

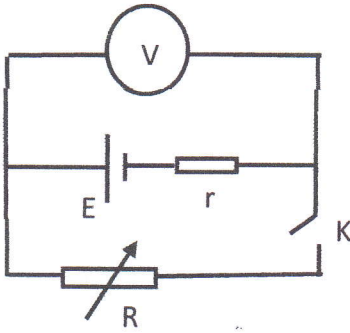
امتحان رقم 01

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

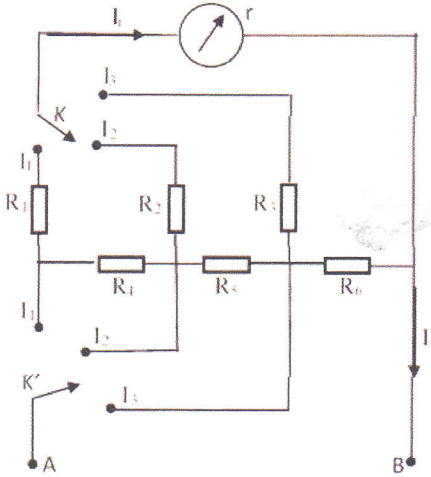
تمرين 01: (05 نقاط)

ليكن A مقدار معين لديه البعد التالي: $[A] = M^{-2}L^2T^{-1}$ المقدار A يحسب بواسطة المعادلة التالية: $A = \alpha v^2 F^2 + (\beta^2 \rho^{-1} m \gamma^{-3})$ حيث: F يمثل مقدار القوة، v يمثل مقدار السرعة، m يمثل مقدار الكتلة، ρ يمثل مقدار الضغط و γ يمثل مقدار التسارع.- أوجد بعد المقدارين α و β حتى تكون المعادلة متجانسة.

تمرين 02: (05 نقاط)

لقياس المقاومة الداخلية r لمولد لدية قوة كهرومحرركة E ، تستعمل الدارة التالية:حيث K يمثل قاطعة، R مقاومة متغيرة و V جهاز فولطمتر لدية مقاومة داخلية ρ .عند فتح القاطعة جهاز الفولطمتر يشير الى القيمة V_1 و عند غلقها يشير الى القيمة V_2 .1- أوجد عبارة المقاومة الداخلية r بدلالة R ، V_1 و V_2 علما أن $\rho \rightarrow \infty$.(ت.ع: $R = 6\Omega$, $V_1 = 4.5V$, $V_2 = 3V$)2- أحسب $\frac{\Delta r}{r}$ علما أن: $\frac{\Delta R}{R} = 1\%$ ودقة قياس جهاز الفولطمتر تساوي 0.2 و يمكن تحديد ربع التدرجة، حيث جهاز الفولطمتر لدية 100 تدرجة

و مستعمل عند العيار 7.5 V.

3- أحسب الخطأ النظامي Δr_s الذي يسببه جهاز الفولطمتر ($\rho = 1500\Omega$).

تمرين 03: (05 نقاط)

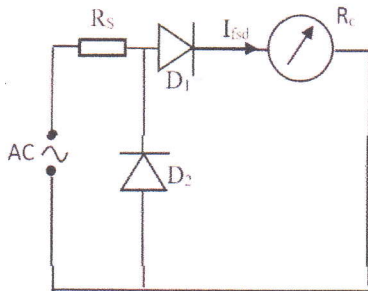
ليكن جهاز الأمبيرمتر التالي، حيث r هي مقاومة الإطار المتحرك،القاطعتان K و K' تسمحان باختيار العيار المراد استعماله (تعملان في الوقت نفسه).1- أوجد عبارة معامل التعددية من أجل كل عيار m_i .2- أوجد عبارة المقاومة الداخلية من أجل كل عيار R_{inti} .3- أكتب عبارة كل مقاومة داخلية R_{inti} بدلالة المعامل m_i والمقاومات R_i و r ($i = 1, 2, 3$).

تمرين 04: (05 نقاط)

لتكن دائرة جهاز الفولطمتر في التيار المتناوب التالية:

إذا كان أقصى جهد يمكن قياسه هو $V_{max} = 30V$ ،1- أوجد قيمة المقاومة الإضافية R_s علما أن: $I_{fsd} = 100 \mu A$, $R_c = 50 \Omega$, $R_{D1} = R_{D2} = 100 \Omega$

2- أحسب حساسية جهاز الفولطمتر.



36 E / 2024

مقياس: القياسات الكهرلائية

تصحيح الامتحان رقم ٥١

مركبين ٥١

$$[A] = M^{-2} L^2 T^{-1}$$

$$A = \alpha v^2 F^2 + (\beta \rho^{-1} m \gamma^{-3})$$

0.50 $[F] = M L T^{-2}$

F قوة

0.50 $[v] = L T^{-1}$

v سرعة

0.50 $[m] = M$

m كتلة

$$[\gamma] = \frac{[F]}{[v^2]} = \frac{M L T^{-2}}{L^2 T^{-2}}$$

ρ ضغط

0.50 $[v] = M L^{-1} T^{-2}$

لا تسارع

0.50 $[g] = L T^{-2}$

إجاب بعد α و β لدينا

0.50 $M^{-2} L^2 T^{-1} = [\alpha] [v^2] [F^2]$

$$\Rightarrow M^{-2} L^2 T^{-1} = [\alpha] \cdot L^2 T^{-2} \cdot M^2 L^2 T^{-4}$$

$$\Rightarrow [\alpha] = M^{-2} L^2 T^{-1} L^{-2} T^2 M^{-2} L^{-2} T^4$$

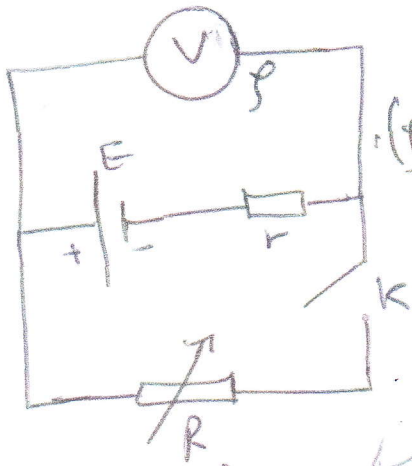
0.50 $[\alpha] = M^{-4} L^{-2} T^5$

0.50 $M^{-2} L^2 T^{-1} = [\beta^2] \cdot M^{-1} L T^2 \cdot M \cdot L^{-3} T^6$

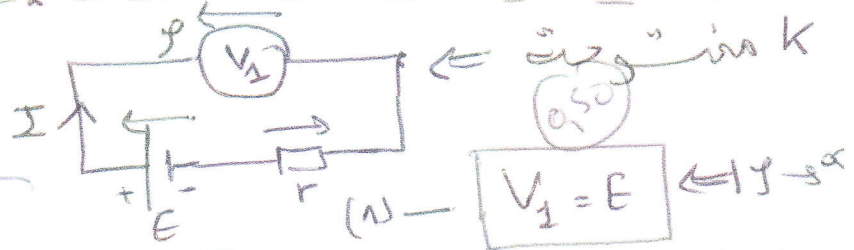
لدينا

$$\Rightarrow [\beta] = M^{-2} L^2 T^{-1} M L^{-1} T^{-2} M^{-1} L^3 T^{-6}$$

0.50 $[\beta] = M^{-2} L^4 T^{-9}$



۱/ ابتدا دو بار، V_1, V_2, R را در دسترس داریم.

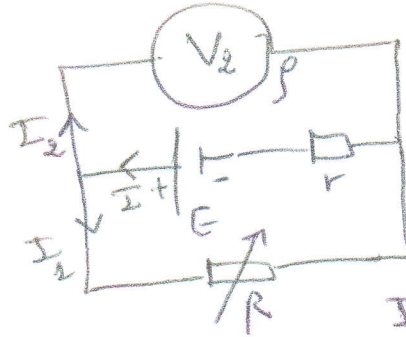


ک مفتوح

$$E = I(r + R)$$

$$I = \frac{V_1}{R} \Rightarrow E = V_1 \left(\frac{r + R}{R} \right)$$

$$\Rightarrow E = V_1 \left(\frac{r}{R} + 1 \right) \quad (1)$$



$$I = I_1 + I_2 = \frac{V_2}{R} + \frac{V_2}{R}$$

$$\Rightarrow E = V_2 \left(\frac{R + r}{R} \right) \left[r + \frac{R}{R} \right] = V_2 \left[r \left(\frac{R + r}{R} \right) + 1 \right] = E \quad (2)$$

$$(2) - E = V_2 \left(\frac{r}{R} + 1 \right) \quad (3)$$

$$\Rightarrow (2) = (1)$$

$$V_2 \cdot \frac{r}{R} + V_2 = V_1$$

$$\Rightarrow r = \frac{V_1 - V_2}{V_2} \cdot R$$

$$r = 3 \Omega$$

$$r = \frac{4.5 - 3}{3} \cdot 6 = 3 \Omega$$

۲/ مشتق از (۱) نسبت به R

$$r = \frac{V_1 - V_2}{V_2} \cdot R$$

$$\Rightarrow \ln r = \ln(V_1 - V_2) - \ln(V_2) + \ln R$$

$$\Rightarrow \frac{dr}{r} = \frac{d(V_1 - V_2)}{V_1 - V_2} - \frac{dV_2}{V_2} + \frac{dR}{R} = \frac{1}{V_1 - V_2} (dV_1 - dV_2) - \frac{dV_2}{V_2} + \frac{dR}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{dr}{r} = -dV_2 \left[\frac{1}{V_1 - V_2} + \frac{1}{V_2} \right] + \frac{V_1}{V_1 - V_2} \frac{dV_1}{V_2} + \frac{dR}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{dr}{r} = -dV_2 \left[\frac{V_2 + V_1 - V_2}{(V_1 - V_2)V_2} \right] + \frac{V_1}{V_1 - V_2} \frac{dV_1}{V_2} + \frac{dR}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{dr}{r} = \frac{V_1}{V_1 - V_2} \left[\frac{dV_1}{V_2} + \frac{dV_2}{V_2} \right] + \frac{dR}{R}$$

$$\left[\frac{\Delta R}{R} = \frac{V_1}{V_1 - V_2} \left[\frac{\Delta V_1}{V_2} + \frac{\Delta V_2}{V_2} \right] + \frac{\Delta R}{R} \right]$$

$$\Delta V_I = \frac{\text{الخطأ}}{100} \quad \Delta V_E = \frac{1}{4} \frac{\text{الخطأ}}{\text{العدد}}$$

$$\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V \quad \text{ع. ٢}$$

$$\Delta V = \Delta V_E + \Delta V_I$$

$$\Delta V_I = \frac{0,2 \cdot 7,5}{100} = 0,015 \text{ V}$$

$$\Delta V_E = \frac{1}{4} \cdot \frac{7,5}{100} = 0,01875 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \Delta V = 0,03375 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V} = \frac{4,5}{4,5-3} \left[\frac{0,03375}{4,5} + \frac{0,03375}{3} \right] + 0,01 \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta V}{V} = 0,06625 = 6,625 \% \quad (0,25)$$

3- مستطاب الخطأ النسبي Δr_s : $(\rho = 1500 \Omega)$

$$\Delta r_s = |r_0 - r| \quad (0,25) \quad r = r_0 \mid_{\rho \rightarrow \infty}$$

إيجاد r من أجل $\rho \neq \infty$

$$\left(\frac{V}{\rho} + 1 \right) V_1 = \left(r \cdot \frac{R+\rho}{R \cdot \rho} + 1 \right) V_2$$

$$\frac{r}{\rho} \cdot V_1 + V_1 = \left(r \cdot \frac{R+\rho}{R \cdot \rho} \right) V_2 + V_2$$

$$V_1 - V_2 = r \left[\frac{R+\rho}{R \cdot \rho} \cdot V_2 - \frac{V_1}{\rho} \right] \Rightarrow r = \frac{V_1 - V_2}{\frac{R+\rho}{R \cdot \rho} V_2 - \frac{V_1}{\rho}}$$

$$r = \frac{\frac{V_1 - V_2}{V_2}}{\frac{R+\rho}{R \cdot \rho} - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{V_1}{V_2}} \quad (0,10)$$

$$\Rightarrow r = \frac{0,5}{0,1663} = 3,006 \Omega = r$$

$$\Delta r_s = |3 - 3,006|$$

$$\Delta r_s = 0,006 \Omega \quad (0,25)$$

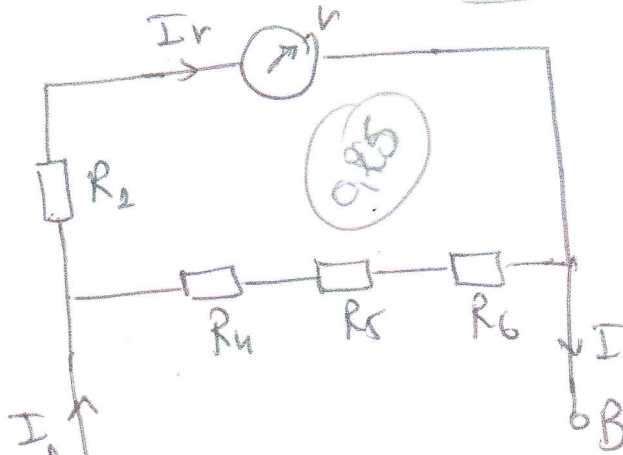
$$r = \frac{0,5}{\frac{1506}{9000} - \frac{1}{1500} \cdot 1,5} \quad \text{ع. ٣}$$

نتيجة

0,25

$$I_0 = m_0 \cdot I_r$$

1 / ايجاد عبارات معاينات التيارية m_i



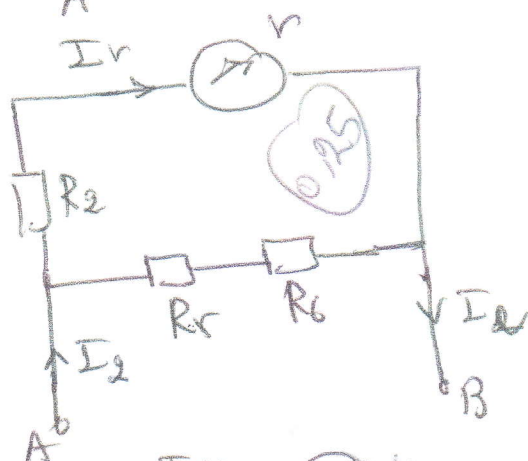
من اجل التيار I_1 : 0,25

$$I_r = I_1 \cdot \frac{R_4 + R_5 + R_6}{R_1 + r + R_4 + R_5 + R_6}$$

$$I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{R_1 + r + R_4 + R_5 + R_6}{R_4 + R_5 + R_6} \cdot I_r$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{R_1 + r + R_4 + R_5 + R_6}{R_4 + R_5 + R_6}$$

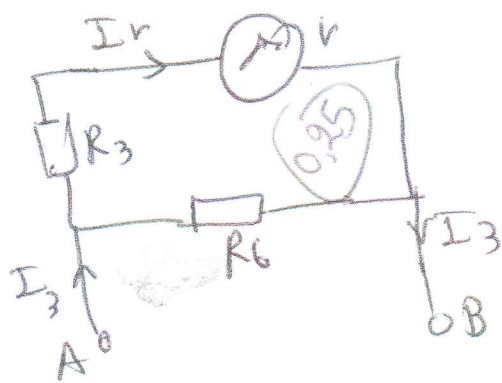
من اجل التيار I_2



$$I_r = I_2 \cdot \frac{R_5 + R_6}{R_2 + r + R_5 + R_6}$$

$$\Rightarrow m_2 = \frac{R_2 + r + R_5 + R_6}{R_5 + R_6}$$

من اجل التيار I_3



$$I_r = I_3 \cdot \frac{R_6}{R_3 + r + R_6}$$

$$\Rightarrow m_3 = \frac{R_3 + r + R_6}{R_6}$$

2 / ايجاد عبارات المعاينات R_{int_i}

$$R_{int_1} = \frac{(R_1 + r)(R_4 + R_5 + R_6)}{R_1 + r + R_4 + R_5 + R_6}$$

0,10

$$R_{int_2} = \frac{(R_2 + r)(R_5 + R_6)}{R_2 + r + R_5 + R_6}$$

0,10

$$R_{int_3} = \frac{(R_3 + r)R_6}{R_3 + r + R_6}$$

0,10

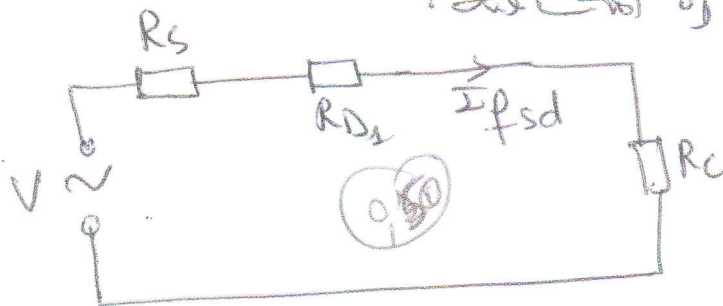
3/ حساب R_{int} و m_i من R_i و r

$$m_1 = \frac{R_1 + r + R_4 + R_5 + R_6}{R_4 + R_5 + R_6} \Rightarrow R_{int1} = \frac{R_1 + r}{m_1} \quad (0.25)$$

$$m_2 = \frac{R_2 + r + R_5 + R_6}{R_5 + R_6} \Rightarrow R_{int2} = \frac{R_2 + r}{m_2} \quad (0.25)$$

$$m_3 = \frac{R_3 + r + R_6}{R_6} \Rightarrow R_{int3} = \frac{R_3 + r}{m_3} \quad (0.25)$$

لدينا تقويم أحادي السوية:
الدارس (المسألة)



المعطيات:

$$V_{max} = 30V$$

$$R_c = 50\Omega$$

$$R_{D1} = 100\Omega$$

$$I_{fSD} = 100\mu A$$

$$V_{max} = I_{max} (R_s + R_{D1} + R_c) \quad R_s \text{ المطلوب - 1}$$

$$I_{max} = I_{fSD} = \frac{I_{max}}{\pi} \quad (0.1) \quad I_{max} \text{ المطلوب}$$

$$I_{max} = \pi \cdot I_{fSD}$$

$$R_s = \frac{V_{max}}{I_{max}} - (R_{D1} + R_c) = \frac{30}{\pi \cdot 100 \cdot 10^{-6}} - (100 + 50) \quad (0.1)$$

$$R_s = 95.34 k\Omega \quad (0.50)$$

$$S = \frac{1}{I_{eff}}$$

$$\Rightarrow S = 6.36 \cdot 10^3 \pi / V \quad (0.50)$$

$$I_{eff} = \frac{I_{max}}{2} \quad (0.50)$$

$$I_{eff} = \frac{I_{fSD} \cdot \pi}{2}$$

$$I_{eff} = 157.07 \cdot 10^{-6} A$$