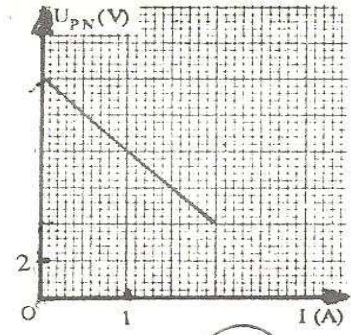
سلسلة مميزات بعض ثنائيات القطب النشيطة-نقطة الاشتغال

تمرين-1



شكل 1

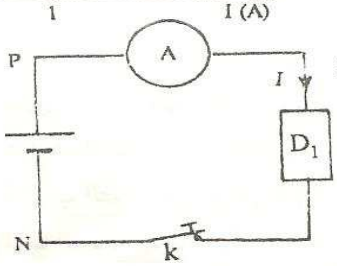
1) يمثل منحنى الشكل 1 مميزة مولد G للتيار المستمر.

1.1) عين القوة الكهرمحركة E للمولد G ومقاومته الداخلية r .

2.1) أكتب تعبير التوتر U_{PN} بين قطبي المولد بدلالة شدة التيار I .

2) تركب المولد G كما يبين الشكل 2 مع :

- موصل أومي D_1 مقاومته R_1
- قاطع للتيار K
- أمبير متر(A) مقاومته مهملة.



شكل 2

نغلق K فتستقر إبرة الأمبيرمتر كما هو مبين على الشكل 3 .

1.2) عين الشدة I للتيار المار في الدارة ،

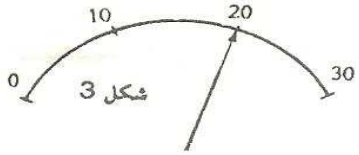
علما أن العيار المستعمل هو 0.3 A .

2.2) أوجد R_1 .

3) نضيف في التركيب السابق موصلا أوميا D_2 مقاومته $R_2 = 56\ \Omega$ مركبا على التوازي مع D_1 .

1.3) حدد مقاومة الموصل الأومي المكافئ لتركيب D_2 و D_1 .

2.3) حدد شدة التيار الرئيسي.



شكل 3

تمرين-2

نعتبر دارة مكونة من الأجهزة التالية والمركبة على التوالي :

ـ موصلين أوميين مقاومتهما على التوالي $R_1=118\Omega$ و $R_2=82\Omega$

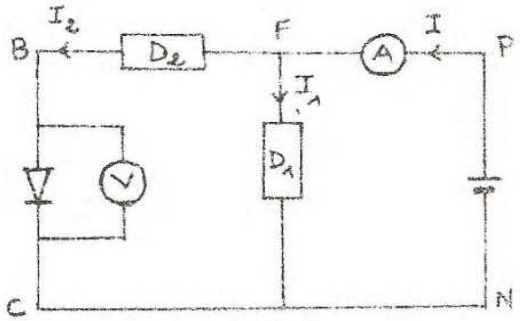
ـ عمود P_1 قوته الكهرمحركة $E_1=4,5V$ ومقاومته الداخلية $r_1=2\Omega$ و عمود P_2 قوته الكهرمحركة $E_2=9V$ ومقاومته الداخلية $r_2=1\Omega$.

حدد قيمة I شدة التيار الذي يمر في الدارة .

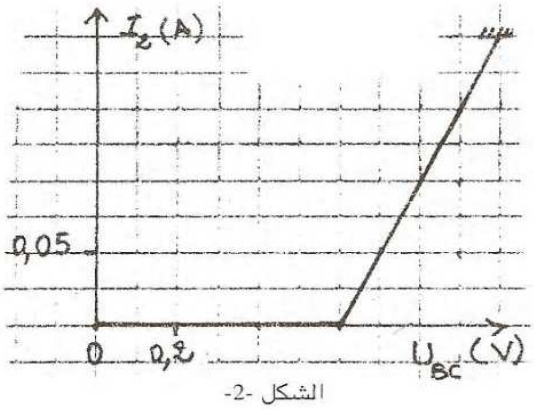
تمرين-3

يتكون التركيب الكهربائي الممثل في الشكل-1- من :

- مولد كهربائي قوته الكهرمحركة $E=6V$ ، ومقاومته الداخلية مهملة ،
- صمام ثنائي من السيليسيوم ، مميزاته ، ممثلة في الشكل-2-
- موصلين اوميين D_1 و D_2 ، مقاومتاهما على التوالي R_1 و R_2 ،
- امبيرمتر (A) ، مقاومته مهملة،
- فولطمتر (V) ، مقاومته كبيرة جدا ، يحتوي ميناؤه على 100 تدريجة.



الشكل -1-



الشكل -2-

1- احسب التوتر U_{BC} ، علما ان ابرة الفولطمتر امام التدريجة 45 عندما نستعمل العيار 2V .

2- حدد مبيانيا قيمة الشدة I_2 للتيار الذي يمر عبر الصمام الثنائي .

3- بين ان عبارة I_2 تكتب على الشكل التالي : $I_2 = \frac{E - U_{BC}}{R_2}$ ، ثم تحقق ثانية من قيمة I_2 علما ان $R_2 = 34\Omega$.

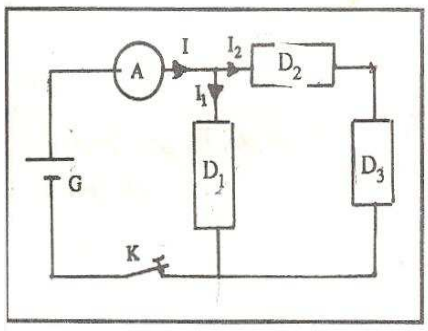
4- احسب قيمة المقاومة R_1 ، علما ان الامبيرمتر (A) يشير الى الشدة $I = 450mA$.

5- نعكس ربط الصمام الثنائي في التركيب السابق.اوجد القيمة التي يشير اليها كل من الامبيرمتر والفولطمتر.

6- نزيل الصمام الثنائي والفولطمتر ونصل النقطتين B و c بسلك فلزي مقاومه مهملة.اوجد مقاومة الموصل الاومي المكافيء للموصلين الاوميين D_1 و D_2 في هذه الحالة .

تمرين-4

نعتبر التركيب الكهربائي المبين في الشكل جانبه حيث:

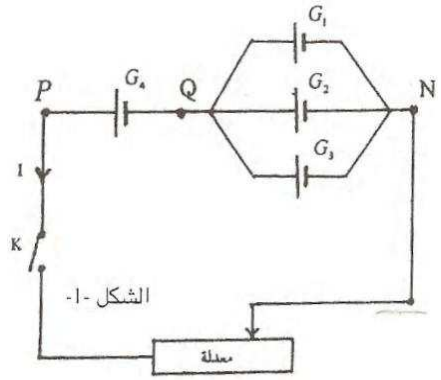


- G مولد كهربائي قوته الكهرمحركة E = 12 V ومقاومته الداخلية r = 4 Ω
- A أمبير متر يشتمل ميناؤه على100 تدريجة.
- K قاطع للتيار الكهربائي.
- D_1 و D_2 و D_3 موصلات أومية، مقاوماتها على التوالي R_1 و R_2 و R_3 ، حيث : $R_2 = R_1$ و $R_3 = 3\ R_1$

نغلق الدارة الكهربائية، فنلاحظ أن إبرة الامبيرمتر تتوقف عند التدريجة 60 .

1) عين شدة التيار I ، إذا علمت أن العيار المستعمل هو 1A .
2) أحسب التوتر بين مربطي المولد G .
3) أثبت العلاقة $I_1 = 5\ I_2$.
4) أحسب I_1 و I_2 .
5) أحسب قيمة R_1 و استنتج R_2 و R_3 .
6) أحسب بطريقتين مختلفتين المقاومة المكافئة R_e للموصلات الاومية D_1 و D_2 و D_3 .

تمرين-5

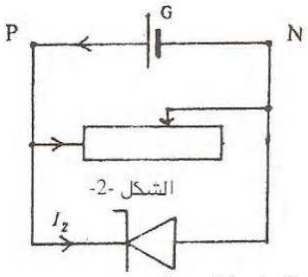


يتكون التركيب الكهربائي الممثل في الشكل (1) من :
- اربعة اعمدة خطية مماثلة G_1 و G_2 و G_3 و G_4 .
- لكل عمود ، قوة كهرمحركة $E=3V$ ومقاومة داخلية $r=1,5\Omega$.
- معدلة مقاومتها R قابلة للضبط بين 0 و 50Ω .
- قاطع التيار الكهربائي K.

1- نبقي قاطع لتيار K مفتوحا ونربط القطب P للعمود G_4 بالمدخل Y لكاشف التذبذب والقطب Q بالهيكل ، فينتقل الخط الضوئي على الشاشة بالمسافة d.

الحساسية الرأسية لكاشف التذبذب مضبوطة على القيمة $S_V=2V/cm$.

حدد المسافة d ومنحى انتقال الخط الضوئي على الشاشه.



2-حدد القوة الكهرمحركة E_0 والمقاومة الداخلية r_0 للعمود G_0 المكافىء للاعمدة الثلاثة G_1 و G_2 و G_3 المركبة بين النقطتين Q و N .

3- بين ان للعمود G المكافىء للاعمدة الاربعة G_1 و G_2 و G_4 المركبة بين النقطتين P و N قوة كهرمحركة $E_e=6V$ ومقاومة داخلية $r_e=2\Omega$.

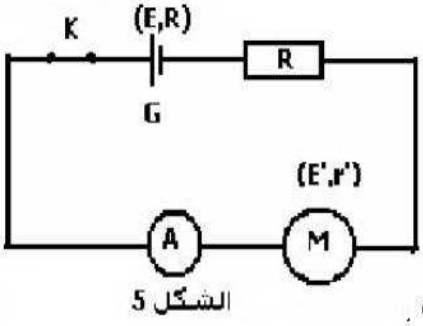
4- نغلق قاطع التيار k ونضبط مقاومة المعدلة على القيمة $R=38\Omega$. اوجد الشدة I للتيار الكهربائي الذي يمر في الدارة.

5- نضيف الى الدارة السابقة صماما ثنائيا زينر، مميزته مؤمثلة وذي توتر زينر $U_Z=5V$ مركب على التوازي مع المعدلة في المنحى المعاكس كما يوضح الشكل (2) .

5-1- اوجد تعبير الشدة I_Z للتيار الكهربائي الذي يمر في الصمام الثنائي زينر بدلالة R و r_e و E_e و U_Z .

5-2- حدد المجال الذي يمكن ان نغير فيه المقاومة R للمعدلة ليكون الصمام الثنائي زينر مارا .

تمرين-6

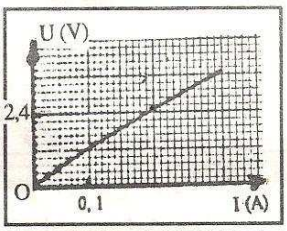


نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 5 :

1 ـ نمنع المحرك M عن الدوران حيث E'=0 ، فيشير الأمبيرمتر إلى القيمة $I_0=1,6A$. أحسب r' المقاومة الداخلية للمحرك .

2 ـ عندما يدور المحرك يشير الأمبيرمتر إلى القيمة I=1A . أحسب القوة الكهرمحركة المضادة E' والتوترات U_G و U_R و U_M على التوالي بين مربطي كل من المولد والموصل الأومي والمحرك .

تمرين-7



1) يمثل الشكل 1 مميزة موصل أومي(D)

1.1) هل الموصل الاومي(D) ثنائي قطب نشيط أم غير نشيط؟

علل الجواب.

2.1) عين مبيانيا قيمة المقاومة R للموصل الاومي(D) .

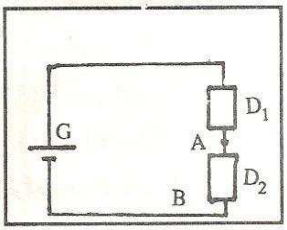
2) تتكون الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل 2 من العناصر التالية :

- مولد G قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية مهملة.
- موصلين أوميين (D_1) و (D_2) مقاومتاهما على التوالي R_1 و R_2 .

1.2) أوجد بدلالة E و R_1 و R_2 تعبير الشدة I للتيار المار في الدارة.

2.2) بين أن التوتر U_{AB} بين المربطين A و B يكتب على النحو التالي: $U_{AB} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} . E$

أحسب U_{AB} علما أن : $E = 6V$ و $R_1 = 5\ \Omega$ و $R_2 = 20\ \Omega$.

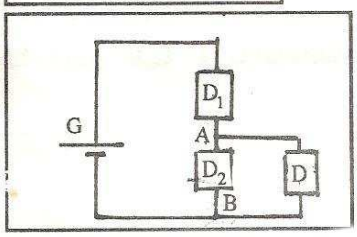


3) نضيف الى التركيب السابق الموصل الاومي(D) المشار اليه في السؤال (1) . أنظر الشكل 3

1.3) أحسب المقاومة R_e للموصل الأومي المكافئ لـ (D_2) و (D).

2.3) أحسب القيمة الجديدة U'_{AB} للتوتر بين المربطين A و B.

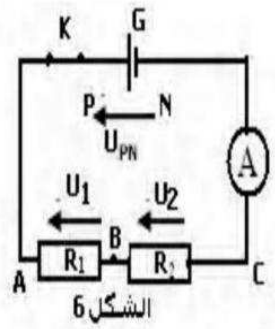
إستنتج الاهمية من تركيب موصل أومي مقاومته R قابلة للتغيير، على التوازي مع (D_2)



تمرين-8

تتكون الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (6) من :

ـ مولد كهربائي قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية r



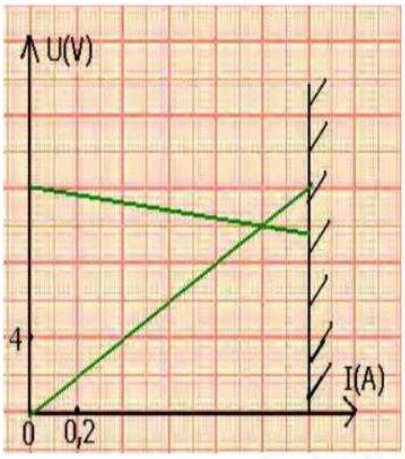
الشكل 6

ـ امبيرمتر

ـ موصلين أوميين AB و BC مقاومتهما على التوالي R_1 و R_2

يرمز AC الموصل الأومي المكافئ إلى تجميع AB و BC

يعطي المبيان الممثل في الشكل (7) المميزة U=f(I) لكل من المولد G والموصل الأومي AC المكافئ للتجميع AB و AC .



1 ـ 1 عين مبيانيا الإحداثيتين I_F و U_F لنقطة اشتغال الدارة .

1 ـ 2 تأكد بالحساب من هاتين الإحداثيتين .

1 ـ 3 علما أن $U_1=2V$ أوجد U_2 التوتر بين مربطي الموصل الأومي BC . واستنتج المقاومتين R_1 و R_2 .

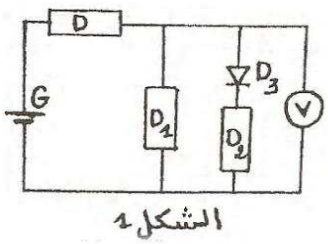
2 ـ نعوض الموصل الأومي AB بصمام ثنائي من السيليسيوم مستقطب في المنحى المعاكس .

2 ـ 1 أرسم الدارة

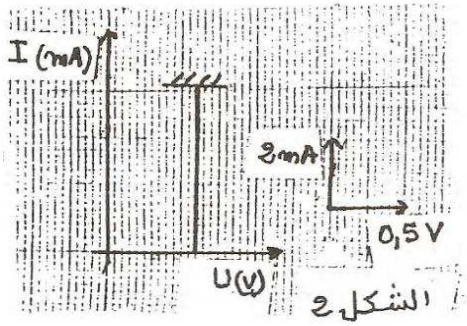
2 ـ 2 أوجد قيمة التوتر U_{PN} ، بين قطبي المولد G ، واستنتج قيمة التوتر U_{AB} بين مربطي الصمام الثنائي .

تمرين-9

يتكون التركيب الممثل في الشكل (1) من :
- مولد G قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية مهملة .
- موصلات اومية D، D_1 ، D_2 مقاوماتها على التوالي $R=1K\Omega$ و $R_1=2K\Omega$ و $R_2=950\Omega$.
- صمام ثنائي D_3 مميزته ممثلة في الشكل (2) .
- فولطمتر فئته 2.



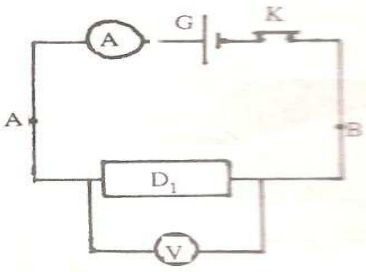
الشكل 1



الشكل 2

1- عرف عتبة التوتر U_S وعين قيمتها بالنسبة ل D_3 .
2- عين شدة التيار القصوية التي يمكن ان يتحملها D_3 .
3- عند ضبط عيار الفولطمتر على القيمة $C=5V$ تشير ابرته الى التدريجة 114 من مينا يحتوي على 150 تدريجة .
3-1- حدد التوتر U الذي يقيسه الفولطمتر.
3-2- احسب الارتياب المطلق ودقة القياس على U.
3-3- اوجد الشدة I_2 للتيار المار في D_2 .
3-4- اوجد تعبير الشدة I للتيار المار في D بدلالة R_1 ، R_2 ، U_S و U احسب
3-5- اوجد E.

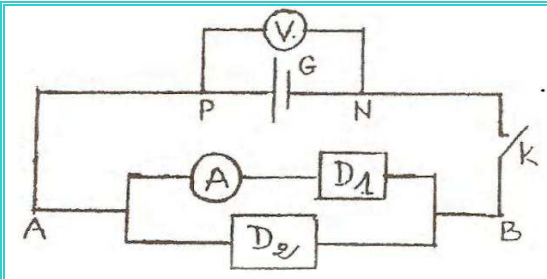
تمرين-10



يمثل الشكل جانبه تركيبا كهربائيا مكونا من :
- مولد كهربائي قوته الكهرمحركة E = 6V، ومقاومته الداخلية r .
- موصل أومي D_1 مقاومته $R_1 = 14\ \Omega$.
- امبير متر عدد تدريجات مينائه 100 .
- فولطمتر مركب على التوازي مع الموصل الأومي.

1) عند غلق قاطع التيار K، يشير الأمبير متر الى مرور تيار كهربائي شدته **I=0.40A**
1.1) اعط نص وصيغة قانون أوم.
2.1) ما هو عدد التدريجات التي تشير اليها إبرة الأمبير متر علما أن العيار المستعمل هو **0.5A**
3.1) أحسب التوتر الذي يشير اليه الفولطمتر.
4.1) حدد المقاومة الداخلية r للمولد الكهربائي.
2) نركب بين المربطين A و B موصلا أوميا D_2 مقاومته $R_2 = 36\ \Omega$.
1.2) احسب المقاومة المكافئة للموصلين الأوميين D_1 و D_2.
2.2) أحسب القيمة الجديدة لشدة التيار التي يشير إليها الأمبير متر.

تمرين-11



تتكون الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل التالي من :
- مولد كهربائي G قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلة r .
- موصل اومي D_1 مقاومته R_1 .
- موصل اومي D_2 مقاومته $R_2 = 13,2\Omega$.
- فولطمتر V يحتوي ميناؤه على 100 تدريجة.
- امبيرمتر A وقاطع التيار K.

1- نفتح قاطع التيار، فيشير جهاز الفولطمتر الى التوتر $U_0 = 9V$.

1-1- ماذا يمثل التوتر U_0 بالنسبة للمولد ؟ علل جوابك .

1-2- حدد التدريجة التي تتوقف عندها ابرة الفولطمتر علما ان العيار المستعمل هو 10V .

2- نغلق قاطع التيار فيشير الفولطمتر الى التوتر $U_{PN} = 6,6V$ والامبيرمتر الى الشدة $I_1 = 0,3A$.

2-1- احسب عدد الالكترونات التي تجتاز مقطعا من D_1 في المدة $\Delta t = 4S$. نعطي : $e = 1,6.10^{-19} e$.

2-2- احسب قيمة المقاومة R_1 .

2-3- بين ان قيمة المقاومة الداخلية للمولد هي : $r = 3\Omega$.

3- نزيل الموصل الاومي D_2 ونركب على التوالي مع الموصل الاومي D_1 صماما ثنائيا زينر مميزته مؤمثلة.

3-1- ارسم تبيانة هذا التركيب التجريبي علما ان الصمام الثنائي مركب في المنحى المعاكس.

3-2- يشير الامبيرمتر الى الشدة $I' = 0,12A$ ، حدد قيمة التوتر بين مربطي الصمام . ماذا يمثل هذا التوتر؟

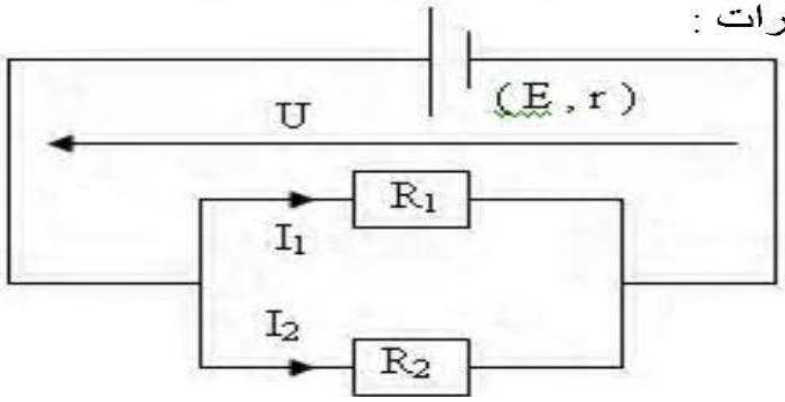
تمرين-12

نركب الموصليين الأوميين كما يبينه الشكل التالي :

نعطي : $R_2=6\Omega$, $R_1=12\Omega$, $r=2.0\Omega$, $E=12V$

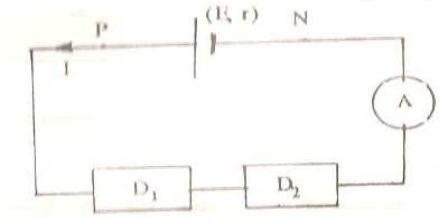
أحسب شدة التيارات :

I و I_1 و I_2



تمرين-13

يمثل المنحنيان المبينان في الوثيقتين (A) و (B) مميزتي موصل أومي D_1 وصمام ثنائي من السيليسيوم D_2.



1.1) أقرن كل مميزة بثنائي القطب المطابق لها معللا جوابك.

2.1) أوجد مبيانيا :

- قيمة المقاومة R للموصل الأومي .
- توتر العتبة U_s للصمام الثنائي.

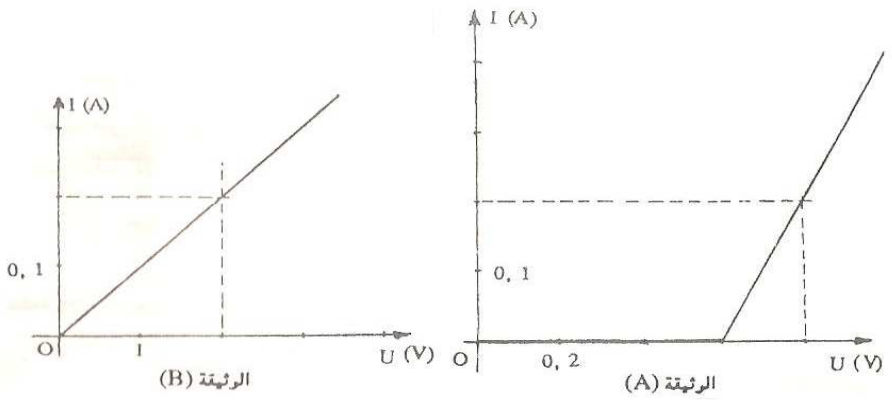
2) نركب D_1 و D_2 على التوالي مع مولد كهربائي قوته الكهرمحركة $E = 3\ V$ ومقاومته الداخلية r وجهاز أمبيرمتر A يحتوي ميناؤه على 30 تدريجة. (انظر الشكل)

1.2) يشير الأمبير متر الى الشدة $I = 0.2\ A$ ، ما هي التدريجة التي تشير اليها إبرة الأمبيرمتر علما أن العيار المستعمل هو 0.3 A ؟

2.2) أوجد مبينيا قيمتي التوترين U_1 بين مربطي D_1 و U_2 بين مربطي D_2.

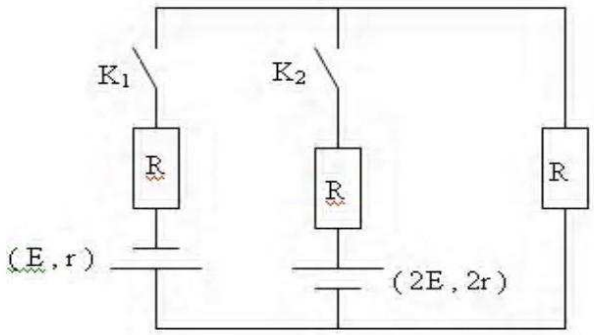
3.2) استنتج قيمة المقاومة الداخلية r للمولد الكهربائي.

3) نعكس تركيب الصمام في الدارة أوجد قيمة التوتر U_{PN} بين مربطي المولد معللا جوابك.



تمرين-14

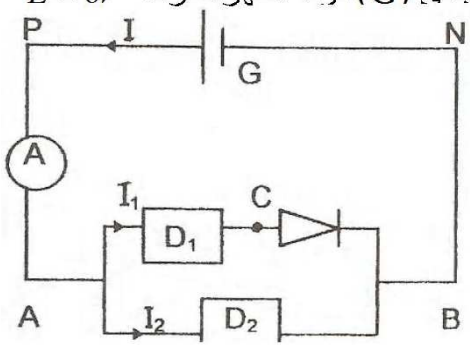
ننجز الدارة الكهربائية المبينة جانبه :
نعطي $R=2r=12\Omega,\ E=12V$
ونغلق القاطع K_1 فقط
أحسب شدة التيار I_1 في الدارة
نغلق قاطع التيار K_2 فقط أحسب شدة التيار I_2 في الدارة .



تمرين-15

يتكون التركيب الممثل في الشكل التالي من :
- مولد كهربائي (G) قوته الكهرمحركة $E = 6V$ ومقاومته الداخلية $r = 2\Omega$.
- موصلين اوميين (D_1) و(D_2) مقاومتاهما على R_1 (مجهولة) و $R_2 = 25\Omega$
- صمام ثنائي من السيليسيوم مميزته مؤمثلة وعتبة توتره $U_S = 0,8V$.
- امبيرمتر مقاومته مهملة ويحتوي ميناؤه على $n_0 = 100$ تدريجة .

يشير الامبيرمتر الى مرور تيار شدته $I = 0,5A$.



1-1- حدد n عدد التدريجات الذي تشير اليه ابرة الامبيرمتر . نعطي العيار المستعمل $C = 1A$.

1-2- احسب التوتر U_{PN}.

1-3- عين قيمتي I_1 و I_2.

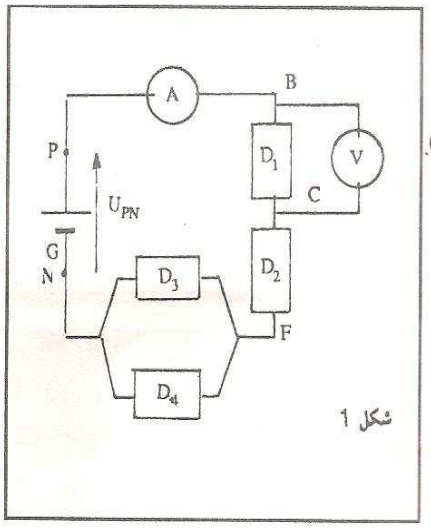
1-4- اوجد قيمة المقاومة R_1

2 نعوض، في التركيب السابق، الصمام الثنائي من السيليسيوم والموصل الاومي (D_1) بصمام ثنائي زينر مميزته مؤمثلة ومستقطب في المنحى الحاجز ، توتر زينر $U_Z = 5V$.

2-1- ارسم تبيانة التركيب الكهربائي المحصل عليه في هذه الحالة .

2-2- اوجد تعبير I' شدة التيار في الفرع الرئيسي بدلالة E و r و U_Z.احسب I'.

تمرين-16



شكل 1

يتكون التركيب الكهربائي الممثل في الشكل (1) من :

– اربعة موصلات أومية D_1 و D_2 و D_3 و D_4 لها نفس المقاومة R .

– عمود مسطح G قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية r. امبيرمتر(A) وفولطمتر (V).

يمثل الشكل (2) مميزة العمود و الشكل (3) مميزة ثنائي القطب BF المكون من D_1 و D_2 مركبين على التوالي .

1) ارسم تبيانة التركيب التجريبي المعتمد في الدارسة لخط المميزة الممثلة في الشكل (2) وأوجد قيمة كل من E و r.

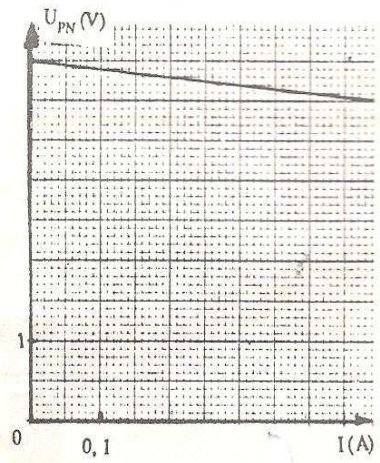
2) باستعمالك الشكل (3) بين أن قيمة المقاومة $R = 2\ \Omega$.

3) علما أن الامبيرمتر (A) يشير الى القيمة $I = 750\ mA$ و أن الفولطمتر (V) مستعمل في العيار $C = 2\ V$ وعدد تدريجات مبناه هي $n_T = 20$. اوجد ، بتطبيق قانون أوم، قيمة التوتر U_{BC} بين مربطي D_1 واستنتج عدد التدريجات n التي تشير إليها إبرة الفولطمتر (V)

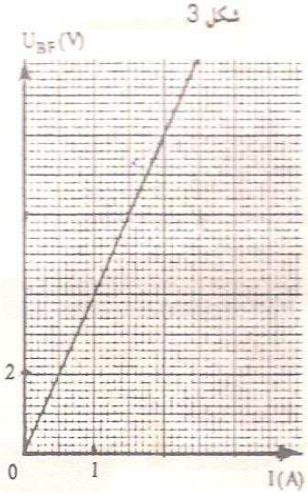
4) بين أن شدة التيار التي يشير اليها الامبير متر تكتب : $I = \dfrac{2E}{5R + 2r}$

5) أحسب شدة التيار المار في الموصل الأومي D_3

شكل 2



شكل 3

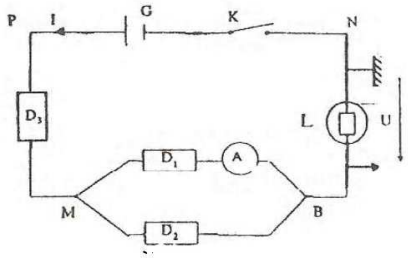


تمرين-17

نعتبر التركيب التجريبي الممثل في الشكل أسفله حيث:

- G مولد كهربائي قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية مهملة .
- D_1 و D_2 و D_3 : موصلات اومية مقاومتها على التوالي : $R_1 = 10\Omega$ و $R_2 = 10\Omega$ و $R_3 = 5\Omega$.
- L مصباح كهربائي.
- A امبيرمتر فئته 1.5 يحتوي ميناؤه على 100 تدريجة وعياره 1A.
- كاشف التذبذب لمعاينة التوتر U بين مربطي المصباح L . حساسيته الراسية مضبوطة على القيمة $2V/cm$.
- قاطع التيار (K).

عند غلق قاطع التيار (K) يضيء المصباح L وتستقر ابرة الامبيرمتر (A) عند التدريجة 60 بينما نعاين على شاشة كاشف التذبذب خطا افقيا ينتقل نحو الاعلى بمسافة d=1.5cm.



1- حدد I_1 شدة التيار المار في الموصل الاومي D_1 ، ثم احسب دقة القياس $\Delta I_1 / I_1$.

2- عين العقد الموجود في هذه الداره واستنتج I شدة التيار.

3- حدد R_e المقاومة المكافئة لتجميع الموصلات الاومية D_1 و D_2 و D_3

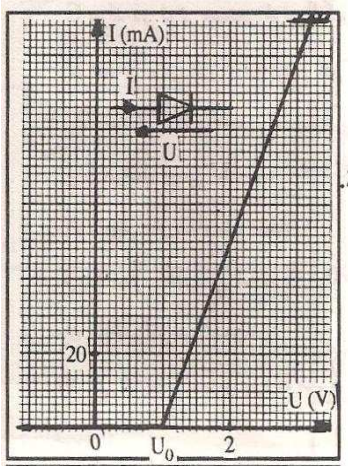
4- حدد U التوتر بين مربطي المصباح L .

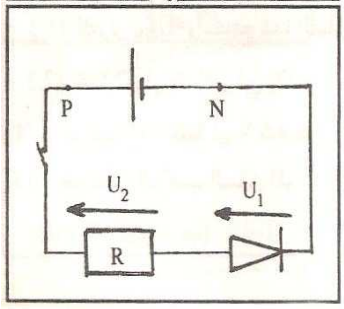
5- اوجد E القوة الكهرمحركة للمولد G.

6- لدينا مصباحين L_1 و L_2 سجل عليها $L_1(3V;2,4W)$ و $L_2(3V;4,5W)$

عين معللا جوابك المصباح الذي استعمل في هذا التركيب.

تمرين-18





1) يمثل الشكل (1) المميزة المخططة لصمام ثنائي من السلسيوم و الذي نرمز له بـ D.

1.1) هل D ثنائي قطب نشيط أو غير نشيط ؟ علل جوابك.

2.1) عين قيمة التوتر U_0 و اعط اسمه.

3.1) عين قيمة شدة التيار في الحالتين U = 0.5 V و U = 2.0 V و استنتج تصرف D في كل حالة.

2) نركب D في الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (2) و التي تضم مولدا كهربائيا قوته الكهرمحركة E = 6 V ومقاومته الداخلية مهملة، وموصلا أوميا مقاومته R .

عند غلق الدارة تكون قيمة التوتر بين مربطي الموصل الاومي هي $U_2 = 4$ V.

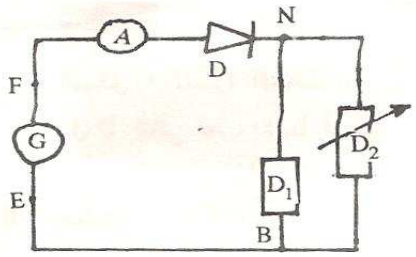
1.2) حدد U_1 التوتر بين مربطي D واستنتج I شدة التيار في الدارة.

2.2) حدد المقاومة R.

3.2) نفتح قاطع التيار ونعكس مربطي المولد ثم نغلق الدارة من جديد. حدد شدة التيار في الدارة واستنتج قيمتي التوترين بين مربطي D ومربطي الموصل الاومي .

تمرين-19

نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة جانبه :



- G مولد ذو توتر مستمر قوته الكهرمحركة E و مقاومته الداخلية r .
- D صمام ثنائي من السيليسيوم مميزته مؤمثلة ($I_{max} = 1\ A$ ، $U_S = 0.6\ V$).
- D_1 موصل أومي مقاومته $R_1 = 42\ \Omega$.
- D_2 موصل أومي مقاومته R_2 قابلة للتغيير .
- A امبير متر مقاومته مهملة.

يمر في D تيار كهربائي شدته $I = 0.5\ A$ ، عندما يكون التوتر بين قطبي المولد $U = 9\ V$.

1) عين القطب الموجب للمولد.

2) عند أي تدريجة تستقر إبرة الامبيرمتر، إذا كان العيار المستعمل هو 1A و الميناء يتكون من 100 تدريجة؟

3) أحسب :

1.3) التوتر U_{NB} واستنتج شدة التيار I_1 المار في D_1 .

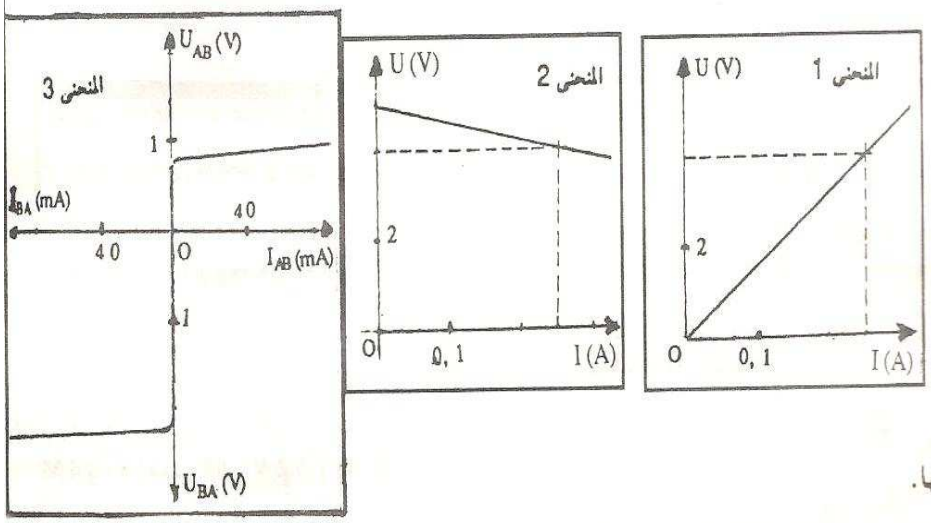
2.3) شدة التيار I_2 المار في D_2.

4) أوجد قيمة r علما أن $E = 9.5\ V$.

5) نحذف من التركيب السابق الموصل الاومي D_1 . أوجد القيمة الدنوية لـ R_2 لتفادي اتلاف الصمام الثنائي D.

تمرين-20

تمثل المنحنيات (1) و (2) و (3) أسفله ، المميزات (شدة التيار - التوتر) لثنائيات القطب التالية :عمود D_1 و صمام ثنائي زينر D_2 وموصل أومي D_3.



1) حدد ، من بين المميزات الثلاث، مميزة كل من D_1 و D_2 و D_3.

2) عين مقاومة الموصل الاومي وتوتر العتبة للصمام الثنائي زينر.

3) نوصل مربطي العمود بمربطي الموصل الاومي.

1.3) ارسم تبيانة للدارة المحصل عليها.

2.3) أوجد إحداثيي نقطة اشتغال الدارة.

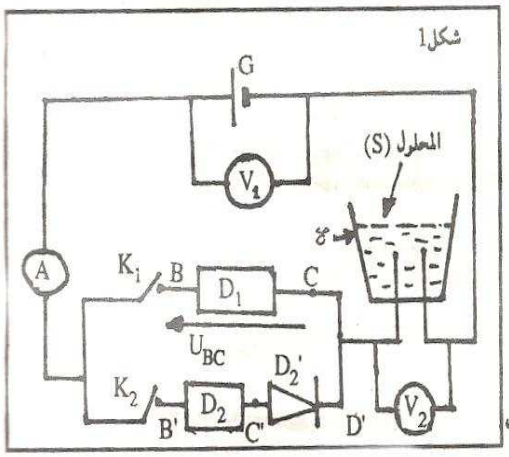
3.3) نركب مقياسا للتوتر على التوازي مع المولد. عيار مقياس التوتر هو 5 V و يحتوي ميناؤه على 30 تدريجة. حدد عدد التدريجات الذي تشير اليه الإبرة.

تمرين-21

تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل (1) من :

- مولد كهربائي G قوته الكهرمحركة $E = 6\ V$ ومقاومته الداخلية $r = 2\ \Omega$ ،
- موصل أومي D_1 مقاومته R_1 و موصل أومي D_2 مقاومته $R_2 = 3.7\ \Omega$.
- صمام ثنائي D'_2 مميزته المؤمثلة مبينة في الشكل (2) .
- محلل كهربائي E يحتوي على محلول مائي (S) لهيدروكسيد الصوديوم،
- أمبيرمتر A مقاومته مهملة، ويحتوي ميناؤه على 100 تدريجة،
- فولطمترين V_1 و V_2 مقاومتاهما كبيرتان
- قاطعين للتيار K_1 و K_2.

شكل1



1) في أي قيمة يشير الفولطمتر V_1 عندما يكون K_1 و K_2 مفتوحين ؟ علل جوابك

2) نغلق K_1 و نبقي K_2 مفتوحا ، فيشير الفولطمتر V_2 الى

4 و الفولطمتر V_1 الى 5.2 V ، أما الامبير متر فيشير الى 0.4 A.

3.1) ما نوع حملة الشحنة الكهربائية في كل من الموصل الاومي D_1 و المحلول (S) ؟

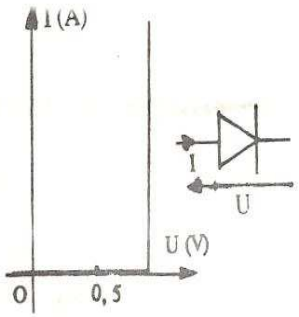
3.2) حدد ، معللا جوابك، منحى انتقال حملة الشحنة في الموصل الاومي D_1

3.3) أوجد قيمة التوتر U_{BC} ثم استنتج قيمة المقاومة R_1.

4) نفتح K_1 و نغلق K_2 ، فيشير الفولطمتر V_2 الى 3.5 V.

5) في أي تدريجة تستقر إبرة الامبير متر ، علما أن العيار المستعمل هو 0.5 A ؟

شكل2



تمرين-22

يعطي الشكل (1) المميزة الخارجية للموصل أومي D مقاومته R مكافئ لتجميع موصلين أوميين D_1 ذي مقاومة R_1 و D_2 ذي مقاومة $R_2 = 4\ R_1$ مركبين على التوالي.

1.1.1) أرسم تبيانة التركيب التجريبي الذي يمكن من تخطيط هذه المميزة.

2.1) عين مبيانيا المقاومة R ، استنتج R_1 و R_2.

3.1) أحسب التوتر U_2 بين مربطي D_2 عندما يكون التوتر بين مربطي D هو : $U = 6\ V$

2) نركب الموصل الأومي D في دارة كهربائية مع صمام ثنائي من السليسيوم توتر عتبته، $U_S = 0.8\ V$ و مولد قوته الكهرمحركة $E = 1.5\ V$ ومقاومته الداخلية $r = 1\ \Omega$ ، نقيس بواسطة فولطمتر، يحتوي ميناؤه على 150 تدريجة ، التوتر بين A و B عند اغلاق الدارة فنجد $U_{AB} = 1\ V$.

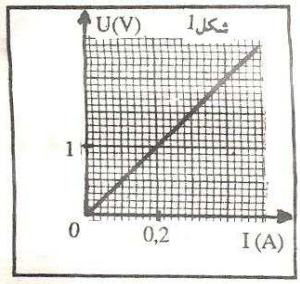
1.2) علما أن الفولطمتر يحتوي على العيارين $C = 3\ V$ و $C = 30\ V$ ، حدد العيار الانسب لقياس التوتر $U_{AB} = 1V$.

2.2) أوجد شدتي التيارين I و I_1 واستنتج I_2 شدة التيار المار في الصمام الثنائي

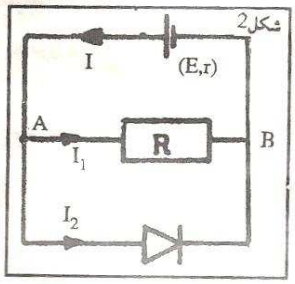
3) نعكس قطبي المولد، أوجد بدلالة r و R و E ،

تعبير التوتر الجديد U'_{AB} بين مربطي الصمام الثنائي.

شكل1



شكل2



تمرين-23

يمثل المنحنى (شكل 1) مميزة عمود كهربائي (G)

1) أوجد مبيانيا قيمة القوة الكهرمحركة E للعمود و قيمة مقاومته الداخلية r

2) تتكون دارة كهربائية (شكل 2) من :

- العمود السابق
- موصلات أومية (D_1) ، (D_2) ، (D_3) مقاوماتها على التوالي :

$R_3 = 12\ \Omega$; $R_2 = 6\ \Omega$; $R_1 = 4\ \Omega$

- صمام ثنائي (Δ) من السيليسيوم ذي مميزة مؤمثلة، توتر عتبته $U_S = 0,6\ V$

2.1) أحسب المقاومة R لثنائي القطب المكافئ للموصلات الأومية (D_1) ، (D_2) و (D_3) في التركيب .

2.2) أعط تعبير الشدة I للتيار الرئيسي المار في الدارة ، بدلالة : E و U_S و R و r

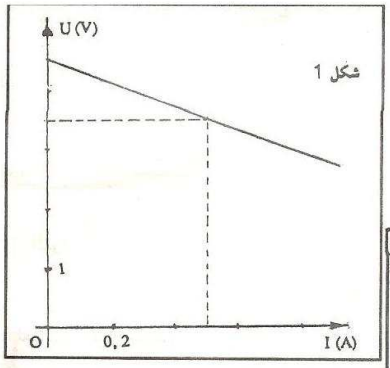
احسب قيمة I

2.3) استنتج شدة كل من التيارين المارين في (D_2) و (D_3) .

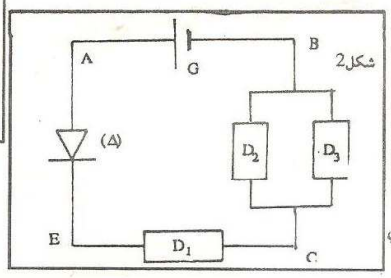
3) تتكون دارة كهربائية (شكل 3) من العناصر السابقة باستثناء الموصل الأومي (D_3).

3.1) أوجد الشدة 'I للتيار الرئيسي المار في هذه الدارة

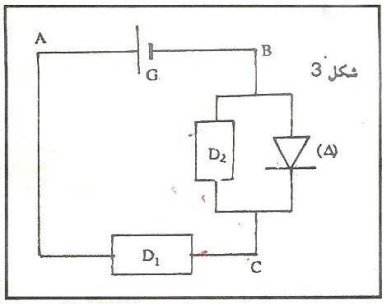
3.2) أحسب قيمة التوتر U_{BC} بين مربطي الصمام الثنائي(Δ)



شكل 1



شكل 2



شكل 3

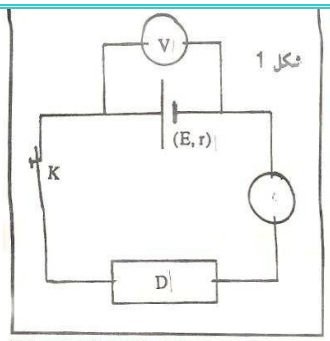
تمرين-24

1) لتعيين القوة الكهرمحركة E و المقاومة الداخلية r لمولد كهربائي ، ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (1) .

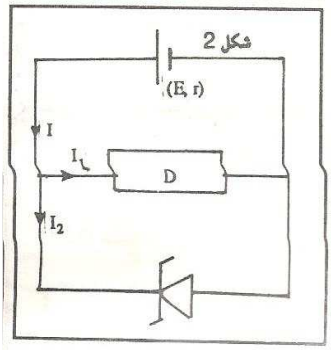
(D) موصل أومي مقاومته R قابلة للتغيير.

. عند فتح قاطع التيار K ، يشير الفولطمتر (V) بين قطبي المولد إلى التوتر $U_0 = 9\ V$.

. بعد إغلاق قاطع التيار K ، يشير الفولطمتر (V) بين قطبي المولد الى التوتر $U = 7.5\ V$ ، كما يشير الأمبير متر (A) الى شدة التيار $I = 0.75\ A$



شكل 1



شكل 2

1.1) أعط تعريف القوة الكهرمحركة E لمولد كهربائي.

2.1) عين قيمة E و استنتج قيمة r.

3.1) احسب قيمة المقاومة R للموصل الأومي (D) ، في هذه الحالة.

4.1) علما أن ميناء الأمبير متر (A) يتوفر على $n = 100$ تدريجة وإبرته تشير الى التدريجة $n' = 75$ حدد العيار C المستعمل.

2) نزيل الأمبير متر و الفولطمتر وقاطع التيار K ونركب على التوازي مع الموصل الاومي (D) صماما ثنائيا زينر مميزته مؤمثلة ، بحيث يمر فيه التيار الكهربائي في المنحى المعاكس كما يوضح الشكل (2) .

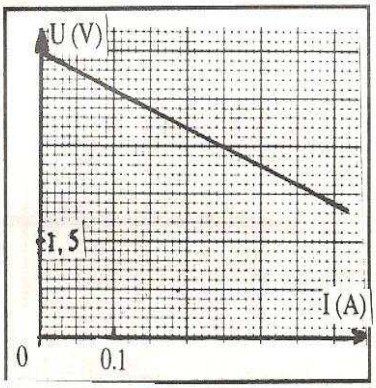
توتر زينر للصمام الثنائي هو $U_Z = 6\ V$.

1.2) أعط تعبير شدة التيار I_1 بدلالة U_Z و المقاومة R للموصل الأومي (D).

2.2) أوجد تعبير شدة التيار الرئيسي I بدلالة E و r و U_Z.

3.2) إبتداء من أية قيمة للمقاومة R يصبح الصمام الثنائي زينر ما را $(I_2 > 0)$ ؟

تمرين-25



يمثل المنحنى أسفله مميزة عمود كهربائي G.

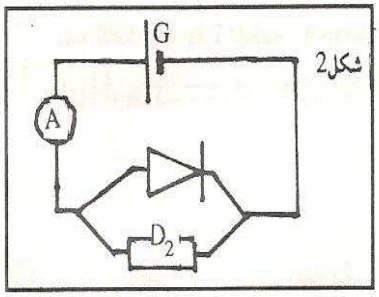
1.1) أرسم تبيانة التركيب التجريبي الذي يسمح بخط هذه المميزة.

2.1) حدد قيمة كل من القوة الكهرمحركة E و المقاومة الداخلية r للعمود.

2) نستعمل العمود G في التركيب التجريبي المبين على الشكل 1

حيث D_1 و D_2 موصلان أوميان مقاومتاهما على التوالي

$R_1 = 12\ \Omega$ و $R_2 = 18\ \Omega$ و (A) أمبيرمتر مبناؤه يشتمل على 150 تدريجة ومستعمل في العيار 1,5 A.



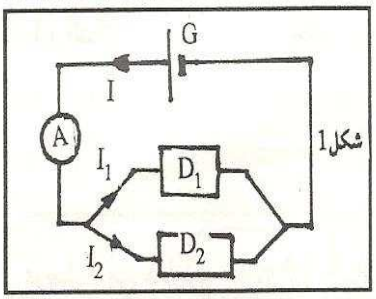
شكل2

1.2) أحسب المقاومة R لثنائي القطب المكافئ لـ D_1 و D_2 .

2.2) أحسب الشدات I و I_1 و I_2.

3.2) عند أية تدريجة تقف إبرة الأمبير متر ؟

3) نعوض الموصل الأومي D_1 بصمام ثنائي D_2 من السيليسيوم مميزته مؤمثلة و توتر العتبة منعدم (أنظر الشكل 2) . أحسب في هذه الحالة شدة التيار في كل فرع من الدارة.



شكل1

حلول سلسلة مميزات بعض ثنائيات القطب النشيطة-نقطة الاشتغال(جزء1)

تمرين-1

1.1) مبيانيا :

* تساوي E قيمة التوتر U_{PNO} التي توافق شدة التيار المنعدمة.

نجد : $U_{PNO} = 12V$،أي : $\boxed{E = 12\ V}$.

* تساوي r القيمة المطلقة للمعامل الموجه للميزة الخطية :

$$r = \left|\frac{\Delta U_{PN}}{\Delta I}\right|$$

باختيار النقطتين (2A ;4 V) و (0 ; 12 V)،نكتب : $r \approx \left|\frac{(4-12)\ V}{(2-0)\ A}\right|$

ومنه : $\boxed{R = 4\ \Omega}$

2.1) تعبير التوتر : U_{PN} . $U_{PN} = E - rI$ ، أي : $\boxed{U_{PN} = 12 - 4I\ (V)}$

1.2) شدة التيار المقاسة هي :

$$I = \frac{\text{عدد التدريجات المستعمل} \times \text{العيار المستعمل}}{\text{عدد التدريجات في الميناء}}$$

العيار المستعمل هو 0,3A

وحسب الشكل نرى أن :

عدد التدريجات في الميناء هو 30 .

عدد التدريجات الذي تستقر عنده الإبرة هو 20 .

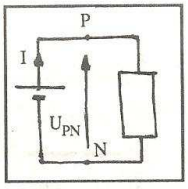
إذن : $I = \frac{0.3 \times 20}{30}\ A$. أي : $\boxed{I = 0,2\ A}$

2.2) نستعمل قانون أوم :

* بالنسبة للعمود : $U_{PN} = E - rI$.

* بالنسبة لـ D_1 : $U_{PN} = R_1 I$.

نستنتج : $R_1 I = E - rI$.و منه :



$$\boxed{R_1 = \frac{E - rI}{I}}$$

ت. ع ، نجد: $\boxed{R_1 = 56\ \Omega}$

1.3) المقاومة المكافئة لتجميع D_1 و D_2 على التوازي هي حيث

$$\boxed{R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}\ : \text{أي}\ \ \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

عدديا نلاحظ أن $R_2 = R_1$.ومنه : $R = \frac{R_1}{2}$

ت. ع ، نجد : $\boxed{R = 28\ \Omega}$

3.2) باستعمال قانون بويي،شدة التيار في الدارة الرئيسية هي :

$$\boxed{I = \frac{E}{R + r}}$$

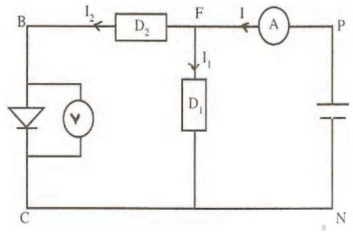
ت. ع ، نجد: $\boxed{I = 0.375\ A}$

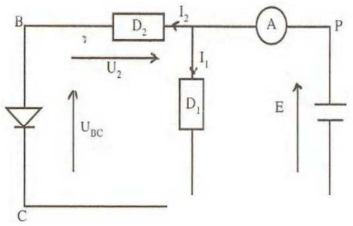
تمرين-2

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-3





- التوتر U_{BC} حسب العلاقة : $U_{BC} = \frac{n \times c}{n_0}$ نجد : $U_{BC} = \frac{45 \times 2}{100}$ $U_{BC} = 0,9V$

2- قيمة الشدة I_2 للتيار يمر عبر الصمام الثنائي .

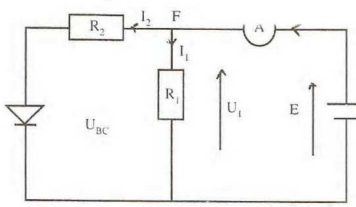
انطلاقا من مميزة الصمام الثنائي نجد مبيانيا قيمة الشدة I_2 علما ان $U_{BC} = 0,9V$ ، تساوي : $1,15A$

3- عبارة I_2.

نطبق قانون إضافية التوترات فنكتب: $E = U_2 + U_{BC}$ وحسب قانون أوم، لدينا $U_2 = R_2 . I_2$

اذن $E = R_2 . I_2 + U_{BC}$ وبالتالي فإن : $I_2 - \frac{E - U_{BC}}{R_2}$

ت عددي : $I_2 = \frac{6 - 0,9}{34}$ $I_2 = 0,15A$



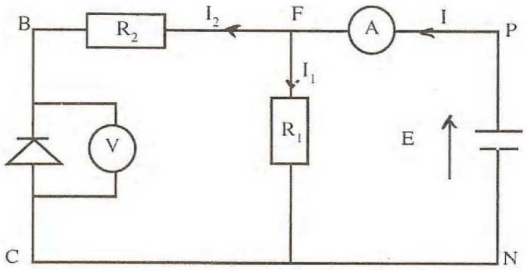
4- قيمة المقاومة R_1 .

حسب قانون اوم ، نكتب : $U_1 = R_1 . I_1$

نطبق قانون العقد فنجد : $I_1 = I = I_2$ اذن :

$R_1 = \frac{U_1}{I = I_2} = \frac{E}{I = I_2}$ فإن : $R_1 = \frac{6}{0,450 - 0,15}$ $R_1 = 20\Omega$

5- عندما نعكس ربط للصمام الثنائي... نجد: $I_2 = 0$

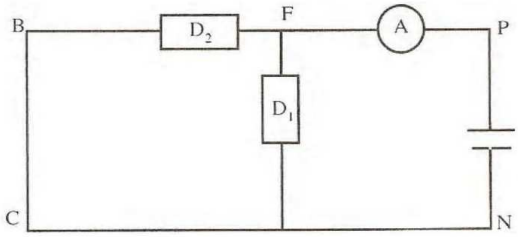


وبالتالي تصبح : $I = I_1 = \frac{E}{R_1}$

* يشير الامبيرمتر الى الشدة : $I = 0,3$

* يشير الفولطمتر الى التوتر : $U_{BC} = U_{PN} = 6V$

لأن التوتر $U_{BF} \simeq 0$



6- مقاومة الموصل الاومي المكافىء ل D_1 و D_2 في هذه الحالة D_1 و D_2 مركبان على التوازي، لأن F تشكل عقدة، اذن : $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

أي : $R_e = 12,6\Omega$

تمرين-4

1) قياس شدة التيار هو : عدد التدريجات x العيار المستعمل / عدد تدريجات الميناء $I \approx$

نجد : $I \approx \frac{1 \times 60}{100}$ A . أي: $\boxed{I \approx 0,6\ A}$

2) باستعمال قانون أوم بالنسبة للمولد نكتب $\boxed{U_{PN} = E - rI}$

ت. ع، نجد : $\boxed{U_{PN} = 9.6\ V}$

3) نلاحظ من خلال الشكل أن D_2 و D_3 مركبان على التوالي، فمقاومتهما المكافئة $R'_2 = R_2 + R_3$

- باستعمال قانون أوم نكتب :

* بالنسبة لـ D_1 : $U_{PN} = R_1 I_1$

* بالنسبة لتجميع D_2 و D_3 : $U_{PN} = (R_2 + R_3) I_2$

نستنتج : $R_1 I_1 = (R_2 + R_3) I_2$ حيث $R_2 = 2 R_1$ و $R_3 = 3 R_1$

أي: $R_1 I_1 = (2 R_1 + 3 R_1) I_2 = 5 R_1 I_2$

ومنه : $\boxed{I_1 = 5 I_2}$

4) باستعمال قانون العقد نكتب : $I = I_1 + I_2$ ومنه $I = 5 I_2 + I_2$

نستنتج : $\boxed{I_2 = \frac{1}{6} I}$ و $\boxed{I_1 = \frac{5}{6} I}$

ت، ع، نجد : $\boxed{I_2 = 0.1\ A}$ و $\boxed{I_1 = 0.5\ A}$

5) R_1 هي حيث $U_{PN} = R_1 I_1$ أي: $\boxed{R_1 = \frac{U_{PN}}{I_1}}$

ت، ع نجد : $\boxed{R_1 = 19.2\ \Omega}$

نستنتج : $\boxed{R_2 = 2 R_1 = 38.4\ \Omega}$ و $\boxed{R_3 = 3 R_1 = 57.6\ \Omega}$

6) الطريقة الأولى:

باستعمال قانون أوم، بالنسبة للموصل الأومي المكافئ لتجميع D_1 و D_2 و D_3 نكتب : $U_{PN} = R_e I$ ، ومنه : $\boxed{R_e = \frac{U_{PN}}{I}}$

ت، ع، نجد : $\boxed{R_e = 16\ \Omega}$

الطريقة الثانية :

D_1 مركب على التوازي مع تجميع D_2 و D_3 ذي المقاومة $R'_2 = R_2 + R_3$

فالمقاومة المكافئة هي R_e حيث $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R'_2}$ أي $R_e = \frac{R_1 R'_2}{R_1 + R'_2}$

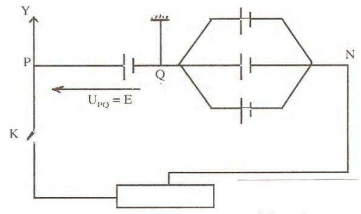
ومنه : $\boxed{R_e = \frac{R_1 (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}}$

وباعتبار $R_2 = 2 R_1$ و $R_3 = 3 R_1$ نجد : $\boxed{R_e = \frac{5}{6} R_1}$

ت، ع، نجد : $\boxed{R_e = 16\ \Omega}$

تمرين-5

- المسافة d ومنحى انتقال الخط الضوئي على الشاشة.



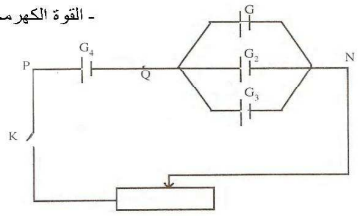
$$d=\frac{U_{PQ}}{S_V}=\frac{E}{S_V}$$

$$d=\frac{3V}{2V.cm^{-1}}=1,5cm$$

لدينا $U_{PQ}\rangle 0$ اذن منحى إنتقال الخط الضوئي على الشاشة يكون نحو الأعلى.

2- العمود المكافىء للاعمدة الثلاثة.

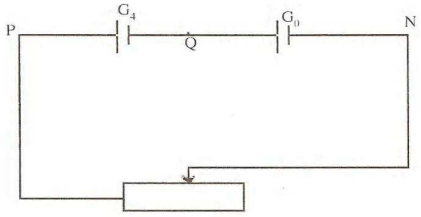
- القوة الكهرمحركة للعمود G_0 المكافىء للاعمدة الثلاثة G_1 و G_2 و G_3 المركبة على التوازي بين النقطتين Q و N هي : $E_0=E=3V$



- المقاومة الداخلية r_0 للعمود G_0 هي :

بما أن : $\frac{1}{r_0}=\frac{1}{r}+\frac{1}{r}+\frac{1}{r}$

فإن : $r_0=\frac{r}{3}+0,5\Omega$



- القوة الكهرمحركة E_e للعمود G بين النقطتين N و P هي :

$$E_e=E+E_0$$

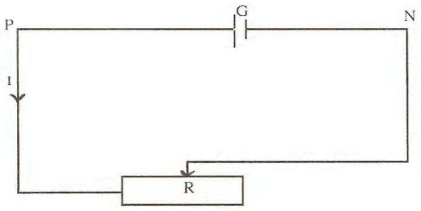
$$E_e=3V+3V=6V$$

- المقاومة الداخلية r_e للعمود G بين النقطتين N و P هي

$$r_e=r+r_0=\frac{3}{4}r$$

ت.ع : $r_e=2\Omega$

4- الشدة I للتيار الكهربائي الذي يمر في الدارة .

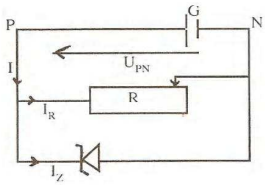


حسب قانون بويي، نكتب :

$$I=\frac{E_e}{r_e+R}$$

ت.ع : $I=0,15A$

1-5- شدة التيار الكهربائي I_Z .



لدينا $U_{PN}=E_e-r_eI$

و : $U_{PN}-U_Z-RI_R$

وبتطبيق قانون العقد ، نكتب:

$$I_Z = I - I_R$$

اذن :

$$I_Z = \frac{E_{E-U_Z}}{R_e} - \frac{U_Z}{R}$$

2-5- المجال الذي يمكن ان نغير فيه المقاومة R للمعدلة ليكون الصمام الثنائي زينرمارا:

عندما يكون الصمام الثنائي زينرمارا ، فإن : $I_Z \rangle 0$

او

$$\frac{E_e U_Z}{r_e} - \frac{U_Z}{R} \rangle 0$$

إذن

$$R \rangle \frac{r_{e.U_Z}}{E_e - U_z}$$

لنحسب إذن قيمة

$$\frac{r_e.U_Z}{E_e - U_z}$$

نجد

$$\frac{r_e.U_Z}{E_e - U_z} = 10\Omega$$

اذن

$$R \in]10\Omega; 50\Omega]$$

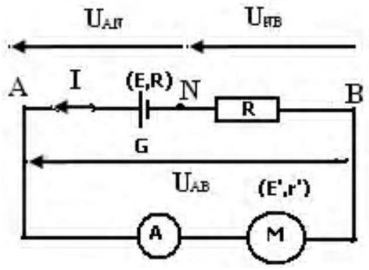
تمرين-6

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-7

1.1) من خلال المنحنى نرى أن المميزة تمر من أصل المعلم.
فالموصل الأومي ثنائي قطب غير نشيط.

2.1) مبيانيا تساوي R ، مقاومة الموصل الأومي، المعامل الموجه لمميزته الخطية : $R = \frac{\Delta U}{\Delta I}$

باعتبار النقطتين (0; 0) و (0, 2 A ; 2,4 V) نكتب :

$R \approx \frac{(2,4 - 0)\,V}{(0,2 - 0)\,A}$ أي $\boxed{R \approx 12\,\Omega}$

1.2) باستعمال قانون بويي ، شدة التيار I المار في الدارة هي :

$I \approx \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$ حيث r المقاومة الداخلية للمولد وهي مهملة (r = 0)

نكتب $\boxed{I \approx \frac{E}{R_1 + R_2}}$

2.2) باستعمال قانون أوم بالنسبة لـ D_2 نكتب $U_{AB} = R_2 I$

باعتبار تعبير I نجد : $\boxed{U_{AB} \approx \frac{R_2}{R_1 + R_2} E}$ (1)

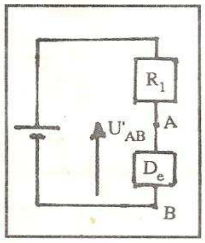
ت.ع، نجد : $\boxed{U_{AB} \approx 4.8\,V}$

1.3) المقاومة المكافئة R_e لتجميع D_2 و D على التوازي هي حيث $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_2}$

أي : $\boxed{R_e = \frac{RR_2}{R + R_2}}$

ت.ع، نجد : $\boxed{R_e = 7.5\,\Omega}$

2.3) بتعويض تجميع D_2 و D



بالموصل الأومي المكافئ نحصل على التركيب أعلاه.
فهو مماثل لتركيب الشكل 2 حيث D_e حل محل D_2 . و بالتالي فإننا نحصل على التعبير الجديد للتوتر بين A و B، انطلاقا من تعبير، السابق (1) بتعويض R_2 بـ R_e، نجد : $\boxed{U'_{AB} = \frac{Re}{R_1 + Re} E}$

ت.ع : $\boxed{U'_{AB} = 3.6\,V}$ أهمية تركيب D ، مقاومته قابلة للتغيير تكمن في تغيير التوتر بين A و B .

تمرين-8

1 ـ 1 $F(I_F=1A, U_F=10V)$

2ـ 1 الطريقة الحسابية :

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

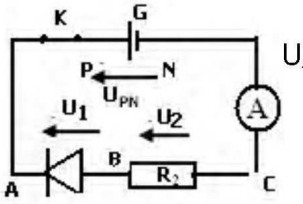
حسب المميزتين فالنسبة لثنائي القطب AB وهو موصل أومي مكافئ لـ R_1 و R_2 معامل التناسب لهذه الدالة $R_{eq} = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{4}{0,4} = 10\Omega$

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



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-9

1- عتبة التوتر U_S

- القيمة الدنوية للتوتر U التي تبقى دونها شدة التيار منعدمة تسمى عتبة التوتر U_S للصمام الثنائي.

- من مميزة الصمام الثنائي D_3 حسب نص التمرين نجد قيمة U_S : $U_S = 0,6v$

2- شدة التيار القصوية التي يمكن ان يتحملها D_3 . من المميزة نستنتج : $I_{max} = 5mA$

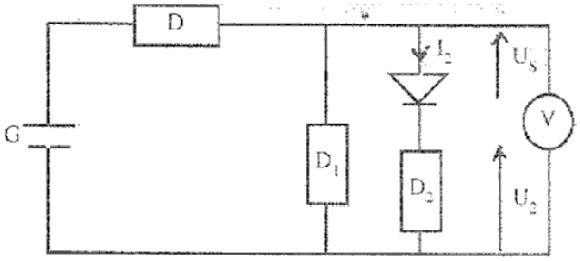
3-1- التوتر U الذي يقيسه الفولطمتر . $U = C.\frac{n}{n_0}$ ت.ع : $U = 5.\frac{114}{150} = 3,8v$

3-2- الارتياب المطلق و دقة القياس على U.

- الارتياب المطلق : $\Delta U = \frac{\text{الفئة x العيار المستعمل}}{100}$ $\Delta U = \frac{5 \times 2}{100} = 0,1v$

- دقة القياس : $\frac{\Delta U}{U} = \frac{0,1}{3,8}$ $\frac{\Delta U}{U} = 2,6\%$

3-3- الشدة I_2 للتيار المار في D_2.



- بتطبيق قانون اضافية التوترات ، نكتب :

أي : $U = U_S + U_2$ $U_2 = U - U_S$ (1)

- بتطبيق قانون اوم، نكتب : $U_2 = R_2.I_2$ (2)

من (1) و (2) نستنتج إذن : $I_2 = \frac{U - U_S}{R_2}$ (3)

- من مميزة الصمام الثنائي D_3 حسب نص التمرين نجد قيمة $U_S = 0,6v$

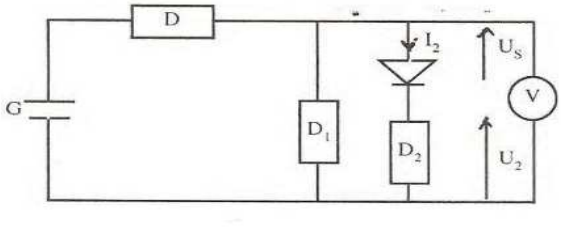
2- شدة التيار القصوية التي يمكن ان يتحملها D_3 . من المميزة نستنتج : $I_{max} = 5mA$

3-1- التوتر U الذي يقيسه الفولطمتر . $U = C.\frac{n}{n_0}$ $U = 5.\frac{114}{150}$ $U = 3,8v$

3-2- الارتياب المطلق ودقة القياس

- الارتياب المطلق : $\Delta U = \frac{\text{الفئة x العيار المستعمل}}{100}$ ت.ع : $\Delta U = \frac{5 \times 2}{100} = 0,1v$

- دقة القياس : $\frac{\Delta U}{U} = \frac{0,1}{3,8}$ $= 2,6\%$



3-3- الشدة I_2 للتيار المار في D_2.

- بتطبيق قانون اضافية التوترات ، نكتب :

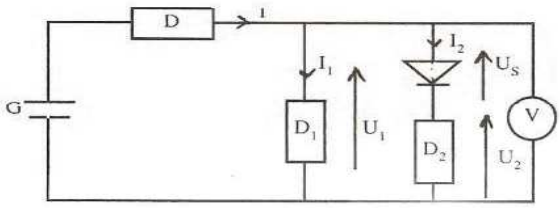
$U = U_S + U_2$ $\quad U_2 = U - U_S$ (1)

- بتطبيق قانون اوم، نكتب : $U_2 = R_2 I_2$ (2)

من (1) و (2) نستنتج إذن : $I_2 = \frac{U - U_S}{R_2}$ (3)

ت.ع : $I_2 = \frac{3,8 - 0,6}{950}$ أي : $I_2 = 3,37.10^{-3} A = 3,37 mA$

3-4- تعيين الشدة I للتيار المار في D .



لدينا $U = U_1 = R_1 I_1$ ومنه $I_1 = \frac{U}{R_1}$ (4)

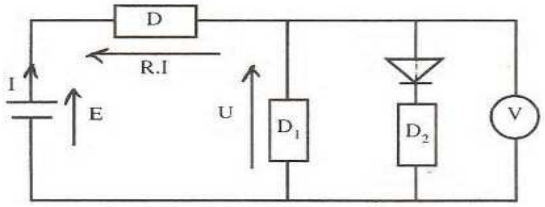
$I_1 = \frac{U}{R_1}$ (4)

وبتطبيق قانون العقد ، نكتب: $I = I_1 + I_2$

من (3) و (4) نستنتج : $I = \frac{U}{R_1} + \frac{U - U_S}{R_2}$

$I = U\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) + \frac{U_S}{R_2}$

ت.ع : $I = 5,27.10^{-3} A = 5,27 mA$



3-5- القوة الكهرمحركة E.

حسب قانون اضافية التوترات ، نكتب :

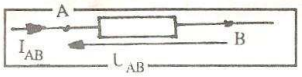
$U = E - R.I$ $\quad E = U + R.I$: أي

ت.ع : $E = 3,8 + 1000.5,27.10^{-3}$

$E = 9,1V$

تمرين-10

1.1) نص قانون أوم:



التوتر U_{AB} بين مربطي موصل أومي يتناسب اطرادا مع شدة التيار، I_{AB} ، المار عبر الموصل الأومي في المنحى من A نحو B.

- صيغة قانون أوم : $U_{AB} = R\, I_{AB}$

2.1) قياس شدة التيار هو $I = \frac{C.n}{N} = \frac{\text{عدد التدريجات x العيار المستعمل}}{\text{عدد تدريجات الميناء}}$

نستنتج عد التدريجات n الذي تستقر عنده إبرة الأمبير متر :

$n = \frac{I.N}{C}$

ت.ع، نجد : $n = \frac{0,4.100}{0,5}$ أي $n = 80$

3.1) حسب الشكل يشير الفولتمتر الى التوتر بين مربطي الموصل الأومي.

فباستعمال قانون أوم نكتب :

$U = R_1 I$

ت.ع، نجد : $U = 5,6\ V$

4.1) باستعمال قانون بويي نكتب : $I = \frac{E}{R_1 + r}$

نستنتج : $r = \frac{E}{I} - R_1$

ت. ع، نجد : $r = 1\ \Omega$

1.2) المقاومة المكافئة للموصلين الاوميين D_1 و D_2 على التوازي هي :

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

ت. ع، نجد : $R = 10\ \Omega$

2.2) باستعمال قانون بويي نحصل على القيمة الجديدة I ' لشدة التيار التي يشير إليها الأمبيرمتر : $I' = \frac{E}{R + r}$

ت. ع، نجد : $I' = 0,55\ A$

حلول سلسلة مميزات بعض ثنائيات القطب النشيطة-نقطة الاشتغال_(جزء2)

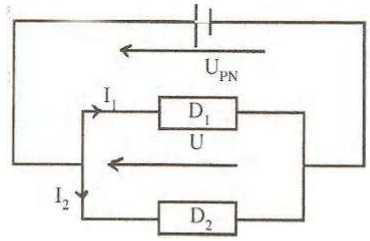
تمرين-11

1-1 مدلول التوتر U_0 بالنسبة للمولد: عندما يكون قاطع التيار مفتوحا التوتر الذي يشيرإليه الفولطمتر ، يمثل القوة الكهرمحركة للعمود $U_0 = E = 9V$

1-2- التدريجة التي تتوقف عندها ابرة الفولطمتر. $n = n_0.\frac{U_0}{C}$ $n = 90$

2-1- عدد الالكترونات التي تجتاز مقطعا من D_1 . لدينا : $Q = N.e = I_1.\Delta t$

أي : $N = \frac{I_1.\Delta t}{e}$ ت.ع : $N = \frac{0,3.4}{1,6.10^{-19}}$ $N = 7,5.10^{18}$



2-2- حساب قيمة المقاومة R_1 . نعلم أن : $U_{PN} = U$ او $U_{PN} + R_1.I_1$

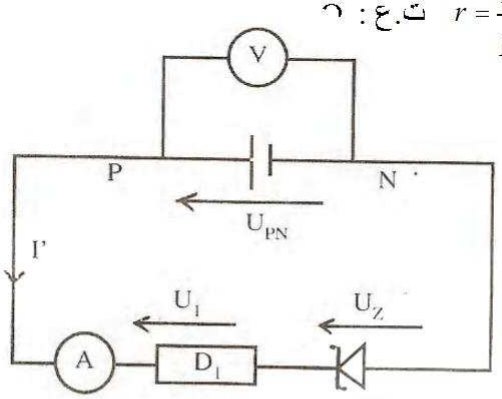
إذن : $R_1 = \frac{U_{PN}}{I_1}$ ت.ع : $R_1 = 22\Omega$

2-3- قيمة المقاومة الداخلية للمولد : لدينا $U_{PN} = E - rI$

إذن : $r = \frac{E - U_{PN}}{I}$

مع : $I = I_1 + I_2$ ومنه : $I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{U_{PN}}{R_2}$ أي : $r = \frac{E - U_{PN}}{I_1 + \frac{U_{PN}}{R_2}}$ ت.ع : ؟

3-1- التركيب التجريبي .



3-2- قيمة التوتر بين مربطي الصمام.

بتطبيق قانون اضافية التوترات ، نكتب :

$U_{PN} = U_1 + U_Z$ أي : $U_Z = U_{PN} - U_1$

مع $U_{PN} = E - rI'$ $U_1 = R_1.I'$

ومنه : $U_Z = E - rI' - R_1I'$ يعني أن : $U_Z = E - I'(r + R_1)$ ت.ع : $U_Z = 6V$

U_Z تمثل توتر زينر.

تمرين-12

حساب الشدة I

R_1 و R_2 مركبين على التوازي : $R_{eq} = \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2} = 4\Omega$

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

حساب I_1 و I_2

بحيث أن $U = R_1I_1$ ومنه فإن $U = E - rI = 8V$ و $I_1 = \frac{U}{R_1} = 0,67A$ $I_2 = \frac{U}{R_2} = 1,33A$

تمرين-13

1.1) المميزة المثلة في الوثيقة (A) غير تماثلية وغير خطية فهي للصمام الثنائي D_2.

– المميزة المثلة في الوثيقة (B) تماثلية و خطية فهي للموصل الأومي D_1.

2.1) مبيانيا تساوي المقاومة R مقلوب المعامل الموجه للمميزة الخطية (شدة التيار ، توتر) : $R = \frac{\Delta U}{\Delta I}$ أي : $R = \left(\frac{\Delta I}{\Delta U}\right)^{-1}$.

باعتبار النقطتين (0;0) و (4V; 0,4 A) ، نكتب :

$$\frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{(4-0)\,V}{(0,4-0)\,A}$$

ومنه : $\boxed{R = 10\,\Omega}$

– توتر العتبة يساوي قيمة التوتر التي انطلاقا منها يكون الصمام موصلا للتيار. مبيانيا نجد : $\boxed{U_S \approx 0.6\,V}$

1.2) توافق التدريجة التي تستقر عندها إبرة الأمبيرمتر عدد التدريجات n حيث $I = \frac{C.n}{N}$: C العيار المستعمل و N عدد تدريجات الميناء. نستنتج $\boxed{n = \frac{I.N}{C}}$ ت. ع، نجد : $\boxed{n = 20}$

2.2) مبيانيا : التوتر الموافق للشدة $I = 0.2\,A$:

* بين مربطي D_1 : $\boxed{U_1 = 2V}$

* بين مربطي D_2 : $\boxed{U_2 = 0.8\,V}$

2.2) باستعمال قانون إضافية التوترات نكتب :

$$U_{PN} = U_1 + U_2$$

باستعمال قانون أوم بالنسبة للمولد نكتب : $U_{PN} = E - rI$

نستنتج : $E - rI = U_1 + U_2$

ومنه : $\boxed{r = \frac{E - U_1 - U_2}{I}}$

ت، ع ، نجد : $\boxed{r = 1\,\Omega}$

3) عند عكس الصمام في الدارة يصير مركبا في المنحى الحاجز. شدة التيار عبر الدارة تكون منعدمة. فالتوتر بين مربطي المولد هو حيث

$$U_{PN} = E - rI$$

مع : $I = 0$ ، أي : $\boxed{U_{PN} = E = 3\,V}$

تمرين-14

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

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

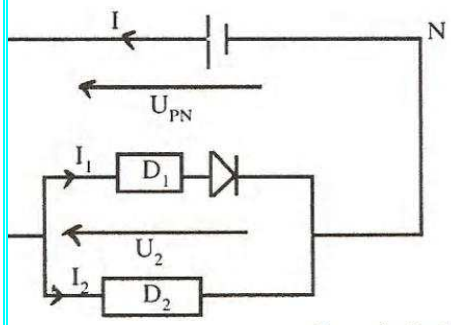
عند غلق قاطع التيار K_2 سنحصل على نفس النتيجة .

تمرين-15

1-1- تحديد n عدد التدريجات التي تشير اليها ابرة الامبيرمتر : $n = n_0 . \frac{1}{c}$ ت.ع : 50

1-2- حساب التوتر U_{PN}

$U_{PN} = E - rI$ ت.ع : $U_{PN} = 5V$



1-3- تعيين قيمة كل من I_1 و I_2.

$U_2 = U_{PN}$ $U_2 = R_2 . I_2$ أي : $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_{PN}}{R_2}$ $I_2 = 0,2A$

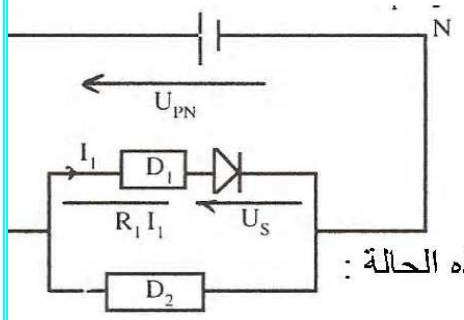
وبتطبيق قانون العقد ، نجد : $I = I_1 + I_2$ ت.ع : $I_1 = I - I_2 = 0,3A$

1-4- قيمة المقاومة R_1 :

بتطبيق قانون اضافية التوترات ، نكتب

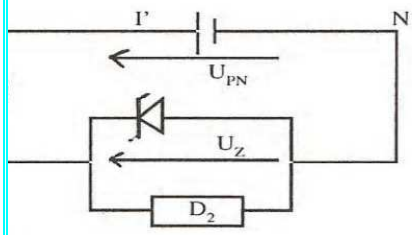
$U_{PN} = R_1 I_1 + U_S$

أي : $R_1 = \frac{U_{PN} - U_S}{I_1}$ ت.ع : $R_1 = 14\Omega$



2-1- تبيانة التركيب الكهربائي المحصل عليه في هذه الحالة :

2-2- تعبير I' شدة التيار في الفرع الرئيسي :



لدينا: $U_{PN} = U_Z$

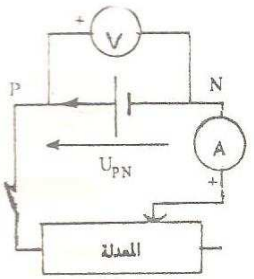
او : $E - rI' = U_Z$

ومنه : $I' = \frac{E - U_Z}{r}$

ت.ع : $I' = 0,5A$

تمرين-16

1) لخط مميزة العمود نستعمل التركيب التجريبي جانبه :



- مبيانيا :

* تساوي E قيمة التوتر U_{PN_0} التي توافق الشدة المنعدمة للتيار الكهربائي (K مفتوح)، نجد : $U_{PN_0} \approx 4.5\ V$

ومنه : $\boxed{E \approx 4.5\ V}$

* تساوي r القيمة المطلقة للمعامل الموجه للمميزة الخطية للعمود : $r = \left|\frac{\Delta U_{PN}}{\Delta I}\right|$ ، وباعتبار النقطتين (0; 4,5 V) و (0,5 A; 4 V)

نكتب : $r \approx \left|\frac{(4 - 4,5)\ V}{(0,5 - 0)\ A}\right|$ نجد : $\boxed{r \approx 1\ \Omega}$

2) المعامل الموجه للمميزة الخطية للموصل الاومي بين F و B يمثل مقاومة هذا الاخير ، وهي المقاومة المكافئة لتجميع R_1 و R_2 على التوالي. نكتب $R_{12} = R_1 + R_2$ ، حيث $R_1 = R_2 = R$ أي $R_{12} = 2R$

مبيانيا : $R_{12} = \left|\frac{\Delta U_{BF}}{\Delta I}\right|$

$= \frac{(8 - 0)V}{(2 - 0)\ A}$

نجد : $R_{12} = 4\ \Omega$

أي $2R = 4\ \Omega$

نستنتج : $\boxed{R = \frac{R_{12}}{2}}$ و بالتالي : $\boxed{R = 2\ \Omega}$

3) باستعمال قانون أوم بين B و C نكتب $\boxed{U_{BC} = RI}$

ت، ع، $I = 0.750\ A$

نجد $\boxed{U_{BC} = 1.5\ V}$

- قياس U_{BC} هو

$U_{BC} = \frac{\text{عدد التدريجات} \times \text{المعيار المستعمل}}{\text{عدد تدريجات الميناء}}$

نكتب : $U_{BC} = \frac{C.n}{n_T}$]

نستنتج : $\boxed{n = \frac{U_{BC}.n_T}{C}}$

ت، ع، نجد : $\boxed{n = 15}$

4) D_3 و D_4 مركبان على التوازي . فالمقاومة المكافئة بين F و N هي $R_{34} = \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$ حيث $R_3 = R_4 = R$ أي $R_{34} = \frac{R}{2}$

- باستعمال قانون بويي نكتب $I = \frac{E}{R_1 + R_2 + R_{34} + r}$

أي : $I = \frac{E}{2R + \frac{R}{2} + r}$

أو $\boxed{I = \frac{2E}{5R + 2r}}$

5) لـ D_3 و D_4 نفس المقاومة ، إذن للتيارين المتفرعين عبر D_3 و D_4 نفس الشدة : $I_3 = I_4$

باستعمال قانون العقد نكتب $I = I_3 + I_4$

ومنه : $I = 2\ I_3$ وبالتالي $\boxed{I_3 = \frac{I}{2}}$

ت، ع نجد : $\boxed{I_3 = 0.375\ A}$

تمرين-17

1- شدة التيار I_1 ودقة القياس : نعبر عن شدة التيار I_1 ب : $I_1 = C.\frac{n}{n_0}$ ت.ع : $I_1 = 0,6A$

نعبر عن دقة القياس ب : $\Delta I_1 = \frac{\text{الفئة} \times C}{100}$ $\Delta I_1 = \frac{1 \times 1,5}{100} = 1,5.10^{-2} A$

إذن دقة القياس هي : $\frac{\Delta I_1}{I_1} = \frac{1,5.10^{-2}}{0,6}$ ت.ع : $\frac{\Delta I_1}{I_1} = 2,5\%$

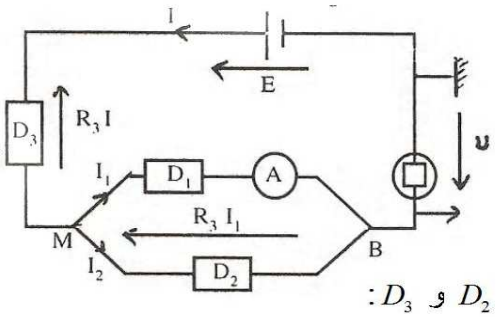
2- العقد الموجود في الدارة وحساب I .

هناك عقدتان : M و B لدينا : $R_1.I_1 = R_2.I_2$

وبما ان : $R_1 = R_2$ فإن $I_1 = I_2$

وحسب قانون العقد، نستنتج: $I = I_1 + I_2$

$$I = 2I_1 = 1,2A$$



3- المقاومة R_e المكافئة لتجميع الموصلات الأومية D_1 و D_2 و D_3 :

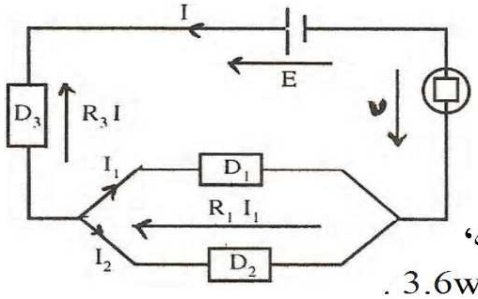
$$R_e = R_3 + \frac{R_1.R_2}{R_1 + R2} \quad \text{ت.ع} : R_e = 10\Omega$$

4- التوتر بين مربطي المصباح. $U = d.Sv$ ت.ع : $U = 1,5cm.2V.cm^{-1}$ $U = 3v$

5- E القوة الكهرمحركة للمولد G :

بتطبيق قانون اضافية التوترات ، نكتب :

$$E = R_3 I + R_1 I_1 + U \quad \text{ت.ع} : E = 15V$$



6- المصباح الذي استعمل في هذا التركيب :

المصباح الذي يجوز استعماله في هذا التركيب الكهربائي، يجب ان تكون قيمة قدرته اكبر من $U \times I$ أي اكبر من 3.6w .

و يستجيب لهذا الشرط المصباح $L_2(3V;4,5W)$.

تمرين-18

1.1) المميزة تمر من أصل المعلم، إذن D ثنائي قطب غير نشيط

2.1) حسب المبيان $U_0 \approx 1\ V$

وهو التوتر الذي انطلاقا منه يكون التيار المار عبر الصمام الثنائي غير منعدم ، U_0 تمثل ، إذن ، توتر عتبة الصمام.

3.1) مبيانيا نجد :

* بالنسبة لـ $U = 0.5\ V$ ، $I = 0A$ ، الصمام غير موصل للتيار الكهربائي.

* بالنسبة لـ $U = 2.0\ V$ ، $I = 50\ mA$ ، الصمام موصل للتيار الكهربائي.

1.2) باستعمال قانون إضافية التوترات نكتب : $U_{PN} = U_2 + U_1$

باستعمال قانون أوم بالنسبة للمولد نكتب :

$$U_{PN} = E - r\,I$$

وباعتبار r مهملة نجد : $U_{PN} = E$ ومنه :

$$E = U_2 + U_1$$

وبالتالي : $U_1 = E - U_2$

ت، ع، نجد : $U_1 = 2\ V$

U_1 التوتر بين مربطي الصمام. باستعمال المميزة تكون شدة التيار الموافقة لـ $U_1 = 2\ V$ هي $I = 50\ mA = 0.05\ A$

2.2) باستعمال قانون أوم بالنسبة للموصل الأومي نكتب :

$U_2 = R\,I$. ومنه : $R = \frac{U_2}{I}$

ت، ع، نجد : $R = 80\ \Omega$

3.2) عند عكس مربطي المولد يصير الصمام الثنائي مركبا في المنحى الحاجز، فالتيار عبر الدارة يكون منعدما : شدته منعدمة

$I = 0$

- باستعمال قانون أوم بالنسبة للموصل الأومي نكتب: $U_2 = RI$

ومنه : $U_2 = 0$

- باستعمال قانون إضافية التوترات نكتب : $U_{PN} = U_2 + U_1$

$U_{PN} = -E$

ومنه : $U_1 = -E$ أي: $U_1 = -6V$

تمرين-19

1) D موصل للتيار الكهربائي. فهو مركب في المنحى المار، أي يخرقه التيار من F نحو N . إذن F يشكل القطب الموجب المولد

2) توافق التدريجة التي تستقر عندها إبرة الأمبيرمتر العدد n حيث $I = \frac{C.n}{N}$ العيار المستعمل و N عدد تدريجات الميناء .

نستنتج $\boxed{n = \frac{I.N}{C}}$

ت.ع، نجد : $\boxed{n = 50}$

1.3) باستعمال قانون إضافية التوترات نكتب :

$U_{FE} = U_{FN} + U_{NB} + U_{BE}$

حيث : $U_{FE} = U = 9\ V$ و $U_{FN} = U_S = 0.6\ V$ (مميزة الصمام مؤمثلة) نستنتج $U_{NB} = U_{FE} - U_{FN} - U_{BE}$

أي $\boxed{U_{NB} = U - U_S}$ (1)

ت.ع، نجد : $\boxed{U_{NB} = 8.4\ V}$

- باستعمال قانون أوم نكتب : $U_{NB} = R_1 I_1$ ومنه $\boxed{I_1 = \frac{U_{NB}}{R_1}}$

ت.ع، نجد : $\boxed{I_1 = 0.2\ A}$

2.3) باستعمال قانون العقد نكتب : $I = I_1 + I_2$ ومنه $\boxed{I_2 = I - I_1}$

ت.ع،نجد : $\boxed{I_2 = 0.3\ A}$

4) باستعمال قانون أوم بالنسبة للمولد نكتب : $U = E - rI$

ومنه : $\boxed{r = \frac{E - U}{I}}$

ت.ع، نجد : $\boxed{r = 1\ \Omega}$

5) لتفادي إتلاف الصمام الثنائي يجب أن تبقى $I < I_{max} = 1\ A$

باستعمال قانون أوم بالنسبة لـ D_2 نكتب $U_{NB} = R_2 I$

بالتعويض في العبارة (1) نجد : $R_2 I = U - U_S$

حيث $U = E - rI$ أي $R_2 I = E - rI - U_S$

ومنه $I = \frac{E - U_S}{R_2 + r}$

يصبح شرط عدم إتلاف الصمام : $\frac{E - U_S}{R_2 + r} < I_{max}$

أي $R_2 > \frac{E - U_S}{I_{max}} - r$

فالقيمة الدنوية لـ R_2 هي $\boxed{R_{2min} = \frac{E - U_S}{I_{max}} - r}$

ت.ع، نجد : $\boxed{R_{2min} = 7.9\ \Omega}$

تمرين-20

1) D_1 عمود، فهو ثنائي قطب خطي نشيط. مميزته خطية لا تمر من أصل المعلم. المنحنى 2 يمثل هذه المميزة.

- D_2 صمام ثنائي زينر ، فهو ثنائي قطب غير خطي وغير تماثلي و غير نشيط . مميزته غير تماثلية و تمر من أصل المعلم . المنحنى3 يمثل هذه المميزة.

- D_3 موصل أومي ، فهو ثنائي قطب خطي غير نشيط. مميزته خطية وتمر من أصل المعلم . المنحنى 1 يمثل هذه المميزة

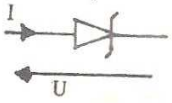
2) مبيانيا مقاومة D_3 تساوي المعامل الموجه للمميزة : $R = \frac{\Delta U}{\Delta I}$

باختيار النقطتين : (0; 0) و (0, 25 A ; 4 V) نكتب :

$\frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{(4 - 0)\ V}{(0, 25 - 0)\ A}$ ، ومنه $\boxed{R = 16\ \Omega}$

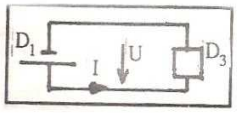
- توتر عتبة U_S للصمام ثنائي زينر هي قيمة التوتر التي ، انطلاقا

مبيانيا يكون الصمام موصلا في المنحنى المار :



نجد : $\boxed{U_S \approx 0,7\ V}$

1.3) تبيانة الدارة المحصل عليها :



2.3) لتحديد شدة التيار نستعمل قانون بويي :

$\boxed{I = \frac{E}{R + r}}$ حيث E القوة الكهرمحركة للعمود و r مقاومته الداخلية . نحددهما باستعمال المنحنى 2 .

نجد : $E = U(I = 0) = 5\ V$

و $r = \left|\frac{\Delta U}{\Delta I}\right| = \left|\frac{(4 - 5)\ V}{(0, 25 - 0)\ A}\right| = 4\ \Omega$

ت، ع، نجد : $\boxed{I = 0.25\ A}$

- لتحديد التوتر نستعمل قانون أوم : $\boxed{U = RI}$

ت، ع، نجد : $\boxed{U = 4\ V}$

3.3) باستعمال مقياس التوتر نكتب :

$I = \frac{\text{عدد التدريجات X العيار المستعمل}}{\text{عدد تدريجات الميناء}}$

فعدد التدريجات الذي تشير إليه الإبرة هو n حيث $U = \frac{5 \times n}{30}\ V$

أي $\boxed{n = 24}$ ومنه : $n = \frac{4 \times 30}{5}$ في $4 = \frac{5 \times n}{30}$

تمرين-21

عندما يكون قاطعا التيار K_1 و K_2 مفتوحين تكون الدارة الرئيسية مفتوحة، التيار عبرها يكون منعدما، و بالتالي تضم المولد، لوطمتر V_1 يشير الى القوة الكهرمحركة E للمولد.

1) نوع حملة الشحنة الكهربائية :

عبر D_1 : الالكترونات الحرة

عبر (S) : الايونات الموجبة و السالبة

2) تنتقل الالكترونات في المنحى المعاكس للمنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي، أي من C نحو B عبر D_1

3) باستعمال قانون إضافية التوترات نكتب :

$$U_{BD} = U_{BC} + U_{CD}$$

ومنه : $\boxed{U_{BC} = U_{BD} - U_{CD}}$

يشير V_1 الى $U_{BD} = 5.2\ V$ ويشير V_2 الى $U_{CD} = 4.0\ V$

نجد : $\boxed{U_{BC} = 1.2\ V}$

باستعمال قانون أوم نكتب : $U_{BC} = R_1 I$ ومنه : $\boxed{R_1 = \frac{U_{BC}}{I}}$

ت، ع، نجد : $\boxed{R_1 = 3\ \Omega}$

3) باستعمال قانون إضافية التوترات نكتب :

$$U_{B'D} = U_{B'C'} + U_{C'D'} + U_{D'D}$$

حيث $U_{B'D} = E - r I'$ و $U_{B'C'} = R_2 I'$ و

$U_{C'D'} = U_S = 0.8\ V$ (مميزة مؤمثلة)

و $U_{D'D} = 3.5\ V$

ومنه : $E - r I' = R_2 I' + U_S + U_{D'D}$

وبالتالي : $\boxed{I' = \frac{E - U_S - U_{D'D}}{R_2 + r}}$

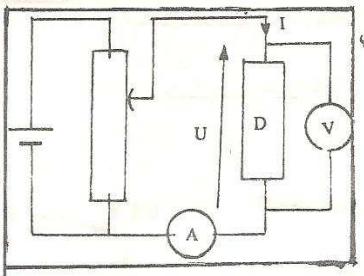
ت، ع، نجد : $\boxed{I' \approx 0.3\ A}$

فالتدريجة التي تستقر عندها الابرة توافق عدد التدريجات n حيث $\boxed{I' = \frac{C.n}{N}}$ C العيار المستعمل و N عدد تدريجات الميناء . ومنه

$\boxed{n = \frac{N.I'}{C}}$ نجد : $\boxed{n = 60}$

تمرين-22

1.1) تبيناتة التركيب التجريبي



خط المميزة :

2.1) مبيانيا تساوي R

المعامل الموجه للمميزة : $R = \frac{\Delta U}{\Delta I}$

باعتبار النقطتين : (0; 0) و (0,3A . 1.5 V) نكتب :

$\frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{(1,5 - 0)\ v}{(0,3 - 0)\ A}$ ومنه $\boxed{R = 5\ \Omega}$

- باعتبار التجميع على التوالي نكتب : $R = R_1 + R_2$ حيث

$R_2 = 4 R_1$ أي $R = 5 R_1$ ومنه $\boxed{R_1 = \frac{1}{5}R}$ و $\boxed{R_2 = \frac{4}{5}R}$

ت.ع ، نجد : $\boxed{R_1 = 1\ \Omega}$ و $\boxed{R_2 = 4\ \Omega}$

3.1) باستعمال قانون أوم نكتب :

* بالنسبة لـ D : $U = R I$

* بالنسبة لـ D_2 : $U_2 = R_2 I$

$\frac{U_2}{U} = \frac{R_2}{R}$

ومنه $U_2 = \frac{R_2}{R} U$

حيث : $\frac{R_2}{R} = \frac{4}{5}$. أي $\boxed{U_2 = \frac{4}{5} U}$

ت.ع، نجد : $\boxed{U_2 = 4.8\ V}$

1.2) من بين العيارين، العيار الأنسب هو الذي يمكن من الحصول على أكبر انحراف للإبرة دون أن تتجاوز أقصى تدريجة. فالعيار الأنسب هو أصغر عيار أكبر من القيمة المقاسة. في هذه الحالة هو C = 3 V .

2.2) نلاحظ أن $U_{AB} > U_S$. فالصمام الثنائي موصل للتيار الكهربائي($I_2 \neq 0$).

* باستعمال قانون العقد نكتب : $I = I_1 + I_2$ ومنه: $\boxed{I_2 = I - I_1}$

نحدد I و I_1 باستعمال قانون أوم

* بالنسبة لـ D نكتب : $U_{AB} = R I_1$ ومنه $\boxed{I_1 = \frac{U_{AB}}{R}}$

* بالنسبة للمولد نكتب : $U_{AB} = E - r I$ ومنه $\boxed{I = \frac{E - U_{AB}}{r}}$

ت.ع، نجد : $\boxed{I_1 = 0.2\ A}$ و $\boxed{I = 0.5\ A}$ و $\boxed{I_2 = 0.3\ A}$

3) عند عكس قطبي المولد يصبح الصمام الثنائي مركبا في المنحى الحاجز ($I'_2 = 0$) ، و بالتالي $I' = I'_1$

* باستعمال قانون بويي نكتب : $I' = \frac{E}{R + r}$

* باستعمال قانون أوم نكتب: $U'_{AB} = R I'$

و بالتالي : $\boxed{U'_{AB} = \frac{R}{R + r} E}$

ت. ع، نجد : $\boxed{U'_{AB} = 1.25\ V}$

تمرين-23

1) القوة الكهرمحركة للعمود : $E = U_0$ مبيانيا أي $\boxed{E \approx 4,5\ V}$

- مقاومته الداخلية : $r = \left|\frac{\Delta U}{\Delta I}\right|$

مبيانيا : $\frac{\Delta U}{\Delta I} \approx \frac{(2,5 - 4,5)\ V}{(1,0 - 0)\ A}$

ومنه : $\boxed{r \approx 2\ \Omega}$

1.2) D_2 و D_3 على التوازي . مقاومتها المكافئة : $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$

D_1 على التوازي مع تجميع D_2 و D_3 . فالمقاومة لثنائي القطب المكافئ هي $R = R_{23} + R_1$ أي :

$$\boxed{R = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}}$$

ت.ع، نجد : $\boxed{R = 8\ \Omega}$

2.2) باستعمال قانون إضافية التوترات نكتب :

$$U_{AB} = U_{AE} + U_{EB}$$

حيث $U_{AB} = E - rI$ و $U_{AE} = U_S$ و $U_{EB} = RI$

ومنه : $E - rI = U_S + RI$ و بالتالي : $I = \frac{E - U_S}{R + r}$

ت. ع، نجد : $\boxed{I \approx 0.39\ A}$

3.2) باستعمال قانون أوم نكتب :

$R_2 I_2 = R_3 I_3$ $\begin{cases} * \text{ بالنسبة لـ } (D_2) : U_{CB} = R_2 I_2 \\ * \text{ بالنسبة لـ } (D_3) : U_{CB} = R_3 I_3 \end{cases}$

ومنه $I_3 = \frac{R_2}{R_3} I_2$

- باستعمال قانون العقد نكتب : $I = I_2 + I_3$ و منه $I = I_2 + \frac{R_2}{R_3} I_2$

أي $\boxed{I_2 = \frac{R_3}{R_2 + R_3} I}$ $\boxed{I_3 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} I}$

ت،ع، نجد : $\boxed{I_2 \approx 0.26\ A}$ $\boxed{I_3 \approx 0.13\ A}$

1.3) نلاحظ أن الصمام الثنائي مركب في المنحى الحاجز فالتيار عبره منعدم، فكأن بين B و C فرع واحد يضم (D_2)

باستعمال قانون بويي نكتب : $\boxed{I' = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}}$

ت، ع، نجد : $\boxed{I' = 0,375\ A}$

2.3) باستعمال قانون أوم، بالنسبة لـ D_2 ، نكتب : $U_{CB} = R_2 I'$

وعلما أن : $U_{BC} = - U_{CB}$ ، نستنتج : $\boxed{U_{BC} = - R_2 I'}$

ت. ع، نجد : $\boxed{U_{BC} = - 2.25\ V}$

تمرين-24

1.1) القوة الكهرمحركة E لمولد هي قيمة التوتر U_0 بين قطبيه عندما يكون التيار الكهربائي عبره منعدما $(I = 0)$ ، نكتب $E = U_0$

2.1) عندما يكون قاطع التيار K مفتوحا تكون $I = 0$ ، و بالتالي $E = U_0$

أي : $\boxed{E = 9\ V}$

- K مغلق ، نكتب قانون أوم بالنسبة للمولد $U = E - rI$ ، ومنه :

$$\boxed{r = \frac{E - U}{I}}$$

ت، ع، نجد : $\boxed{r = 2\ \Omega}$

3.1) نكتب قانون أوم بالنسبة لـ (D) : $U = RI$ ، نستنتج : $\boxed{R = \frac{U}{I}}$

ت. ع، نجد : $\boxed{R = 10\ \Omega}$

4.1) عند قياس شدة التيار نكتب : $I = \frac{C.n'}{n}$ ، نستنتج : $\boxed{C = \frac{n.I}{n'}}$

ت. ع، نجد : $\boxed{C = 1\ A}$

1.2) الصمام مركب بين مربطي المولد في المنحى الحاجز. فعلما أنه ممر للتيار الكهربائي و أن مميزته مؤمثلة فالتوتر بين مربطيه يبقى ثابتا :

$U_2 = U_Z$، وباعتبار (D) على التوازي مع الصمام فإن التوتر بين مربطيه هو $U_1 = U_Z$ ،

بتطبيق قانون أوم بالنسبة لـ (D) نكتب $U_1 = R I_1$، أي

$U_Z = R I_1$ ، ومنه ؛ $\boxed{I_1 = \frac{U_Z}{R}}$

2.2) بين مربطي المولد $U = U_Z$ ، فبتطبيق قانون أوم بالنسبة للمولد نكتب $U_Z = E - rI$ ، ومنه : $\boxed{I = \frac{E - U_Z}{r}}$

3.2) باستعمال قانون العقد نكتب : $I = I_1 + I_2$ ومنه $I_2 = I - I_1$

و بالتالي : $I_2 = \frac{E - U_z}{r} - \frac{U_Z}{R}$

$I_2 > 0$ ، نستنتج : $\frac{E - U_Z}{r} - \frac{U_z}{R} > 0$ أي : $\frac{E - U_Z}{r} > \frac{U_Z}{R}$

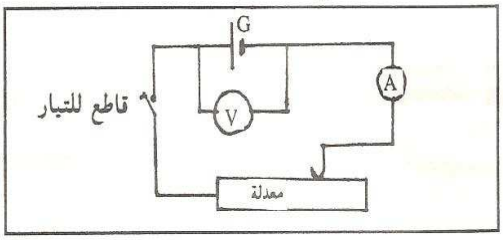
ومنه : $R > \frac{U_Z . Z}{E - U_Z}$

فالقيمة الدنوية لـ R هي : $\boxed{R_{min} = \frac{U_Z . r}{E - U_Z}}$

ت.ع، نجد : $\boxed{R_{min} = 4\ \Omega}$

تمرين-25

1.1) تبيانة تركيب تجريبي لخط المميزة



2.1) مبيانيا :

* عند $I = 0$ ، نحصل على : $\boxed{E = 4.5\ V}$

* يمثل (r -) المعامل الموجه للمنحنى. باعتبار نقطتين،

(0; 4,5 V) و (0,35 A ; 2,4V) مثلا ، نحصل على :

$r = -\dfrac{2,4 - 4,5}{0,35 - 0}$ أي : $\boxed{r \approx 6\ \Omega}$

1.2) D_1 و D_2 على التوازي. مقاومة الموصل الأومي المكافئ لتجميعهما هي بحيث : $\dfrac{1}{R} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2}$

نحصل على : $\boxed{R = \dfrac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$

ت.ع، نجد : $\boxed{R = 7.2\ \Omega}$

2.2) باعتبار قانون بويي،

نكتب : $\boxed{I = \dfrac{E}{r + R}}$ نجد : $\boxed{I \approx 0,34\ A}$

باعتبار قانون أوم، نكتب :

$U = R.I = R_1.I_1 = R_2.I_2$

نستنتج : $\boxed{I_1 = \dfrac{R}{R_1} I}$ و $\boxed{I_2 = \dfrac{R}{R_2} I}$

ت.ع، نجد : $\boxed{I_1 \approx 0,20\ A}$ و $\boxed{I_2 \approx 0,14\ A}$

3.2) يقيس الامبيرمتر الشدة I

لدينا: $I = \dfrac{\text{العيار} \times \text{التدريجة } n}{150}$

نستنتج : $\boxed{n = \dfrac{I}{\text{العيار}} \times 150 \approx 34}$

3) بما أن توتر العتبة للصمام الثنائي منعدم ومميزته مؤمثلة، فإن التوتر بين طرفيه، عندما يكون مارا ، يبقى منعدما.

D_1 و D_2 على التوازي ، يوجد بين مربطيهما نفس التوتر، أي $U = 0$

- باعتبار قانون أوم بالنسبة لـ D_2 ،

نكتب : $U = R_2.I_2 = 0$ و منه: $\boxed{I_2 = 0}$

- بالنسبة للمولد : $U = E - r\,I = 0$

نستنتج : $\boxed{I = \dfrac{E}{r}}$ ، عدديا : $\boxed{I \approx 0,75\ A}$

- بالنسبة للصمام الثنائي : $\boxed{I_1 = I \approx 0,75\ A}$