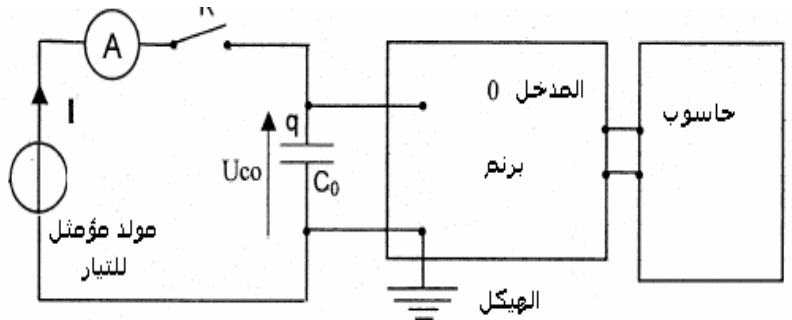
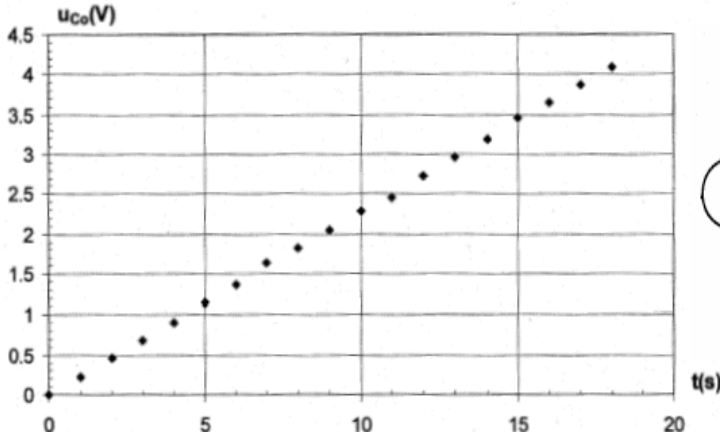


المكثف وثنائي القطب RC

تمرين 1:

1) سعة مكثف

لتعيين سعة مكثف نقوم بشحنه بواسطة مولد للتيار المستمر حيث يمر في الدارة الشدة $I = 0,50\text{mA}$. معاينة التوتور $U_c(t)$ تتم بواسطة الحاسوب (انظر التبيانة التالية) وذلك بضبط قيم التوتور بدلالة الزمن خلال مرحلة الشحن ويعطي المنحنى الممثل جانبه:



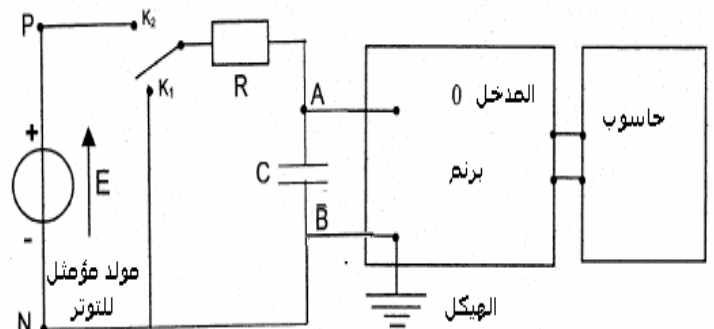
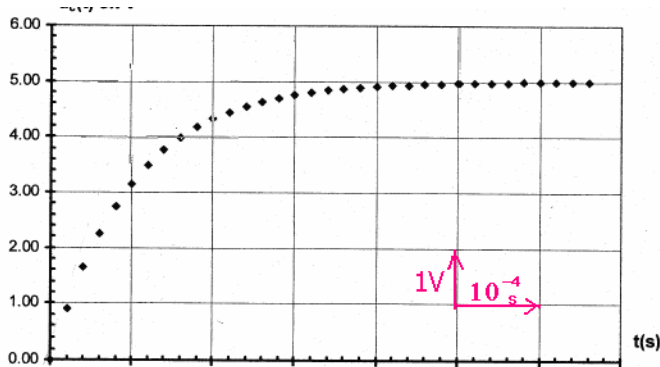
(11) عند اللحظة $t = 0\text{ s}$ يكون المكثف غير مشحون. عبر عن التوتور بين طرفي المكثف U_c بدلالة I و C_0 و t .

(21) انطلاقا من المنحنى أوجد قيمة السعة C_0 ، علل جوابك.

2) دراسة ثنائي القطب RC

عند اللحظة $t = 0$ نضع قاطع التيار في K_0 ، يكون المكثف غير مشحون ثم نُورجه إلى الوضع K_1 ويعطي الحاسوب المنحنى

التالي :



(1.2) باعتماد معدلة الأبعاد بين أن RC له بعد الزمن ويعبر عنه بالثانية

(2.2) حدد مبيانيا ثابتة الزمن τ ثم استنتج قيمة R إذا علمت أن سعة المكثف $C = 1\mu\text{F}$.

(3.2) انقل على ورقتك فقط الدارة الكهربائية (دون برنام وحاسوب) مشيرا إلى منحى التيار الكهربائي والتوتور U_c بين طرفي

المكثف (أشر إلى المنحى الاعتباطي الموجب)

(4.2) أثبت العلاقة التي تربط U_C و U_R و R ثم استنتج المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C .

(5.2) أوجد قيمة القوة الكهرومحركة للمولد معللا جوابك .

(6.2) حدد قيمة U_C و U_R لحظة غلق الدارة $t \approx 0$ ، علل جوابك .

(7.2) أوجد قيمة شدة التيار الكهربائي انطلاقا من t أكبر من 5τ

(8.2) بين أن : $\frac{dU_C}{dt} = 10^4(5 - U_C)$

حل التمرين 1

(1) نعلم أن $q = It$

(2) $u_c = q/C_0$ ومنه بتعويض (1) في (2) $u_c = I/C_0 \cdot t$

(2.1) المقدار I/C_0 يمثل المعامل الموجه للمستقيم الممثل ل $U_C = f(t)$.

ت.ع : $3,5/15 = 0,233 \text{ V/s} = I/C_0$

$I/C_0 = 0,233 \Rightarrow C_0 = I/0,233 = 5 \cdot 10^{-4} / 0,233 = 2,14 \cdot 10^{-3} \text{ F} = \underline{2,14 \text{ mF}}$.

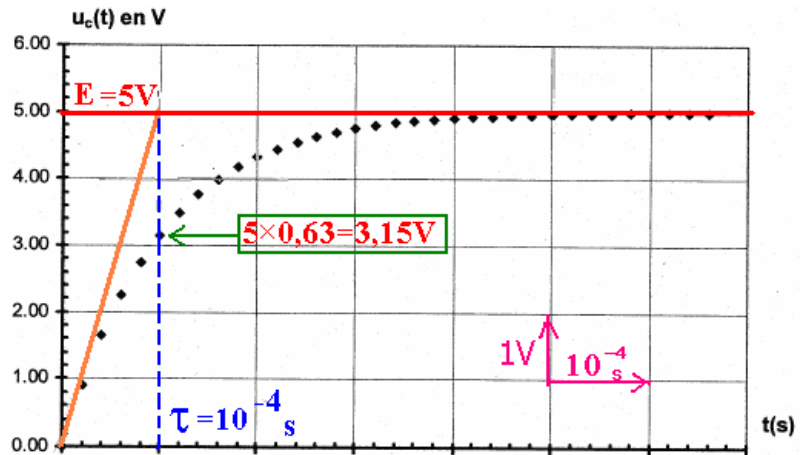
(2)
(1.2)

$R = \frac{U}{I} = V \cdot A^{-1}$

$C = \frac{Q}{U} = \frac{C}{U} = \frac{I \cdot t}{U} = A \cdot V^{-1} \cdot s$

$[RC] = V \cdot A^{-1} \cdot A \cdot V^{-1} \cdot s = s$

(2.2)

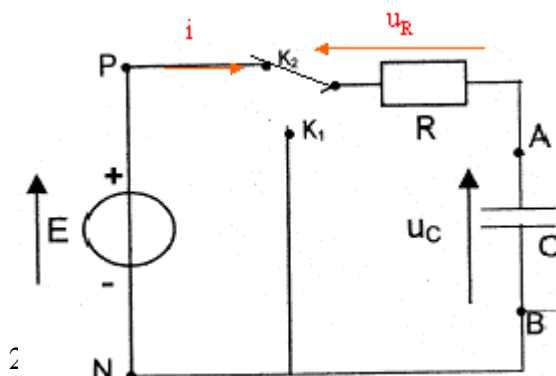


$\tau = RC = 10^{-4} \text{ s}$

$C = 10^{-6} \text{ F}$

$\Rightarrow R = 100 \Omega$

(3.2)



(4.2) حسب قانون إضافية التوترات :

$$i = dq_A/dt. \text{ و } u_R = Ri \text{ و } u_c + u_R = E$$
$$Cu_c = q_A \text{ إذا } i = dq_A/dt = C du_c/dt \text{ ومنه :}$$

$$U_c + R \cdot \frac{dU_c}{dt} = E$$

(5.2) مبيانيا $E = 5V$ تساوي قيمة التوتر بين طرفي المكثف بعد مدة t أكبر من 5τ

(6.2) عند غلق الدارة (بجوار الصفر) تكون شدة التيار i_0 و $U_c = 0$ (يكون المكثف غير مشحون) بينما $U_R = Ri_0$

بما أن المولد مؤمثل للتيار فإن شدة التيار الكهربائي لها نفس الشدة i_0 من لحظة إغلاق الدارة حتى نهاية الشحن إذن $i_0 = E/R$ أي $i_0 = 5/100 = 5 \cdot 10^{-2} A$

(7.2) بالنسبة ل $t > 5\tau$ يكون المكثف قد شحن والتوتر بين طرفيه U_c أصبح يساوي E بينما شدة التيار أصبحت $i = 0$ إذا $U_R = 0$

(8.2)

$$U_c + RC \frac{dU_c}{dt} = E \Leftrightarrow \frac{dU_c}{dt} = \frac{1}{RC} (E - U_c) = \frac{1}{10^{-4}} (5 - U_c) = 10^4 (5 - U_c)$$