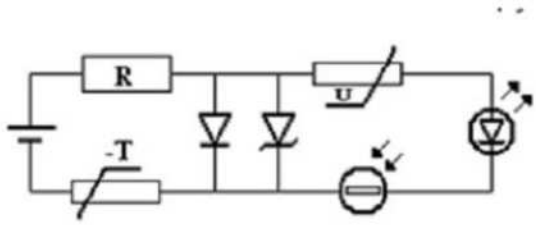


تمارين محلولة في الثنائيات القطب الغير النشيطة

الجذع المشترك العلمي و التكنولوجي

RESUME

5 تمارين محلولة في درس الثنائيات القطب الغير النشيطة، من دروس الكهرباء الجذع المشترك العلمي و التكنولوجي. تمارين مع الحل الكامل ..

MOHAMED.KALLAT

Moutamadris.ma

التمرين 1

أجب بصحيح أو خطأ:

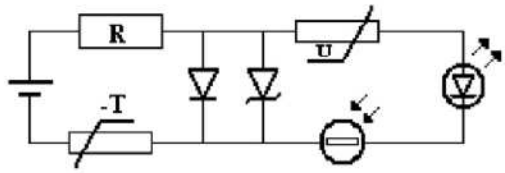
1) مميزة الموصل الأومي تماثلية وغير خطية.

2) ثنائي القطب غير النشيط هو كل ثنائي قطب يولد تيارا كهربائيا.

3) يتصرف الصمام الثنائي المتألق كهربائيا مثل الصمام الثنائي ذي وصلة.

التمرين 2

نعتبر الدارة الكهربائية التالية:



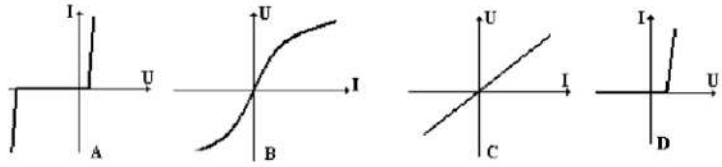
1) تعرف على المركبات الكهربائية المكونة للدارة.

2) حدد المركبات التي يمكن قلبها دون أن تتغير قيم التوتر والتيار في الدارة.

Moutamadris.ma

التمرين 3

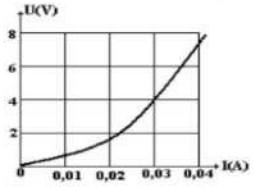
حدد من بين أشكال المميزات التالية مميزة:



1) الصمام الثنائي ذي وصلة
2) الموصل الأومي
3) صمام ثنائي زينر
4) المقاومة الضونية
5) CTN
6) CTP
7) الفاريستانس
8) DEL

التمرين 4

يمثل المنحنى التالي مميزة مصباح كهربائي.



1) هل يمكن اعتبار سليك المصباح موصلا أوميا. علل جوابك؟

2) احسب مقاومة المصباح عند القيم 2V و 4V.

- قارن المقاومتين، واستنتج.

3) كيف تتغير مقاومة المصباح عند ارتفاع التوتر بين مربطيه؟

Moutamadris.ma

التمرين 5

أعطت دراسة تجريبية لمقاومة ضوئية النتائج المدونة في الجدول التالي:

U(V)	0	1	2	4	8	10
I(mA)	0	0, 4	0,8	1,7	3,3	4,2

1) مثل المميزة $U = f(I)$ للمقاومة الضوئية عند ظروف الإضاءة السابقة.

2) احسب مقاومتها في هذه الحالة.

3) عند ارتفاع شدة الإضاءة تنخفض مقاومة المقاومة الضوئية، وعند اشتغالها في إضاءتين مختلفتين، نقرأ على جهازي الأمبيرمتر والفولطمتر القيم التالية:$E_1(0,1mA ; 12V)$ و $E_2(12,5mA ; 4V)$.

- احسب المقاومة في هاتين الحالتين، وحدد في أي حالة تكون شدة الإضاءة مرتفعة.

حل التمرين 1

الجواب بصحيح أو خطأ:

1) الجواب خطأ.

2) الجواب خطأ.

3) الجواب صحيح.

حل التمرين 2

1) التعرف على المركبات الكهربائية المكونة للدارة: (انظر الشكل)

2) تحديد المركبات التي يمكن قلبها دون أن تتغير قيم التوتر والتيار في الدارة: (انظر الشكل)

الرمز							
الاسم	الوصل الأومي	CTN	الصمام ذي وصلة	الصمام ذي زينر	VDR	المقاومة الضوئية	DEL
يمكن قلبها	نعم	نعم	لا	لا	نعم	نعم	لا

Moutamadris.ma

حل التمرين 3

المركبة الكهربائية	شكل المميزة المناسبة لها
1) الصمام الثنائي ذي وصلة	D
2) الموصل الأومي	C
3) صمام ثنائي زينر	A
4) المقاومة الضوئية	C
5) CTN	C
6) CTP	C
7) الفاريستانس	B
8) DEL	D

حل التمرين 4

1) هل يمكن اعتبار سليك المصباح موصلا أوميا؟

لا يمكن اعتبار سليك المصباح موصلا أوميا. لأن المميزة غير خطية.

2) حساب مقاومة المصباح:

نستعمل العلاقة: $R = \frac{U}{I}$

- عند القيمة 2V:

حسابيا نجد: $R = \frac{2}{0,023} = 87\Omega$

- عند القيمة 4V:

حسابيا نجد: $R = \frac{4}{0,03} = 133\Omega$

- مقارنة المقاومتين:

مقاومة السليك عند تطبيق توتر 4V بين مربطيه أكبر منها عند تطبيق توتر 2V.

- الاستنتاج:

تتغير مقاومة سليك المصباح بتغير التوتر.

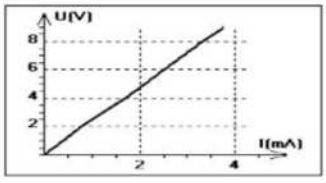
3) كيف تتغير مقاومة المصباح عند ارتفاع التوتر بين مربطيه؟

ترتفع مقاومة المصباح عند ارتفاع التوتر بين مربطيه.

Moutamadris.ma

حل التمرين 5

1) تمثيل المميزة ($U = f(I)$) :



2) حساب المقاومة في هذه الحالة:

نستعمل العلاقة: $R = \frac{U}{I}$

حسابيا نجد: $R = \frac{2-1}{0,8-0,4} = 2,5\Omega$

3) ● حساب المقاومة في الحالتين:

- الحالة الأولى: $R_1 = \frac{12}{0,1.10^{-3}} = 1,2.10^5\,\Omega$

- الحالة الثانية: $R_2 = \frac{4}{12,5.10^{-3}} = 320\Omega$

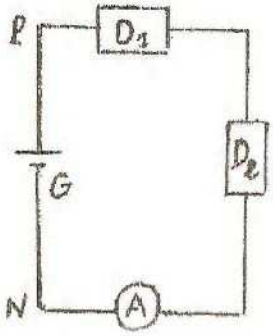
● الحالة التي تكون فيها شدة الإضاءة مرتفعة:

تكون شدة الإضاءة مرتفعة في الحالة الثانية.

Moutamadris.ma

سلسلة مميزات بعض ثنائيات القطب الغير النشيطة

تمرين-1



1- ننجز الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل جانبه والمكونة من :
- مولد كهربائي G قوته الكهرمحركة $E=9V$ ومقاومته الداخلية $r=1\Omega$.
- موصلين اوميين D_1 و D_2 مقاومتاهما على التوالي $R_1=6\Omega$ و R_2 .
- امبير متر A عدد تدريجات مينائه 150.

1-1- تشير ابرة الامبيرمتر الى التدريجة 75، احسب شدة التيار الكهربائي المار في الدارة علما ان العيار المستعمل هو 2A. استنتج قيمة التوتر U_{PN} .

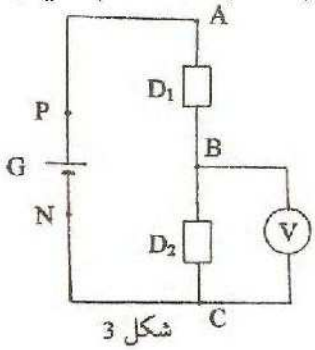
1-2- احسب المقاومة المكافئة للموصلين الاوميين D_1 و D_2 .

1-3- استنتج قيمة المقاومة R_2 للموصل D_2 .

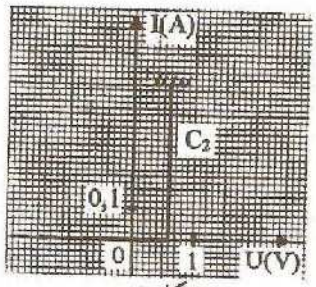
2- نضيف الى التركيب السابق صمام ثنائي زينر D_Z ، مميزته مؤمثلة وتوتره زينر $D_Z-4,5N$ ، مركبا على التوالي مع D_1 ومستقطبا في المنحى المعاكس. احسب شدة التيار الكهربائي I_Z .

تمرين-2

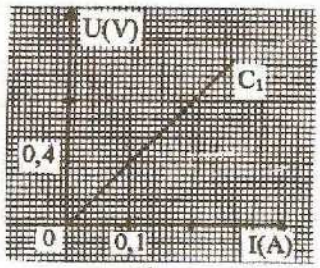
1- يمثل المنحنى C_1 (شكل 1) مميزة موصل أومي (D_1) و المنحنى C_2 (شكل 2) مميزة صمام ثنائي (D).



شكل 3



شكل 2



شكل 1

عين مبيانيا :
- المقاومة R_1 للموصل الاومي (D_1) .
- عتبة التوتر U_S المميزة للصمام الثنائي.
- القيمة القصوية I_{max} لشدة التيار المار في المنحى المباشر للصمام الثنائي .

2-1- بتطبيق قانون بويي (Pouillet) اوجد شدة التيار I المار في الدارة .

2-2- بتطبيق قانون اوم اوجد التوتر U_{PN} بين مربطي المولد والتوتر U_{AB} بين مربطي الموصل الاومي D_1.

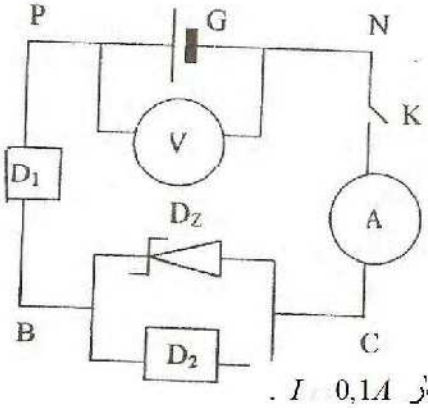
2-3- اذا علمت ان ميناء الفولطمتر يحتوي على 100 تدريجة وان ابرته تشير الى التدريجة 67 عند ضبطه على العيار 3V اوجد قيمة التوتر U_{BC} بين مربطي الموصل الاومي D_2 والارتياب المطلق المقرون بقياس هذا التوتر .

3- نزيل الفولطمتر ونعوضه بالصمام الثنائي (D) مركب في المنحى المباشر. اوجد في هذه الحالة شدة التيار الرئيسي I' والشدة I_2 للتيار الكهربائي المار في (D_2) والشدة I_1 للتيار المار في (D) .

Moutamadris.ma

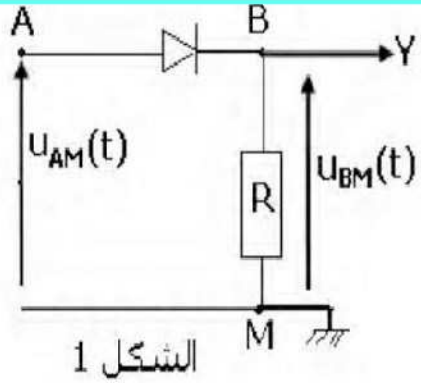
تمرين3

يتكون التركيب الممثل في الشكل التالي من :
- صمام ثنائي زينر (D_z) حيث $(U_z = 8V, U_s = 0,6V)$ مميزته مؤمثلة.
- موصلان أوميان (D_1) مقاومته R_1 و (D_2) مقاومته $R_2 = 200\Omega$.
- جهازي امبيرمتر وفولطمتر ، وقاطع التيار الكهربائي K.



1- عند اغلاق الدارة يشير الامبيرمتر الى شدة تيار $I = 0,1A$.
1-1- احسب عدد الالكترونات N التي تعبر مقطع الدارة خلال ثانية . نعطي : $e = 1,6.10^{-19} C$.
1-2- نستعمل الامبيرمتر على العيار $C = 0,5A$ ، علما ان عدد تدريجات مينائه هو $n_0 = 100$ حدد التدريجة n التي استقرت امامها ابرة الامبيرمتر.
1-3- فئة الامبيرمتر هي X=2، احسب الارتياب المطلق ثم الارتياب النسبي المتعلق بشدة التيار.
2- عندما يكون قاطع التيار K مفتوحا يشير الفولطمتر الى القيمة $U_1 = 9V$ ، وعندما نغلقه يشير الفولطمتر الى القيمة $U_2 = 8,8V$ ويشير الامبيرمتر الى شدة تيار $I = 0,1A$.
2-1- ماقيمة القوة الكهرمحركة E للمولد (G) ؟
2-2- اوجد تعبير المقاومة الداخلية r للمولد (G) بدلالة U_1 و U_2 و I .احسب r .
3- باعتمادك على المعطيات الواردة اعلاه :
3-1- وضح متى يكون الصمام الثنائي زينر موصلا للتيار ومتى يكون حاجزا له.
3-2- احسب R_1 مقاومة الموصل الاومي D_1 علما ان الصمام الثنائي زينر يمر فيه تيار كهربائي.
3-3- استنتج كلا من I_2 شدة التيار المار في الموصل الاومي D_2 و I_Z شدة التيار المار في الصمام الثنائي.

تمرين4

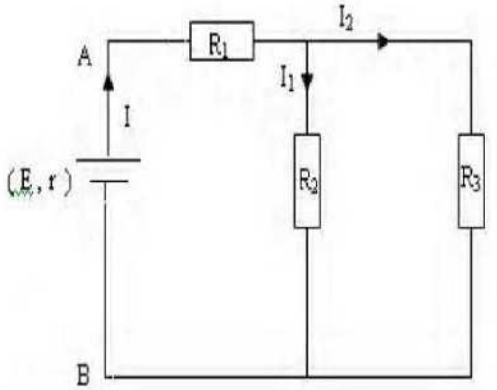


الشكل 1

ننجز التركيب التالي (الشكل 1) علما أن التوتر المطبق بين A و M متناوب جيبي قيمته القصوية 3V وتردده 50Hz .
1 ـ مثل على ورق مليمتري وباختيار سلم ملائم $u_{AM}(t)$ التوتر اللحظي المطبق من طرف المولد .
2 ـ مثل على نفس الورقة المليمترية وبلون مغاير، التوتر $u_{BM}(t)$ بين مربطي الموصل الأومي .

Moutamadris.ma

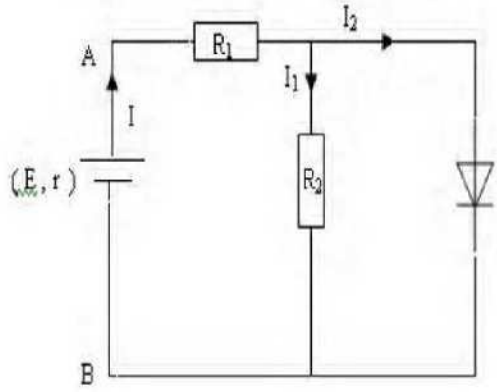
تمرين5



1 ـ نعتبر التركيب الكهربائي التالي :
بين أن المقاومة المكافئة لمجموع المقاومات هي

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

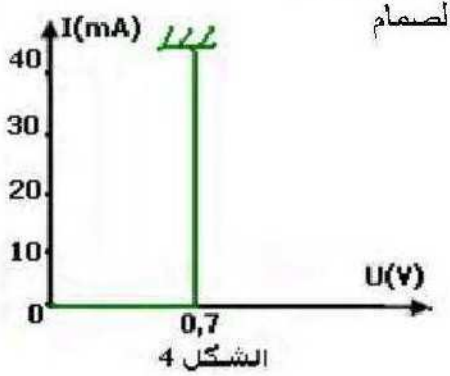
2 ـ لتغذية الدارة الكهربائية نركب مولدا كهربائيا قوته الكهرمحركة E=12V ومقاومته الداخلية r=2Ω. لقياس شدة التيار الكهربائي I نركب أمبير متر على التوالي مع المولد .
نعطي : $R_1=R_2=R_3=R=4\Omega$
أ ـ بين على الشكل ربط الأمبير متر في الدارة (مع تحديد القطب الموجب والقطب السالب للأمبير متر)
ب ـ أحسب قيمة شدة التيار الكهربائي المقاسة من طرف الأمبيرمتر : ج ـ استنتج شدة التيار الكهربائي I_1 :
د ـ أستنتج شدة التيار الكهربائي I_2 :



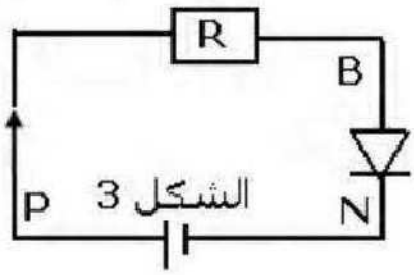
3 نحذف R_3 ونعوضه بصمام ثنائي عتبة توتره $U_S=3V$ ويتحمل شدة قصوى $I_{max}=300mA$
أ ـ أعط قيمة شدة التيار الكهربائي I_2 في هذه الحالة .
ب ـ هل يتلف الصمام الثنائي ؟ ج ـ نعكس مربطي العمود في التركيب الأخير ما هي شدة التيار الكهربائي التي سنقرأ ها على الأمبير متر في هذه الحالة .

تمرين6

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



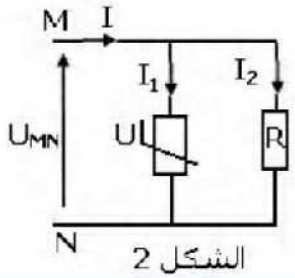
الشكل 3

Moutamadris.ma

تمرين7

أثناء الدراسة التجريبية لمميزة مقاومة متغيرة مع التوتر VDR حصلنا على النتائج التالية :

I(mA)	0	1	1,5	3	6	14	27	45	68
U(V)	0	80	100	120	140	160	180	200	220



الشكل 2

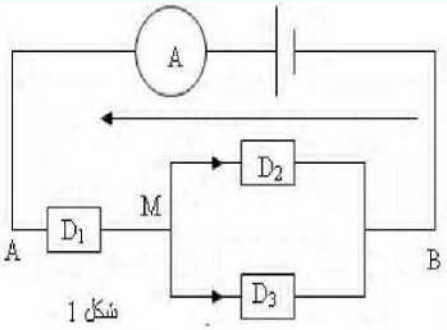
1 – أعط التمثيل المبياني للمميزة U=f(I) للمقاومة المتغيرة مع التوتر باختيار سلم مناسب .

2 – نركب مع الفاريستنس VDR موصل أومي AB كما هو مبين في الشكل (2) .
يكون التوتر بين مربطي الموصل الأومي $U_{AB}=100V$ عندما يمر تيار كهربائي شدته $I_2=10A$.

2 – 1 عين شدة التيار الكهربائي I_1 التي تمر في الفاريستنس .

2 – 2 قارن الخارج $\frac{I_1}{I}$ عندما يكون التوتر $U_{MN}=100V$ ، ثم $U_{MN}=200V$. ماذا تستنتج

تمرين8



شكل 1

1 – يتكون التركيب الممثل في الشكل 1 من :
– مولد كهربائي قوته الكهرمحركة E=6V ومقاومته الداخلية r – ثلاث موصلات أومية D_1 و D_2 و D_3 مقاوماتها على الترتيب $R_1=10\Omega$,$R_2=80\Omega$, $R_3=120\Omega$.
– أمبير متر عدد تدريجات مينائه 100 مضبوط على العيار 0.5A .
يشير الأمبير متر إلى مرور تيار كهربائي شدته I=0.1A .

1.1 – ما التدريجة التي تستقر عندها إبرة الأمبير متر ؟

1.2 – احسب المقاومة R لثنائي القطب المكافئ للموصلات الأومية الثلاث .

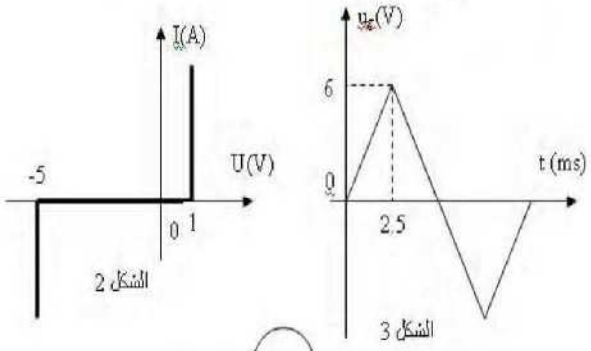
1.3 – احسب التوتر U_{AB} واستنتج قيمة المقاومة الداخلية r للمولد.

1.4 – ما شدة التيار المار في كل من الموصلين الأوميين D_2 و D_3

2– نعتبر حصانا ثنائي زينر D_z مميزته المؤسلة أنظر الشكل

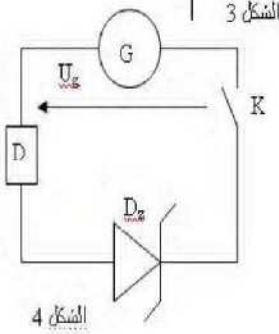
2.1 – عرف عتبة التوتر U_s وتوتر زينر U_z واستنتج مبيانيا قيمتهما

2.2 – يطبق مولد كهربائي G توترا مثلثيا u_g بين مربطي الصمام الثنائي زينر
تم تركيبه ريزستور وقائي D .
يمثل منحنى الشكل 3 تغيرات التوتر u_g بدلالة الزمن .
أ – حدد مبيانيا كلا من الدور T للتوتر u_g والقيمة القصوى لهذا التوتر



الشكل 2

الشكل 3



الشكل 4

Moutamadris.ma