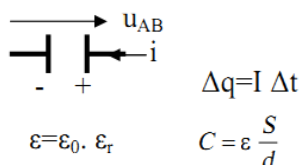


ملخص الوحدة 31 - ثنائي قطب RC :1 - سلوك المكثفة : أثناء الشحن - النظام الدائم  $U_C = E$  تقوم بدور قاطعة مفتوحة - كمية الشحنة :النظام الانتقالي  $U_C < E$  تقوم بدور ناقل أوميأثناء التفريغ - النظام الدائم  $U_C = 0$  تقوم بدور قاطعة مفتوحة - المكثفة المستوية :النظام الانتقالي  $U_C > 0$  تقوم بدور ناقل أومي2 - العلاقة بين سعة مكثفة C والشحنة Q :  $Q = C U$ 3 - جمع المكثفات : - على التسلسل :  $1/C_{eq} = 1/C_1 + 1/C_2$   $Q_1 = Q_2$   $C_{eq} = C_1 + C_2$  على التفرع :4 - العلاقة بين i و q والتوتر  $U_C$  والسعة C :  $i = \frac{dq_A}{dt}$ 

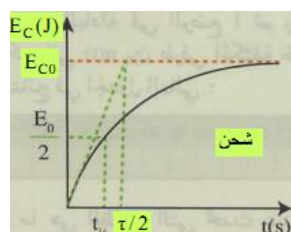
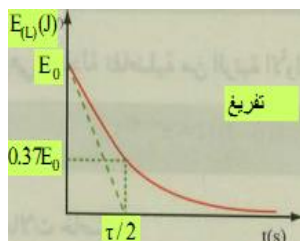
$$i(t) = C \frac{du_{AB}}{dt}$$

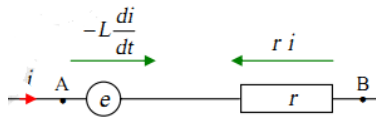
5 - ثابت الزمن  $\tau = RC$ 6 - التوترين  $U_C$  و  $U_R$  والشحنة Q والتيار i :

المنحنى البياني	الحل	المعادلة التفاضلية		
	$u = E (1 - e^{-t/\tau})$	$\frac{du}{dt} + \frac{1}{RC} u = \frac{E}{RC}$	التوتر اللحظي $U_C$	أثناء الشحن
	$u_R = E e^{-t/\tau}$	$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{RC} u_R = 0$	التوتر بين طرفي الناقل الاومي $U_R$	
	$q = Q_0 (1 - e^{-t/\tau})$	$\frac{dq}{dt} + \frac{1}{R} q = \frac{E}{R}$	الشحنة الكهربائية اللحظية Q	
	$i(t) = \frac{E}{R} e^{-t/\tau}$	$\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC} i = 0$	شدة التيار الكهربائي اللحظي i	
	$u = E e^{-t/\tau}$	$\frac{du}{dt} + \frac{1}{RC} u = 0$	التوتر اللحظي $U_C$	أثناء التفريغ
	$u_R = -E e^{-t/\tau}$	$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{RC} u_R = 0$	التوتر بين طرفي الناقل الاومي $U_R$	
	$u = Q_0 e^{-t/\tau}$	$\frac{dq}{dt} + \frac{1}{R} q = 0$	الشحنة الكهربائية اللحظية Q	
	$i(t) = \frac{-E}{R} e^{-t/\tau}$	$\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC} i = 0$	شدة التيار الكهربائي اللحظي i	

7 - الطاقة المخزنة بالمكثفة :

$$E_{(C)} = \frac{1}{2} C u^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} Q u$$



2 - ثنائي القطب RL

1 - التوتريين طرفي الوشيعية : في النظام الانتقالي  
في النظام الدائم

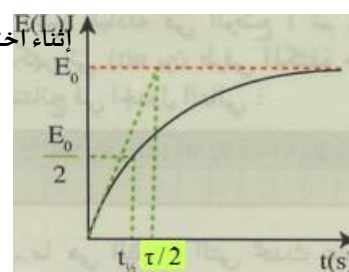
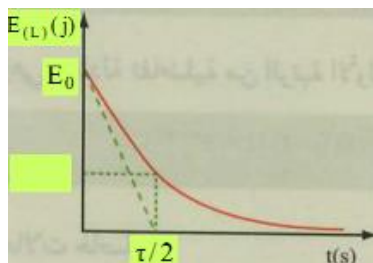
2 - سلوك الوشيعية : أثناء ظهور التيار - النظام الدائم تقوم بدور ناقل أومي  
- النظام الانتقالي تعيق مرور التيار (تخزن طاقة)  
أثناء انقطاع التيار - النظام الدائم تقوم بدور ناقل أومي  
- النظام الانتقالي تعيق مرور (تأخر الانقطاع)

3 - ثابت الزمن :  $\tau = \frac{L}{R}$   
4 - التوتريين  $U_L$  ،  $U_R$  و التيار  $i$  :  $r=0$

المنحنى البياني	الحل	المعادلة التفاضلية	التوتر اللحظي $U_L$	أثناء ظهور التيار
	$u_L = E e^{-t/\tau}$	$\frac{du}{dt} + \frac{1}{\tau} u = 0$	التوتر اللحظي $U_L$	
	$u_R(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$	$\frac{du}{dt} + \frac{1}{\tau} u = \frac{E}{\tau}$	التوتريين طرفي الناقل الاومي $U_R$	
	$i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$	$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{I_0}{\tau}$	شدة التيار الكهربائي اللحظي $i$	

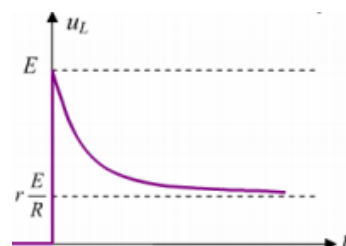
	$u_{AB} = -E e^{-t/\tau}$	$\frac{du}{dt} + \frac{1}{\tau} u = 0$	التوتر اللحظي $U_L$	أثناء انقطاع التيار
	$u_R(t) = E e^{-t/\tau}$	$\frac{du}{dt} + \frac{1}{\tau} u = 0$	التوتريين طرفي الناقل الاومي $U_R$	
	$i(t) = I_0 e^{-t/\tau}$	$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = 0$	شدة التيار الكهربائي اللحظي $i$	

5 - الطاقة المخزنة بوشيعية :  $E_{(L)} = \frac{1}{2} L i^2(t)$



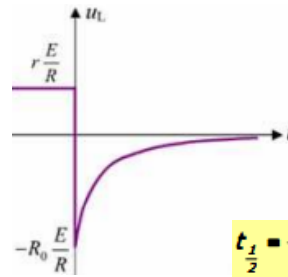
أثناء اختفاء التيار

أثناء ظهور التيار



6 - في حالة  $r \neq 0$   
التوتريين  $U_L$  :  $U_L = \frac{E r}{R} + \frac{E R_0}{R} e^{-\frac{R}{L} t}$  حيث :  $R = R_0 + r$

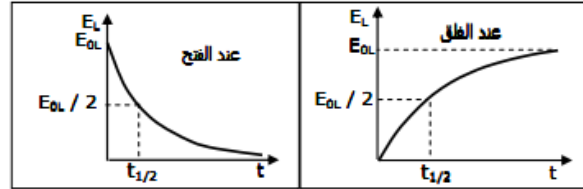
$$\frac{du_R}{dt} + \left(1 + \frac{r}{R_0}\right) \frac{R_0}{L} u_R = \frac{E R_0}{L}$$



في حالة اختفاء التيار:  $u_L = E e^{-\frac{R}{L}t} \left( \frac{r}{R} - 1 \right)$

$$\frac{du_R}{dt} + \left( 1 + \frac{r}{R_0} \right) \frac{R_0}{L} u_R = 0$$

رمن تناقص طاقة الوشعة الى النصف (  $t_{1/2}$  ) :



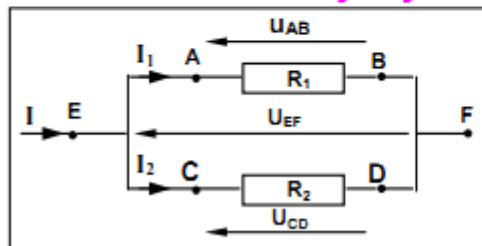
## 1 - مكسبات قياسية :

1 - 1 - التيار الكهربائي المستمر : هو كل تيار كهربائي شدته ثابتة بدلالة الزمن .

1 - 2 - التيار الكهربائي المتناوب : هو كل تيار كهربائي شدته متغيرة بدلالة الزمن .

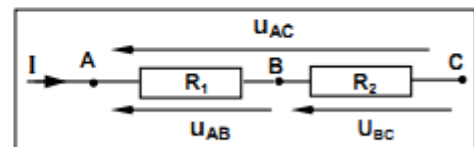
## 1 - 3 - قانون التواترات :

ب - حالة الدارة المتفرعة :



$$U_{EF} = U_{AB} = U_{CD}$$

أ - حالة الدارة المتسلسلة :



$$U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$$

ج - قانون العروات :

\* العروة : هي كل إطار مغلق مثل العروة ABCA .  
حسب قانون التواترات :

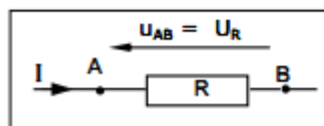
$$\begin{aligned} U_{AC} &= U_{AB} + U_{BC} \Leftrightarrow \\ U_{AB} + U_{BC} - U_{AC} &= 0 \Leftrightarrow \\ U_{AB} + U_{BC} + U_{CA} &= 0 \end{aligned}$$

النتيجة : مجموع توترات العروة الواحدة معدوم .

## 1 - 4 - قانون الشدات :

ب - حالة الدارة المتفرعة :  $I = I_1 + I_2$

أ - حالة الدارة المتسلسلة :  $I = cte$  ( ثابت )



$$U_R = R \cdot I$$

## 1 - 5 - قانون اوم بين طرفي الناقل الأومي :

R : مقاومة الناقل الأومي ( اوم Ω ) .

## 1 - 6 - قانون اوم بين طرفي مولد التوتر :

ملاحظة : يجب التفريق بين مولد التوتر و مولد التيار .

مولد التوتر : تبقى E ثابتة مهما كانت الدارة .

مولد للتيار : تبقى I ثابتة مهما كانت الدارة .  
مثال : الدينامو .

<p>( E , r )</p>	<p>( E , r = 0 )</p>
$U_{AB} = E - r I$ مولد	$U_{AB} = E$ مولد مثالي