

إمتحان رقم 01

ملاحظة: علامة التمرين رقم 01 تحتسب أيضا كعلامة الإمتحان المصغر رقم 01.

تمرين 01: (05 نقاط)

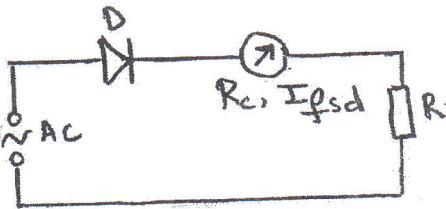
- ليكن لدينا مولد للجهد المستمر لديه قوة كهرومحرركة E يغذي دائرة على التسلسل متكونة من مكثفة ذات سعة C ومقاومة R . العبارة الزمنية للشحنة q للمكثفة الغير مشحونة إبتدائيا تعطى بالعلاقة: $q(t) = C.E(1 - e^{-t/\tau})$, حيث: $\tau = R.C$.
- 1- أرسم الدارة الكهربائية.
 - 2- باستعمال التحليل البعدي, حدد بعد الوسيط τ .
 - 3- تأكد من صحة عبارة الشحنة $q(t)$.

تمرين 02: (05 نقاط)

- نقوم بقياس الإستطاعة P المبذودة من طرف حمولة مكونة من مقاومتين $R_1 = 33\Omega \pm 3\%$ و $R_2 = 22\Omega \pm 0.44\Omega$ موضوعتين على التفرع, التيار الكلي المار في الدارة المقاس هو $I = 2A \pm 0.05A$.
- 1- أحسب الإستطاعة المقاسة P .
 - 2- أحسب الخطأ النسبي المرتكب $\frac{\Delta P}{P}$.

تمرين 03: (05 نقاط)

- نريد إنجاز جهاز أمبير متر متعدد العيارات ($2A, 5A$) باستعمال جهاز غالفانومتر مقاومته الداخلية $r = 100\Omega$ وحساسيته $S = 10^3 \frac{\Omega}{V}$.
- 1- أرسم دائرة الجهاز.
 - 2- أحسب قيم المقاومات المضافة لجهاز الغالفانومتر.
 - 3- نريد إضافة مقاومات لجهاز الأمبيرمتر المتحصل عليه لإنجاز جهاز فولطمتر متعدد العيارات ($100V, 500V$).
- أرسم دائرة جهاز الفولطمتر.
- أحسب قيم المقاومات المضافة لجهاز الأمبيرمتر.



تمرين 04: (05 نقاط)

لتكن دائرة جهاز الفولطمتر في التيار المتناوب التالية:

- إذا كان أقصى جهد يمكن قياسه هو $V_{max} = 30V$.

أوجد قيمة المقاومة الإضافية R علما أن: $R_D = 100\Omega$, $R_c = 50\Omega$, $I_{fsd} = 100\mu A$.

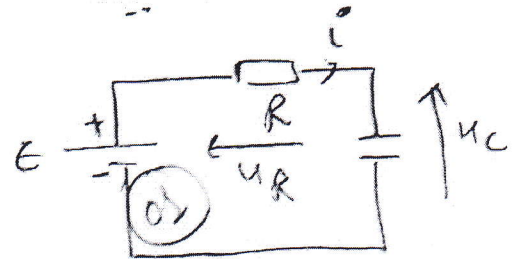
تمرين 01 :

$$u_R = R \cdot i \quad \text{و} \quad i = C \frac{du_C}{dt}$$

[1] تحديد ابعاد الوسط τ :

لدينا : $\tau = R \cdot C$

$$[\tau] = [R \cdot C] = [R] \cdot [C] = \left[\frac{u_R}{i} \right] \left[\frac{i}{\frac{du_C}{dt}} \right]$$



$$\Rightarrow \frac{[u_R]}{[i]} \cdot \frac{[i]}{[u_C]} = [\tau] = T.$$

$$\Rightarrow \boxed{[\tau] = T} \quad (0.5)$$

[2] التحقق من صحتها العبارة :

$$q(t) = C \cdot E (1 - e^{-t/\tau}).$$

$$i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow \boxed{[q] = I \cdot T} \quad (0.5) \quad \text{لدينا :}$$

$$[C \cdot E (1 - e^{-t/\tau})] = [C] \cdot [E] [1 - e^{-t/\tau}]$$

$$= [C] \cdot [E].$$

$$i = C \frac{du_C}{dt}$$

لدينا :

$$[i] = \frac{[C] \cdot [u_C]}{[t]} \Rightarrow [C] \cdot [u_C] = [i] [t]$$

$$\Rightarrow \boxed{[C] \cdot [E] = I \cdot T} \quad (0.5)$$

و من العبارة صحيحة .

$$R_1 = 33 \Omega \pm 3\%$$

کثیر السعرات 0.2

$$\Rightarrow R_1 = 33 \Omega, \Delta R_1 = 0.99 \Omega, \frac{\Delta R_1}{R_1} = 0.03.$$

$$R_2 = 22 \Omega \pm 0.44 \Omega$$

$$\Rightarrow R_2 = 22 \Omega, \Delta R_2 = 0.44 \Omega, \frac{\Delta R_2}{R_2} = 0.02.$$

$$I = 2 A \pm 0.05 A$$

$$\Rightarrow I = 2 A, \Delta I = 0.05, \frac{\Delta I}{I} = 0.025.$$

1. حساب السعة (P) : ΔP

لنا

$$(01) \quad P = RI^2$$

$$R = R_1 // R_2 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 13.2 \Omega = R.$$

$$\Rightarrow P = 52.8 W. (01)$$

$$\ln P = \ln R + \ln(I^2) = \ln R + 2 \ln I \quad : \frac{\Delta P}{P} \text{ كذا } [2]$$

$$\frac{dP}{P} = \frac{dR}{R} + 2 \frac{dI}{I} \Rightarrow \boxed{\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta R}{R} + 2 \frac{\Delta I}{I}} (01)$$

: $\frac{\Delta R}{R}$ كذا

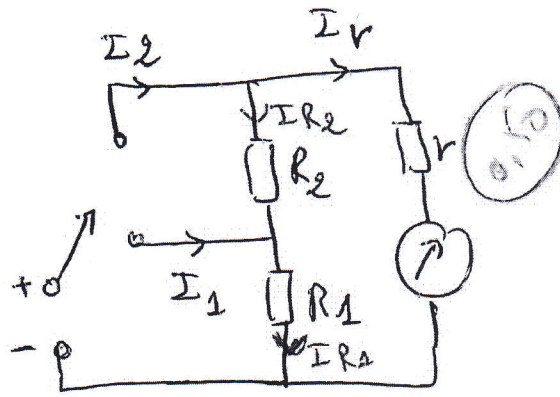
$$\boxed{\frac{\Delta R}{R} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot \frac{\Delta R_1}{R_1} + \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot \frac{\Delta R_2}{R_2}} (01)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta R}{R} = 0.024 = 2.4\%$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = 0.024 + 2 \cdot 0.025 = 0.074 = 7.4\% = \frac{\Delta P}{P} (01)$$

$$I_1 = 5A$$

$$I_2 = 2A$$



[1] رسم الدارة:

$$I_{fsd} = \frac{1}{S} = 10^{-3} A$$

$$r = 100 \Omega$$

[2] حسب R_1 و R_2 :

عن استعمال I_1 :

$$I_2 = I_{R_2} + I_r \quad (1)$$

$$I_r (R_2 + r) = I_{R_2} \cdot R_2 \quad \text{لدينا}$$

$$\Rightarrow I_{R_2} = \frac{R_2 + r}{R_2} I_r \quad \text{بالتعويض في (1) نجد:}$$

$$I_1 = I_r \frac{R_1 + R_2 + r}{R_2} \Rightarrow R_2 (I_1 - I_r) + R_2 I_r = r I_r$$

عن استعمال I_2 :

$$I_2 = I_{R_2} + I_r \quad (2) \quad \text{لدينا}$$

$$I_{R_2} (R_1 + R_2) = r I_r$$

$$\Rightarrow I_{R_2} = \frac{r \cdot I_r}{R_1 + R_2}$$

بالتعويض في (2) نجد:

$$I_2 = I_r \cdot \frac{R_1 + R_2 + r}{R_1 + R_2} \Rightarrow$$

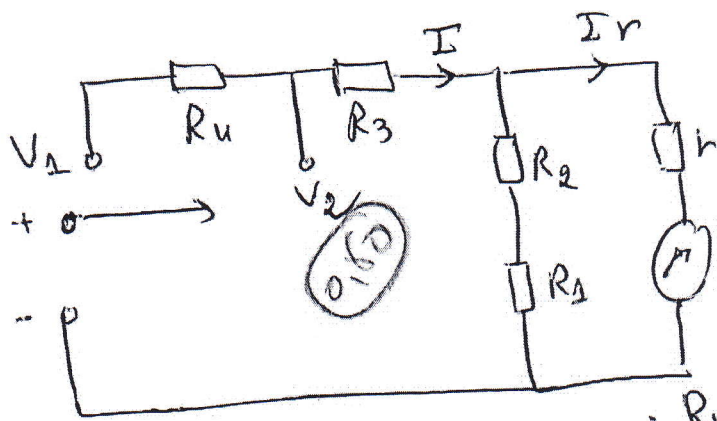
$$R_2 (I_2 - I_r) + R_2 (I_2 - I_r) = r I_r$$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{\begin{vmatrix} r I_r & I_r \\ v I_r & I_2 - I_r \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} I_1 - I_r & I_r \\ I_2 - I_r & I_2 - I_r \end{vmatrix}}$$

$$R_2 = \frac{\begin{vmatrix} I_1 - I_r & r I_r \\ I_2 - I_r & v I_r \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} I_1 - I_r & I_r \\ I_2 - I_r & I_2 - I_r \end{vmatrix}}$$

$$R_1 = 20m \Omega$$

$$R_2 = 30m \Omega$$



[3] رسم الدارة:

$$V_2 = 300$$

$$V_1 = 600$$

حساب المقاومة R_3 و R_4 :

عند استبدال العيار V_2 نجد:

$$V_2 = (R_3 + [(R_2 + R_1) \parallel r]) \cdot I$$

$$R_{eq} = (R_2 + R_1) \parallel r = \frac{(R_2 + R_1) \cdot r}{R_2 + R_1 + r} = 50 \text{ m}\Omega = R_{eq}$$

$$I_r = I \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1 + R_2 + r} \Rightarrow I = \frac{R_1 + R_2 + r}{R_1 + R_2} \cdot I_r = 2 \text{ A}$$

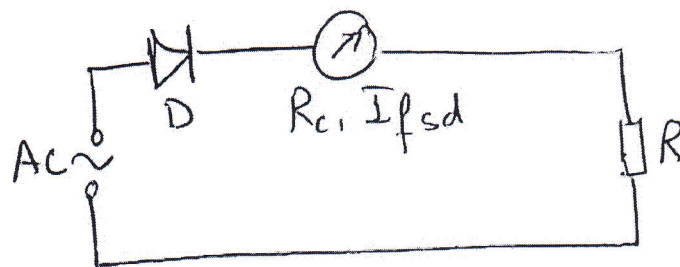
$$I = I_2$$

$$\Rightarrow V_2 = (R_3 + 50 \cdot 10^{-3}) \cdot 2$$

$$\Rightarrow R_3 = \frac{V_2}{2} - 50 \cdot 10^{-3} = \frac{100}{2} - 50 \cdot 10^{-3} = 49,95 \Omega = R_3$$

$$R_4 = \frac{V_1}{2} - (R_3 + R_{eq}) = \frac{600}{2} - (49,95 + 0,05)$$

$$R_4 = 200 \Omega$$



04

$$V_{max} = 30V$$

$$R_C = 50\Omega$$

$$R_D = 100\Omega$$

$$I_{f_{sd}} = 100\mu A$$

- R : مستطيل

لدينا قانون أوم في التوازي

$$(01) V_{max} = I_{max} (R_D + R_C + R)$$

$$I_{f_{sd}} = \frac{I_{max}}{\pi} \rightarrow I_{max} = \pi \cdot I_{f_{sd}}$$

$$\Rightarrow R = \frac{V_{max}}{I_{max}} - (R_D + R_C) = \frac{30}{\pi \cdot 100 \cdot 10^{-6}} - (50 + 100) \quad (02)$$

(02)

$$R = 95,34 K\Omega \quad (02)$$