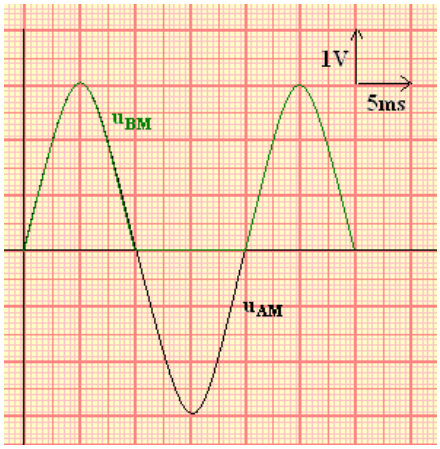
تصحيح تمارين حول ثنائيات القطب

تمرين 1

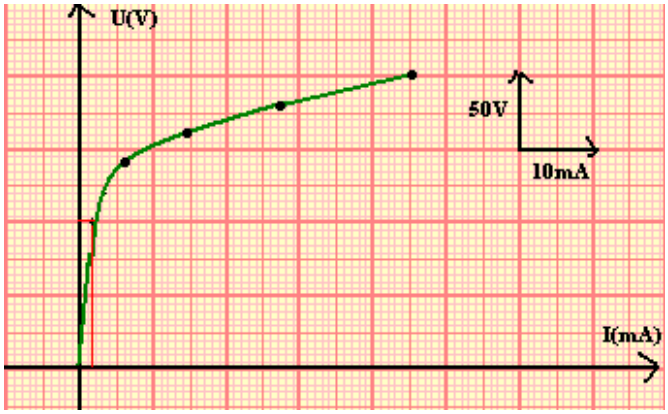
1 ـ $U_m=3V$ و $T=\frac{1}{f}=0,02s$ نختار سلم بحيث $1cm \leftrightarrow 20ms$

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 الأخضر .



تمرين 2

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 لدينا $U_{AB}=100V$ $I_1=1,5.10^{-3}A$.

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 $I_2=\frac{U_{MN}}{R}=\frac{200}{10^4}=20mA$

وبالتالي : $\frac{I_1}{I_1+I_2}=0,69$

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

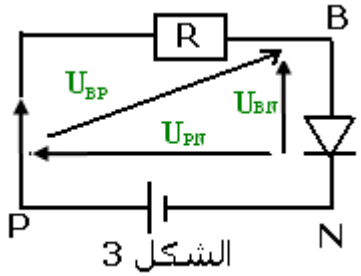
تمرين 3

1 ـ حسب قانون إضافية التوترات :

ونعلم أن $U_{BP}=-RI$ ومنه $U_{BN}=U_{BP}+U_{PN}$

$$U_{BN}=-RI+U_{PN}$$

$$RI=U_{PN}-U_{BN} \Rightarrow I=\frac{U_{PN}-U_{BN}}{R}$$



الشكل 3

2 ـ التوتر الذي يشتغل تحته الصمام هو بالنسبة $0 < I \le 40mA$ التوتر $U_{BN}=U_S=0,7V$ وبالتالي فبالنسبة ل $I = 25mA$ فإن $U_S=0,7V$

2 ـ 2 نستنتج المقاومة R :

$$R = \frac{U_{PN} - U_{BN}}{I} = 32\Omega$$

تمرين 4

لحساب شدة التيار المار في الدارة نطبق قانون بويي

$$I = \frac{E_1 + E_2}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2}$$ تطبيق عددي : I=0,0665A

تمرين 5

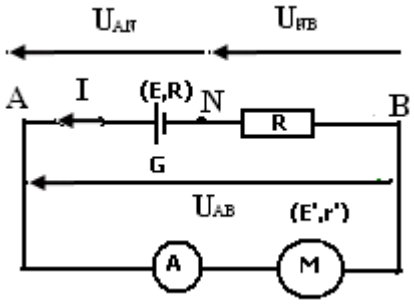
1 ـ عندما نمنع المحرك عن الدوران تكون شدة التيار المار في الدارة هو : $I_0=1,6A$ نحسب المقاومة الداخلية للمولد

نطبق قانون بويي : $I = \frac{E}{R+r} \Rightarrow R + r = \frac{E}{I}$ أي أن $r = \frac{E}{I} - R$

تطبيق عددي : $r = 2,5\Omega$

2 ـ عند اشتغال المحرك تصبح شدة التيار المار في الدارة : I=1A حساب القوة الكهرمحركة المضادة :

نطبق قانون لإضافية التوترات :



$$U_{AB} = U_{AN} + U_{NB}$$

$$E' + r'I = E - rI + RI$$

$$E' = E - I(r + r' - R)$$

تطبيق عددي : E'=13,5V

$U_G=E-rI$ أي أن $U_G=11V$ و $U=R.I=5V$ و $U_M=E'+r'I=16V$

تمرين 6

1 ـ 1 F(I_F=1A,U_F=10V)

2ـ 1 ألطريقة الحسابية :

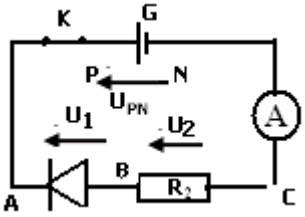
حسب قانون بويي : $I_F = \frac{E}{r + R_1 + R_2}$

حسب المميزتين فالنسبة لثنائي القطب AB وهو موصل أومي مكافئ ل R_1 و R_2 معامل التناسب لهذه الدالة $R_{eq} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{4}{0,4} = 10\Omega$

بالنسبة للمولد E=12V والمقاومة الداخلية هي : $r = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{2}{1} = 2\Omega$

ومنه $I_F = \frac{12}{12} = 1A$ وبما أن $U_F=R_{eq}.I_F$ أي أن $U_F = 10V$

1 ـ 3 : حسب قانون لإضافية التوترات $U_{AC}=U_{AB}+U_{BC}$ و $U_{AC}=U_{PN}=E-rI=10V$



نستنتج أن $U_2 = U_{BC} = U_{PN} - U_1 = 8V$ $U_{AB}=U_1=2V$

2 ـ تبيانة الدارة الكهربائية :

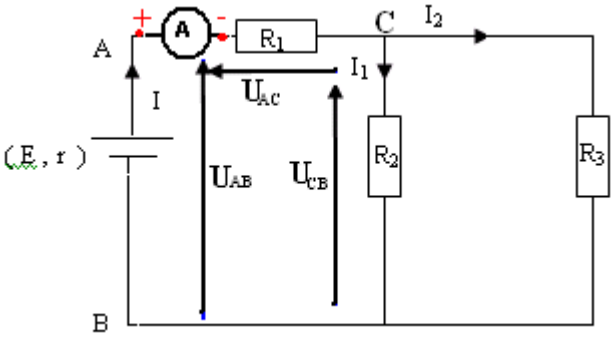
الصمام الثنائي يتصرف كقاطع التيار مفتوح أي أن I=0

و $U_{PN}=12V$ و التوتر $U_{AB}=0$ لأن ثنائي القطب AB يكافئ دارة مفتوحة

تمرين 7

1 ـ 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’ و R1 مركبين على التوالي أي أن $R_{eq} = R' + R_1$

وبالتالي نستنتج العلاقة المطلوبة :

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

2 ـ ب : الشدة المقاسة من طرف الأمبيرمتر :

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

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

ج ـ حسب قانون إضافية التوترات :

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

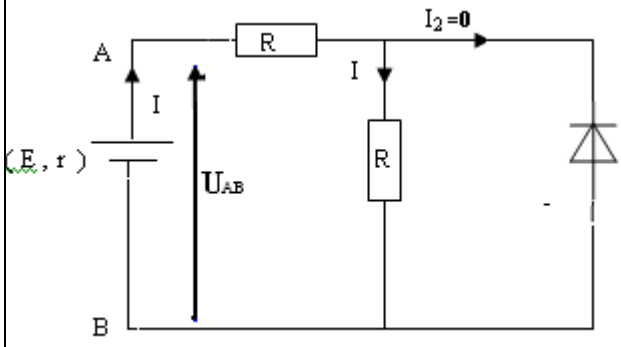
$R.I_1 = E - rI - U_{AC}$ أي أن $U_{CB}=RI_1$ و $U_{AC}=R.I=6V$

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 8

حساب الشدة I

R_1 و R_2 مركبين على التوازي : $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 4\Omega$

نطبق قانون بويي : $I = \frac{E}{r + R_{eq}} = 2A$

حساب I_1 و I_2

$U = R_1 I_1$ بحيث أن $U = E - rI = 8V$ ومنه فإن $I_1 = \frac{U}{R_1} = 0{,}67A$ و $I_2 = \frac{U}{R_2} = 1{,}33A$

تمرين 9

عند غلق قاطع التيار K_1 تكون عندنا دارة مكونة من مولد وموصل أومي نطبق قانون بويي :

$$I = \frac{E}{3r} = 0,67A$$

عند غلق قاطع التيار K_2 سنحصل على نفس النتيجة .