

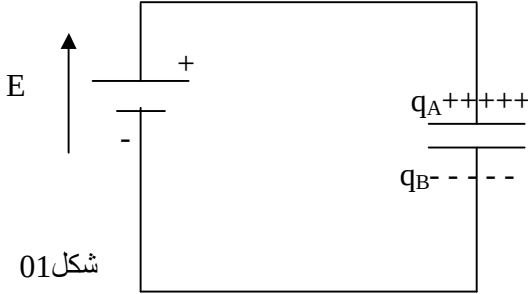
ملخص الوحدةأولاً : دراسة خصائص المكثفة :

(1) المكثفة (condensateur) : هي عنصر كهربائي تتكون من لبوسين يفصل بينهما عازل ، عندما نطبق توترا U_{AB} بين لبوسيهما فإنها

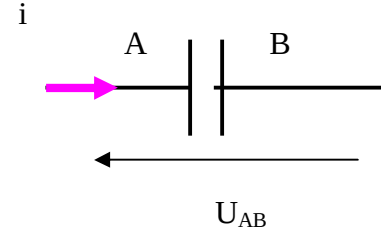
تتشن حيث $q_A = -q_B$

شحنة المكثفة: $q(t) = q_A(t) = -q_B(t)$

رمز المكثفة في الدارة :



شكل 01



(2) العلاقة بين شحنة المكثفة $q(t)$ وشدة التيار $i(t)$:

$$i = \frac{q}{t}$$

في حالة التيار يكون ثابت تصبح العلاقة:

$$i = \frac{dq}{dt}$$

(3) سعة المكثفة (C) :

$$C = \frac{q(t)}{U_{AB}}$$

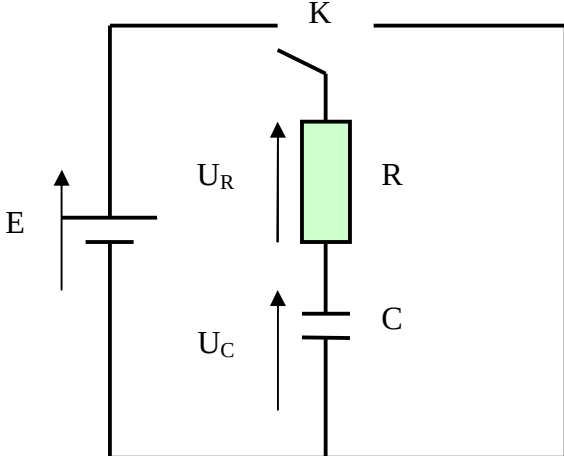
حيث تقدر السعة في جملة الوحدات الدولية : الفاراد (F).

ملاحظة : بمأن قيمة السعة تكون صغيرة عادة يمكن استعمال أجزاء الفاراد : $1mF = 10^{-3} F$ (ميلي فاراد) ، $1\mu F = 10^{-6} F$ (ميكرو) ، $1nF = 10^{-9} F$ (نانوفاراد) ، $1PF = 10^{-12} F$ (بيكوفاراد) .

$$i(t) = C \frac{dU_{AB}}{dt}$$

(4) العلاقة بين شدة التيار $i(t)$ والتوتر بين طرفي المكثفة U_{AB} :

شكل 02

ثانياً) دراسة ثنائي القطب RC :

نحقق التركيب المبين في الشكل 02

(1) في حالة الشحن : نضع المبدلة (K) في الوضع (1) :

قانون جمع التوترات : $U_C + U_R = E$

$$\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC}U_C - \frac{E}{RC} = 0$$

المعادلة التفاضلية :

ثابت الزمن τ : يعطى بالعلاقة :

$$\tau = RC$$

وحدته : الثانية (S)

مدلوله الفيزيائي : الزمن اللازم لبلوغ التوتر بين طرفي المكثفة ثلثي القيمة العظمى.
حل المعادلة التفاضلية :

$$U_C(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

$$I_0 = \frac{E}{R}$$

حيث I_0 يمثل التيار الأعظمي (التيار في النظام الدائم) :

$$i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

عبارة تيار الشحن :

(2) في حالة التفريغ: نضع المبدلة (K) في الوضع (2):

قانون جمع التوترات: $U_C + U_R = 0$

$$U_C(t) = E e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{حل المعادلة التفاضلية:}$$

$$\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC} U_C = 0 \quad \text{المعادلة التفاضلية:}$$

$$E(C) = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} q U_C = \frac{1}{2} C U_C^2 \quad \text{الطاقة المخزنة في مكثفة:}$$

$$i(t) = -I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{عبارة تيار التفريغ:}$$

