Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

حلول سلسلة تمارين الموصلات الاومية

تمرين-1-

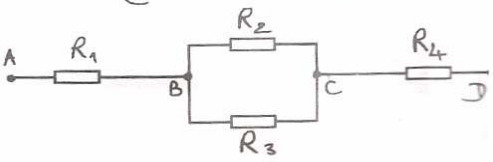
1- حساب المقاومة المكافئة للتجميع :

نلاحظ من تبيانة التجميع ، أن R_2 و R_3 مركبان على التوازي ، إذن تمكن تعويضهما بموصل أومي مقاومته R_e ، حيث :

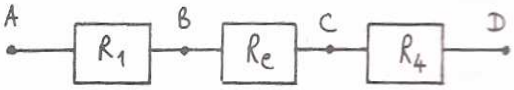
$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow R_e = \frac{R_2 . R_3}{R_3 + R_2}$$

ت.ع :

$$R_e = \frac{10 \times 40}{10 + 40} = 8\ \Omega .$$



نمثل التجميع المحصل عليه كالتالي :



كل الموصلات الأومية أعلاه مركبة على التوالي ، إذن ، فالمقاومة المكافئة لها هي :

$$R'_e = R_1 + R_e + R_4$$

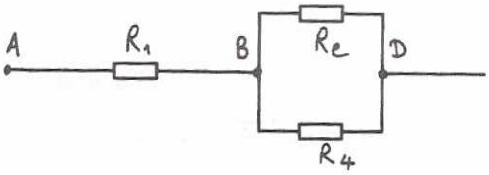
$$R'_e = 10 + 8 + 10 = 28\ \Omega .$$

2- حساب المقاومة المكافئة :

* الموصلان R_2 و R_3 مركبان على التوالي ، إذن ، فالمقاومة المكافئة لهما هي :

$$R_e = R_2 + R_3 \Rightarrow R_e = 50\ \Omega$$

عند تعويض الموصلين الأوميين R_2 و R_3 بالموصل الأومي المكافئ R_e ، يصبح التجميع الشكل التالي :



R_e و R_4 مركبان على التوازي ، إذن :

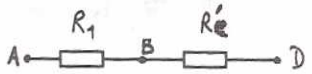
فالمقاومة المكافئة لهما هي :

$$\frac{1}{R'_e} = \frac{1}{R_e} + \frac{1}{R_4} \Rightarrow R'_e = \frac{R_e . R_4}{R_4 + R_e}$$

ت.ع :

$$R'_e = \frac{50 \times 50}{50 + 50} = 25\ \Omega$$

* R_1 و R'_e مركبان على التوالي :



المقاومة المكافئة إذن للتجميع هي : $R''_e = R_1 + R'_e$

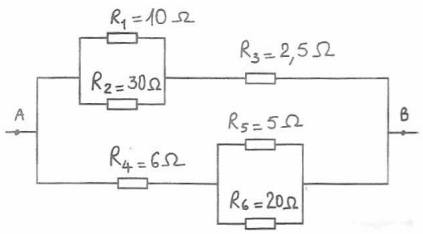
ت.ع :

$$R''_e = 15 + 25 = 40\ \Omega .$$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

تمرين-2-

1- المقاومة المكافئة للتجميع الممثل على الشكل -1- :



* R_1 و R_2 مركبان على التوازي ومنه فالمقاومة المكافئة لهما هي :

$$R_e=\frac{R_1.R_2}{R_1+R_2} \qquad R_e=\frac{10\times30}{40}=7,5\Omega$$

* R_2 و R_3 مركبان على التوالي ، إذن فالمقاومة المكافئة لهما هي

$$R'_e=R_3+R_e \qquad R'_e=10\Omega$$

نتبع نفس المراحل للفرع الآخر من التركيب :

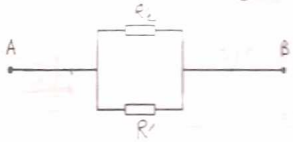
* R_5 و R_6 مركبان على التوازي :

$$R=\frac{R_5.R_6}{R_5+R_6}\Rightarrow R=\frac{5\times20}{25}=4\Omega$$

* R و R_4 مركبان على التوالي :

$$R'=R+R_4 \Rightarrow R'=10\Omega$$

لكن إذن تمثيل التجميع المبيّن على الشكل-1- بالتبيانة التالية :



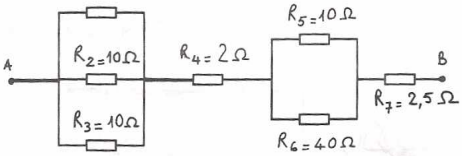
نكتب المقاومة المكافئة لـ R'_e و R' :

$$\frac{1}{R''_e}=\frac{1}{R'}+\frac{1}{R'_e}$$

$$R''_e=\frac{R'.R'_e}{R'+R'_e}$$

$$R''_e=\frac{10\times10}{10+10}=5\Omega$$ ت.ع :

2- المقاومة المكافئة للتجميع الممثل على الشكل-2- :



الموصلات الأومية R_1 ، R_2 و R_3 مركبة على التوازي ، وعليه تكون المقاومة المكافئة لها :

$$\frac{1}{R_e}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_e}=\frac{R_2R_3+R_1R_3+R_1.R_2}{R_1.R_2.R_3}$$

$$R_e=\frac{R_1.R_2.R_3}{R_2.R_3+R_1.R_3+R_1R_2}$$

$$R_e=\frac{5\times10\times10}{10\times10+5\times10+5\times10}=2,5\Omega$$

الموصلات R_5 و R_6 مركبان على التوازي ، وعليه :

$$\frac{1}{R'_e}=\frac{1}{R_5}+\frac{1}{R_6} \Rightarrow R'_e=\frac{R_5.R_6}{R_5+R_6}$$

$$R'_e=\frac{10\times40}{10+40}=8\Omega .$$

وبالتالي ، يكون التجميع المكافئ للتجميع الممثل على الشكل-2- :

ومنه فالمقاومة المكافئة للتجميع هي :

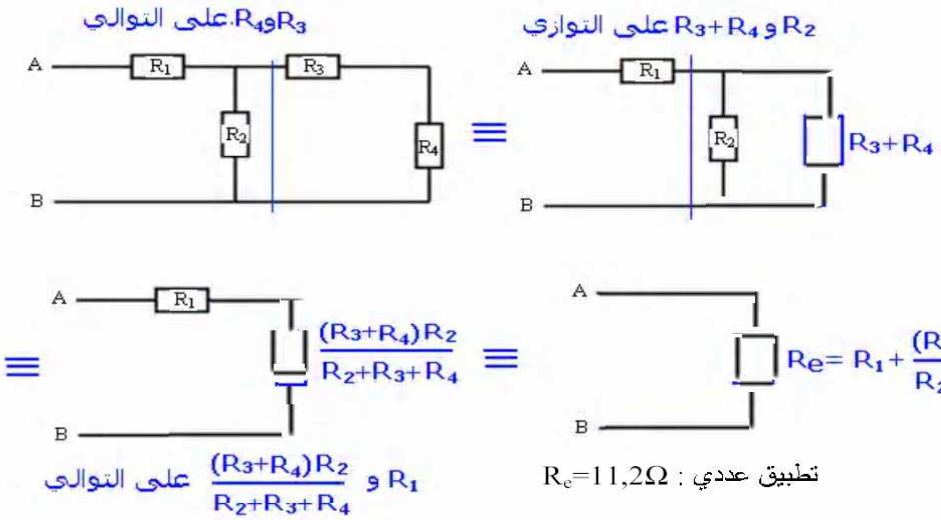
$$R=R_e+R_4+R'_e+R_7$$

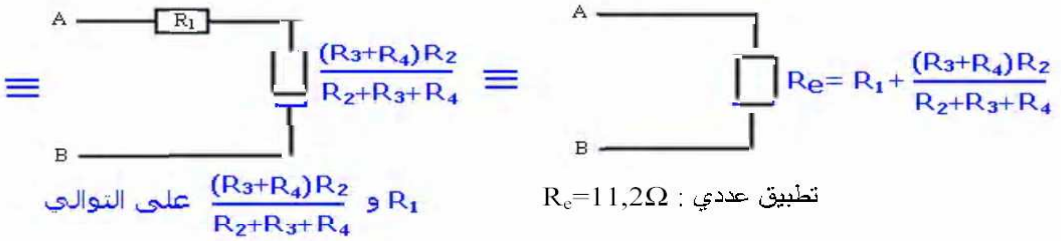
$$R=2,5+2+8+2,5=15\Omega$$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

تمرين-3-

1 ـ المقاومة المكافئة لثنائي القطب AB :
يلاحظ من خلال التركيب أن R_1 و (R_4,R_3) ، R_2 مركبة على التوازي وأن R_4 و R_3 مركبة على التوالي .

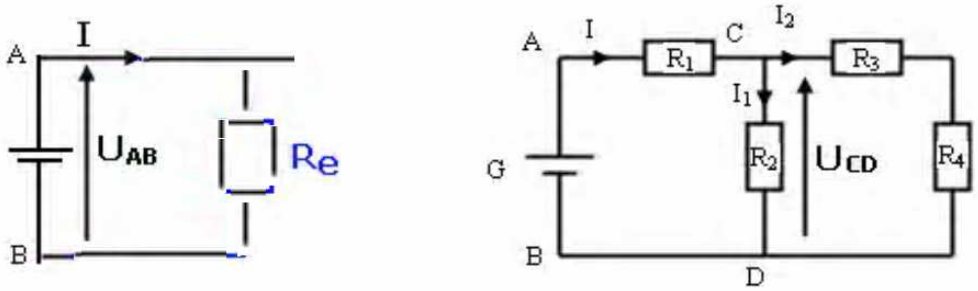




تطبيق عددي : $R_e=11,2\Omega$

2 ـ حساب شدة التيار الكهربائي I . حسب قانون أوم $U_{AB}=R_eI$ أي أن $I=\frac{U_{AB}}{R_e}$ لدينا $U_{AB}=20V$
تطبيق عددي : $I=1,78A$

حساب شدة التيار الكهربائي I_1 و I_2 حسب قانون اوم في المقطع CD : $U_{CD}=R_2I_1 \Rightarrow I_1=\frac{U_{CD}}{R_2}$



وحسب قانون إضافية التوترات في الدارة ACDB عندنا :

$U_{AB}=U_{AC}+U_{CD}+U_{DB}$ $\quad U_{DB}=0$ $\quad U_{AC}=R_1I$ $\quad U_{CD}=U_{AB}-U_{AC}$

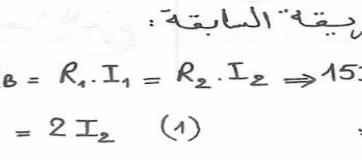
وبالتالي $I_1=\frac{U_{AB}-R_1I}{R}$ تطبيق عددي : $I_1=1,39A$

نطبق قانون العقد في النقطة C : $I=I_1+I_2 \Rightarrow I_2=I-I_1$ تطبيق عددي : $I_2=0,4A$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

تمرين-4-

حساب شدة التيارات الكهربائية للتركيب الممثل على الشكل -1- :



الشكل-1-

حسب قانون أوم، نكتب :

$U_{AB} = R_1 . I_1 = R_2 . I_2$.

إذن :

$R_1 . I_1 = R_2 . I_2$

$15 I_1 = 5 I_2 \Rightarrow 3 I_1 = I_2$ (1)

حسب قانون العقد، نكتب عند العقدة A:

$I = I_1 + I_2$

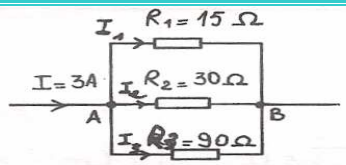
نعوض I_2 بـ $3I_1$ حسب العلاقة (1) :

$I = I_1 + 3I_1 = 4I_1$

$I_1 = \frac{I}{4} \Rightarrow I_1 = 100\,mA$.

ومنه : $I_2 = 3I_2 = 300\,mA$

* حساب شدة التيارات الكهربائية الممثل على الشكل -2-:



نفس الطريقة السابقة :

$U_{AB} = R_1 . I_1 = R_2 . I_2 \Rightarrow 15 I_1 = 30 I_2$

ومنه : $I_1 = 2 I_2$ (1)

من جهة أخرى : $U_{AB} = R_2 . I_2 = R_3 . I_3$

$30 I_2 = 90 I_3 \Rightarrow I_2 = 3 I_3$ (2)

حسب قانون العقد، نكتب عند العقدة A:

$I = I_1 + I_2 + I_3$ (3)

نعوض I_1 و I_2 بتعبيرتهما من المعادلتين (1) و (2)، فنجد :

$I = 2 I_2 + I_2 + I_3$

$I = 3 I_2 + I_3$.

وبالتالي : $I = 3(3 I_3) + I_3$

$I = 10 I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{I}{10} = 0,3A$

أي : $I_2 = 3 I_3 = 0,9A$

ومنه : $I_1 = 2 I_2$

$I_1 = 1,8\,A$

تمرين-5-

1 ـ نطبق قانون أوم بين مربطي الموصل الأومي R_1 :

$U_{AB} = R_1 I_1$ أي : $I_1 = \frac{U_{AB}}{R_1}$

تطبيق عددي : $I_1 = 0,255\,A$

2 ـ شدة التيار الكهربائي المار في R_2 هي نفسها شدة التيار الكهربائي المار في الفرع الذي يحتوي على R_2 و R_3 أي أن

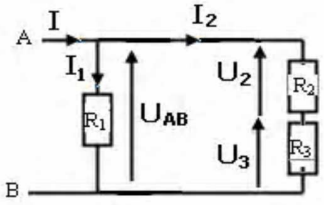
$U_{AB} = (R_2 + R_3) I_2$ أي أن $I_2 = \frac{U_{AB}}{R_2 + R_3}$

تطبيق عددي : $I_2 = 0,10\,A$

نستنتج التوتر بين مربطي الموصل R_3 : نطبق قانون إضافية التوترات بين A و B .

$U_{AB} = U_2 + U_3 \Rightarrow U_3 = U_{AB} - R_2 I_2$

تطبيق عددي : $U_3 = 8,7V$



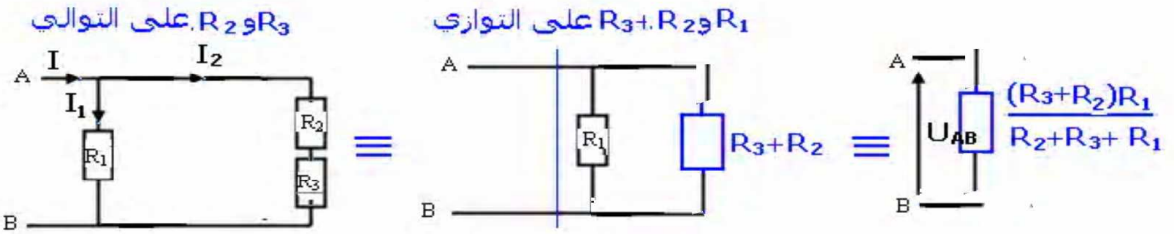
3 ـ شدة التيار الكهربائي I المار في الفرع الأساسي : $I = I_1 + I_2$

تطبيق عددي : I=0,355A

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

نستنتج قيمة المقاومة R_e للموصل الأومي المكافئ لهذا التركيب : $U_{AB} = R_e I \Rightarrow R_e = \frac{U_{AB}}{I} = 33,8\Omega$

4 ـ تطبيق علاقة تجميع الموصلات الأومية :



تمرين-6-

1ـ حساب المقاومة المكافئة :

D_2 و D_3 مركبان على التوازي ، إذن مقاومة ثنائي القطب المكافئ هي :

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{R_3 + R_2}{R_2 . R_3}$$ ومنه :

$$R_e = \frac{R_2 . R_3}{R_3 + R_2}$$ إذن :

$$R_e = \frac{10 \times 40}{10 + 40} = 8\Omega$$ ت.ع :

2ـ مقاومة ثنائي القطب المكافئ لـ: D_1 و D_2 و D_3 :

يمكن تمثيل الجزء AC للدارة كالتالي :

ثنائي القطب D_1 وثنائي القطب المكافئ لـ D_2 و D_3 مركبان على التوالي، إذن، فالمقاومة المكافئة لهذا التركيب هي:

$$R'_e = R_1 + R_e \Rightarrow R'_e = 8+8 = 16\Omega .$$

3.1 ـ إشارة الفولطمتر :

يشير الفولطمتر إلى التوتر U_{AB} بين مربطي D_1.

حسب قانون أوم ، نكتب $U_{AB} = R_1 I_{AB}$

ومنه : $U_{AB} = 8 \times 0,5$

$U_{AB} = 4V .$

3.2 ـ حساب U_{BC} :

حسب قانون إضافية التوترات ،

نكتب : $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$

إذن : $U_{BC} = U_{AC} - U_{AB}$

ت.ع : $U_{BC} = 8,5 - 4 = 4,5V$

3.3 حساب شدتي التيارين المارين في D_2 و D_3 :

لما أن D_2 و D_3 مركبان على التوازي.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

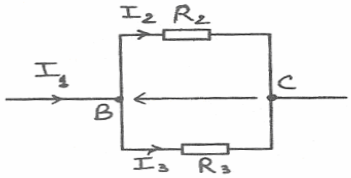
فإن التوترين بين مربطيهما متساويان، أي: $U_2 = U_3 = U_{BC}$

ومنه، نحسب قانون أوم:

$U_{BC} = R_2 I_2 = R_3 I_3$

$10 I_2 = 40 I_3$ إذن:

(1) $I_2 = 4I$ وبالتالي:



من جهة أخرى حسب قانون العقد،

نكتب عند العقدة B: $I_1 = I_2 + I_3$

نعوض I_2 ب $4I_3$ (المعادلة 1)، فنجد:

$I_1 = 4I_3 + I_3 = 5I_3$.

$I_3 = \frac{I_1}{5} \Rightarrow I_3 = \frac{0,5}{5} = 0,1A$

ومنه: $I_2 = 4I_3 = 0,4\ A$

تمرين-7-

1 ـ قيمة مقاومة الموصل الأومي AB

نطبق قانون أوم $U_{AB} = R.I \Rightarrow R = \frac{U_{AB}}{I}$ تطبيق عددي : $R = 10\Omega$

2 ـ حساب شدة التيار المار في الفولطمتر :

نطبق قانون أوم بين مربطي الفولطمتر : $U_{AB} = R_V I' \Rightarrow I' = \frac{U_{AB}}{R_V}$ تطبيق عددي : $I' = 5.10^{-7}\ A$

3 ـ شدة التيار الكهربائي المار في الفرع الرئيسي : $I = 0,5A$ إذن يلاحظ أن $I >>> I'$

الاستنتاج هو أن شدة التيار الكهربائي المار في الفرع AB تساوي شدة التيار الرئيسي $I_{AB} = I = 0,5A$

تمرين-8

1ـ حساب المقاومة المكافئة:

D_2 و D_3 مركبان على التوازي، إذن

فمقاومة تناوب القطب المكافئ هي:

$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

ومنه: $\frac{1}{R_e} = \frac{R_3 + R_2}{R_2 . R_3}$

إذن: $R_e = \frac{R_2 . R_3}{R_3 + R_2}$

ت.ع: $R_e = \frac{10 \times 40}{10 + 40} = 8\Omega$

2ـ مقاومة تناوب القطب المكافئ لـ: D_1 و D_2 و D_3:

يمكن تمثيل الجزء AC للدارة كالتالي:

تناوب القطب D_1 وتناوب القطب المكافئ لـ D_2 و D_3 مركبان على التوالي، إذن،

فالمقاومة المكافئة لهذا التركيب هي:

$R'_e = R_1 + R_e \Rightarrow R'_e = 8 + 8 = 16\Omega$.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

3.1 - إشارة الفولطمتر:

يشير الفولطمتر إلى التوتر U_{AB} بين مربطي D_1.

حسب قانون أوم، نكتب: $U_{AB} = R_1 I_{AB}$

ومنه: $U_{AB} = 8 \times 0,5$

$U_{AB} = 4V$.

3.2 - حساب U_{BC}:

حسب قانون إضافية التوترات،

نكتب: $U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$

إذن: $U_{BC} = U_{AC} - U_{AB}$

ت.ع: $U_{BC} = 8,5 - 4 = 4,5V$

3.3 حساب شدتي التيارين المارين في D_2 و D_3:

لما أن D_2 و D_3 مركبان على التوازي.

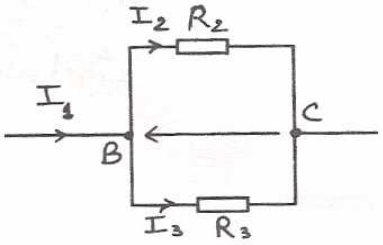
فإن التوترين بين مربطيهما متساويان، أي: $U_2 = U_3 = U_{BC}$

ومنه، نحسب قانون أوم:

$U_{BC} = R_2 I_2 = R_3 I_3$

إذن: $10 I_2 = 40 I_3$

وبالتالي: $I_2 = 4I$ (1)



من جهة أخرى حسب قانون العقد،

نكتب عند العقدة B: $I_1 = I_2 + I_3$

نعوض I_2 ب $4I_3$ (المعادلة 1)، فنجد:

$I_1 = 4I_3 + I_3 = 5I_3$.

$I_3 = \frac{I_1}{5} \Rightarrow I_3 = \frac{0,5}{5} = 0,1A$

ومنه: $I_2 = 4I_3 = 0,4A$

تمرين-9

1.1- نوع تركيب D_1 و D_2:

من خلال التبيانة، نلاحظ أن مربطي D_1 و D_2 مركبان على التوازي.

1.2- تحديد التدريجة التي تستقر عندها إبرة الأمبيرمتر:

تحدد شدة التيار بالعلاقة: $I = C \frac{\alpha}{\alpha_{max}}$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

ومنه : $n = \frac{I.n_0}{C}$

ت.ع : $n = \frac{2,5 \times 100}{5}$

$n = 50$

1.3 حساب الشدة I_2 :

لدينا : $I_1 = \frac{2}{5} I \Leftarrow I_1 = \frac{2}{5} \times 2,5$

ومنه : $I_1 = 1A$.

حسب قانون العقد :

$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_2 = I - I_1$

ت.ع : $I_2 = 1,5A$.

2.1 ـ قيمة التوتر U_{AB} :

تحسب التوتر عند استعمال كاشف التذبذب بالعلاقة : $U_{AB} = S_V . y$

مع : $S_V = 10V$. و $y = 2cm$

إذن : $U_{AB} = 10 \times 2$

$U_{AB} = 20V$

2.2 ـ حساب المقاومة R :

حسب قانون أوم : $U_{AB} = R.I$

إذن : $R = \frac{U_{AB}}{I}$

ت.ع : $R = \frac{20}{2,5}$

$R = 8\Omega$.

2.3 ـ حساب التوتر U_{BC} :

حسب قانون إضافية التوترات :

$U_{AC} = U_{AB} + U_{BC}$

ومنه : $U_{BC} = U_{AC} - U_{AB}$

$U_{BC} = 24 - 10V$

$U_{BC} = 14V$.

تمرين-10-

1- شدة التيار I_1 ودقة القياس : نعبر عن شدة التيار I_1 ب : $I_1 = C.\frac{n}{n_0}$ ت.ع : $I_1 = 0,6A$

نعبر عن دقة القياس ب : $\Delta I_1 = \frac{C \times \text{الفئة}}{100}$

$\Delta I_1 = \frac{1 \times 1,5}{100} = 1,5.10^{-2} A$

إذن دقة القياس هي : $\frac{\Delta I_1}{I_1} = \frac{1,5.10^{-2}}{0,6}$ ت.ع : $\frac{\Delta I_1}{I_1} = 2,5\%$

2- العقد الموجود في الدارة وحساب I .

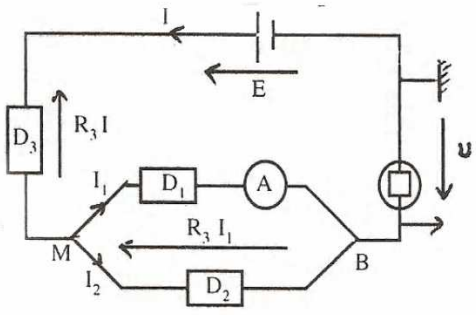
هناك عقدتان : M و B

لدينا : $R_1.I_1 = R_2.I_2$

وبما ان : $R_1 = R_2$ فإن $I_1 = I_2$

وحسب قانون العقد، نستنتج: $I = I_1 + I_2$

$I = 2I_1 = 1,2A$



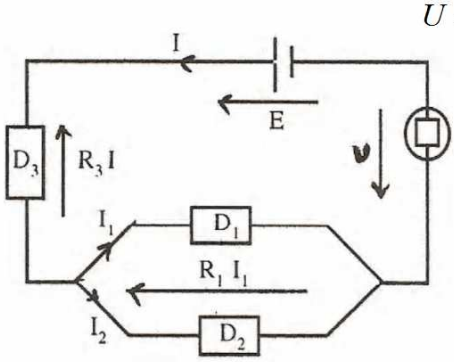
3- المقاومة R_e المكافئة لتجميع الموصلات الأومية D_1 و D_2 و D_3 :

$R_e = R_3 + \frac{R_1.R_2}{R_1 + R2}$ ت.ع : $R_e = 10\Omega$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

4- التوتر بين مربطي المصباح.

$U = d.Sv$ ت.ع : $U = 1,5cm.2V.cm^{-1}$ $U = 3v$



5- E القوة الكهرمحركة للمولد :

بتطبيق قانون اضافية التوترات ، نكتب :

$E = R_3 I + R_1 I_1 + U$ ت.ع : $E = 15V$

6- المصباح الذي استعمل في هذا التركيب :

المصباح الذي يجوز استعماله في هذا التركيب الكهربائي، يجب ان تكون قيمة قدرته اكبر من $U \times I$ أي اكبر من 3.6w

و يستجيب لهذا الشرط المصباح $L_1(3V;4,5W)$.

تمرين-11-

1.1 ـ طبيعة ثنائي القطب D_e :

الموصلان الأوميان D_1 و D_2 ثنائيا قطب غير نشيطين ، ولما أن D_e ثنائي قطب يكافئ D_1 و D_2 ، فإنه ثنائي قطب نشيط ، وهذا ما يؤكده شكل المميزة $U = f(I)$ حيث $I=0$ و $U=0$.

1.2 ـ قيمة المقاومة R_e :

يبين شكل المميزة أن التوتر بين مربطي D_e يتناسب إطرادا مع شدة التيار $U = R_e . I$.

حيث R_e المعامل الموجه للمستقيم : $R_e = \frac{U}{I}$

ت.ع : يكفي اختيار زوج معين (I,U)

مثلا : $(U=16V ; I=1A)$.

فيكون : $R_e = \frac{16}{1} = 16\Omega$

1.3 ـ قيمة R_1 :

بما أن D_1 و D_2 مركبان على التوالي.

فإن المقاومة R_e المكافئة تكتب :

$R_e = R_1 + R_2 \Rightarrow R_1 = R_e - R_2$

$\Rightarrow R_1 = 12\Omega$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

2.1 ـ قيمة شدة التيار I_2 :

بتطبيق قانون العقد، نكتب :

$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I_2 = I - I_1$

ت.ع : $I_2 = 0,25$

2.2 ـ حساب قيمة المقاومة R_3 :

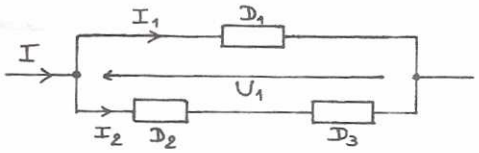
لحساب التوتر بين مربطي D_1 :

نكتب إذن : $U_1 = R_1 . I_1$

ت.ع : $U_1 = 12 \times 0,25 = 3V$

D_1 مركب على التوازي مع تجميع D_2, D_3

وبالتالي، فإن التوتر بين مربطيهما تحتفظ بنفس القيمة U_1 .



إذن :

$U_1 = (R_1 + R_3) . I_2$.

ومنه : $\frac{U_1}{I_2} = R_2 + R_3$.

وبالتالي : $R_3 = \frac{U_1}{I_2} - R_2$

ت.ع : $R_3 = \frac{3}{0,25} - 4$

$R_3 = 8\Omega$.

تمرين-12-

1 ـ حساب الجهد في النقطة B

لدينا $U_{AB} = V_A - V_B$ ولدينا كذلك $U_{AM} = V_A - V_M$ وبما أن $V_M = 0$ فإن $U_{AM} = V_A = 12V$

إذن $V_B = V_A - U_{AB}$

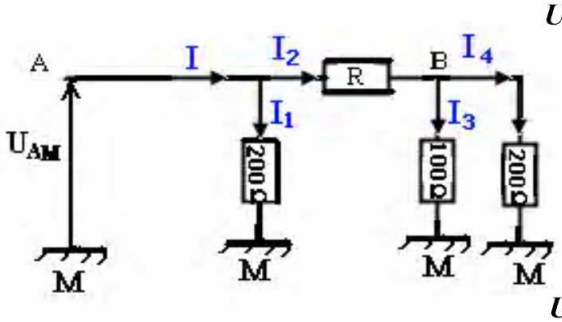
$V_B = 8V$

2 ـ حدد على التبيانة منحى شدة التيار في كل فرع .

4 ـ شدة التيار الكهربائي في كل فرع :

نطبق قانون أوم بين النقطتين A و M :

$U_{AM} = 200.I_1 \Rightarrow I_1 = \frac{U_{AM}}{200} = 0,06A$



نطبق قانون إضافية التوترات بين A و M :

$U_{AM} = U_{AB} + U_{BM}$

$\Rightarrow U_{BM} = 100.I_3 = U_{AM} - U_{AB}$

وبالتالي $I_3 = \frac{U_{AM} - U_{AB}}{100} = 0,08A$

حسب قانون أوم لدينا : $U_{BM} = 200I_4 = 8V$

أي أن $I_4 = \frac{8}{200} = 0,04A$

نطبق قانون العقد في النقطة B : $I_2 = I_3 + I_4 = 0,12A$

حساب شدة التيار المار في الفرع الرئيسي :

$I = I_1 + I_2 = 0,18A$

4 ـ نستنتج مقاومة الموصل الأومي R :

نطبق قانون أوم $U_{AB} = R.I_2 \Rightarrow R = \frac{U_{AB}}{I_2} = 33,3\Omega$