

تصحيح تمارين حول ثنائيات القطب

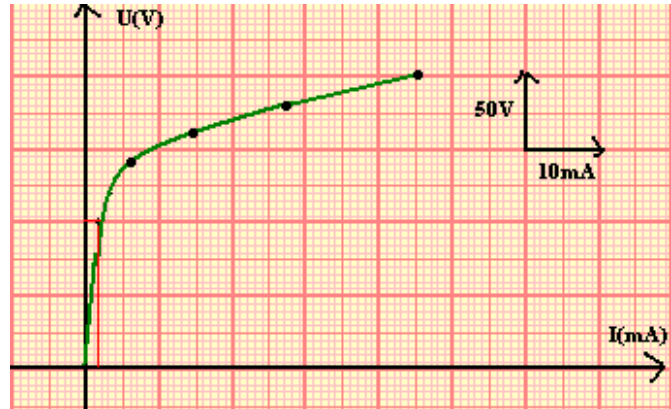
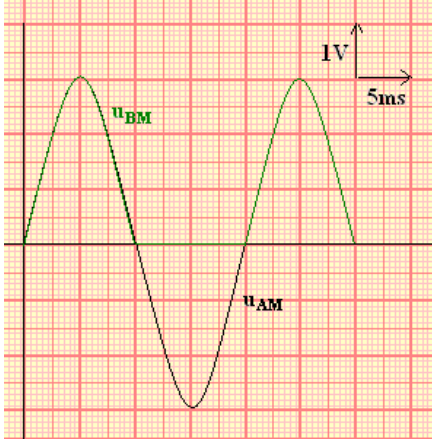
تمرين 1

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

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 2

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



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

2 - 2 حسب قانون العقد أي أن $I = I_1 + I_2$ في الحالة $U_{MN} = 100V$ $\frac{I_1}{I} = \frac{I_1}{I_1 + I_2} = 0,15$

نحسب المقاومة R بتطبيق قانون أوم : $U_{MN} = R \cdot I_2 \Rightarrow R = \frac{U_{MN}}{I_2} = 10K\Omega$

بالنسبة ل $U_{MN} = 200V$ فإن $U_{MN} = R \cdot I_2$ 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} .

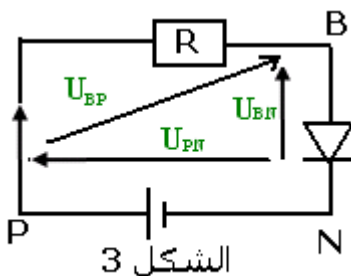
تمرين 3

1 - حسب قانون إضافية التوترات :

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

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

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



الشكل 3

2 _ التوتر الذي يشتغل تحته الصمام هو بالنسبة $0 < I \leq 40\text{mA}$ التوتر $U_{BN}=U_S=0,7\text{V}$ وبالتالي بالنسبة لـ $I = 25\text{mA}$ فإن $U_S=0,7\text{V}$
2 _ 2 نستنتج المقاومة R :

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

تمرين 4

لحساب شدة التيار المار في الدارة نطبق قانون بويي

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

تمرين 5

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

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

$$\text{تطبيق عددي : } r = 2,5\Omega$$

2 _ عند اشتغال المحرك تصبح شدة التيار المار في الدارة : $I=1\text{A}$ حساب القوة الكهرومحرركة المضادة :

نطبق قانون لإضافية التوترات :

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

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

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

$$\text{تطبيق عددي : } E' = 13,5\text{V}$$

$$U_M = E' + r'I = 16\text{V} \quad \text{و } U = R \cdot I = 5\text{V} \quad \text{و } U_G = 11\text{V} \quad \text{أي أن } U_G = E - rI$$

تمرين 6

$$1 _ 1 \quad F(I_F=1\text{A}, U_F=10\text{V})$$

2 _ 1 الطريقة الحسابية :

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

حسب المميزتين فالنسبة لثنائي القطب AB وهو موصل أومي مكافئ لـ R_1 و R_2 معامل

$$\text{التناسب لهذه الدالة } R_{eq} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{4}{0,4} = 10\Omega$$

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

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

$$1 _ 3 \quad \text{حسب قانون لإضافية التوترات } U_{AC} = U_{AB} + U_{BC} \text{ و } U_{AC} = U_{PN} = E - rI = 10\text{V}$$

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

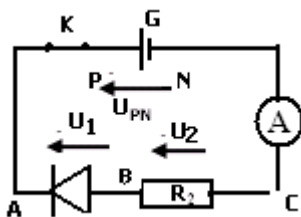
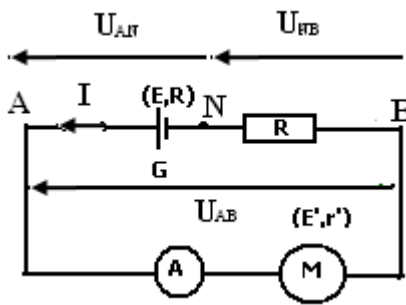
2 _ تبينة الدارة الكهربائية :

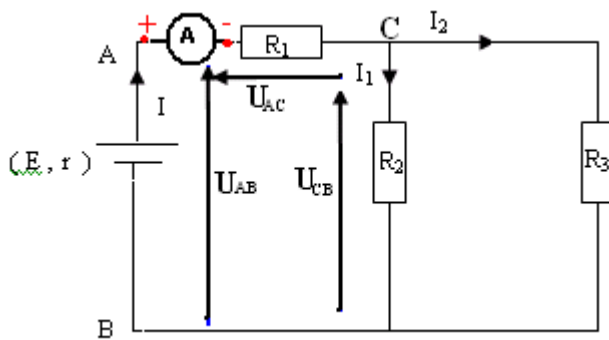
الصمام الثنائي يتصرف كقاطع التيار مفتوح أي أن $I=0$ و $U_{PN}=12\text{V}$ والتوتر $U_{AB}=0$ لأن ثنائي القطب AB يكافئ دائرة مفتوحة

تمرين 7

1 _ المقاومة المكافئة :

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





و $R_{eq} = R' + R_1$ مركبين على التوالي أي أن
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 $U_{AB} = E - rI$ وأن

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

ج - حسب قانون إضافية التوترات :

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

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

$$I_2 = I - I_1 = 0,75A \text{ وبالتالي}$$

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

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

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

$$I = 1,5A$$

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 8

حساب الشدة I

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

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

حساب I_1 و I_2

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

تمرين 9

عند غلق قاطع التيار K_1 تكون عندنا دائرة مكونة من مولد وموصل أومي نطبق قانون بويي :
$$I = \frac{E}{3r} = 0,67A$$

عند غلق قاطع التيار K_2 سنحصل على نفس النتيجة .