

حلول سلسلة مميزات بعض ثنائيات القطب الغير النشيطة

تمرين-1

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

- شدة التيار الكهربائي : $I = e \cdot n$ ت.ع $I = 1A$

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

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

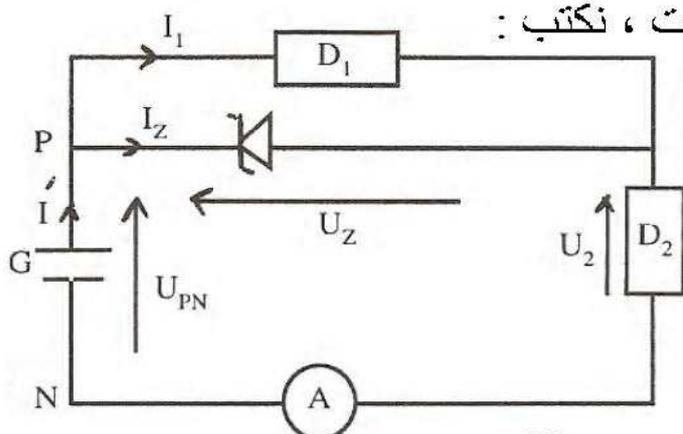
$U_{PN} = R_e \cdot I$ ومنه $R_e = \frac{U_{PN}}{I}$ ت.ع : $R_e = 8\Omega$

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_2 المار في الصمام الثنائي زينر D_2 :

بتطبيق قانون اضافية التوترات ، نكتب :



$$U_{PN} = U_Z + U_2$$

$$E - r \cdot I = U_Z + R_2 \cdot I$$

$$I = \frac{E - U_Z}{r + R_2} \text{ أي :}$$

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

وبتطبيق قانون العقد ، نستنتج أن :

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

$$\text{ت.ع : } I_Z = 0,75A$$

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 الت

- 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 : $U_{PN} = 2,8V$ $U_{AB} = R_1 \cdot I$

ت.ع : $U_{AB} = 0,8V$

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

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_1 و I_2 و I'

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

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

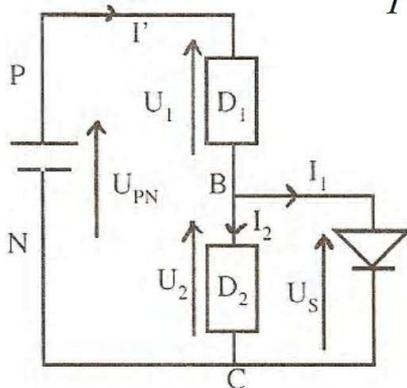
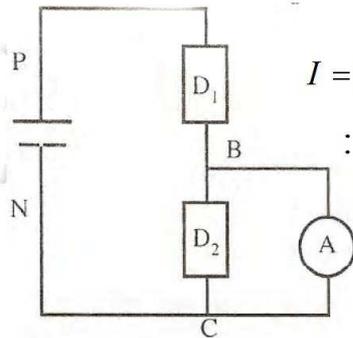
ت.ع : $I' = 0,48A$

* لدينا : $U_2 = U_S$ او $R_2 \cdot I_2 = U_S$

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

* بتطبيق قانون العقد ، نكتب :

ت.ع : $I_1 = I' - I_2$ $I_1 = 0,42A$



تمرين-3

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

لدينا : $Q = N.e$ أي : $N = \frac{I.\Delta t}{e}$ ت.ع : $N = \frac{0,1.1}{1,6 \times 10^{-19}}$ $N = 6,25.10^{17}$

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

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

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

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

2-1- قيمة القوة الكهرومحرركة للمولد G :

عندما يكون قاطع التيار مفتوحا ، يشير الفولطمتر الى قيمة القوة الكهرومحرركة 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 : $r = 2\Omega$ $r = \frac{9 - 8,8}{0,1}$

3-1- الصمام الثنائي زينر .

الصمام الثنائي زينر ، يكون : -

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

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

أي $U_{AK} > 0,6V$ و $U_{KA} \geq 8V$

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

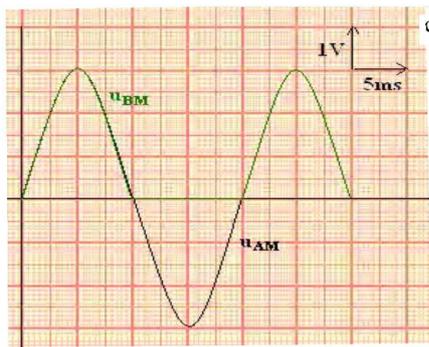
3-3- شدة التيار I_2 و I_Z بتطبيق قانون اوم ، نكتب : $U_2 = R_2.I_2$

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 : $I_Z = 0,1 - 0,04$ $I_Z = 0,06A$

تمرين-4



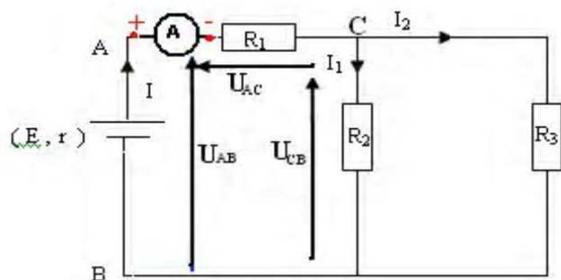
1 - $U_m = 3V$ و $T = \frac{1}{f} = 0,02s$ نختار سلم بحيث $cm \leftrightarrow 20ms$
 2 - تمثيل التوتر $u_{BM}(t)$ بما أن $U_m > U_s$ حيث نعتبر أن عتبة

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 المنحى $u_{BM}(t)$ هو المنحى ذي اللون الأخضر .

تمرين-5

1 - المقاومة المكافئة :

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



و $R' = R_1 + R'$ أي أن $R_{eq} = R_1 + R'$ وبالتالي نستنتج العلاقة المطلوبة :

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

2 - ب : الشدة المقاسة من طرف الأميتر : $U_{AB} = R_{eq} \cdot I$ ونعلم أن $U_{AB} = E - rI$ و أن

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

ج - حسب قانون إضافية التوترات : $U_{AB} = U_{AC} + U_{CB}$

$$R \cdot I_1 = E - rI - U_{AC} \text{ أي أن } U_{CB} = R I_1 \text{ و } U_{AC} = R \cdot I = 6V$$

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

د - نستنتج التيار الكهربائي I_2 نطبق قانون العقد في العقدة C : $I = I_1 + I_2$ أي أن $I_2 = 0,75A$ وبالتالي

3 - يكون الصمام الثنائي مارا $U_s = U_{CB} = 3V$ أي أن $U_{CB} = R \cdot I_1$ إذ أن $I_1 = \frac{U_{CB}}{R} = 0,75A$

$$R \cdot I_1 = E - rI - U_{AC}$$

$$rI = E - R I_1 - R I \Rightarrow I = \frac{E - R I_1}{r + R}$$

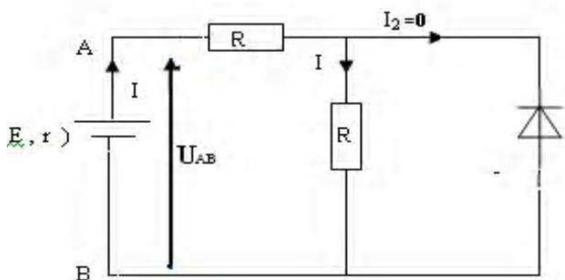
$$I = 1,5A$$

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 .

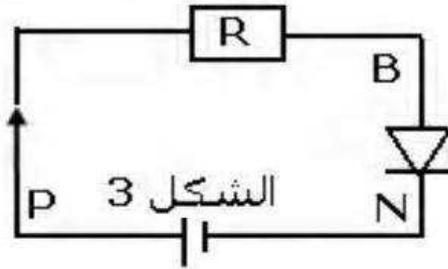
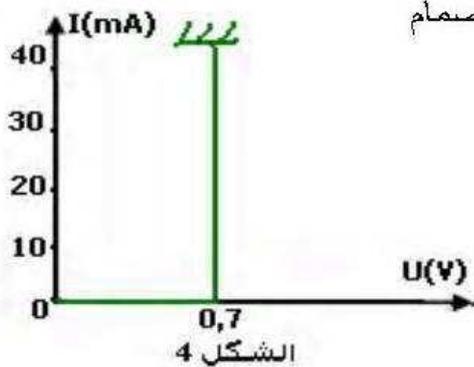
ب - عند عكس مربيطي العمود في الدارة سيصبح الصمام الثنائي مركب في المنحى المعاكس ويتصرف كقاطع تيار مفتوح أي أن التيار الكهربائي الذي

سيشير إليه الأمبير متر سيكون حسب قانون أوم $U_{PN} = 2R \cdot I$ ومنه $I = \frac{E}{2R + r} = 1,2A$



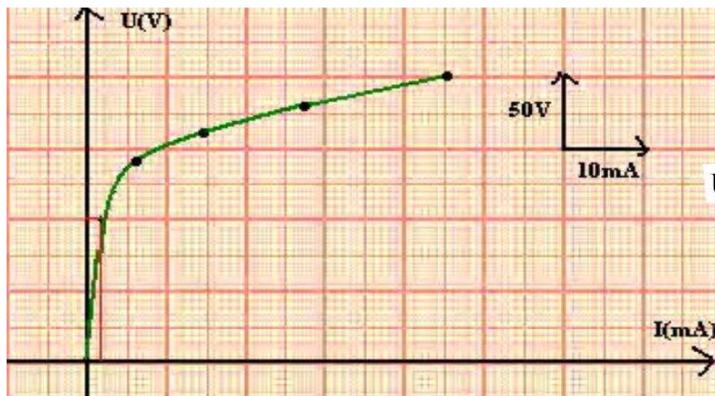
تمرين-6

تمثل الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (3) مولدا مركبا على التوالي مع صمام ثنائي مؤتمل مميزته ممثلة في الشكل 4 وموصلا أوميا مقاومته R . نعطي $U_{PN}=1,5V$.
 1 - أكتب بدلالة U_{PN} و R والتوتر U_{BN} تعبير شدة التيار الكهربائي المار في الدارة .
 2 - أعطى قياس شدة التيار المار في الدارة $I=25mA$.
 2 - 1 عين التوتر U_{BN} الذي يشتغل تحته الصمام
 2 - 2 أحسب R مقاومة الموصل الأومي



تمرين-7

1 - التمثيل البياني للمميزة $U=f(I)$ للمقاومة المتغيرة مع التوتر



2 - 1 شدة التيار الكهربائي I_1 المار في الفاريسستونس : بما أن الموصل الأومي AB والفاريسستنس مركبين على التوازي فإن $U_{AB} = U_{MN} = 100V$ وحسب المنحنى فإن $U_{AB} = 100V$ لدينا $I_1 = 1,5 \cdot 10^{-3} A$
 2 - 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 :

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

$$I_2 = \frac{U_{MN}}{R} = \frac{200}{10^4} = 20mA \text{ أن } U_{MN}=R \cdot I_2 \text{ فإن } U_{MN}=200V$$

$$I_2 = \frac{U_{MN}}{R} = \frac{200}{10^4} = 20mA \text{ أن } U_{MN}=R \cdot I_2 \text{ فإن } U_{MN}=200V$$

$$\text{وبالتالي : } \frac{I_1}{I_1 + I_2} = 0,69$$

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

تمرين-8

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

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

و R_1 و R_{23} ركباً على التوالي ومنه $R_{eq} = R_{23} + R_1$
 ت.ع: $R_{eq} = 58\Omega$

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

1.4 - شدة التيار الخارج من المصليين D_2 و D_3 :

حسب قانون أوم $U_{MB} = R_2 I_2$ و $U_{MB} = R_1 I_1$
 $U_{AM} = R_1 I$

و حسب قانون دافنبة التيارات $E = U_{AM} + U_{MB}$
 $U_{MB} = E - U_{AM}$

$U_{AM} = 10 \cdot 0,1$ ت.ع $U_{AM} = R_1 I$
 $U_{AM} = 1V$

ومنه $U_{MB} = 6 - 1 = 5V$

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

$I_3 = 0,0416A \quad I_3 = \frac{U_{MB}}{R_3} \Leftarrow U_{MB} = R_3 I_3$

2.1 - حصة القيمة الدنيا للتوتر هي التي يتحملها ولها شدة التيار منعدمة، عبء التوتر على اللصام الثاني.

توتر زيرول هو أدنى قيمة للتوتر التي يعبر عنها منها اللصام الثاني زير صار في المنه العاكس، صيانياً: الميزة مؤصلة ومنه $U_2 = 5V$ و $U_3 = 1V$

2.2 - صيانياً نجد الدور $T = 10ms$
 القيمة العنوية هي $U_{mg} = 6V$