حلول سلسلة مميزات بعض ثنائيات القطب الغير النشيطة

تمرين-1

1-1- شدة التيار الكهربائي المار في الدارة وقيمة التوتر U_{PN} :

- شدة التيار الكهربائي : $I = e.\frac{n}{\quad}$ ت.ع $I = 1A$

- التوتر U_{PN} : $U_{PN} = E - RI$ ت.ع $U_{PN} = 8v$

1-2- المقاومة المكافئة لـ D_1 و D_2 بتطبيق قانون اوم ، نكتب:

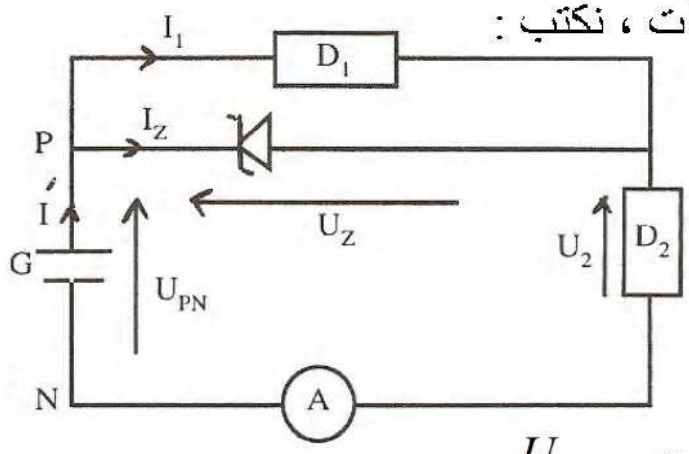
$U_{PN} = R_e.I$ ومنه $R_e = \frac{U_{PN}}{I}$ ت.ع : $R_e = 8\Omega$

1-3- قيمة المقاومة R_2 للموصل D_2 .

نعلم أن : $R_e = R_1 + R_2$ إذن : $R_2 = R_e - R_1$ ت.ع : $R_2 = 2\Omega$

2- شدة التيار الكهربائي I_z المار في الصمام الثنائي زينر D_Z :

بتطبيق قانون اضافية التوترات ، نكتب :



$U_{PN} = U_Z + U_2$

او $E - r.I' = U_Z + R_2.I'$

أي : $I' = \frac{E - U_Z}{r + R_2}$

و لدينا : $U_Z = R_1.I_1$ إذن : $I = \frac{U_Z}{R_1}$

وبتطبيق قانون العقد ، نستنتج أن :

$I_Z = I' - I_1$ و $I_Z = \frac{E - U_Z}{r + R_2} - \frac{U_Z}{R_1}$

ت.ع : $I_Z = 0,75A$

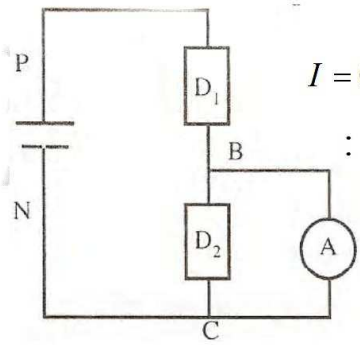
تمرين-2

1- التعيين المبياني لكل من R_1 و U_S و I_{max} من المنحنيين C_1 و C_2 الواردين في نص التد

- المقاومة R_1 : $R_1 = \frac{\Delta U}{\Delta I}$ ت.ع : $R_1 = 4\Omega$

- عتبة التوتر U_S : $U_S = 0,6V$ - القيمة القصوية I_{max} $I_{max} = 0,5A$

2-1- شدة التيار I المار في الدارة.



بتطبيق قانون بويي ، نكتب $I = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$ ت.ع : $I = 0,2A$

2-2- التوتر U_{PN} و التوتر U_{AB} : حسب قانون اوم ، نكتب :

$U_{PN} = E - rI$ ت.ع : $U_{PN} = 2,8V$ $U_{AB} = R_1.I$

ت.ع : $U_{AB} = 0,8V$

2-3- قيمة التوتر U_{BC} و الارتياب المطلق : $U_{BC} = \frac{n}{n_0}.c$

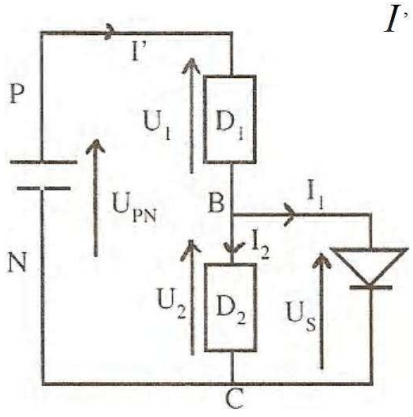
ت.ع : $U_{BC} = 2,01V$ $\Delta U_{BC} = \frac{\text{الفئة} \times C}{100}$ $\Delta U_{BC} = 0,05V$

3- حساب كل من I' و I_2 و I_1

* بتطبيق قانون اضافية التوترات ، نكتب $U_{PN} = U_1 + U_S$

او $E - rI' = R_1.I' + U_S$ أي : $I' = \frac{E - U_S}{R_1 + r}$

ت.ع : $I' = 0,48A$



* لدينا : $U_2 = U_S$ او $R_2.I_2 = U_S$

أي : $I_2 = \frac{U_S}{R_2}$ ت.ع : $I_2 = 0,06A$

* بتطبيق قانون العقد ، نكتب :

$I_1 = I' - I_2$ ت.ع : $I_1 = 0,42A$

تمرين-3

1-1- عدد الالكترونات N التي تعبر مقطع الدارة خلال ثانية :

لدينا : $Q = I.\Delta t$ أي : $N = \frac{I.\Delta t}{e}$ ت.ع : $N = \frac{0,1.1}{1,6.10^{-19}}$ $N = 6,25.10^{+17}$

1-2- التدريجة n. $n = n_0.\frac{I}{C}$ ت.ع : $n = 100.\frac{0,1}{0,5}$ أي : $n = 20$

1-3- الارتياب المطلق والارتياب النسبي نعلم أن : $\Delta I = \frac{\text{الفئة X العيار}}{100}$

إذن : $\Delta I = \frac{0,5 \times 2}{100}$ و $\Delta I = 10^{-2} A$

$\frac{\Delta I}{I} = \frac{10^{-2}}{0,1}$ و $\frac{\Delta I}{I} = 10\%$

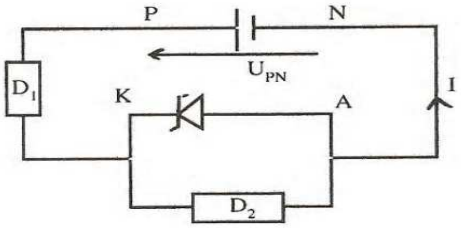
2-1- قيمة القوة الكهرمحركة للمولد G :

عندما يكون قاطع التيار مفتوحا ، يشير الفولطمتر الى قيمة القوة الكهرمحركة للعمود.

$E = U_1 = 9V$

2-2- تعبير المقاومة الداخلية للمولد.

2-2- تعبير المقاومة الداخلية للمولد.



لدينا : $U_{PN} = E - rI$

$r = \frac{E - U_{PN}}{I} = \frac{U_1 - U_2}{I}$

ت.ع : $r = \frac{9 - 8,8}{0,1}$ $r = 2\Omega$

3-1- الصمام الثنائي زينر.

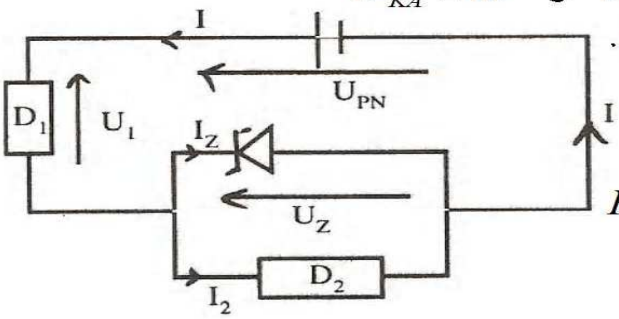
الصمام الثنائي زينر ، يكون : -

-حاجزا بالنسبة ل U_S أي $U_Z < U_{AK} < U_S$ $-8V < U_{AK} < 0,6V$

- موصلا بالنسبة ل U_S أي $U_{AK} > U_S$ و $U_{KA} \geq U_Z$

$U_{KA} \geq 8V$ و $U_{AK} > 0,6V$

3-2- مقاومة الموصل الاومي D_1.



بتطبيق قانون اضافية التوترات

نكتب: $U_{PN} = U_1 + U_Z$

$R_1 = \frac{U_2 - U_Z}{I}$ أي $U_2 = R_1.I + U_Z$

ت.ع $R_1 = \frac{8,8 - 8}{0,1}$ $R_1 = 8\Omega$

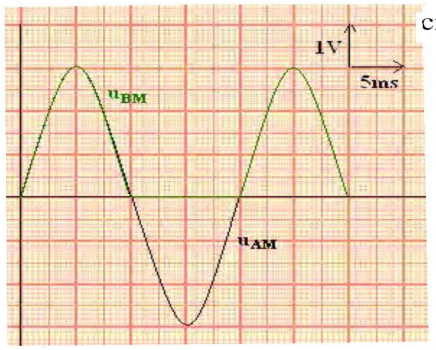
3-3- شدة التيار I_2 و I_Z بتطبيق قانون اوم ، نكتب : $U_2 = R_2.I_2$

مع $U_2 = U_Z$ أي : $I_2 = \frac{U_Z}{R_2}$ ت.ع : $I_2 = \frac{8}{200}$ $I_2 = 0,04A$

وبتطبيق قانون العقد ، نجد :

$I_Z = I - I_2$ ت.ع : $I_2 = 0,1 - 0,04$ $I_Z = 0,06A$

تمرين-4



1 ـ U_m=3V و $T=\frac{1}{f}=0,02s$ نختار سلم بحيث $cm \leftrightarrow 20ms$

2 ـ تمثيل التوتر $u_{BM}(t)$ بما أن $U_m>U_S$ حيث نعتبر أن عتبة التوتر $U_S<3V$ فإن الصمام يكون مارا في المنحى المباشر أي بالنسبة $U_m>0$ أما في المنحى المعاكس أي $U_m<0$ فيكون قاطعا للتيار مفتوح وسيكون شكل المنحنى $u_{BM}(t)$ هو المنحنى ذي اللون الآخر .

تمرين-5

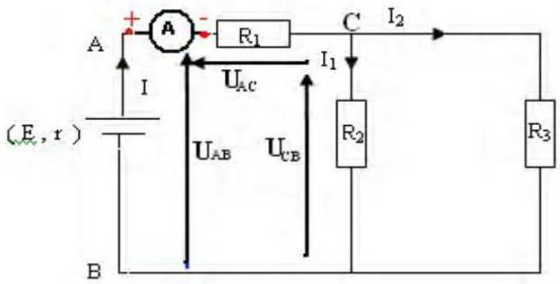
1 ـ المقاومة المكافئة :

يلاحظ من خلال التركيب أن R_2 و R_3 مركبين على التوازي أي أن $R'=\frac{R_2R_3}{R_2+R_3}$

و R' و R_1 مركبين على التوالي أي أن $R_{eq}=R'+R_1$

وبالتالي نستنتج العلاقة المطلوبة :

$$R_{eq}=\frac{R_2R_3}{R_2+R_3}+R_1$$



2 ـ ب : الشدة المقاسة من طرف الأمبيرمتر :

نعلم أن $U_{AB}=R_{eq}.I$ و أن $U_{AB}=E-rI$

$$I=\frac{E}{r+R_{eq}}=1,5A \quad \text{ومنه} \quad R_{eq}=\frac{R}{2}+R=\frac{3R}{2}=6\Omega$$

ج ـ حسب قانون إضافية التوترات :

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

أي أن $U_{CB}=RI_1$ و $U_{AC}=R.I=6V$

$$R.I_1=E-rI-U_{AC}$$

وبالتالي $I_1=\frac{E-rI-U_{AC}}{R}=0,75A$

د ـ نستنتج التيار الكهربائي I_2 نطبق قانون العقد في العقدة C : أي أن $I=I_1+I_2$

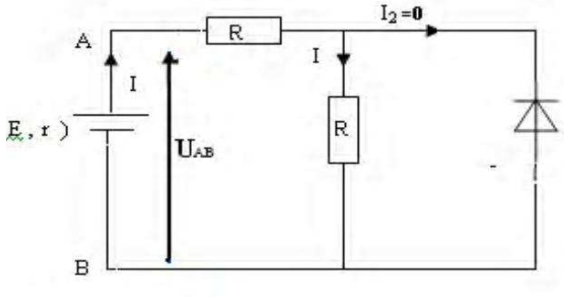
وبالتالي $I_2=I-I_1$ I_2=0,75A

3 ـ يكون الصمام الثنائي مارا أي أن $U_S=U_{CB}$=3V إذن $U_{CB}=R.I_1$ $I_1=\frac{U_{CB}}{R}=0,75A$

$$R.I_1=E-rI-U_{AC}$$

$$rI=E-RI_1-RI \Rightarrow I=\frac{E-RI_1}{r+R}$$

$$I=1,5A$$



نستنتج شدة التيار I_2 بتطبيق قانون العقد : $I=I_1+I_2$

أي أن $I_2=I-I_1$ ومنه I_2=0,75A

نعلم حسب المعطيات أن الصمام الثنائي يتحمل تيار شدته I_{max}=300mA=0,3A ويلاحظ أن $I_2>I_{max}$ يعني أن الصمام الثنائي سيتلف .

ب ـ عند عكس مربطي العمود في الدارة سيصبح الصمام الثنائي مركب في المنحى المعاكس ويتصرف كقاطع تيار مفتوح أي أن التيار الكهربائي الذي سيشير إليه الأمبير متر سيكون حسب قانون أوم $U_{PN}=2R.I$ ومنه $I=\frac{E}{2R+r}=1,2A$

تمرين-6

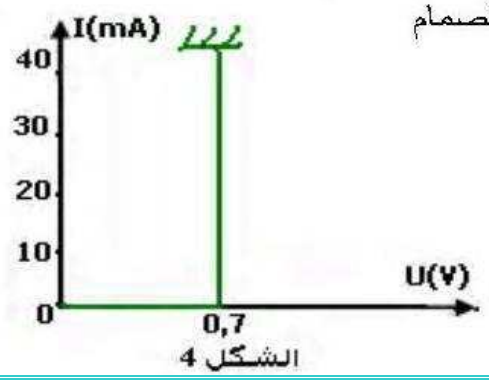
تمثل الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (3) مولدا مركبا على التوالي مع صمام ثنائي مؤمثل مميزته ممثلة في الشكل 4 وموصلا أوميا مقاومته R . نعطي $U_{PN}=1,5V$.

1 ـ أكتب بدلالة U_{PN} و R والتوتر U_{BN} تعبير شدة التيار الكهربائي المار في الدارة .

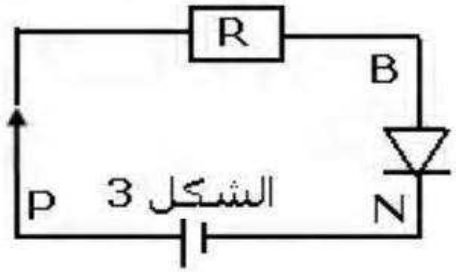
2 ـ أعطى قياس شدة التيار المار في الدارة $I=25mA$.

2 ـ 1 عين التوتر U_{BN} الذي يشتغل تحته الصمام

2 ـ 2 أحسب R مقاومة الموصل الأومي



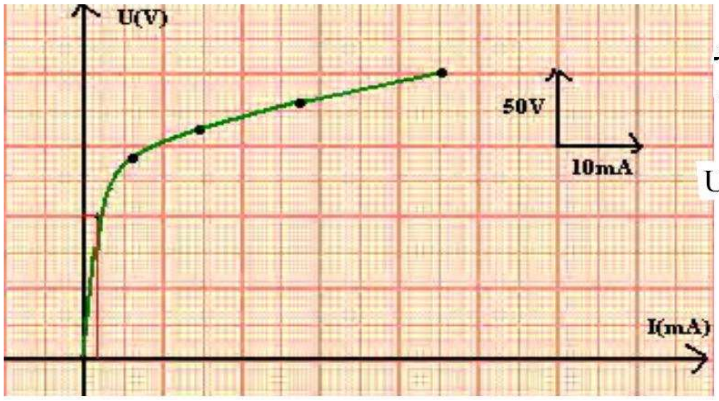
الشكل 4



الشكل 3

تمرين-7

1 ـ التمثيل المبياني للمميزة U=f(I) للمقاومة المتغيرة مع التوتر



2 ـ 1 شدة التيار الكهربائي I_1 المار في الفاريستونس : بما أن الموصل الأومي AB والفاريستنس مركبين على التوازي فإن $U_{AB}=U_{MN}=100V$

وحسب المنحنى فإن $U_{AB}=100V$

لدينا $I_1=1,5.10^{-3}A$

2 ـ 2 حسب قانون العقد $I=I_1+I_2$

أي أن $\frac{I_1}{I}=\frac{I_1}{I_1+I_2}=0,15$

في الحالة $U_{MN}=100V$ نحسب المقاومة R بتطبيق قانون أوم :

$$U_{MN}=R.I_2 \Rightarrow R=\frac{U_{MN}}{I_2}=10K\Omega$$

بالنسبة ل $U_{MN}=200V$ فإن $U_{MN}=R.I_2$ أي أن $I_2=\frac{U_{MN}}{R}=\frac{200}{10^4}=20mA$

بالنسبة ل $U_{MN}=200V$ فإن $U_{MN}=R.I_2$ أي أن $I_2=\frac{U_{MN}}{R}=\frac{200}{10^4}=20mA$

وبالتالي : $\frac{I_1}{I_1+I_2}=0,69$

نلاحظ أن النسبة $\frac{I_1}{I}$ تزداد مع ازدياد التوتر المطبق U_{AB} .

تمرين-8

1.1- نعلم أن $I = c.\frac{n}{n_0} \Rightarrow n = I.\frac{n_0}{c}$ ت.ع $n = 20$

1.2- R_2 و R_3 ركبا على التوازي حيث $\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow R_{23} = 48\Omega$

و R_{23} و R_1 ركبا على التوالي ومنه $R_{eq} = R_{23} + R_1$

ت.ع: $R_{eq} = 58\Omega$.

1.3- $U_{AB} = E - rI$ مع $r = 0$ نجد $U_{AB} = E = 6V$

1.4- شدة التيار المار في الموصلين D_2 و D_3:

حسب قانون أوم $U_{MB} = R_2 I_2$ و $U_{AM} = R_1 I$

$U_{MB} = R_1 I_1$

وحسب قانون إضافية التوترات $E = U_{AM} + U_{MB}$

$U_{MB} = E - U_{AM}$

ت.ع $U_{AM} = R_1 I$

$U_{AM} = 10.0,1$

$U_{AM} = 1V$.

ومنه $U_{MB} = 6 - 1 = 5V$

$I_2 = 0,0625A \Leftarrow I_2 = \frac{U_{MB}}{R_2} \Leftarrow U_{MB} = R_2 I_2$

$I_3 = 0.0416A$ $I_3 = \frac{U_{MB}}{R_3} \Leftarrow U_{MB} = R_3 I_3$

2-2.1- حسب القيمة الدنيا للتوتر U_{AB} التي تبقى عليها شدة التيار منعدمة، عتبة التوتر هي للعمام الثنائي.

توتر زينر U_z هو أدنى قيمة للتوتر U_{BA} التي يحير ابتداء منها العمام الثنائي زينر مارا في المنحى العاكس.

مبيانيا: المميزة مؤلفة ومنه

$U_s = 1V$ و $U_z = 5V$

2-2- مبيانيا نجد الدور $T = 10ms$

القيمة العظمى هي: $U_{mg} = 6V$