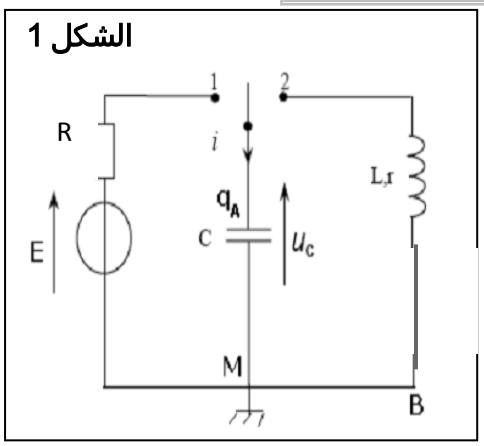
فرض محروس رقم 1 الدورة 2

الكهرباء + المعايرة

عـــنـــاصر الإجـــــــابـــة

الجزء الأول

الشكل 1



I. تحديد سعة المكثف

1. المعادلة التفاضلية

نضع قاطع التيار الكهربائي في الموضع1

بتطبيق قانون إضافية التوترات في الدارة نجد

$$U_C(t) + RC\frac{dU_C(t)}{dt} = E$$

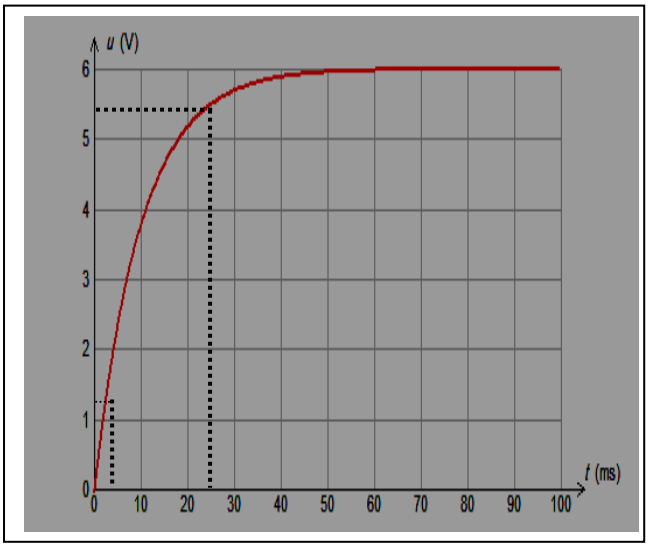
2. حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل

$$U_C(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

نعود في المعدلة التفاضلية

$$A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) + RC\frac{dA(1-e^{-\frac{t}{\tau}})}{dt} = E$$

نجد: $A = E$ و $\tau = RC$ و منه $U_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$



3. تحديد اللحظتان t_1 وt_2 مع $E = U_{cmax}$

t_1 اللحظة التي يصل فيها التوتر إلى:

$$U_C(t_1) = \frac{20}{100}U_{cmax} = 1,2V$$

t_2 اللحظة التي يصل فيها التوتر إلى:

$$U_C(t_2) = \frac{90}{100}U_{cmax} = 5,4V$$

3-1. مبيانيا $t_1 = 0,3ms$ $t_2 = 24ms$

زمن الصعود $t_m = t_2 - t_1 = 23,7ms$

3-2. لنبين $t_m = RC.\ln 8$

عند اللحظة t_1 لدينا $U_C(t_1) = \frac{20}{100}E = E(1 - e^{-\frac{t_1}{RC}})$ و منه : $e^{\frac{t_1}{RC}} = \frac{20}{100} - 1$

$$\frac{t_1}{RC} = -\ln\frac{80}{100} \Rightarrow t_1 = RC.\ln\frac{80}{100}$$

عند اللحظة t_2 لدينا $U_C(t_2) = \frac{90}{100}E = E(1 - e^{-\frac{t_2}{RC}})$ ومنه $e^{-\frac{t_2}{RC}} = \frac{90}{100} - 1$

Prof : Bensad salaheddine

$$\frac{t_2}{RC} = ln\frac{8}{10} \Rightarrow t_2 = RC.ln\frac{1}{10}$$

اذن $t_m = t_2 - t_1 = RC.ln8$

ومنه : $C = 113\mu F$

II. تحديد معامل تحريض الو شيعة

1. نظام شبه دوري
2. المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر

$$\frac{d^2U_c}{d^2t} + \frac{1}{LC}U_C + \frac{r}{L}\frac{dU_C}{dt} = 0$$

3. تعبير الطاقة الكلية

لدينا $E_T = E_L + E_C$

$E_L = \frac{1}{2}Li^2$ الطاقة المخزونة في الو شيعة

$E_L = \frac{1}{2}CU_C^2$ الطاقة المخزونة في المكثف

و منه فان $E_T = \frac{1}{2}L.C^2\left(\frac{dU_C}{dt}\right)^2 + \frac{1}{2}C.U_C^2$

4. الطاقة المخزونة في الوشيعة تتناقص بدلالة الزمن

$$\frac{dE_T}{dt} = -ri^2 < 0$$

5. الطاقة المخزونة في الدارة في:

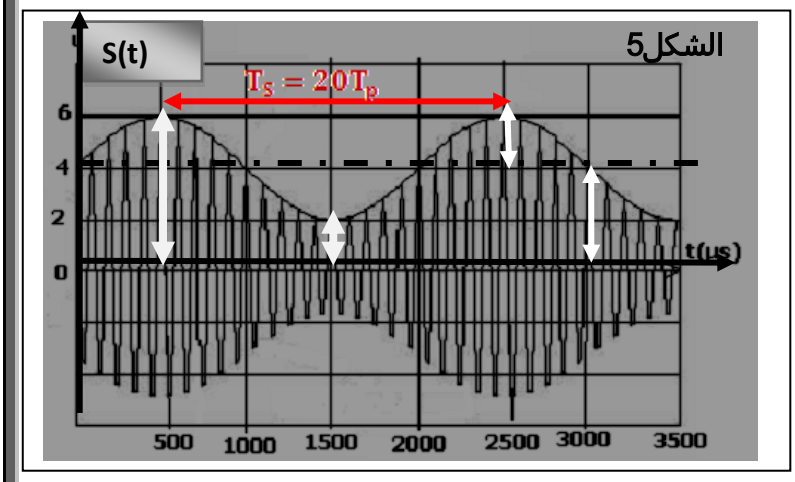
التاريخ $t_0 = 0s$ حسب المنحنى الشكل 3 نجد: $U_{Cmax} = 6V$ ادن $E_T = E_{Cmax} = 1{,}89.10^{-3}J$

التاريخ $t_2 = 30s$ حسب المنحنى الشكل 3 نجد: $U_{Cmax} = 4V$ ادن $E_T = E_{Cmax} = 0{,}84.10^{-3}J$

الطاقة المبددة بمفعول جول $E_{th} = 1{,}05.10^{-3}J$

6. تحديد معامل تحريض الو شيعة

لدينا $T = T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ و منه: $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2C}$ ت ع $L = 0{,}14H$



الجزء 2

1. **من خلال تغيرات التوتر** المضمَّن

دور الإشارة المضمِّنة T_s أنظر المنحنى

$T_s = 2.10^{-3}s$ ومنه فان $f_s = 500Hz$

دور الإشارة المضمِّنة T_s أنظر المنحنى

$T_p = 1.10^{-4}s$ ومنه فان $f_s = 1000Hz$

فرض محروس رقم 1 الدورة 2

الكهرباء + المعايرة

2. عند المخرج S لدينا $S(t) = k(U(t) + U_O)P(t)$

ومنه فان $S(t) = k(U(t) + U_O).P_{max}.\cos(2\pi f_p t)$

$$S_{max}(t) = k.P_{max}(U_{max}\cos(2\pi f_S t + U_O)$$

3. التوتر $S_{max}(t)$ يتغير بين قيمتين حديتين

$$S(t) = A[m.\cos(2\pi f_s t) + 1]$$

تتغير قيمة $U_{Mmax}(t)$ بين قيمتين هما S_{max} و S_{min} انظر التبيانة أعلاه حيث :

$$S_{max} = A[1 + m]$$

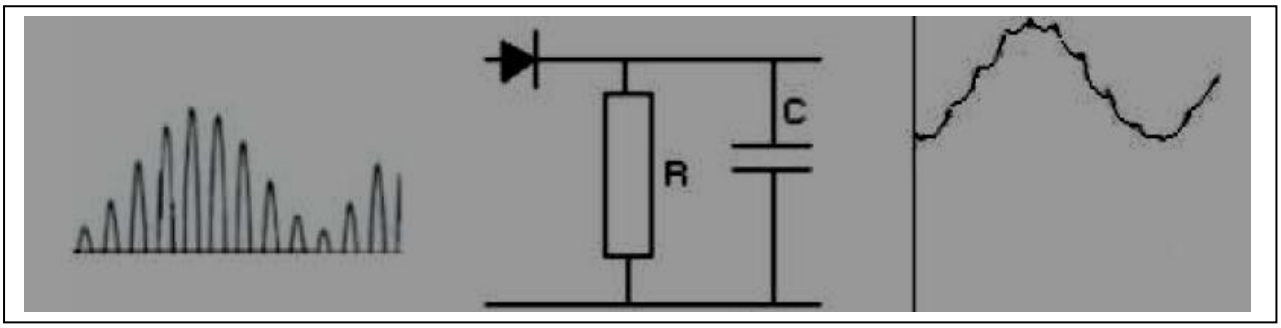
$$S_{min} = A[1 - m]$$

4. تضاف المركبة المستمرة لتفادي حذف بعض أجزاء الإشارة المضمِّنة عند إزالة التضمين

5.

6. نسبة التضمين $m = \frac{S_{max} - S_{min}}{S_{min} + S_{min}} = \frac{4}{8} = 0,5$

7. **التبيانة الكهربائية لكشف الغلاف**



الكيـــــميـــــاء

1. مميزات تفاعل المعايرة

تفاعل سريع و تام و انتقائي

2. ثابتة التوازن للتفاعل $C_6H_5COOH + HO^- \rightarrow C_6H_5COO^- + H_2O$

$K = \frac{K_A}{K_e} = 6,3.10^9 > 10^4$ ادن التفاعل كلي

3. عند إضافة الحجم V_B أصغر من حجم التكافؤ

3-1. نسبة التقدم $\tau = \frac{x_f}{x_{max}}$

المتفاعل المحد قبل التكافؤ هو (HO^-) ادن $x_{max} = C_B V_B$

من خلال الجدول الوصفي $x_f = n_0(HO^-) - n_r(HO^-)$ و منه $x_f = C_B V_B - [HO^-].(V_A + V_B)$

ادن : $\boldsymbol{\tau = 1 - \frac{ke.10^{pH}}{C_B}(1 + \frac{V_A}{V_B})}$

3-2. بالنسبة للحجم $V_B = 7mL$ ادن: $\boldsymbol{\tau \approx 1}$ تفاعل كلي

فرض محروس رقم 1 الدورة 2

الكهرباء + المعايرة

3-3. تعبير pH لدينا

$$pH = pK_A + Log\frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$$

$$pH = pK_A + Log\frac{C_B.V_B}{C_A.V_A - C_B.V_B}$$

4-3. في حالة $pH = pK_A$ $C_B = C_A$ نجد: $V_B = \frac{V_A}{2}$

4. استغلال المنحنى الشكل 6

1-4. احداثيات نقطة تكافؤ $E(V_{BE} = 17{,}6mL; pH \approx 7)$

2-4. عند التكافؤ $C_A.V_A = C_BV_{BE}$ و منه $C_A = \frac{C_BV_{BE}}{V_A}$

ت ع $C_A = 4{,}4.10^{-2}mol/L$

ثم تخفيف المحلول S_0 10 مرات ادن: $C_0 = 10C_A = 0{,}44mol/L$

كتلة حمض البنزويك هي $m = C_0.V..M$ و منه فان $m = 5{,}37g$