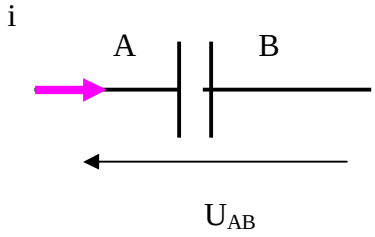
ملخص الوحدة

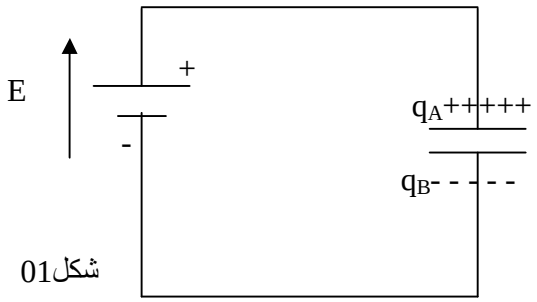
أولا : دراسة خصائص المكثفة :

1) المكثفة (condensateur) : هي عنصر كهربائي تتكون من لبوسين يفصل بينهما عازل ، عندما نطبق توترا U_{AB} بين لبوسيها فإنها تشحن حيث $q_A = -q_B$

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

رمز المكثفة في الدارة :





شكل01

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

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

في حالة التيار يكون ثابت تصبح العلاقة: $i = \frac{q}{t}$

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) ، $1uF = 10^{-6} F$ (ميكرو) $1nF = 10^{-9} F$ (نانوفاراد) ، $1PF = 10^{-12} F$ (بيكوفاراد) .

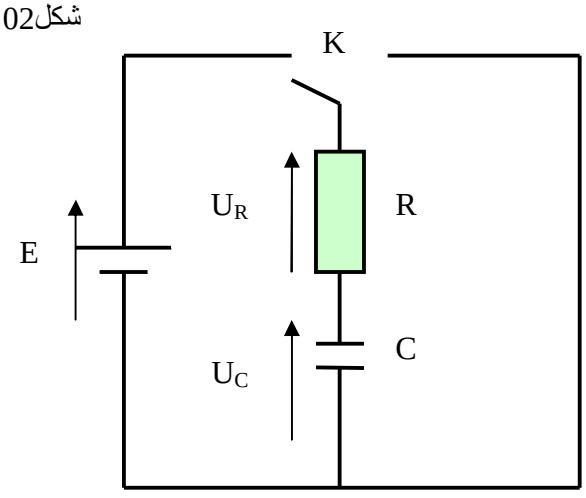
4) العلاقة بين شدة التيار i(t) والتوتر بين طرفي المكثفة U_{AB}:

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

ثانيا) دراسة ثنائي القطب RC:

نحقق التركيب المبين في الشكل 02

شكل02



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

قانون جمع التوترات : $U_C + U_R = E$

المعادلة التفاضلية :

$$\frac{dUc}{dt} + \frac{1}{RC}Uc - \frac{E}{RC} = 0$$

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 :

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

عبارة تيار الشحن :

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

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

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

الأستاذ: سابق بولرباح

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

قانون جمع التوترات : $U_C + U_R = 0$

المعادلة التفاضلية : $\frac{dUc}{dt} + \frac{1}{RC}Uc = 0$

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

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

الطاقة المخزنة في مكثفة : $E(C) = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}qUc = \frac{1}{2}CUc^2$