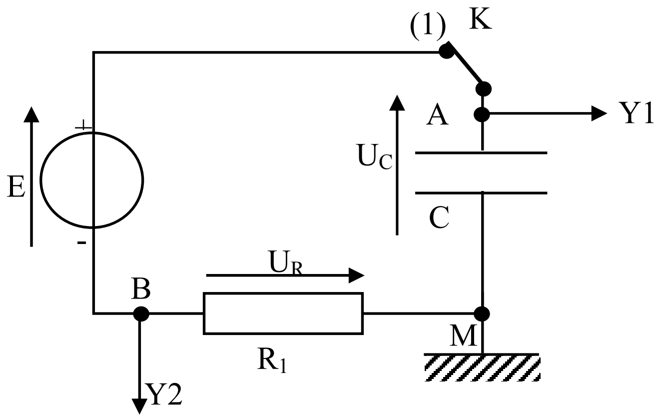




الأستاذ : رشيد محمد ياسين

البريد الإلكتروني: rechid_yacine@yahoo.fr

تصحيح الفرض المحروس الأول للثلاثي الثاني



1. عند و ضع المبدلة في الوضع (1) تبدأ عملية الشحن المكثفة تحت توتر ثابت E.
2. التوتر U_1 الذي يمكن مشاهدته على المدخل Y_1 :

$U_1 = U_{AM} = U_C$

3.التوتر المشاهد على المدخل Y_2 :

$U_2 = U_{BM} = - U_{MB} = - U_R$

و منه التوتر المشاهد ليس U_R بل $- U_R$ العملية التي نطلبها من البرنامج هي تعريف المقدار : $U_R = - U_2$ ثم حسابه.

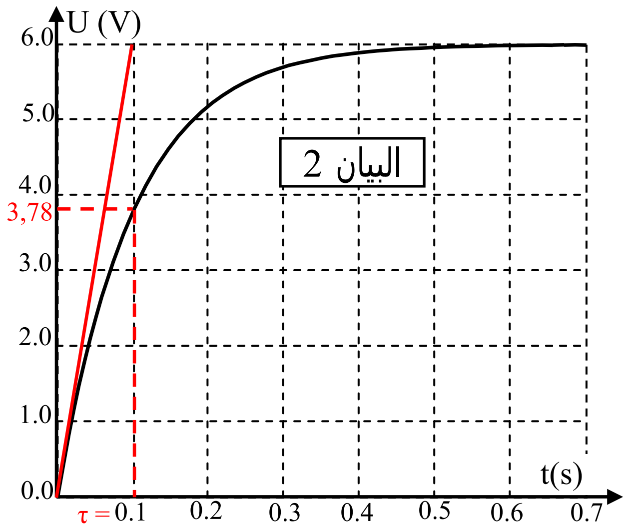
4. المنحني الذي يمثل تغيرات U_C:

عند اللحظة $t = 0$ المكثفة غير مشحونة و منه: $U_C(0) = 0$ ، ثم تشحن فيتزايد التوتر بين طرفيها و منه المنحني الذي يوافق U_C هو البيان 2.

المنحني الذي يمثل تغيرات U_R :

لدينا : $U_R = R.i$

أثناء عملية الشحن تتناقص شدة التيار i و بالتالي تتناقص U_R و منه المنحني الممثل لتغيرات U_R هو البيان (1).



5. أ . قيمة التوتر U_C في النظام الدائم:

في النظام الدائم $U_C = C^{te}$ من البيان لدينا : $U_C = 6\ V$

ب. قيمة الثابت الزمني τ :

لدينا لما $t = \tau$ فإن : $U_C = 0,63U_{max}$

نحسب U_C :

$U_C = 0,63 x\ 6 = 3,78\ V$

من البيان: $\tau = 0.1s$

استنتاج سعة المكثفة:

لدينا: $\tau = R.C$ و منه :

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{0,1}{10^3} = 1,0.10^{-4}F = 100\mu F$$

6. شدة التيار في اللحظة $t = 0$:

لدينا $U_R = R.i$ و منه : $i = \frac{U_R}{R}$

و لدينا: $U_R = 6\ V$ لما $t = 0$ ، و منه : $i(0) = 6/10^3 = 6.10^{-3}A = 6\ mA$

لما $t = \infty$ فإن $i = 0$ لأن المكثفة لا تنقل التيار في النظام الدائم.

7.أ. عند وضع المبدلة في الوضع (2) تتفرغ المكثفة.

ب. المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة U_C :

بتطبيق قانون التوترات:

$U_C + U_R = 0$ و منه : $U_C + R.i = 0$

و لدينا: $i = \frac{dq}{dt}$ و $q = C.U_C$ و منه : $i = C.\frac{dU_C}{dt}$

بتعويض i بما يساويه في المعادلة (1) نجد : $U_C + R.C.\frac{dU_C}{dt} = 0$

ت. إثبات أن حل هذه المعادلة هو من الشكل: $U_C = A.e^{-\alpha.t}$ حيث A ثابت غير معدوم.

نحسب المشتق $\frac{dU_C}{dt}$:

$$\frac{dU_C}{dt} = (A.e^{-\alpha.t})' = -\alpha.A.e^{-\alpha.t}$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : $A.e^{-\alpha.t} + R.C.(-\alpha.A.e^{-\alpha.t}) = 0$

و منه : $A.e^{-\alpha.t}.(1 - R.C.\alpha) = 0$

لدينا : A يختلف عن 0 و $e^{-\alpha.t}$ يختلف عن 0 و منه $(1 - R.C.\alpha) = 0$ و منه $\alpha = \frac{1}{R.C}$

نتيجة : $U_C = A.e^{-\alpha.t}$ هو حل للمعادلة التفاضلية بشرط أن $\alpha = \frac{1}{R.C}$

تحديد قيمة A:

من الشروط الإبتدائية : $U_C(0) = E$ و منه : $U_C(0) = A.e^0 = E$ إذن : $A = E = 6\ V$

حساب τ' :

لدينا : $\tau' = R_2.C$ و منه : $\tau' = 2.10^3 x 10^{-4} = 2.10^{-1} s$ إذن : $\tau' = 0.2\ s$

رسم المنحنى : $U_C = f(t)$ بصورة كيفية :

t(s)	0	τ	5τ
U_C (V)	E = 6	0.37.E = 2.22	0