بسم الله الرحمن الرحيم

السلام عليكم ورحمة الله تعالى وبركاته

كتاب تلخيص دروس الفيزياء

الشعب :

علوم تجريبية

رياضيات

تقني رياضي

إنجاز الطالب :

كروش خالد

==========

الوحدة الثالثة

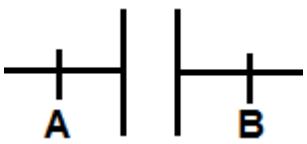
التطور الزمني للظواهر الكهربائية

KHALED KEROUCHE

I- المكثفة وثنائي القطب RC

تعريف المكثفة : هي عنصر كهربائي قادر على تخزين شحنة كهربائية تتكون من صفيحتين ناقليتين(اللبوسين) تفصل بينهما مادة عازلة للهواء (شمع,هواء,ميكا...)

يرمز لها في الدارة بـــ :



This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

شحنة المكثفة:

عند شحن مكثفة تحت توتر ثابت فإنها تخزن شحنة كهربائية q , حيث :

$$q = q_A = /q_B/ = n \,.\, /e^-/$$

$$q = n.\ 1.6.\ 10^{-19}$$

q شحنة كهربائية وحدتها C

n هي عدد الإلكترونات

$1.6.\ 10^{-19}$ هي شحنة واحد إلكترون تحت القيمة المطلقة

ولدينا أيضا القانون :

$$q = C.U_{AB}$$

C هي سعة المكثفة وحدتها الفاراد F

U_{AB} تواتر المكثفة وحدتها V

سعة المكثفة:

$$C = \frac{q}{U_C}$$

بحيث أن U_{AB} يمكن أن نرمز لها بالرمز U_C $(U_C=U_{AB})$

وهي تمثل تواتر المكثفة

شدة التيار:

$$i = \frac{dq}{dt} = C \,.\, \frac{dU_C}{dt} = \frac{C \,.\, dU_C}{dt} \qquad (q=c.U_C \text{ حيث})$$

ثابت الزمن:

هناك عاملان يؤثران على سرعة ظاهرة شحن المكثفة هما :

المقاومة R و السعة C , بحيث :

- كلما ازدادت R ازداد زمن اتمام عملية الشحن.

KHALED KEROUCHE

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

- كلما ازدادت C ازداد زمن إتمام عملية الشحن.

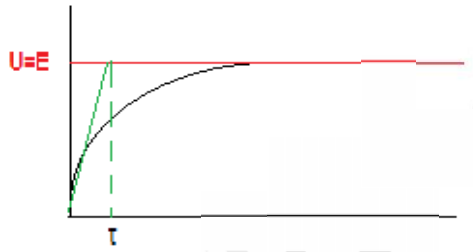
$$\tau = R \cdot C$$

حيث أن τ هو ثابت الزمن وحدته هي الثانية (s)

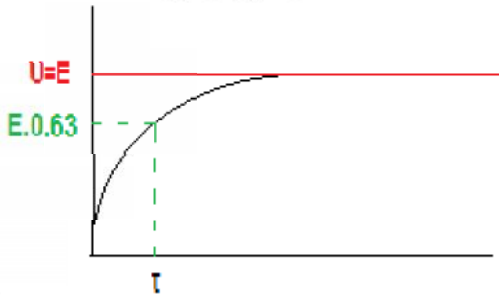
و R هي المقاومة وحدتها الأوم , و C هي سعة المكثفة وحدتها F

تحديد ثابت الزمن بيانيا :

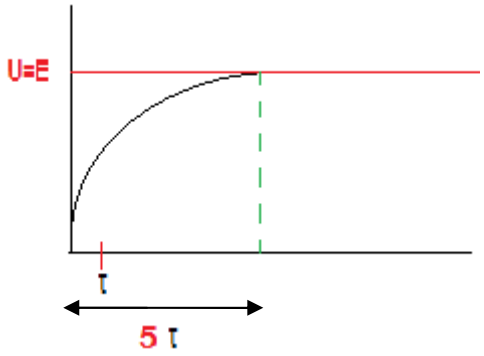
طريقة 01 : τ هو زمن تقاطع المماس عند المبدأ مع المستقيم المقارب U=E



طريقة 02 : طريقة 63% : τ هو فاصلة النقطة التي ترتيبها E . 0.63



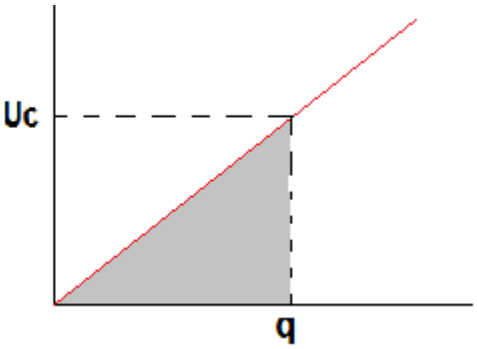
طريقة 03 : طريقة 5 τ :



KHALI KROUCHE

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

الطاقة المخزنة في المكثفة:



بيانيا : نرسم البيان Uc بدلالة q U(q)=Uc

الطاقة المخزنة في المكثفة تساوي مساحة المثلث في البيان .

كل القوانين التالية صالحة لحساب الطاقة المخزنة في المكثفة :

$$E = ½ . q . Uc$$

$$E = ½ . \frac{q^2}{C}$$

$$E = ½ . c . Uc^2$$

زمن تناقص طاقة المكثفة إلى النصف:

$$t_{1/2} = \frac{\tau . ln2}{2}$$

التطور الزمني للتوتر (Uc) أو الشحنة q:

1- في حالة الشحن :

$E = U_c + U_R$

$E= U_c +R.i$

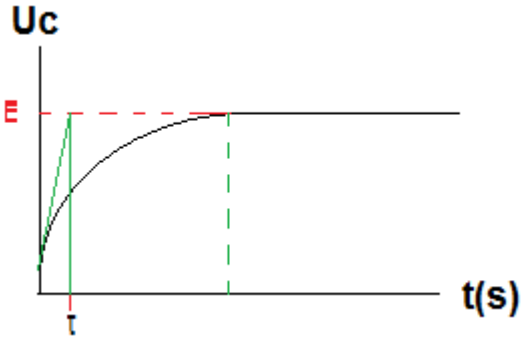
$E=Uc + R . \frac{dq}{dt}$

$E=Uc + R.\frac{d}{dt}.C.Uc$

$E = Uc + R.C . d.\frac{Uc}{dt}$

$RC . \frac{d.Uc}{dt} + Uc - E = 0$

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



حلها من الشكل :

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

KHALED KEROUCHE

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

عبارة التيار الكهربائي :

$i = \frac{dq}{dt} = \frac{dc.Uc}{dt} = c.\frac{dUc}{dt}$

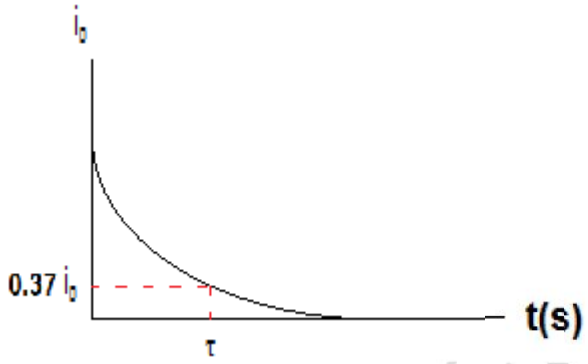
$i = \frac{cd}{dt}(E (1 - e^{\frac{-t}{\tau}}))$

$i = \not{c} . E . \frac{1}{\not{R}C} . e^{\frac{-t}{RC}}$

$i = \frac{E}{R} . e^{\frac{-t}{RC}}$

نضع

$i0 = \frac{E}{R}$



ومنه : $i = i_0 . e^{\frac{-t}{RC}}$

2- في حالة التفريغ:

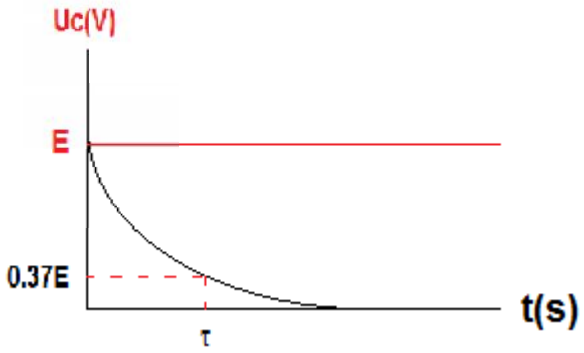
$Uc + U_R = 0$

$Uc + Ri = 0$ / $U_R = Ri$

$Uc + RC . d.\frac{Uc}{dt} = 0$

بالقسمة على RC نجد :

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



حلها من الشكل :

$Uc = E.e^{\frac{-t}{Rc}}$

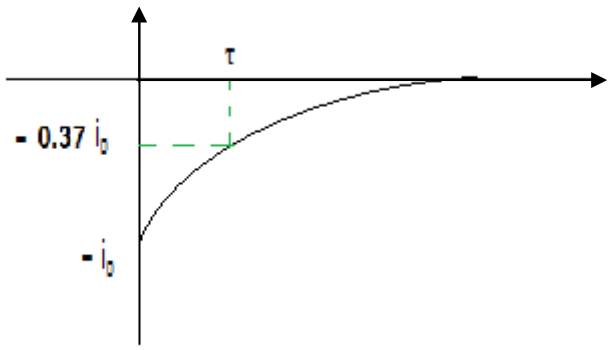
عبارة التيار الكهربائي :

$i = \frac{dq}{dt} = c . \frac{dUc}{dt} = c . \frac{d}{dt}(E . e^{\frac{-t}{Rc}})$

$i = \not{c} . E (\frac{-1}{\not{R}c} . e^{\frac{-t}{Rc}})$

$i = -\frac{E}{R} . e^{\frac{-t}{Rc}}$

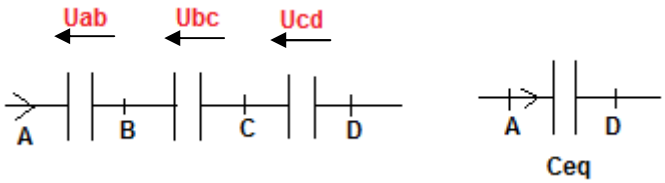
ومنه : $i = -i_0 . e^{\frac{-t}{RC}}$



KHALED BOUCHE
This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

جمع المكثفات:

1- على التسلسل :

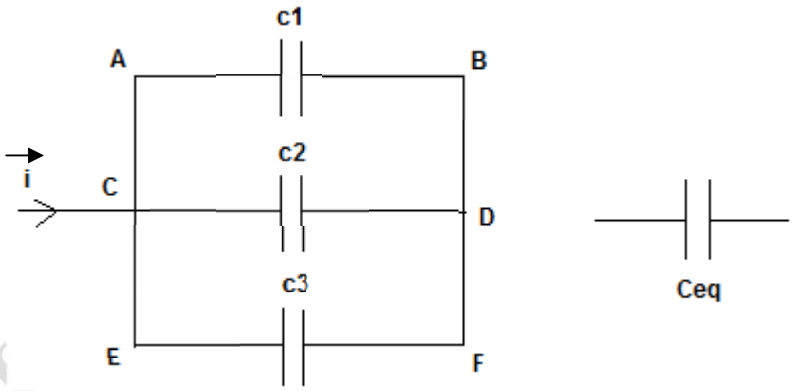


عبارة السعة المكافئة :

($q = q1 = q2 = q3 = q_{eq}$) (Uad=Uab+Ubc+Ucd)

$$\frac{1}{c_{eq}} = \frac{1}{c1} + \frac{1}{c2} + \frac{1}{c3}$$

1- على التفرع :



عبارة السعة المكافئة :

(Uad = Ucd=Uef+U) ($i = i_1+i_2+i_3$)

$Ceq = C_1+C_2+C_3$

لا تنسوا الدعاء لي ولوالدي بالأجر والمغفرة والثواب

KHALED FROUCHE

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com