

الامتحان رقم 01

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

تمرين 01 : (05 نقاط)

نريد استعمال نظام الأبعاد (W, L, T, Q) بدلا من نظام الأبعاد (M, L, T, I) حيث W هو بعد القدرة أو العمل و Q هو بعد الشحنة الكهربائية. أوجد بعد كل من المقادير التالية في النظام (W, L, T, Q) :

- 1- القوة F
- 2- الجهد الكهربائي V
- 3- سعة المكثف C
- 4- ذاتية الوشعة L
- 5- المقاومة الكهربائية R

تمرين 02 : (05 نقاط)

عزل سلم	عزل سلم			
	300 mA/30	300 mA/100	1 A/30	1 A/100
القراءة	25	83	7,5	25
I (A)				
ΔI_c (A)				
ΔI_i (A)				
ΔI (A)				
$\frac{\Delta I}{I}$ (%)				

لقياس شدة التيار I المار في ناقل كهربائي نستخدم جهاز أمبير متر لديه دقة قياس تقدر ب 1.5 ويحتوي على خمس عيارات $(10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 1A)$ و سلمين (30 و 100) مع العلم أننا يمكن تحديد نصف التدرج، قمنا بأربعة قياسات كالتالي:

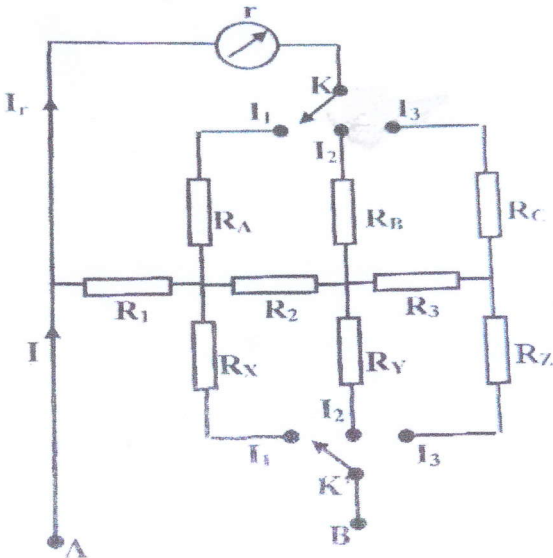
- القياس الأول باستعمال العيار 300mA و السلم 30.
- القياس الثاني باستعمال العيار 300 mA و السلم 100.
- القياس الثالث باستعمال العيار 1A و السلم 30.
- القياس الرابع باستعمال العيار 1A و السلم 100.

1- أكمل الجدول حيث ΔI_c هو خطأ الجهاز و ΔI_i هو خطأ القراءة، مع كتابة القوانين المستعملة.

2- إذا أردنا الحصول على خطأ نسبي كلي أقل من 5% ، أي العيارات نستخدم؟ مع التعليل؟

3- ما هو السلم الذي يجب اختياره في هذه الحالة؟ مع ذكر السبب.

تمرين 03 : (05 نقاط)



لتكن دارة جهاز الامبير متر متعدد العيارات المبينة في الشكل التالي :

حيث لدينا 3 عيارات I_1, I_2, I_3 و

القاطعتان K و K' تسمحان باختيار العيار المراد استعماله (تعملان في نفس الوقت)، r هي مقاومة الاطار المتحرك لجهاز الغالفانومتر.

1. ارسم من اجل كل عيار الدارة المكافئة لجهاز الامبير متر.

2. اوجد من اجل كل عيار عبارة المقاومة الداخلية لجهاز الامبير متر :

$R_{int1}, R_{int2}, R_{int3}$

3. اوجد عبارة المعاملات m_i (Facteurs de multiplicité)، من اجل $i = 1, 2, 3$.

تمرين 04 : (05 نقاط)

نريد تحويل جهاز غالفانومتر لديه مقاومة داخلية $r = 100\Omega$ إلى جهاز فولط متر في التيار المتناوب مع مقوم ثنائي النوبة لديه العيارات

$(5V, 10V)$ علما أن التيار الذي يعطي أقصى انحراف $I_{fsd} = 1mA$.

1- ارسم دارة جهاز الفولط متر المتحصل عليه.

2- احسب قيم المقاومات الإضافية علما أن كل ثنائية مستعملة لديها مقاومة داخلية $R_D = 50\Omega$ و جهد عتبة معدوم $(V_D = 0V)$.

بالتوفيق

(3GE) الحل النموذجي للإمتحان رقم ٥٢ في معياري
المعيار الكهربي (2022 - 2023)

كثيرين ٥١

- إجاب بعد التقدير في النظام (W, L, T, Q) :
 1] القوة F:

لدينا: $W = F \cdot dl$ $[dl] = L$

حيث W هو العمل أو القدرة $\Rightarrow [W] = W$

$\Rightarrow F = \frac{W}{dl} \Rightarrow [F] = W \cdot L^{-1}$ ٥١

2] الجهد V:

لدينا: $E = \frac{V}{r} \Rightarrow [E] = \frac{V}{L}$ و $V = E \cdot r$ $[V] = [E] \cdot [r]$

$[V] = ? \cdot L$

حيث E مثل الحقل الكهربائي
 V فرق الجهد بين نقطتين
 r البعد أو المسافة بينهما.

و لدينا: $F = Q \cdot E$ حيث F القوة، Q الشحنة.

$\Rightarrow [E] = [F] \cdot Q^{-1}$

$[E] = W L^{-1} Q^{-1}$

و منه:

٥١ $[V] = W Q^{-1}$

(3) المعادلة C:

$$Q = C.V$$

لدينا:

$$\Rightarrow C = \frac{Q}{V} \Rightarrow [C] = Q \cdot [V]^{-1}$$

$$[C] = W^{-1} \cdot Q \cdot Q = \boxed{W^{-1} Q^2 = [C]} \quad (ON)$$

(4) المعادلة L:

$$\Leftarrow V = L \frac{dI}{dt}$$

لدينا:

$$\Rightarrow [L] = [V] [T] \cdot [I]^{-1} \\ = [V] [I]^{-1} \cdot T$$

$$[I] = Q \cdot T^{-1} \quad \Leftarrow I = \frac{dq}{dt} \quad \text{لدينا}$$

$$\Rightarrow [L] = W Q^{-1} \cdot (Q \cdot T^{-1})^{-1} \cdot T$$

$$\boxed{[L] = W T^2 Q^{-2}} \quad (ON)$$

(5) المعادلة R:

$$V = R \cdot I$$

لدينا:

$$\Rightarrow [R] = [V] \cdot [I]^{-1} \\ = W \cdot Q^{-1} Q^{-1} \cdot T$$

$$\boxed{[R] = W \cdot Q^{-2} \cdot T} \quad (ON)$$

	عيار اسلم			
	300 mA/30 X	300 mA/100 X	1A/30	1A/100
القراءة	25	83	7.5	25
I (A)	0.25	0.249	0.25	0.25
$\Delta I_c (A)$	0.0045	0.0045	0.015	0.015
$\Delta I_e (A)$	0.005	0.0015	0.0166	0.005
$\Delta I (A)$	0.0095	0.006	0.0316	0.02
$\frac{\Delta I}{I} (\%)$	3.8	2.409 $\approx$ 2.41	12.64	8

$$I = \frac{\text{العيار} \times \text{القراءة}}{\text{الاسلم}}$$

$$\Delta I_c = \frac{\text{صنف الدقة} \times \text{العيار}}{100}$$

$$\Delta I_e = \frac{1}{2} d = \frac{1}{2} \frac{\text{العيار}}{\text{الاسلم}}$$

$$\Delta I = \Delta I_c + \Delta I_e$$

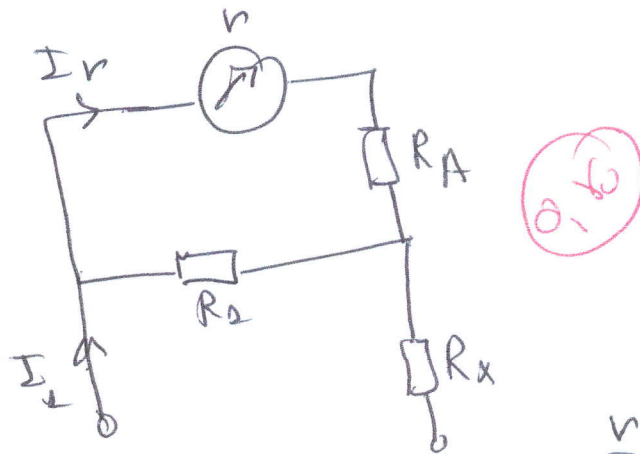
2) من أجل خطأ نسبي كلي أقل من 5% يجب اختيار العيار 300 mA. وذلك للحصول على قراءة في آخر الاسلم (0.15)

3) الاسلم الذي يجب اختياره هو 100، لأن في هذه الحالة خطأ القراءة يكون أقل من الاسلم 30. (0.15)

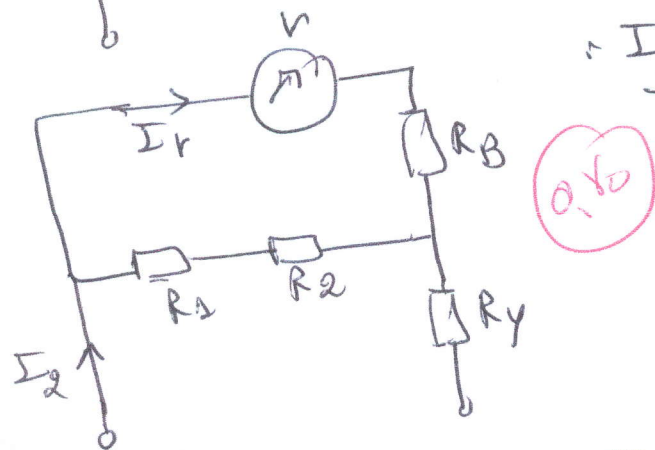
(0.15) $\frac{1}{2} d \mid \frac{1}{2} \mid \frac{1}{100} \mid \frac{1}{30}$ الاسلم

1 رسم الدارات (طحاغت):

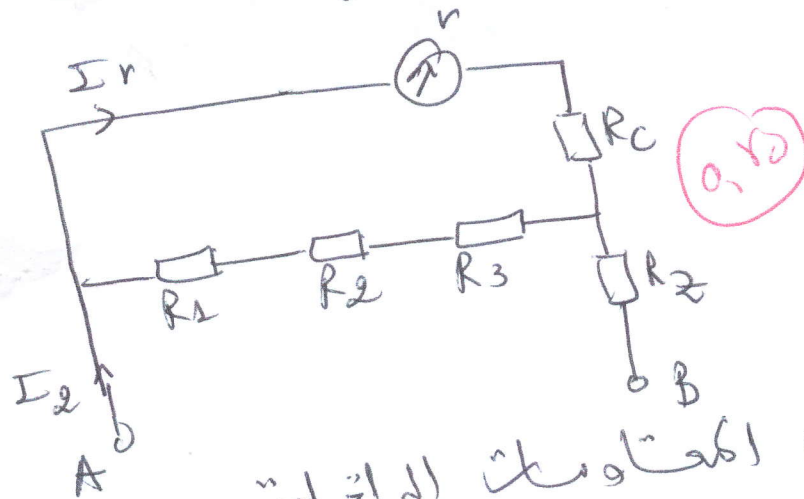
الحيار I_1 :



الحيار I_2 :



الحيار I_3 :



2 عبارات الكتل المتصلة:

الحيار I_4 :

$$R_{int_1} = [(R_A + r) \parallel R_1] + R_x$$

$$R_{int_1} = \frac{(R_A + r) R_1}{R_A + r + R_1} + R_x$$

$$R_{int2} = [(R_B + r) \parallel (R_1 + R_2)] + R_Y$$

التيار I_2

$$R_{int2} = \frac{(R_B + r)(R_1 + R_2)}{R_B + r + R_1 + R_2} + R_Y$$

0.80

التيار I_3

$$R_{int3} = [(R_C + r) \parallel (R_1 + R_2 + R_3)] + R_Z$$

$$R_{int3} = \frac{(R_C + r)(R_1 + R_2 + R_3)}{R_C + r + R_1 + R_2 + R_3} + R_Z$$

0.50

عبارات التيارات m_i

$$I_i = m_i I_r$$

0.50

التيار I_2

لنا:

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

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

$$\Rightarrow I_2 = \left(1 + \frac{R_A + r}{R_2}\right) I_r$$

0.50

$$m_1 = 1 + \frac{R_A + r}{R_2}$$

التيار I_2

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

$$\Rightarrow I_2 = \left(1 + \frac{R_B + r}{R_1 + R_2}\right) I_r$$

$$m_2 = 1 + \frac{R_B + r}{R_1 + R_2}$$

0.50

التيار I_3

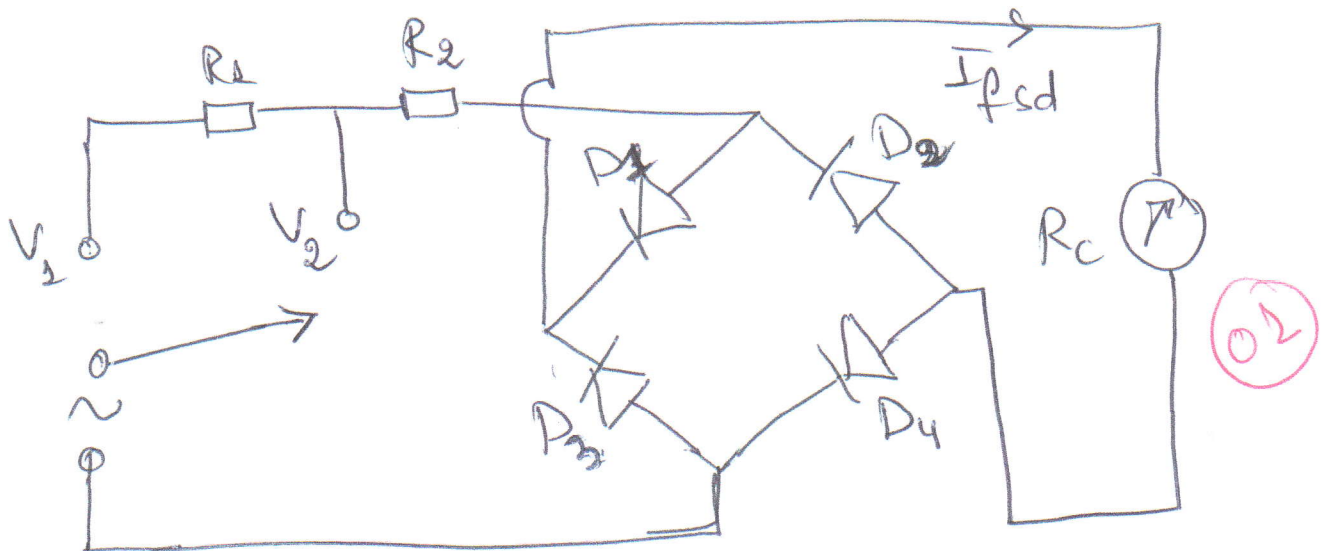
$$I_r = I_3 \cdot \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_C + r + R_1 + R_2 + R_3}$$

$\Rightarrow$

$$m_3 = 1 + \frac{R_C + r}{R_1 + R_2 + R_3}$$

0.50

١ رسم دارة جهاز الفولط متر

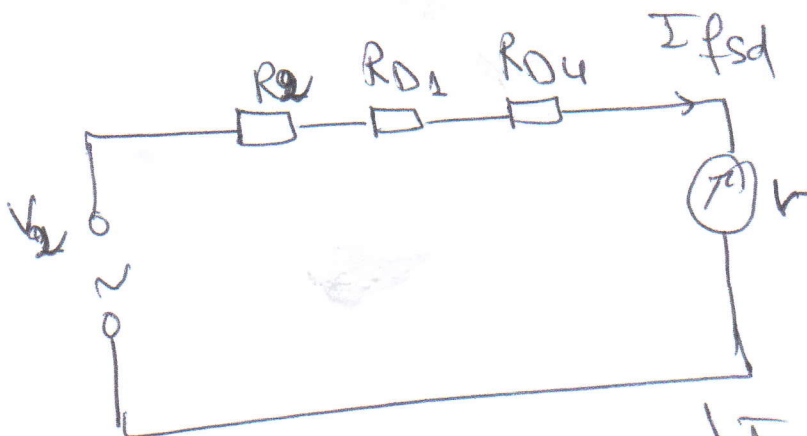


$$V_1 = 10V, \quad I_{f_{sd}} = 1mA, \quad R_D = 50\Omega$$

$$V_2 = 5V, \quad r = 100\Omega, \quad V_D = 0V.$$

٢ حساب الفولتية في الدارة

التيار V_2



$$V_2 = (R_2 + R_{D1} + R_{D4} + r) I_{eff}$$

٥٧

$$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$I_{f_{sd}} = \frac{2 I_{max}}{\pi}$$

$\Rightarrow$

$$V_2 = (R_2 + R_{D1} + R_{D4} + r) \frac{\pi I_{f_{sd}}}{2\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow I_{max} = \frac{\pi}{2} I_{f_{sd}} \Rightarrow I_{eff} = \frac{\pi}{2} I_{f_{sd}} \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} I_{f_{sd}}$$

$$R_2 = \frac{V_2}{I_{f_{sd}}} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{\pi} - (R_{D1} + R_{D4} + r).$$

$$= \frac{5}{10^{-3}} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{\pi} - (50 + 50 + 100)$$

$$R_2 = 4,301 \text{ k}\Omega \quad (02)$$

التيار V_2
بمناسبة الطريقة نجد:

$$V_2 = (R_1 + R_2 + R_{D3} + R_{D2} + r) \cdot \frac{\pi}{2} \cdot I_{f_{sd}} \quad (01)$$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{V_2}{I_{f_{sd}}} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{\pi} - (R_{D3} + R_{D2} + R_2 + r).$$

$$= \frac{10}{10^{-3}} \cdot \frac{2\sqrt{2}}{\pi} - (50 + 50 + 4,301 \cdot 10^3 + 100).$$

$$R_2 = 4,502 \text{ k}\Omega \quad (02)$$

