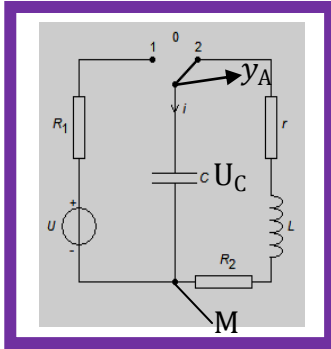


عناصر الإجابة



تمرين 1

1. نظام شبه دوري
2. قيمة شبه الدور $T = 20\text{ms}$
3. كيفية ربط راسم التذبذب أنظر الشكل جانبه
4. الطاقة القصوى المخزنة في المكثف
 $E_c = \frac{1}{2} C \cdot U_c^2$ ت ع $E_c = 0,72 \cdot 10^{-4} J$

5. قيمة معامل التحريض

نعلم أن $T = 2\pi\sqrt{LC}$ ومنه $\frac{T^2}{4\pi^2} = LC$ و بالتالي $L = \frac{T^2}{4\pi^2 \cdot C}$ ت ع $L = 0,25 H$

6. المعادلة التفاضلية التي يحققها

بتطبيق قانون إضافية التوترات نجد: $U_c + U_L + U_R = 0$
 $U_c + r \cdot i + L \frac{di}{dt} + R_2 \cdot i = 0 \Rightarrow U_c + L \frac{di}{dt} + (R_2 + r) \cdot i = 0$
 نعلم أن $i = \frac{dq}{dt}$ و $q = C \cdot U_c$ و بالتالي $i = C \frac{dU_c}{dt}$ و $L \frac{di}{dt} = LC \frac{d^2 U_c}{dt^2}$ و منه:
 $(R_2 + r) = R_T$ نضع $\frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c + \frac{(R_2 + r)}{L} \cdot \frac{dU_c}{dt} = 0$
 المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_c(t)$ $\frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c + \frac{(R_2 + r)}{L} \cdot \frac{dU_c}{dt} = 0$

المقدار المسؤول عن الخمود

1-7. الجزء $\frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c$ له حل جيبا أن التغيرات تكون جيبية رياضيا أي الوسع يبقى ثابتا
 إذن نستنتج أن الجزء المسؤول على تناقض الوسع خلال الزمن أي الخمود $\frac{(R_2 + r)}{L} \cdot \frac{dU_c}{dt}$

7. صيانة التذبذبات المولد يزود الدارة توتر تعبيره $u = 15 \cdot i$

1-7. بتطبيق قانون إضافية التوترات نجد: $U_c + U_L + U_R = 15i$

$U_c + r \cdot i + L \frac{di}{dt} + R_2 \cdot i = 15i \Rightarrow U_c + L \frac{di}{dt} + (R_2 + r - 15) \cdot i = 0$ و بالتالي:

المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين مربطي المكثف $\frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c + \frac{(R_2 + r - 15)}{L} \cdot \frac{dU_c}{dt} = 0$

2-7. نحصل على المعادلة التفاضلية للدائرة المثالية $\frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c$ إذا كان:

$R_2 + r - 15 = 0$ و منه نجد: $r = 5 \Omega$

3-7. حل المعادلة التفاضلية $U_c(t) = U_m \cos(\frac{2\pi}{T} t + \phi)$

تعبير $i(t)$ في اللحظة نعلم أن $i(t) = C \frac{dU_c}{dt}$ إذن $i(t) = -C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\frac{2\pi}{T_0} t + \phi)$

4-7. قيمة $i(t)$ و $U_c(t)$ عند اللحظتين $t = 20\text{ms}$ و $t = 25\text{ms}$

عند اللحظة $t = 20\text{ms}$:

التوتر بين مربطي المكثف قصوي $U_c(20\text{ms}) = 6V$ إذن التيار الكهربائي يكون منعدم $i(20\text{ms}) = 0A$

عند اللحظة $t = 25\text{ms}$:

التوتر بين مربطي المكثف منعدم $U_c(25\text{ms}) = 0V$ إذن التيار الكهربائي يكون قصوي

$i(25\text{ms}) = I_{\max} = C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} = 75,36\text{mA}$

5-7. تعبیر $i(0)$ و $U_0(0)$ ثم استنتج قيم كل من ϕ و U_m

لدينا $i(t) = -C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\frac{2\pi}{T_0} t + \phi)$ و $U_c(t) = U_m \cos(\frac{2\pi}{T_0} t + \phi)$

الشروط البدئية عند اللحظة $t = 0$ $U_c(0) = U_{\max}$ و $i(0) = 0$

لدينا الشروط البدئية $i(0) = -C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\varphi) = 0$ ومنه

$$\sin(\varphi) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \varphi = 0 \\ \varphi = \pi \end{cases}$$

نعلم أن $U_C(t) = U_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$ و $U_C(0) = U_{max} > 0$ وبالتالي $U_C(0) = U_m \cos(\varphi) = U_{max}$

ومنه: $\cos(\varphi) > 0$ وبالتالي فإن $\varphi = 0$ وبالتالي فإن: $U_C(t) = U_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t)$

6-7. تعبير الطاقة الكهربائية المخزنة في الدارة

$$E_T = E_m + E_c = E_T = \frac{1}{2}Li^2(t) + \frac{1}{2}CU_C^2(t) \quad \text{لدينا}$$

7-7. التاريخ الذي تتحقق فيه العلاقة التالية $E_m = 2E_c$

لدينا $E_T = E_m + E_c$ و منه فإن $E_T = E_m + \frac{E_m}{2}$ وبالتالي: $E_T = \frac{3.E_m}{2}$

نعلم أن $E_m = \frac{1}{2}Li^2(t) = \frac{1}{2}L \left[-C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\frac{2\pi}{T_0}t) \right]^2$ و وبالتالي $E_m = \frac{3}{4}L \left[-C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\frac{2\pi}{T_0}t) \right]^2$

أن الطاقة الكلية تحفظ ومنه $E_T = E_{cmax} = \frac{1}{2}CU_{cmax}^2$ ومنه:

$$\frac{1}{2}CU_{cmax}^2 = \frac{3}{4}L \left[C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \right]^2 \cdot \sin^2(\frac{2\pi}{T_0}t). \quad \text{ومنه} \quad \frac{1}{2}CU_{cmax}^2 = \frac{3}{4}L \left[-C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\frac{2\pi}{T_0}t) \right]^2$$

و بالتالي نجد: $\sin^2(\frac{2\pi}{T_0}t) = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin(\frac{2\pi}{T_0}t) = \sqrt{\frac{2}{3}}$ ومنه: $t = 3ms$

تضمنين الوسع

6. حدد f_s تردد الإشارة المضمّنة و f_p تردد الموجة الحاملة

لدينا تعبير التوتر المضمّن $s(t) = k[0,5 \cdot \cos(6,28 \cdot 10^3 t) + 0,7] \cdot \cos(6,28 \cdot 10^4 t)$

نعلم أن تعبير التوتر في الحالة العامة

$$s(t) = k[U_{2max} \cdot \cos(2\pi f_s t) + U_0] \cdot U_{1max} \cos(2\pi f_p t)$$

بالمماثلة بين تعبير التوترين نجد: $f_s = 10^3 Hz$ و $f_p = 10^4 Hz$

7. تعبير وسع $s(t)$ التوتر المضمّن

من خلال تعبير التوتر: $S_{max}(t) = k[0,5 \cdot \cos(6,28 \cdot 10^3 t) + 0,7]$

8. قيمة وسع $u_2(t)$ التوتر المضمّن و قيمة المركبة المستمرة

من خلال تعبير التوتر المضمّن نجد $U_{2max} = 0,5V$ و $U_0 = 0,7V$

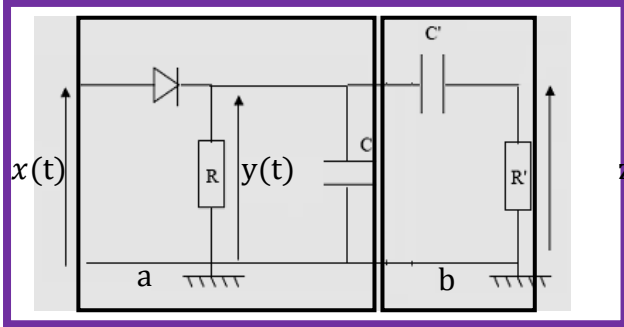
9. قيمة نسبة التضمنين ماذا تستنتج

نعلم أن $m = \frac{U_{2max}}{U_0} = \frac{0,5}{0,7} = 0,71$ بما أن $m < 1$ تضمين جيد

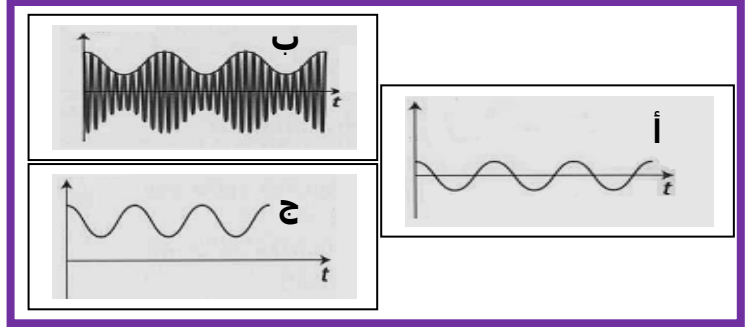
10. إزالة التضمنين

5 1. الجزء a كاشف الغلاف و الجزء b مرشح ممرر التوترات العالية لإزالة المركبة المستمرة U_0

الشكل 1



الشكل 2



5.2. قيم سعة المكثف التي تمكن من الحصول على كشف غلاف جيد

يكون كشف غلاف جيد اذا حققت ثابتة الزمن $\tau = R.C$ المتراجحة $T_p \ll R.C < T_s$ و منه

$$\frac{1}{f_p} \ll R.C < \frac{1}{f_s} \Rightarrow 10^{-4} \ll R.C < 10^{-3} \Rightarrow \frac{10^{-4}}{R} \ll C < \frac{10^{-3}}{R}$$

$$10^{-6} \ll C < 10^{-3}$$

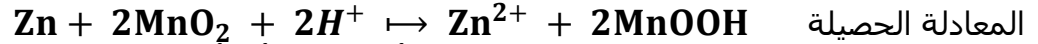
و بالتالي نجد:

5.3. التوتر الموافق لكل شكل

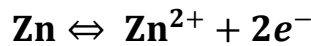
التوتر $x(t)$ من خلال الشكل 1 فهو يوافق بداية مرحلة إزالة التضمين اذ يوافق الشكل ب
التوتر التوتر $y(t)$ من خلال الشكل 1 فهو يوافق مرحلة كشف الغلاف اذ يوافق الشكل ج
التوتر التوتر $z(t)$ من خلال الشكل 1 فهو يوافق مرحلة إزالة المركبة المستمرة اذ يوافق الشكل أ

الكيمياء

9. أكتب نصف المعادلة التي تحدث بجوار كل الكترود أثناء الإشتغال



المعادلة الحصيلة
من خلال المعادلة الحصيلة يتحول فلز الزنك إلى أيون الزنك أي أكسدة الزنك اذ بجوار الأنود لدينا:



بجوار الكاتود الإختزال الكاتودي:



11. كمية مادة الإلكترونات المتبادلة

$$n(e^-) = 2x \quad \text{من خلال معادلة الأكسدة نجد:}$$

12. الجدول الوصفي

$\text{Zn} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{MnOOH}$					
كميات المادة بالمـ mol					
$n_0(\text{Zn})$	$n_0(\text{MnO}_2)$	وغير	0	0	t_0
$n_0(\text{Zn}) - x$	$n_0(\text{MnO}_2) - 2x$		x	x	t
$n_0(\text{Zn}) - x_f$	$n_0(\text{MnO}_2) - 2x_f$		x_f	x_f	t_f

عند نهاية التحول نجد:

$n_0(\text{Zn}) - x_f = 0$ باعتبار Zn هو المتفاعل المحد: ومنه:

$$n_0(\text{Zn}) - x_{\max} \Rightarrow x_{\max} = n_0(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{2}{65,4} = 0,03 \text{ mol}$$

$n_0(\text{MnO}_2) - 2x_f$ باعتبار MnO_2 هو المتفاعل المحد :

$$n_0(\text{MnO}_2) - 2x_{\max} \Rightarrow x_{\max} = \frac{m(\text{MnO}_2)}{M} = 0,028 \text{ mol}$$

المتفاعل المحد هو: MnO_2

13. كمية مادة الإلكترونات التي يمنحها العمود

نعلم أن $n(e^-) = 2x$ عند نهاية التفاعل $n(e^-) = 2x_{\max}$ وبالتالي $n(e^-) = 0,056 \text{ mol}$

14. كمية الكهرباء القصوى التي يمكن أن يمنحها العمود

نعلم أن: $Q = n(e^-) \cdot F$ ومنه $Q = 5404 \text{ C}$

15. حدد المدة الزمنية القصوى لاشتغال جهاز الراديو

نعلم أن $Q = n(e^-) \cdot F$ و $Q = I \cdot \Delta t$ و بالتالي $\Delta t = \frac{n(e^-) \cdot F}{I} = \frac{5404}{15 \cdot 10^{-3}} = 36 \cdot 10^4 \text{ s}$

16. كتلة الزنك المستهلكة عند تمام مدة الإشغال

من خلال الجدول الوصفي كمية المادة المتبقية

$$n_r(\text{Zn}) = n_0(\text{Zn}) - x_{\max} = 0,03 - 0,028 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

كمية المادة المستهلكة هي : $n(\text{Zn}) = x_{\max}$ وبالتالي الكتلة المستهلكة:

$$m(\text{Zn}) = M(\text{Zn}) \cdot x_{\max} = 1,8 \text{ g}$$