هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

# حلول سلسلة تمارين الموصلات الاومية

## تمرين-1-

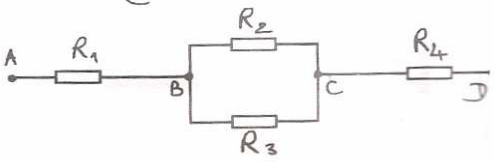
### 1. حساب المقاومة المكافئة للتجميع :

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

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

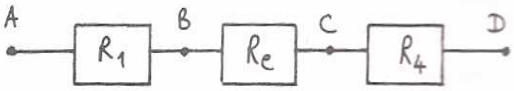
ت.ع :

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




---

نمثل التجميع المحصل عليه كالتالي :




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

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

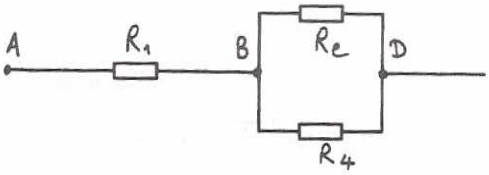
$$R'_e = 10 + 8 + 10 = 28\ \Omega .$$

### 2 ـ 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 :

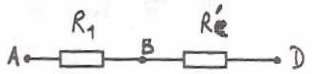
فالمقاومة المكافئة لهما هي :

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

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 :

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

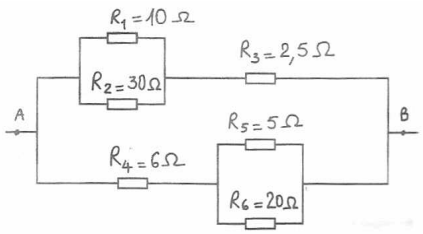


للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله 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 :

$$R_e=\frac{R_1.R_2}{R_1+R_2} \qquad R_e=\frac{10\times 30}{40}=7,5\Omega$$

* $R_2$ 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 :

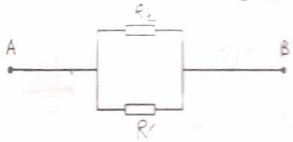
* $R_5$ و $R_6$ مركبان على التوازي :

$$R=\frac{R_5.R_6}{R_5+R_6}\Rightarrow R=\frac{5\times 20}{25}=4\Omega$$

* $R$ و $R_4$ مركبان على التوالي :

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

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



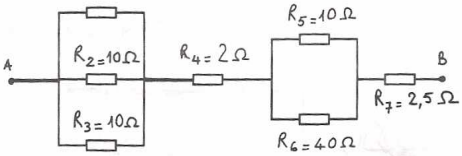

نكتب المقاومة المكافئة لـ $R'_e$ و $R'$ :

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

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

$$R''_e=\frac{10\times 10}{10+10}=5\,\Omega$$ 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 :

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

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

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

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

الموصلات $R_5$ و $R_6$ مركبان على التوازي ، وعليه :

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

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

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

ومنه فالمقاومة المكافئة للتجميع هي :

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

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

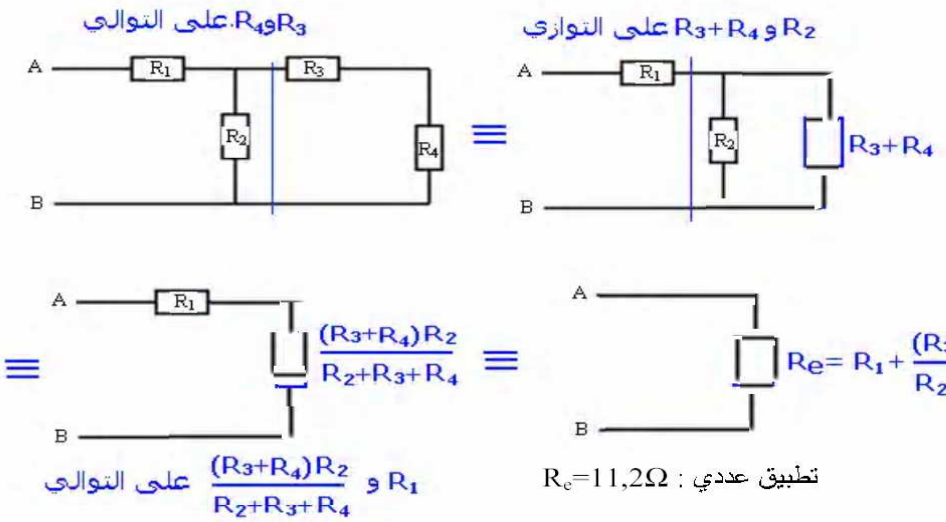


Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله 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 .

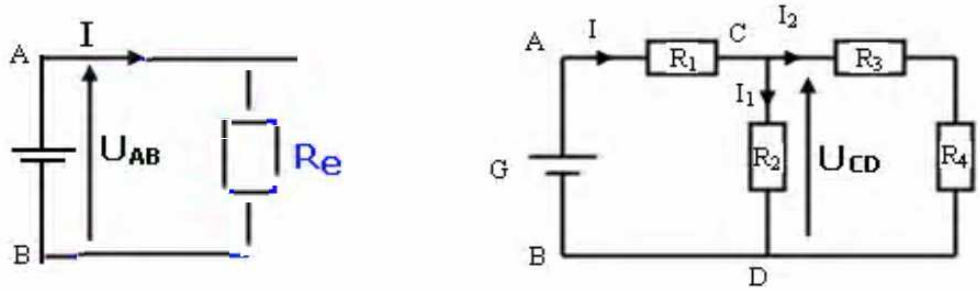



تطبيق عددي : $R_e=11,2\Omega$

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 : $I_2=0,4A$

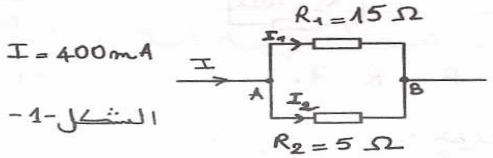


للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله 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:

$I = I_1 + I_2$

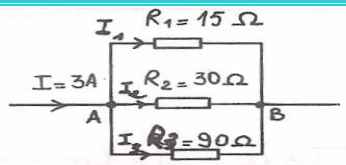
نعوض $I_2$ بـ $3I_1$ حسب العلاقة (1) :

$I = I_1 + 3I_1 = 4I_1$

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

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 – 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 – 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 : $I_2 = 0,10\,A$

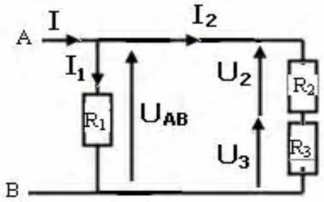
نستنتج التوتر بين مربطي الموصل $R_3$ : نطبق قانون إضافية التوترات بين A و B .

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

تطبيق عددي : $U_3 = 8,7\,V$

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

تطبيق عددي : I=0,355A



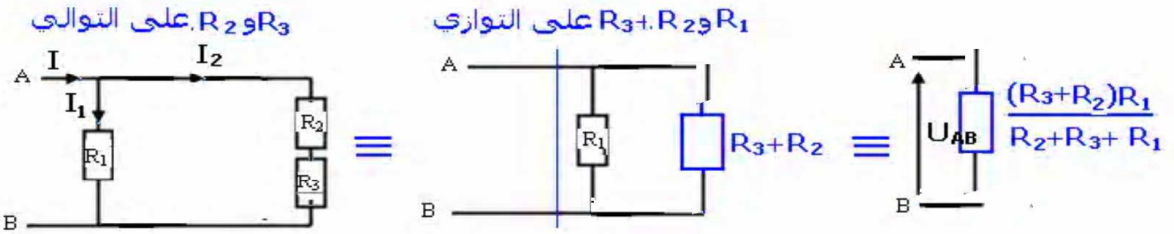



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله 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 :

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

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

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 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.



للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

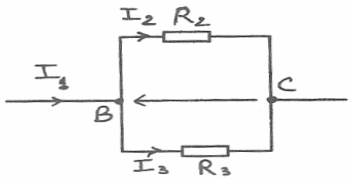
فإن التوترين بين مربطيهما متساويان، أي: $U_2 = U_3 = U_{BC}$

ومنه، نحسب قانون أوم:

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

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: $I_2 = 4I_3 = 0,4\ A$

## 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 ثنائي 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 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:

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



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله 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.

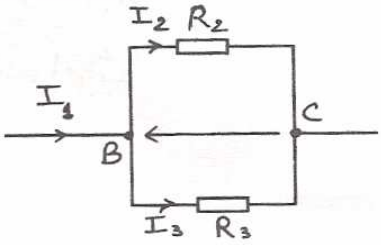
فإن التوترين بين مربطيهما متساويان، أي : $U_2 = U_3 = U_{BC}$

ومنه، فحسب 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 : $I = C \frac{n}{n_0}$



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله 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 : $S_V = 10V$ .اتس 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 .

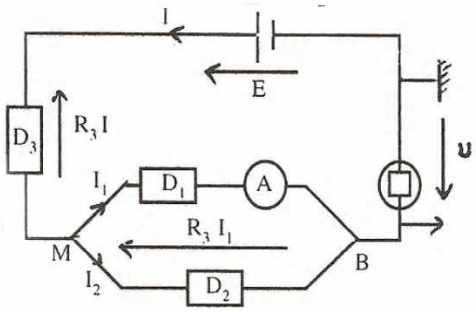
هناك عقدتان : M و B

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 : $R_e = 10\Omega$



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

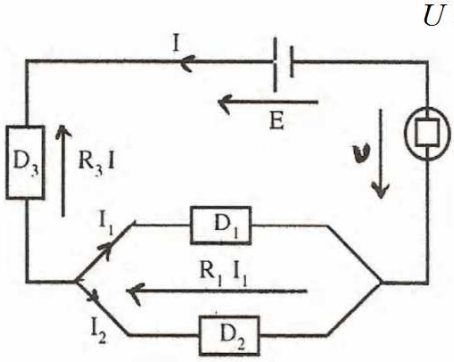
4- التوتر بين مربطي المصباح.

$U = d.Sv$ 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 إطراداً 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 :

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

$\Rightarrow R_1 = 12\Omega$



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله 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 $R_3$ :**

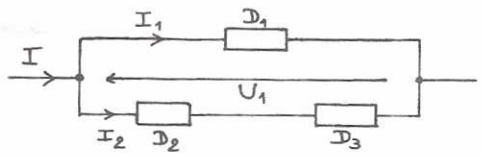
لحساب التوتر بين مربطي $D_1$ :

نكتب إذن : $U_1 = R_1 . I_1$

ت.ع : $U_1 = 12 \times 0,25 = 3V$

$D_1$ مركب على التوازي مع تجميع $D_2$ و $D_3$

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 $V_B = V_A - U_{AB}$

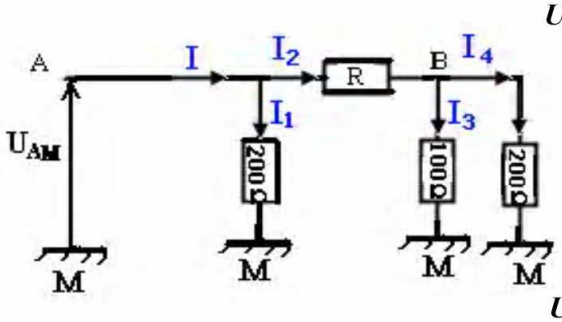
$V_B = 8V$

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 : $I_3 = I_3 + I_4 = 0,12A$

حساب شدة التيار المار في الفرع الرئيسي :

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

4 ـ نستنتج مقاومة الموصل الأومي R :

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



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع