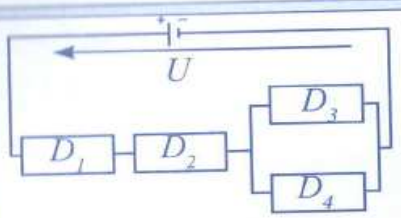
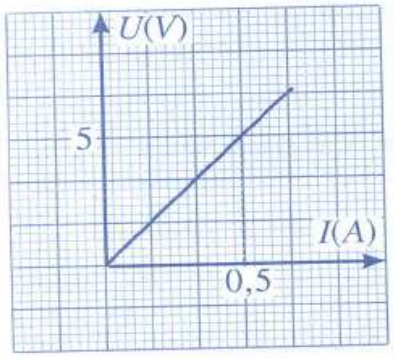
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية

التمرين 1





نركب بين قطبي مولد G أربعة موصلات أومية D_1 و D_2 و D_3 و D_4 مماثلة، مقاومة كل واحد هي R.

يمثل المنحنى جانبه مميزة الموصل الأومي المكافئ لتركيب الموصلات الأومية الأربعة:

1- حدد R_e مقاومة الموصل الأومي المكافئ.

2- أوجد تعبير R_e بدلالة R.

3- استنتج R.

4- علما أن التوتر U المطبق هو $U=12V$، أوجد شدة التيار التي تمر في كل موصل أومي.

الحل

1- تحديد R_e:

مميزة الموصل الأومي دالة خطية معادلتها تكتب على الشكل التالي:

$$U = R_e I$$

$$R_e = \frac{U}{I}$$

ت.ع:

$$R_e = \frac{5}{0,5} = 10\Omega$$

2- تعبير R_e:

بما أن D_3 و D_4 مركبان على التوازي، فإن هذا التجميع يكافئ موصلا أوميا مقاومته R'، بحيث:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$R' = \frac{R_3.R_4}{R_3 + R_4}$$

بما أن الموصل الأومي D' ذا المقاومة R' مركب على التوالي مع D_1 و D_2، فإن هذا التجميع يكافئ موصلا أوميا مقاومته R_e، بحيث:

$$R_e = R_1 + R_2 + \frac{R_3.R_4}{R_3 + R_4}$$

بما أن الموصلات الأومية D_1 و D_2 و D_3 و D_4 مماثلة

$$R_1=R_2=R_3=R_4=R$$

ن:

$$R_e = R + R + \frac{R.R}{R + R} = 2R + \frac{R}{2} = \frac{5}{2}$$

3- حساب R:

لدينا العلاقة

$$R_e = \frac{5}{2}R$$

$$R = \frac{2}{5}R_e$$

ت.ع:

$$R = \frac{2}{5}.10 = 4\Omega$$

4- حساب شدة التيار:

• حساب I: باستعمال العلاقة

$$U = R_e.I$$

$$I = \frac{U}{R_e}$$

ت.ع:

$$I = \frac{12}{10} = 1,2A$$

• حساب I_3 و I_4:

بما أن الموصلين الأومين D_3 و D_4 مماثلان ومركبان على التوازي، فإن:

$$U_3=U_4$$

$$R_3I_3=R_4I_4$$

إذن:

$$RI_3=RI_4$$

ومنه:

$$I_3=I_4$$

وباستعمال قانون العقد نكتب:

$$I=I_3+I_4$$

$$I=2I_3$$

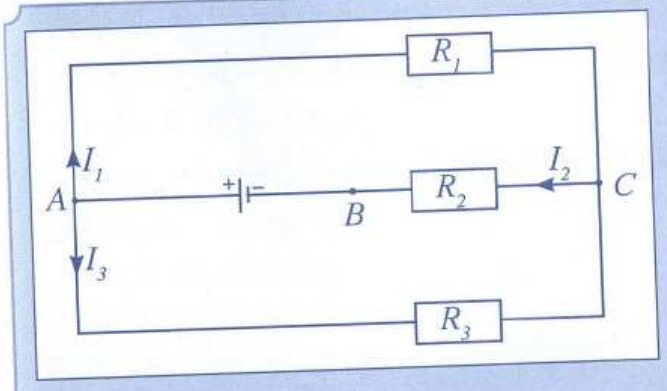
$$I_4 = I_3 = \frac{I}{2} = \frac{1,2}{2} = 0,6A$$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية

التمرين 2

نعتبر التركيب المبين في الشكل جانبه:



حيث: $I_3=2,4A$ و $R_2=0,8\Omega$ و $U_{AB}=12V$

و $U_{AC}=7,2V$

احسب:

1- التوتر U_{CB} وشدة التيار المار في المقاومة R_2.

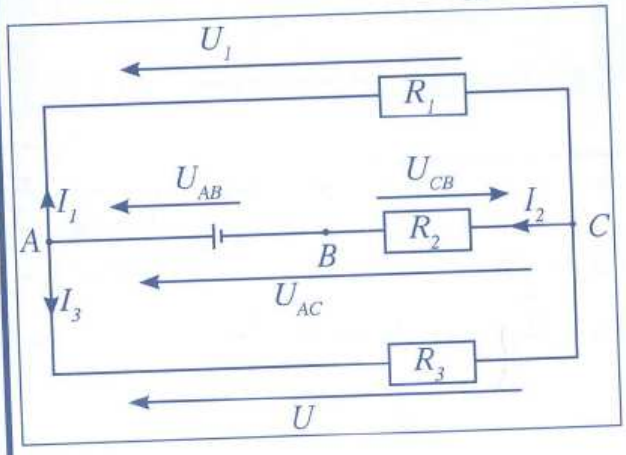
2- المقاومة R_1 وشدة التيار المار فيها.

3- المقاومة R_3.

4- المقاومة المكافئة باستعمال طريقتين مختلفتين.

الحل

1- حساب U_{CB}:



حسب قانون إضافية التوترات نكتب:

$U_{AC}=U_{AB}-U_{CB}$

$U_{CB}=U_{AB}-U_{AC}$

ت.ع $U_{CB}=12-7,2$

$U_{CB}=4,8V$

وباستعمال قانون أوم نكتب: $U_{CB}=R_2I_2$

$I_2=\frac{U_{CB}}{R_2}$

$I_2=\frac{4,8}{0,8}=6A$

2- حساب R_1:

باستعمال قانون أوم نكتب بالنسبة للموصل الأومي ذي المقاومة R_1.

$U_{AC}=R_1I_1$

وحسب قانون العقد نكتب:

$I_2=I_1+I_3$

$I_1=I_2-I_3$

إذن:

$U_{AC}=R_1(I_2-I_3)$

$R_1=\frac{U_{AC}}{I_2-I_3}$

ت.ع: $R_1=\frac{7,2}{6-2,4}=2\Omega$

ولحساب I_1 نستعمل قانون العقد.

$I_1=I_2-I_3$

$I_1=6-2,4=3,6A$

3- حساب R_3:

بتطبيق قانون أوم نكتب: $U_{AC}=R_3I_3$

$R_3=\frac{U_{AC}}{I_3}$

$R_3=\frac{7,2}{2,4}=3\Omega$

4- حساب R_e:

- الطريقة الأولى:

يلاحظ أن تركيب الموصلات الأومية يكافئ موصلا أوميا واحدا مقاومته R_e، يمر فيه نفس التيار الذي يمر في العمود وهكذا نكتب: $U_{AB}=R_eI_2$

$R_e=\frac{U_{AB}}{I_2}$

$R_e=\frac{12}{6}=2\Omega$

- الطريقة الثانية:

الموصلان الأوميان ذوي المقاومتين R_1 و R_3 مركبان على التوازي، وبالتالي نكتب:

$\frac{1}{R'}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_3}$

$R'=\frac{R_1.R_3}{R_1+R_3}$

$R'=\frac{2.3}{2+3}=\frac{6}{5}\Omega$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية

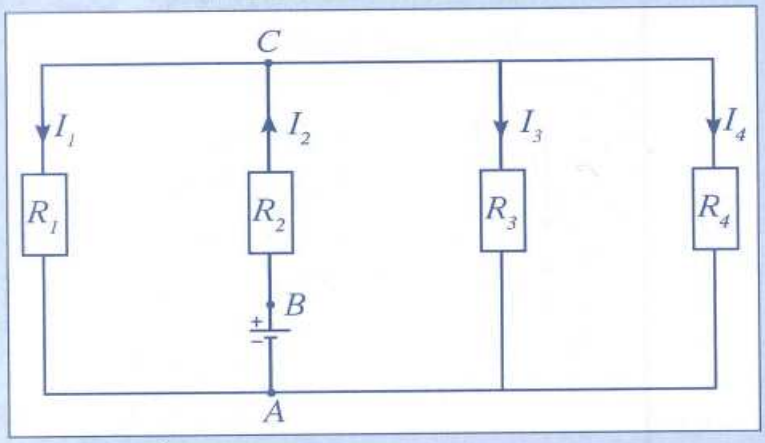
الموصل الأومي ذو المقاومة R' مركب على التوالي مع الموصل الأومي ذي المقاومة R_2، وبالتالي نجد:

$$R_e = R_2 + R'$$
$$R_e = 0,8 + \frac{6}{5}$$
$$R_e = \frac{4+6}{5} = 2\Omega$$

التمرين 3

نعتبر الدارة الممثلة في الشكل جانبه:

$R_1 = 150\Omega$
$R_2 = 70\Omega$
$R_3 = 50\Omega$
$R_4 = 200\Omega$
$U_{BA} = 4,1V$



1- أعط تركيبين مكافئين للتركيب السابق.
2- احسب المقاومة المكافئة لمجموع المقاومات.
3- احسب شدة التيار الرئيسي.
4- استنتج قيمتي التوترين U_{BC} و U_{CA}.
5- احسب شدات التيار I_1 و I_3 و I_4.

الحل

1- التركيبان المكافئان:

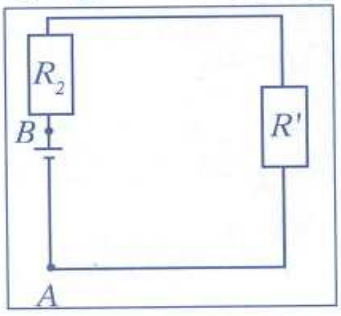
يلاحظ أن الموصلات الأومية ذات المقاومة R_1 و R_3 و R_4 مركبة على التوازي وبالتالي نضع:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

حيث:

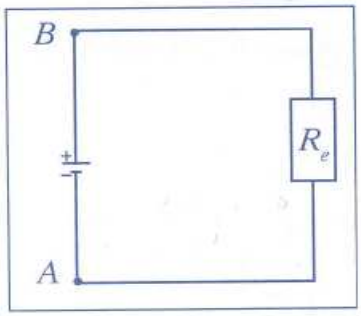
$$\frac{1}{R'} = \frac{R_3R_4 + R_1R_4 + R_1R_3}{R_1.R_3.R_4}$$
$$R' = \frac{R_1R_3R_4}{R_3R_4 + R_1R_4 + R_1R_3}$$
$$R' = \frac{150.50.200}{50.200 + 150.200 + 150.50}$$
$$= 31,5\Omega$$

وهكذا يكون التركيب المكافئ الأول:



يلاحظ أن الموصلين الأوميين اللذين مقاومتهما R' و R_2 مركبان على التوالي حيث نضع: $R_e = R_2 + R'$

وهكذا يكون التركيب المكافئ الثاني:



2 - حساب المقاومة المكافئة:

لدينا:

$$R_e = R_2 + R'$$
$$R_e = 70 + 31,5$$
$$R_e = 101,5\Omega$$

3 - حساب شدة التيار الرئيسي:

حسب قانون أوم بالنسبة للموصل الأومي المكافئ نكتب:

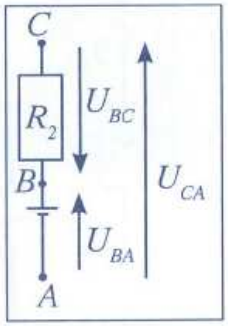
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية

$$U_{BA} = R_e.I$$
$$I = \frac{U_{BA}}{R_e}$$
$$I = \frac{4,1}{101,5} = 0,04A$$

4 – حساب U_{BC} وU_{CA}:

حسب قانون أوم بالنسبة للموصل الأومي ذي المقاومة R_2 نكتب:



$$U_{BC} = R_2.I$$
$$U_{BC} = 70.0,04$$
$$U_{BC} = 2,8V$$

حسب قانون إضافية التوترات نكتب:

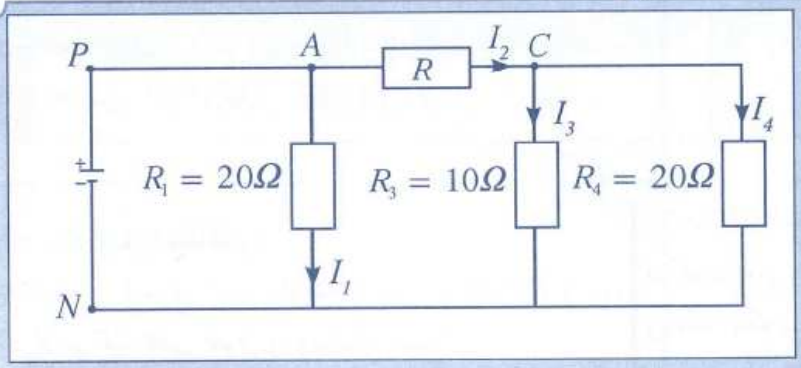
$$U_{CA} = U_{BA} - U_{BC}$$
$$U_{CA} = 4,1 - 2,8$$
$$U_{CA} = 1,3V$$

5 – حساب الشدات I_1 وI_3 وI_4:

يوجد نفس التوتر U_{CA} بين مربطي كل من الموصلات الأومية ذات المقاومات R_1 وR_3 وR_4، وباستعمال قانون أوم، نكتب:

$$U_{CA} = R_1.I_1$$
$$I_1 = \frac{U_{CA}}{R_1} = \frac{1,3}{150} = 8,66.10^{-3}A$$
$$U_{CA} = R_3.I_3$$
$$I_3 = \frac{U_{CA}}{R_3} = \frac{1,3}{50} = 26.10^{-3}A$$
$$U_{CA} = R_4.I_4$$
$$I_4 = \frac{U_{CA}}{R_4} = \frac{1,3}{200} = 6,5.10^{-3}A$$

التمرين 4



يزود عمود دارة كهربائية مكونة من موصلات أومية بتوتر $U_{PN}=12V$، علما أن $U_{AC}=4V$:

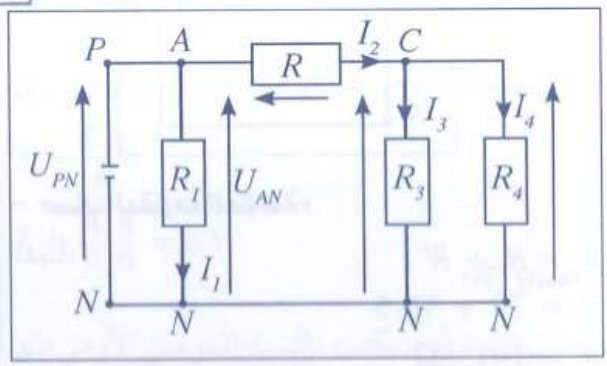
1- احسب شدة التيار الذي يمر في كل موصل أومي.

2- احسب المقاومة R.

3- أعط تركيبا مكافئا لهذا التركيب.

4- احسب المقاومة المكافئة R_e لتجميع الموصلات الأومية.

الحل



1 – حساب شدات التيارات:

• حساب I_1

يلاحظ أن التوترين U_{PN} وU_{AN} متساويان

$$U_{PN} = U_{AN}$$
$$U_{PN} = R_1.I_1$$
$$I_1 = \frac{U_{PN}}{R_1} = \frac{12}{20} = 0,6A$$

• حساب I_3

حسب قانون إضافية التوترات نكتب:

$$U_{AN} = U_{AC} + U_{CN}$$
$$U_{CN} = U_{AN} - U_{AC}$$
$$R_3.I_3 = U_{AN} - U_{AC}$$
$$I_3 = \frac{U_{AN} - U_{AC}}{R_3}$$
$$I_3 = \frac{12 - 4}{10} = 0,8A$$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية

• حساب I_4

الموصلان الأوميان اللذان مقاومتاهما R_3 و R_4 مركبان على التوازي، وبالتالي يكون لهما نفس التوتر.

$U_{CN} = U_{CN}$

و حسب قانون أوم $R_3.I_3 = R_4I_4$

$$I_4 = \frac{R_3.I_3}{R_4}$$

$$I_4 = \frac{10.0,8}{20} = 0,4A$$

2 – حساب المقاومة R:

حسب قانون العقد نكتب في العقدة C

$I_2 = I_3 + I_4$

$I_2 = 0,8 + 0,4$

$I_2 = 1,2A$

وحسب قانون أوم بالنسبة للموصل الأومي ذي المقاومة R نكتب:

$U_{AC} = R.I_2$

$$R = \frac{U_{AC}}{I_2}$$

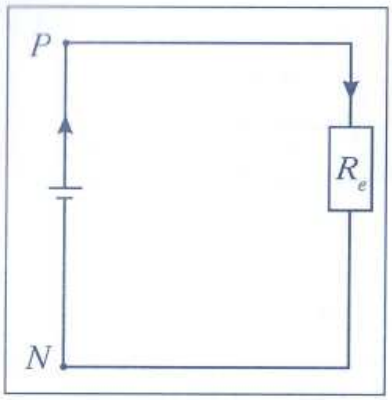
$$R = \frac{4}{1,2} = 3,33\Omega$$

3 – التركيب المكافئ:

– الموصلان الأوميان D_3 و D_4 مركبان على التوازي وهذا يكافئ موصلا أوميا D' مقاومته R'، بحيث:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$R' = \frac{R_3.R_4}{R_3 + R_4}$$



– الموصل الأومي D' مركب على التوالي مع الموصل الأومي D ذي المقاومة R، وهذا يكافئ موصلا أوميا D'' مقاومته R''، بحيث: $R'' = R' + R$

– الموصل الأومي D'' مركب على التوازي مع الموصل الأومي D_1، وهكذا يكافئ موصلا أوميا مكافئا مقاومة R_e ب

حيث: $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_1}$

4 – حساب R_e:

لدينا العلاقة $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R''} + \frac{1}{R_1}$

$$R_e = \frac{R''.R_1}{R'' + R_1}$$

$$R_e = \frac{(R' + R)R_1}{R' + R + R_1}$$

وبما أن $R' = \frac{R_3R_4}{R_3 + R_4}$

فإن:

$$R_e = \frac{\left(\frac{R_3R_4}{R_3 + R_4} + R\right)R_1}{\frac{R_3R_4}{R_3 + R_4} + R + R_1}$$

ت.ع

$$R_e = \frac{\left(\frac{10.20}{10 + 20} + 3,33\right)}{\frac{10.20}{10 + 20} + 3,33 + 20}20 = 6,66\Omega$$

التمرين 5

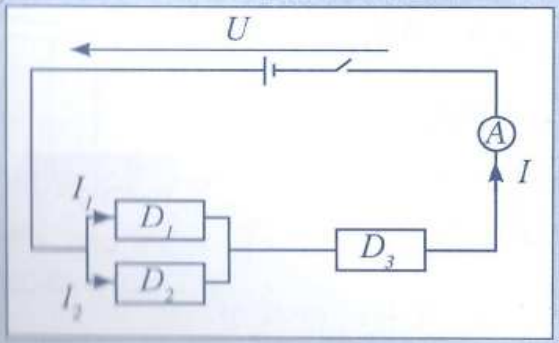
تشتمل الدارة الممثلة جانبه على:

– مولد G يغذي الدارة بتوتر $U=3,5V$.

– موصلات أومية D_1 و D_2 و D_3 مقاوماتها على التوالي R_1 و R_2 و R_3.

– أمبيرمتر A يحتوي ميناؤه على عدد $n_0=100$ ومقاومته مهملة، عندما يكون قاطع التيار مغلقا يشير الأمبيرمتر إلى القيمة $I=0,5A$.

1– حدد n عدد التدريجات الذي تشير إليها إبرة الأمبيرمتر في حالة اختيار العيار $C=1A$.



تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية

2- علما أن $I_1=0,3A$، احسب الشدة I_2.

3- حدد قيمة كل من R_2 و R_3، علما أن $R_1 = 4\Omega$.

4- أوجد المقاومة المكافئة R_e للموصلات الأومية D_1 و D_2 و D_3، ثم تأكد من هذه القيمة بطريقة أخرى.

الحل

1 – تحديد n:

لدينا العلاقة

$$I = \frac{n.c}{n_0}$$

$$n = \frac{n_0.I}{c}$$

$$n = \frac{100.0,5}{1} = 50$$

2 – حساب I_2:

بتطبيق قانون العقد نكتب:

$$I = I_1 + I_2$$

$$I_2 = I - I_1$$

$$I_2 = 0,5 - 0,3$$

$$I_2 = 0,2A$$

3 – تحديد R_2 و R_3:

الموصلان الأوميان D_1 وD_2 مركبان على التوازي، وبالتالي يوجد بين مربطيهما نفس التوتر.

$$U_1 = U_2$$

و حسب قانون أوم

$$R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$R_2 = \frac{R_1 I_1}{I_2}$$

$$R_2 = \frac{4.0,3}{0,2}$$

$$R_2 = 6\Omega$$

حسب قانون إضافية التوترات نكتب:

$$U = U_3 + U_1$$

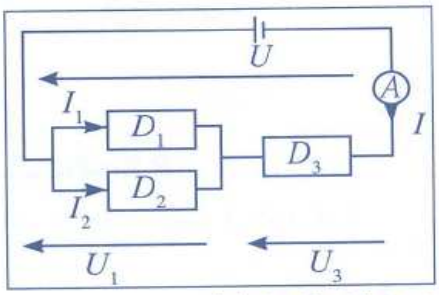
$$U_3 = U - U_1$$

$$R_3 I = U - R_1 I_1$$

$$R_3 = \frac{U - R_1 I_1}{I}$$

$$R_3 = \frac{3,5 - 4.0,3}{0,5}$$

$$R_3 = 4,6\Omega$$



4 – حساب المقاومة المكافئة:

– الموصلان الأوميان D_1 وD_2 مركبان على التوازي وهذا يكافئ موصلا أوميا D' مقاومته كالتالي:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R' = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2}$$

– الموصل الأومي D' مركب على التوالي مع D_3

وبالتالي:

$$R_e = R' + R_3$$

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

$$R_e = \frac{4.6}{4 + 6} + 4,6 = 7\Omega$$

وحسب قانون أوم بالنسبة للموصل الأومي المكافئ نكتب:

$$U = R_e.I$$

$$R_e = \frac{U}{I}$$

$$R_e = \frac{3,5}{0,5} = 7\Omega$$

التمرين 6

نعتبر ثنائي القطب AC المكون من ثلاثة موصلات أومية مقاوماتها R_1 و R_2 و R_3 مركبة كما هو مبين في الشكل أسفله.

– نطبق بين المربطين A و C توتراً مستمراً U_{AC} موجبا، فيمر في الموصل الأومي ذي المقاومة R_1 تيار كهربائي شدته I ومنحاه من A نحو B. لقياس شدة التيار I نستعمل أمبيرمتراً يحتوي ميناؤه على n_0=30 تدريجة:

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

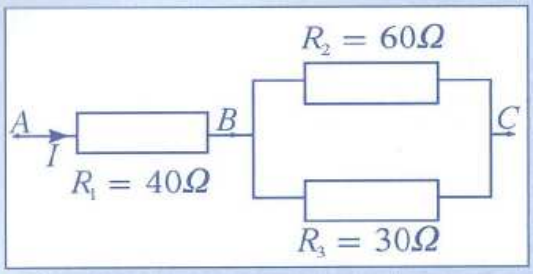
تجميع الموصلات الاومية

1- وضح كيف يتم ربط الأمبيرمتر لقياس شدة التيار I.

2- علما أن العيار المستعمل هو $0,3A$، وأن إبرة الأمبيرمتر تنظر عند التدريجة 25، حدد شدة التيار I واستنتج دقة القياس المنجز، علماً أن فئة الأمبيرمتر هي 1,5.

3- أوجد بدلالة R_1 و R_2 و R_3 تعبير المقاومة R_e للموصل الأومي المكافئ لثنائي القطب AC.

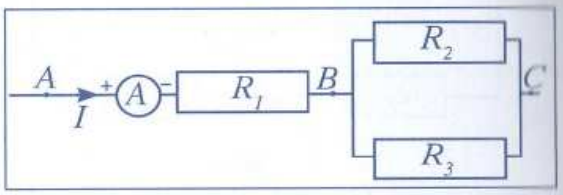
4- احسب R_e، واستنتج قيمة التوتر U_{AC}.



الحـل

1 - كيفية ربط الأمبيرمتر:

يركب الأمبيرمتر على التوالي، بحيث يجب أن يدخل فيه التيار من مربطه الموجب ويخرج من مربطه السالب.



2 - حساب I:

باستعمال العلاقة:

$$I = \frac{n.c}{n_0}$$

$$I = \frac{25.0,3}{30}$$

$$I = 0,25A$$

ويمكن حساب دقة القياس باستعمال العلاقة

$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{\text{العيار x الفئة}}{100.I}$$

$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{1,5.0,3}{100.0,25} = 0,018 \quad 1,8\%$$

3 - تعبير R_e:

لدينا D_2 وD_3 مركبان على التوازي، وبالتالي فإن:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R' = \frac{R_2.R_3}{R_2 + R_3}$$

الموصل الأومي D' والموصل الأومي D_1 مركبان على التوالي

إذن

$$R_e = R' + R_1$$

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

4 - حساب R_e:

$$R_e = \frac{60.30}{60 + 30} + 40$$

$$R_e = 60\Omega$$

وبتطبيق قانون أوم نكتب:

$$U_{AC} = R_e.I$$

$$U_{AC} = 60.0,25$$

$$U_{AC} = 15V$$

التمرين 7

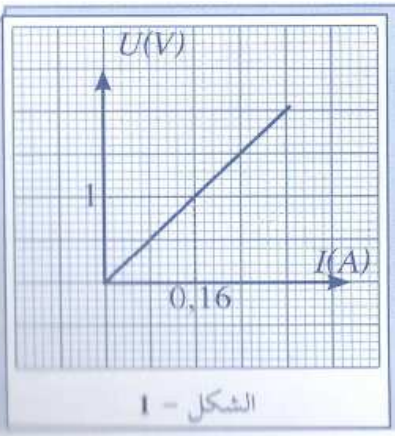
يمثل المنحنى C (الشكل -1-) مميزة موصل أومي D مقاومته R:

1- عين مبيانيا قيمة R.

2- نكون بواسطة عمود G والموصل الأومي D دارة كهربائية (الشكل -2-) حيث V فولطمتر مناؤه ممثل في الشكل -3-:

1.2- عين التوتر U؛

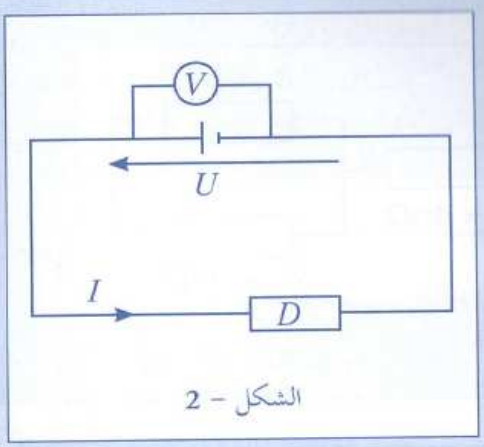
2.2- حدد شدة التيار I المار في الموصل الأومي D.



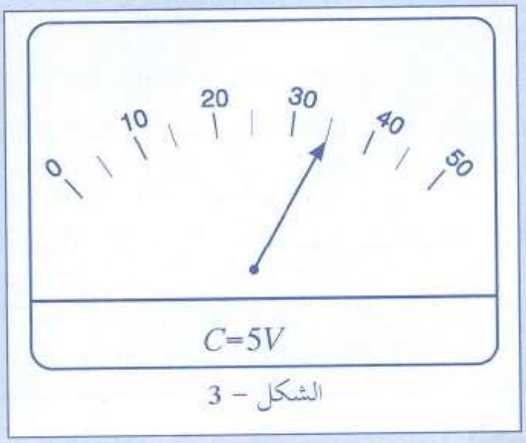
الشكل - 1

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية



الشكل – 2

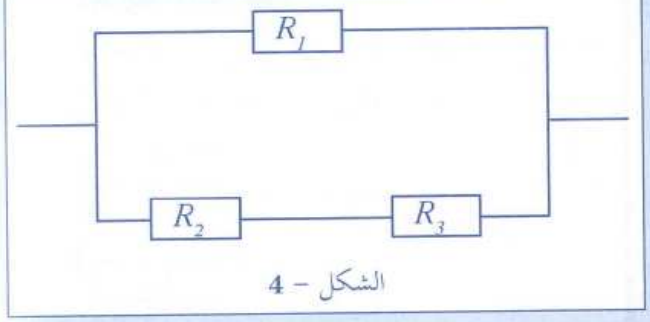


الشكل – 3

3- الموصل الأومي D تجميع لثلاث موصلات أومية D_1 و D_2 و D_3 مقاوماتها على التوالي R_1 و R_2 و R_3 ومركبة كما هو مبين في الشكل -4-:

3.1- أوجد تعبير R بدلالة R_1 و R_2 و R_3؛

3.2- علما أن $R_3 = R_2 = \frac{R_1}{2}$، استنتج قيمة شدة التيار I_1 الذي يمر عبر الموصل الأومي ذي المقاومة R_1.



الشكل – 4

الحـل

1 – تحديد R:

المنحنى $U = f(I)$ عبارة عن دالة خطية تكتب معادلتها على الشكل التالي:

$$U = RI$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{1}{0,16} = 6,25\Omega$$

2.1 – تعيين التوتر U:

لدينا العلاقة

$$U = \frac{n.c}{n_0}$$

$$U = \frac{35.5}{50} = 3,5V$$

2.2 – تحديد I:

حسب قانون أوم نكتب:

$$U = R.I$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{3,5}{6,25}$$

$$I = 0,56A$$

3.1 – تعبير R:

الموصلان الأوميان D_2 و D_3 مركبان على التوالي، وبالتالي نكتب:

$$R' = R_2 + R_3$$

الموصلان الأوميان D' و D_1 مركبان على التوازي، وهكذا نكتب:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R_1}$$

$$R = \frac{R'.R_1}{R' + R_1}$$

$$R = \frac{(R_2 + R_3)R_1}{R_2 + R_3 + R_1}$$

3.2 – حساب I_1:

لدينا:

$$R_3 = R_2 = \frac{R_1}{2}$$

وبالتالي:

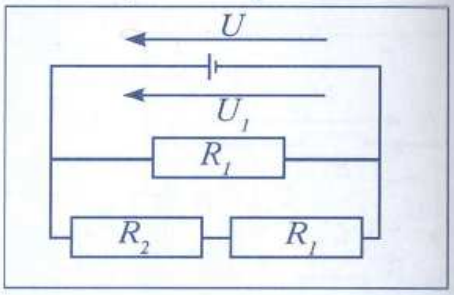
$$R = \frac{\left(\frac{R_1}{2} + \frac{R_1}{2}\right)R_1}{\frac{R_1}{2} + \frac{R_1}{2} + R_1}$$

$$R = \frac{R_1^2}{2R_1} = \frac{R_1}{2}$$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية

$R_1 = 2R = 2.6,25 = 12,5\,\Omega$



وحسب قانون أوم نكتب:

$U = U_1$

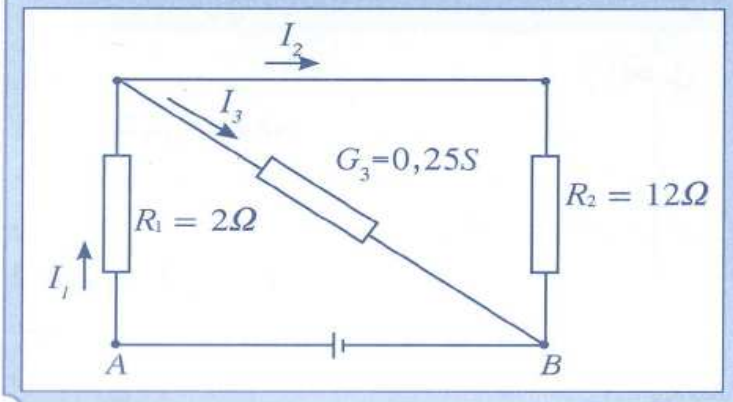
$U = R_1 I_1$

$I_1 = \frac{U}{R_1}$

$I_1 = \frac{3,5}{12,5}$

$I_1 = 0,28A$

التمرين 8



تحتوي الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل جانبه على مولد مربطاه A وB، وثلاث موصلات أومية مقاوماتها على التوالي: R_1 وR_2 وR_3.

نعطي: $U_{AB}=10V$ و$U_{AC}=4V$ و$R_1 = 2\Omega$

و$R_2 = 12\Omega$ و$G3=0,25S$.

احسب الشدات i_1 وi_2 وi_3.

الحل

- **حساب الشدة i_1:**

حساب قانون أوم بالنسبة لـAC:

$U_{AC} = R_1 . i_1$

$i_1 = \frac{U_{AC}}{R_1} = \frac{4}{2} = 2A$

- **حساب الشدة i_3:**

$U_{CB}=R_3 . i_3$

إذن:

$i_3 = \frac{U_{CB}}{R_3}$

$i_3 = G_3 . U_{CB}$

نحدد U_{CB} باعتبار الفرع CAB:

$U_{CB}=U_{CA}+U_{AB}=-4+10=6V$

ت.ع:

$Ui_3=G_3 . U_{CB}=0,25.6$

$i_3=1,5A$

- **حساب الشدة i_2:**

نطبق قانون أوم على الموصل الأومي DB.

$i_2 = \frac{U_{DB}}{R_2}$

$U_{DB} = U_{CB} = 6V$

إذن:

$i_2 = \frac{6}{12} = 0,5A$

التمرين 9

نعتبر التركيب الكهربائي الممثل في الشكل المرافق:

نعطي: $U_3=4V$ $U_1=12V$ $U_2=2V$

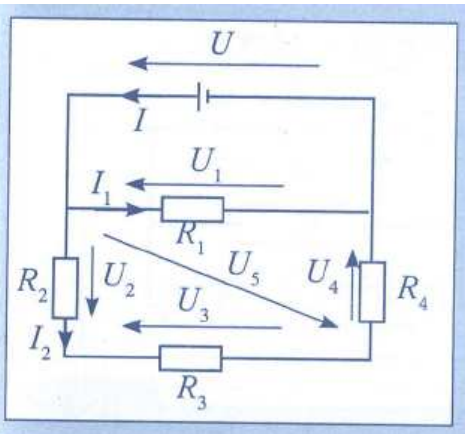
1- ما العلاقة بين:

- U وU_1
- U_1، U_2، U_3 وU_4

2- احسب U_1، U_4 وU_5

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية



3- لقياس التوتر U_3 استعملنا راسم التذبذب، حيث ضبطت الحساسية الرأسية على $2V/cm$. بين كيفية التركيب، ثم استنتج الصورة المشاهدة.

4- نعطي $R_1 = 6\Omega$ ، $R_2 = 2\Omega$:

1.4- احسب I_1 ، I_2 واستنتج I؛

2.4- احسب R_3 و R_4.

الحـل

1- العلاقة بين التوترات:

حسب قانون إضافة التوترات نجد: $U=U_1$

و $U_1+U_4=U_2+U_3$

2- حساب U_1، U_4 و U_5:

لدينا: $U_1=U=12V$

و $U_4=U_2+U_3-U_1$

$U_4=2+4-12=-6V$

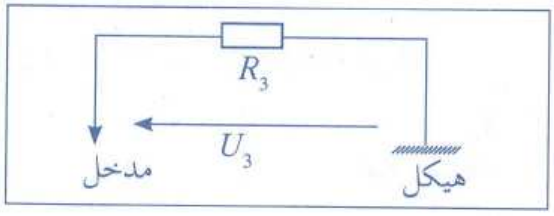
وحسب قانون إضافية التوترات نكتب:

$U_5+U_3+U_2=0$

$U_5=-U_2-U_3$

$U_5=-2-4=-6V$

3- كيفية ربط راسم التذبذب:

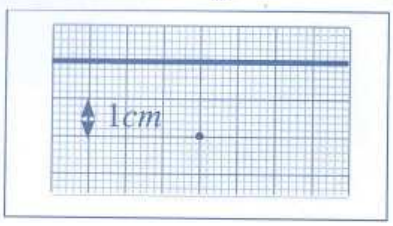


حيث: $U_3=5V.Y$

مع Y عدد التدريجات، إذن: $Y = \frac{U_3}{5V}$

$Y = \frac{4}{2} = 2cm$

إذن الصورة المشاهدة هي:



1.4- حساب I_1، I_2 و I:

حسب قانون أوم: $\begin{cases} U_1 = R_1.I_1 \\ U_2 = R_2.I_2 \end{cases}$

إذن: $\begin{cases} I_1 = \frac{U_1}{R_1} \\ I_2 = \frac{U_2}{R_2} \end{cases}$

ت ع: $I_1 = \frac{12}{6} = 2A$

$I_2 = \frac{2}{2} = 1A$

وحسب قانون العقد: $I=I_1+I_2$

$I=1+2=3A$

2.4- حساب R_3 و R_4:

حسب قانون أوم: $\begin{cases} U_3 = +R_3 I_2 \\ U_4 = -R_4 I_2 \end{cases}$

إذن: $\begin{cases} R_3 = +\frac{U_3}{I_2} \\ R_4 = -\frac{U_4}{I_2} \end{cases}$

ت ع: $\begin{cases} R_3 = \frac{4}{1} = 4\Omega \\ R_4 = -\frac{-6}{1} = 6\Omega \end{cases}$

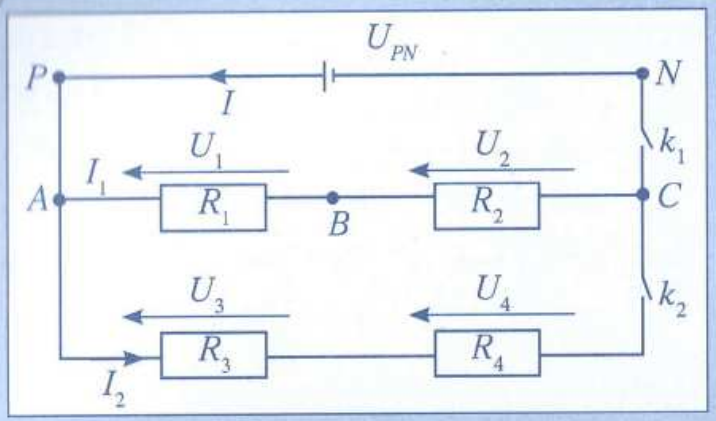
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية

التمرين 10

نعتبر الدارة الكهربائية. نعطي $R_1=R_2$ ، $U_{PN}=6V$

$R_3 = R_4 = 2\Omega$



1- نغلق K_1 ونفتح K_2، ثم نقيس U_{PN} و I فنحصل على $U_{PN}=5V$ و $I=0,5A$:

1.1- عين المقاومة الداخلية للعمود؛

2.1- بين أن: $R_1 + R_2 = 10\Omega$ واحسب R_1 و R_2.

2- نغلق K_1 و K_2 فيصبح $U_{PN}=4,5V$:

1.2- احسب المقاومة المكافئة R_e؛

2.2- احسب I ، I_1 و I_2.

الحل

1- K_1 مغلق و K_2 مفتوح:

1.1- تعيين r:

نعلم أن: $U_{PN}=E-rI$

إذن: $r = \frac{E - U_{PN}}{I} = \frac{6 - 5}{0,5} = 2\Omega$

2.1- لنبين العلاقة:

حسب قانون إضافية التوترات: $U_{PN}=U_1+U_2$

$U_{PN}=R_1I+R_2I$

$R_1 + R_2 = \frac{U_{PN}}{I}$

ت.ع: $R_1 + R_2 = \frac{5}{0,5} = 10$

وبما أن: $R_1=R_2$

فإن: $2R_1=10$

إذن: $R_1 = R_2 = 5\Omega$

2- K_1 و K_2 مغلقان:

1.2- حساب R_E المقاومة المكافئة:

حيث:

- R_1 و R_2 مركبين على التوالي:

$R' = R_1 + R_2 = 10\Omega$

- R_3 و R_4 مركبان على التوالي:

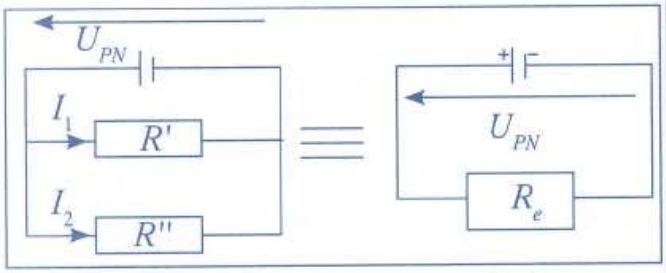
$R'' = R_3 + R_4 = 4\Omega$

R' و R'' مركبان على التوالي، إذن:

$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R''} = \frac{1}{10} + \frac{1}{2} = \frac{6}{10}$

$R_2 = \frac{10}{6} = 1,67\Omega$

2.2- حساب I و I_1 و I_2:



حسب قانون أوم: $U_{PN}=R_e.I$

$I = \frac{U_{PN}}{R_e}$

$I = \frac{4,5}{1,67} = 2,7A$

و $U_{PN}=R'.I_1$

$I_1 = \frac{U_{PN}}{R'}$

$I_1 = \frac{4,5}{4} = 1,125A$

وحسب قانون العقد: $I=I_1+I_2$

$I_2=I-I_1=2,7-1,125=1,57A$

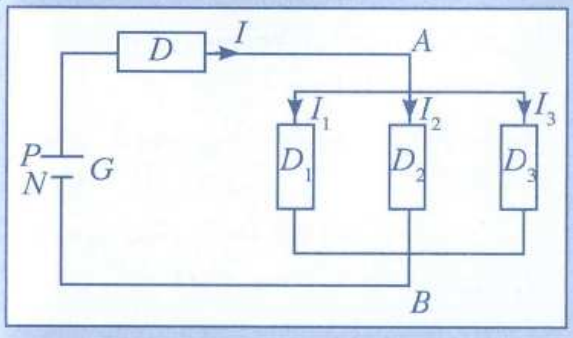
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تجميع الموصلات الاومية

التمرين II

تتكون الدارة الكهربائية جانبه من:

- مولد كهربائي G.
- أربع موصلات أومية D_1 وD_2 وD_3 وD مقاومتها على التوالي: $R_1 = 10\Omega$ ، $R_2 = 4R_1$ ، $R_3 = 2R_1$ ، R مجهولة.



نضبط التوتر بين المربطين A وB على القيمة $U_{AB}=4V$.

1- ما نوع حملة الشحنة الكهربائية في الموصل الأومي D_1.

2- ذكر بقانون أوم.

3- احسب الشدة I_1 للتيار المار في D_1، والشدة I_2 للتيار المار في D_2، والشدة I_3 للتيار المار في D_3.

4- استنتج الشدة I للتيار الرئيسي.

5- احسب قيمة المقاومة R، علما أن التوتر $U_{PN}=14,5V$.

6- احسب R_0 المقاومة المكافئة للمقاومات R_1؛ R_2 وR_3.

4- يمكن الحصول على الموصل الأومي D ذي المقاومة R بتجميع ثلاث موصلات أومية لها نفس المقاومة $R_0 = 10\Omega$.

أعط، معللا جوابك، تبيانة التركيب الذي يجب إنجازه.

الحل

1- نوع حملة الشحن:

حملة الشحن في الموصل الفلزي (D_1) هي الإلكترونات.

2- قانون أوم:

يتناسب التوتر بين مربطي موصل أومي، اطراداً مع شدة التيار الكهربائي الذي يمر فيه.

3- حساب I_1:

التوتر بين مربطي (D_1) هو: $U_1=U_{AB}$

نكتب حسب قانون أوم: $u_1=R_1.I_1$

أي إن: $I_1 = \frac{u_{AB}}{R_1} = \frac{4}{10} = 0,4A$

4- استنتاج الشدة I:

بنفس الطريقة بالنسبة للموصلين الأوميين (D_2) و(D_3):

$I_2 = \frac{U_{AB}}{R_2} = \frac{4}{4.10} = 0,1A$

$I_3 = \frac{U_{AB}}{R_3} = \frac{4}{2.10} = 0,2A$

وبتطبيق قانون العقد: $I = I_1 + I_2 + I_3$

$I = 0,4 + 0,1 + 0,2 = 0,7A$

5- حساب R:

حسب قانون إضافية التوترات: $U_{PN} = U_{PA} + U_{AB}$

$U_{PA} = U_{PN} - U_{AB} = 14,5 - 4 = 10,5V$

بتطبيق قانون أوم على الموصل الأومي ذي المقاومة R.

$R = \frac{U_{PA}}{I} = \frac{10,5}{0,7} = 15\Omega$

6- حساب R:

$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_1}\left(\frac{1}{1} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right) = \frac{7}{4}.R_1$

$R_0 = \frac{4R_1}{7} = \frac{40}{7} = 5,7\Omega$

7- تبيانة التركيب:

للحصول على المقاومة $R = 15\Omega$ انطلاقا من ثلاثة موصلات أومية $R_0 = 10\Omega$، هناك ثلاث إمكانيات:

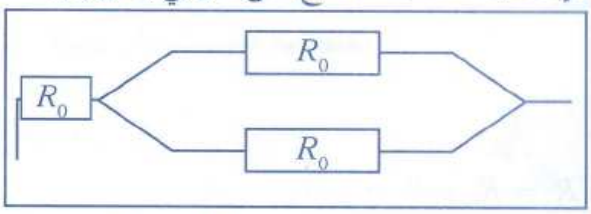
الإمكانية الأولى: التجميع على التوالي: ويؤدي إلى $R = 3.R_0 = 30\Omega$ وهو غير ملائم.

الإمكانية الثانية: على التوازي، ويؤدي إلى:

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_0} = \frac{3}{R_0} \Rightarrow R = \frac{R_0}{3} = 3,33\Omega$

وهو غير ملائم كذلك.

الإمكانية الثالثة: التجميع على التوالي والتوازي:



ويؤدي إلى: $R = R_0 + \frac{R_0}{2} = \frac{3R_0}{2} = 15\Omega$

وهو التركيب المناسب.

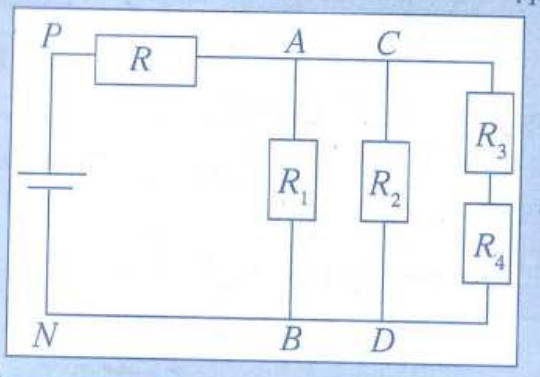
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

تجميع الموصلات الاومية

التمرين14

نزود عمود دارة كهربائية مكونة من موصلات أومية بتوتر $U_{PN}=12V$.

علما أن $U_{PA}=4V$، $R_1=200\Omega$، $R_4=R_3=2R_2=200\Omega$:



1- عين منحى التيار في كل فرع.

2- احسب شدة التيار الذي يمر في كل فرع.

3- احسب قيمة المقاومة R.

4- أعط تركيبا مكافئا لهذا التركيب، ثم احسب المقاومة المكافئة لتجميع الموصلات الأومية.

الحل

1- منحى التيار:

من N نحو P، ثم نحو A؛ من A نحو B ومن C نحو D في الفرع (R_2) ومن C نحو D في الفرع (R_4+R_3).

2- حساب الشدات:

- في الفرع AB:

$$U_{AB}=U_{AP}+U_{PN}+\underbrace{U_{NB}}_{0}$$

يعني أن:

$$U_{AB}=U_{PN}-U_{PA}$$

$$U_{AB}=12-4=8V$$

$$I_1=\frac{U_{AB}}{R_1}=\frac{8}{200}=4.10^{-2}A$$

- في الفرع CD:

$$U_{CD}=U_{AB}=8V$$

$$U_{CD}=R_2.I_2$$

$$I_2=\frac{U_{CD}}{R_2}$$

$$I_2=\frac{8}{100}=8.10^{-2}A$$

- في الفرع (R_4+R_3):

$$U_{CD}=(R_3+R_4).I_3$$

$$I_3=\frac{U_{CD}}{R_3+R_4}=\frac{8}{200+200}=2.10^{-2}A$$

- شدة التيار الرئيسي:

$$I=I_{AB}+I_{AC}=I_1+I_2(R_2)+I_{(3,4)}(R_3+R_4)$$

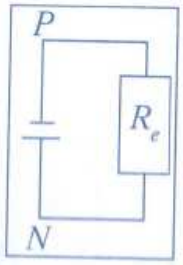
$$I=4.10^{-2}+8.10^{-2}+8.10^{-2}=0,2A$$

3- حساب R:

$$R=\frac{U_{PA}}{I}$$

$$R=\frac{4}{0,2}=20\Omega$$

4- التركيب والمقاومة المكافئين:



$$R_{(3,4)}=R_3+R_4=400\Omega$$

$$R_{CD}=\frac{R_2.R_{3,4}}{R_2+R_{(3,4)}}$$

$$R_{CD}=\frac{100.400}{100+400}=80\Omega$$

المقاومة R' المكافئة ل R_1 و R_{CD}:

$$R'=\frac{R_1.R_{CD}}{R_1+R_{CD}}$$

$$R'=\frac{200.80}{200+80}\simeq 57\Omega$$

المقاومة المكافئة R_e للدارة:

$$R_e=R+R'$$

$$R_e=20+57\simeq 77\Omega$$