



مقرر Ph203

الكهربائية والمغناطيسية 2

محاضرة رقم 12 الفصل الرابع

## 4-1-2 اضمحلال التيار

بعد مرور زمن كافي على تحريك المفتاح إلى الموضع (1) بحيث ان التيار وصل إلى قيمته النهائية  $i$ . نتصور الان اننا حركنا المفتاح S من الموضع (1) إلى الموضع (2) في زمن  $t=0$  فان فرق الجهد المؤثر على الدائرة يصبح صفراء، وبتطبيق قاعد التيار المغلقة على هذه الدائرة بالشكل التالي :

$$L \frac{di}{dt} + iR = 0 \dots \dots \dots 1$$

حيث  $i$  = التيار الاني في الدائرة

حيث ان  $U=0$  في معادله رقم 1 وذلك لأن البطارية انفصلت عن الدائرة الكهربائية بحل هذه المعادلة وبعد فصل المتغيرات نحصل على :

$$\frac{di}{i} = -\frac{R}{L} dt$$

وبعد اجراء التكامل نحصل على

$$\int \frac{di}{i} = -\frac{R}{L} \int dt$$

$$\ln i = -\frac{R}{L} t + C \dots \dots \dots 2$$

$$C = constant$$

$$\therefore i = B e^{-(\frac{R}{L})t} \dots \dots \dots 3$$

$$B = e^C \quad \text{حيث ان كل من } C \text{ و } B \text{ وان}$$

ومن الشروط الابتدائية هي :

$$B = i_0 = \frac{\varepsilon}{R} \quad \text{عندما } t=0 \text{ يكون}$$

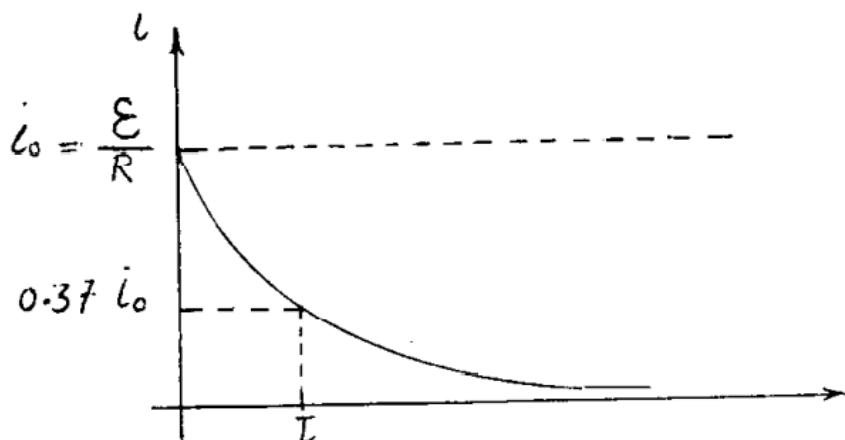
نعرض  $B$  في المعا دلة(3) نحصل على:

$$i = i_0 e^{-\frac{Rt}{L}} \dots \dots \dots .4$$

$$\text{OR} \quad i = \frac{\varepsilon}{R} e^{-\frac{t}{\tau}} \dots \dots \dots .5$$

حيث  $(\tau)$  يمثل ثابت الزمن للدائرة الكهربائية ويساوي  $\left(\frac{L}{R}\right)$  ويعرف بأنه الزمن اللازم لهبوط التيار إلى  $\frac{1}{e}$  من قيمته الأصلية  $i_0$  المساوية إلى

يمثل هذا الرسم كيفية تغير التيار العابر مع الزمن وهي دالة اسيه تنافقية



: يمثل علاقة التيار(في حالة الأضلال) مع الزمن.

ان فرق الجهد على طرفي المحاثة  $L$  هي:

$$V_L = L \frac{di}{dt}$$

$$V_L = -\varepsilon e^{-\frac{t}{\tau}} \dots \dots \dots .5$$

$$P_L = i V_L = \frac{-\varepsilon^2}{R} e^{-\frac{2t}{\tau}} \dots \dots \dots .6$$

فرق الجهد على طرفي المقاومة  $R$  هي

$$V_R = iR = \varepsilon e^{-\frac{t}{\tau}} \dots \dots \dots .7$$

ومجموع  $V_R$  و  $V_L$  صفر

$$P_R = iV_R = \frac{\varepsilon^2}{R} e^{-\frac{2t}{\tau}} \dots \dots \dots .8$$

نلاحظ ان القدرة الانية للمقاومة = القدرة الانية للمحاثة في المقدار وتعاكسها في الاشارة اي ان

$$P_R + P_L = 0 \dots \dots \dots .9$$

وذلك لأن البطارية التي تزود الدائرة بالقدرة الكهربائية قد فصلت عن الدائرة

