

## التمرين الأول

1 - نعتبر المكثفة مشحونة عندما يكون فرق الكمون بين طرفيها  $u_c = 0,99 E$  ، وبالتالي تكون المدة الزمنية هي

$$t = 5\tau = 5RC = 5 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-6} = 250 \times 10^{-3} s = 250 ms$$

2 - أ) التحليل البعدي للعلاقة (1) :  $\frac{[U]}{[T]} + [T] \times [U]$  ، لا يمكن جمع وحدتين مختلفتين ، ومنه العلاقة خاطئة .

التحليل البعدي للعلاقة (2) :  $[T] \times \frac{[U]}{[T]} + [U] = [U]$  ، يمكن جمع الفولط مع الفولط ، وبالتالي العلاقة صحيحة .

ب) المعادلة الصحيحة هي  $RC \frac{du_R}{dt} + u_R = 0$

إن حل هذه المعادلة يكون من الشكل :  $u_R = A e^{\alpha t}$  (2)

عند  $t = 0$  يكون  $u_R = E$  لأن التوتر بين طرفي المكثفة يكون معدوما ، ولما نعوض في العلاقة (2) نجد  $E = A$

نعوض  $u_R$  من العلاقة (2) في المعادلة التفاضلية فنجد :  $A \alpha e^{\alpha t} \left( \alpha + \frac{1}{RC} \right) = 0$  ، وحتى تكون هذه المعادلة محققة يجب أن يكون

$$\alpha + \frac{1}{RC} = 0 \text{ ، ومنه } \alpha = -\frac{1}{RC}$$

الشدة اللحظية للتيار الكهربائي هي :  $u_R = E e^{-\frac{t}{RC}}$

ج) التمثيل البياني لـ  $u_R = f(t)$  مرسوم في الشكل المقابل .

3 - الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة :

$$E_e = \frac{1}{2} C u_c^2 = \frac{1}{2} C E^2 = 0,5 \times 50 \times 10^{-6} \times 144 = 3,6 \times 10^{-3} J$$

## التمرين الثاني

1 - البيان 5 هو الموافق لـ  $u_{AB}$

التعليل : التوتر بين طرفي الوشعة هو :  $u_{AB} = r i - e = 0 - \left( -L \frac{\Delta i}{\Delta t} \right) = L \frac{\Delta i}{\Delta t}$

إن النسبة  $\frac{\Delta i}{\Delta t}$  تمثل ميل المستقيم  $i(t)$  .

من أجل  $\frac{\Delta i}{\Delta t} > 0$  يكون  $u_{AB}$  ثابتا وموجبا لأن  $L > 0$

من أجل  $\frac{\Delta i}{\Delta t} < 0$  يكون  $u_{AB}$  ثابتا وسالبا لأن  $L > 0$

البيان 4 هو الموافق لـ  $u_{BC}$

التعليل: لدينا حسب قانون أوم  $u_{BC} = Ri$  ، فهو يتناسب مع  $i$  ، إذن  $u_{BC}$  له شكل  $i$  .

2- أ) المعادلة التفاضلية: بتطبيق قانون جمع التوترات  $E = Ri + L \frac{di}{dt}$  ، ويمكن كتابة هذه العلاقة على الشكل:

$$\frac{di}{dt} + 10^3 i = 60 \text{ ، ولدينا المعادلة التفاضلية المعطاة هي : } \frac{di}{dt} + \frac{R}{L} i = \frac{E}{L}$$

$$(1) \quad \frac{E}{L} = 60 \text{ بالمطابقة نجد :}$$

$$(2) \quad \frac{R}{L} = 10^3$$

حساب الذاتية: لدينا من البيان (5) أن  $u_{AB} = 3V$  في المجال الزمني  $[0 ; 50ms]$  ، ولدينا في الشكل (1):

$$\frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{1,5}{50 \times 10^{-3}} = 30 A.s^{-1}$$

$$\text{ومن جهة أخرى لدينا } u_{AB} = L \frac{\Delta i}{\Delta t} \text{ ، ومنه } L = \frac{3}{30} = 0,1H$$

من العلاقة (1) نجد  $E = 0,1 \times 60 = 6V$  ، ومن العلاقة (2) نجد  $R = 0,1 \times 10^3 = 100\Omega$

3- أ) يتم شحن المكثفة بحوالي 99% بعد مدة قدرها  $t = 5\tau = 5RC = 5 \times 100 \times 100 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-2} s$

$$\text{ب) أعظم طاقة هي : } E_e = \frac{1}{2} CE^2 = 0,5 \times 100 \times 10^{-6} \times 36 = 1,8 \times 10^{-3} J$$

ج) في المدخل X نشاهد  $u_{AB}$

في المدخل Y نشاهد  $u_{CB}$

$$\text{مع العلم أن } u_{CB} = -u_{BC}$$

