ثانوية : إبن خلدون **القسم : 2ترهك**

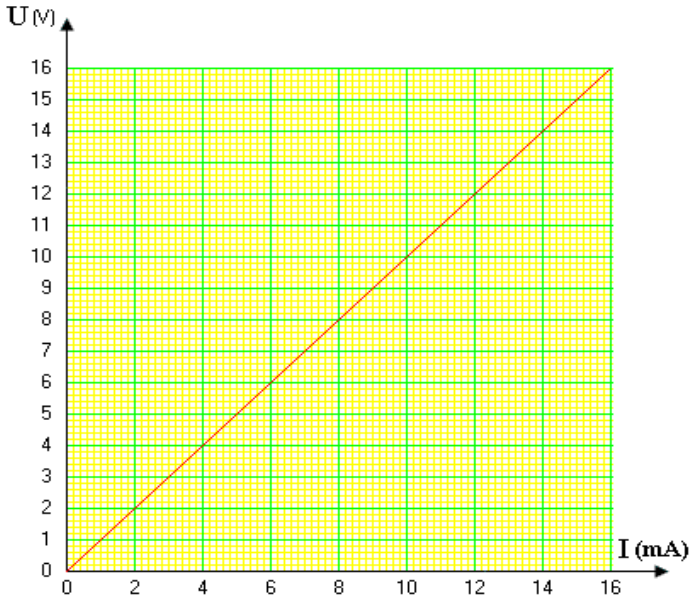
المادة : تكنولوجيا

الموضوع : نشاطات على الدارات الكهربائية

في التيار المستمر

قانون أوم

النشاط 1:



1- ماذا يمثل المنحنى المقابل ؟

يمثل المنحنى المقابل خاصية .....

.....

2- من المنحنى إستنتج علاقة الميل .

علاقة الميل من المنحنى هي :

.....

3- ماذا يمثل الميل كهربائيا ؟ وماهي العلاقة الممثلة وأذكر إسمها ونصها

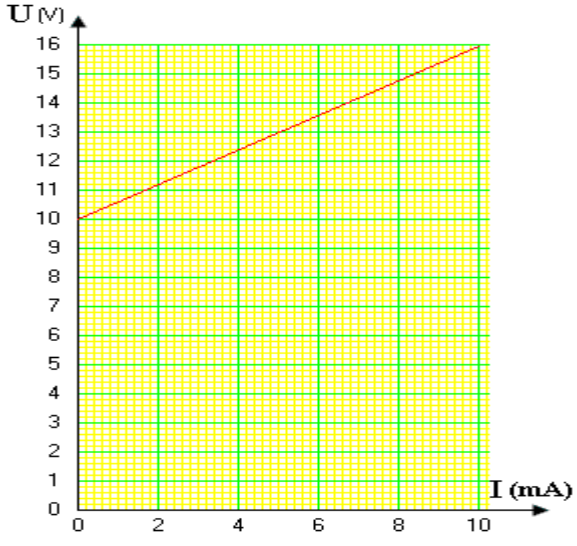
- الميل كهربائيا يمثل .....
- العلاقة الممثلة هي : .....
- إسم العلاقة هو : .....
- نص العلاقة هو : .....

.....

4- أحسب قيمة الميل الموافق وأذكر وحدته .

حساب قيمة الميل : ..... و وحدته هي : .....

النشاط 2:



1- ماذا يمثل المنحنى المقابل ؟

يمثل المنحنى المقابل خاصية .....

.....

2- ماذا تمثل القيمة (10 V) ؟

تمثل القيمة 10 V : .....

3- من المنحنى إستنتج علاقة الميل .

علاقة الميل من المنحنى هي : .....

4- ماذا يمثل الميل كهربائيا ؟ وماهي العلاقة الممثلة له كهربائيا ؟

- الميل كهربائيا يمثل .....
- العلاقة الممثلة له كهربائيا هي : .....

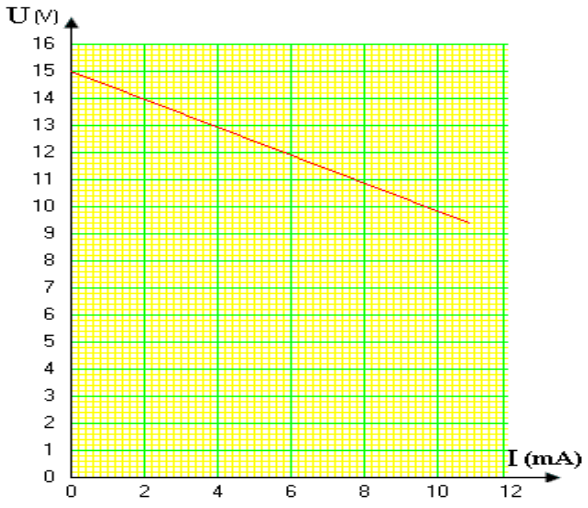
5- أحسب قيمة الميل الموافق وأذكر وحدته .

حساب قيمة الميل : ..... و وحدته هي : .....

6- أكتب العلاقة التي يمثلها المنحنى .

العلاقة التي يمثلها المنحنى هي : .....

النشاط 3:



1- ماذا يمثل المنحنى المقابل ؟

يمثل المنحنى المقابل خاصية .....

.....

2- ماذا تمثل القيمة (15 V) ؟

تمثل القيمة 15 V : .....

3- من المنحنى إستنتج علاقة الميل .

علاقة الميل من المنحنى هي : .....

4- ماذا يمثل الميل كهربائيا ؟ وماهي العلاقة الممثلة له كهربائيا ؟

- الميل كهربائيا يمثل .....

- العلاقة الممثلة له كهربائيا هي : .....

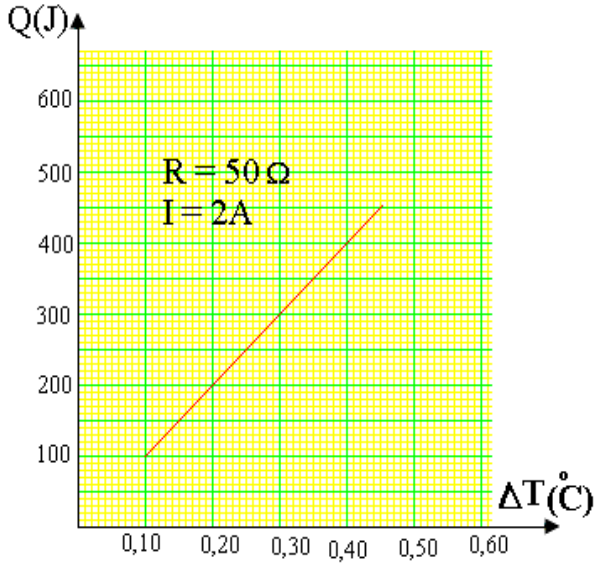
5- أحسب قيمة الميل الموافق وأذكر وحدته .

حساب قيمة الميل : ..... و وحدته هي : .....

6- أكتب العلاقة التي يمثلها المنحنى .

العلاقة التي يمثلها المنحنى هي : .....

النشاط 4:



1- ماذا يمثل المنحنى المقابل ؟

يمثل المنحنى المقابل خاصية .....

.....

2أكتب علاقة الطاقة الكهربائية .

علاقة الطاقة الكهربائية هي : .....

3- من المنحنى إستنتج علاقة الميل .

علاقة الميل من المنحنى هي : .....

4- ماذا يمثل الميل كهربائيا ؟ وماهي العلاقة الممثلة له كهربائيا وأذكر إسمها

- الميل كهربائيا يمثل .....

- العلاقة الممثلة له كهربائيا هي : ..... و تسمى : .....

5-أكتب علاقة تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية .

علاقة تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية هي : .....

6- أكتب علاقات الطاقة الكهربائية بالنسبة لـ :

1- مستقبل أومي ، 2- مستقبل فعال ، 3- مولد .

علاقات الطاقة الكهربائية هي :

- بالنسبة لمستقبل أومي هي : .....
- بالنسبة لمستقبل فعال هي : .....
- بالنسبة لمولد هي : .....

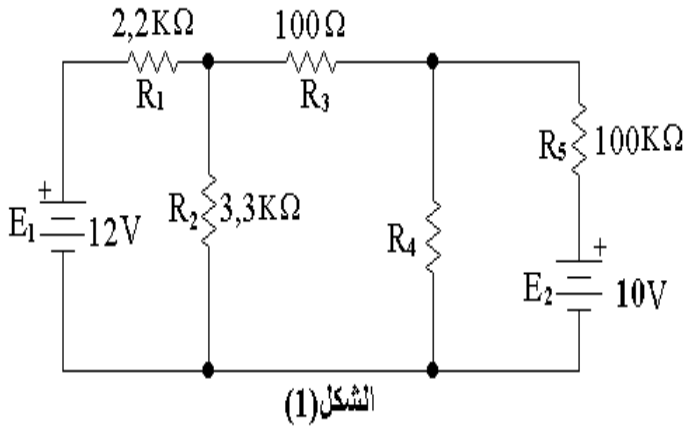
7- أكتب علاقة مردود تحويل الطاقة .

علاقة مردود تحويل الطاقة هي :

1- بالنسبة لمستقبل فعال : .....

2- بالنسبة لمولد : .....

النشاط 1:



الشكل(1)

لنفرض التركيب المقابل الشكل(1) :

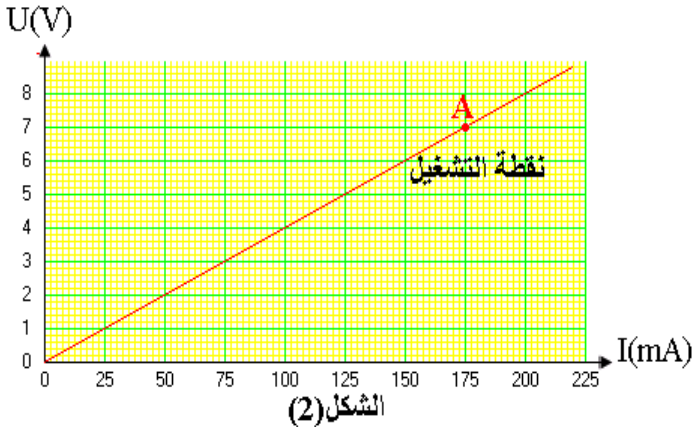
1- عين إتجاه التوترات والتيارات على التركيب .

2- أذكر عدد الحلقات وأكتب معادلة كل حلقة .

3- أذكر عدد العقد وأكتب معادلة كل عقدة .

4- إذا علمت أن مميزة المقاومة R_4 هي كما يبين الشكل (2) وأن نقطة تشغيلها هي النقطة A على نفس المميزة أحسب قيمة شدة التيار I_{R3}.

5- أحسب الإستطاعة المبذولة من طرف المولد E_1



الشكل(2)

***- **الجواب :**

قيمة شدة التيار : $I_{R3} = 145\mu A$

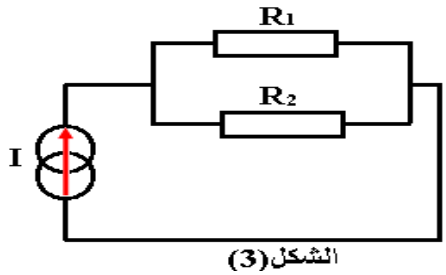
قيمة الإستطاعة المبذولة : $P = 27,18mW$

النشاط 2:

أوجد (برهن) علاقة التيار I_{R1} و التيار I_{R2} بدلالة المقاومتين R_1 و R_2 و التيار I لتركيب الشكل(3) .

ثم أحسب قيمتي شدتي التيار I_{R1} و I_{R2} إذا علمت أن $R_1 = 3,3K\Omega$ و $R_2 = 4,7K\Omega$ و $I = 2.4A$.

***- **الجواب :**



الشكل(3)

$$I_{R2} = \frac{R_1}{R_2 + R_1} I \qquad I_{R1} = \frac{R_2}{R_2 + R_1} I$$

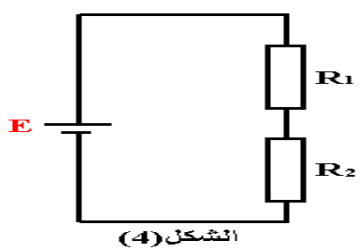
$I_{R2} = 990mA$, $I_{R1} = 1,41A$

النشاط 3:

أوجد (برهن) علاقة التوتر U_{R1} والتوتر U_{R2} بدلالة المقاومتين R_1 و R_2 و التوتر E لتركيب الشكل(4) .

ثم أحسب قيمتي التوترين U_{R1} و U_{R2} إذا علمت أن $R_1 = 3,3K\Omega$ و $R_2 = 4,7K\Omega$ و $E = 6V$.

***- **الجواب** :

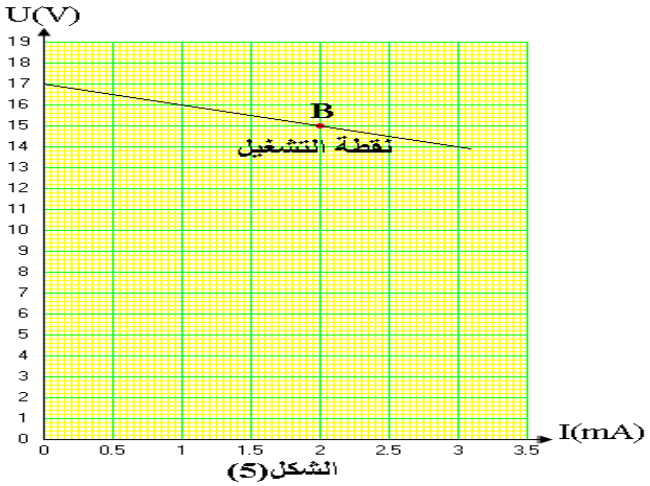


الشكل(4)

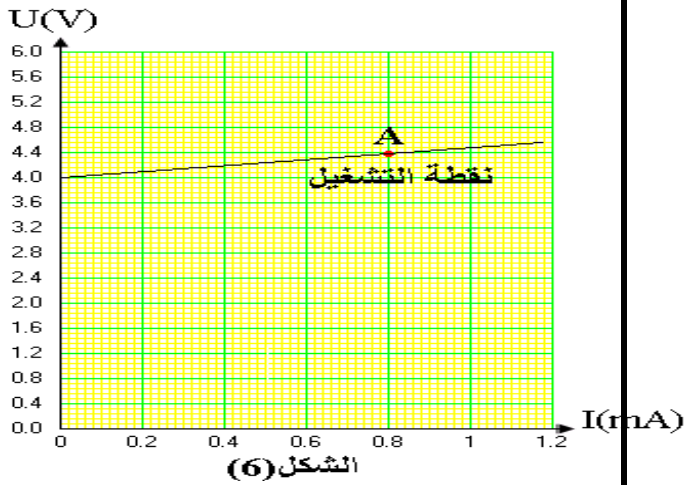
$$U_{R2} = \frac{R_2}{R_2 + R_1} E \qquad U_{R1} = \frac{R_1}{R_2 + R_1} E$$

$U_{R1} = 2,477V$, $U_{R2} = 3,523V$

النشاط 4:



الشكل(5)



الشكل(6)

مولدي الشكلين (5 ،6) يغذيان حمولة تشتغل بتوتر قدره 12V .

1- أرسم التركيب الموافق .

2 - أكتب علاقة أوم الموافقة للشكل(5) ، ثم أذكر ماذا تمثل .

3- أكتب علاقة أوم الموافقة للشكل(6) ، ثم أذكر ماذا تمثل .

4- أحسب الطاقات التالية :

الممتصة ، الضائعة ، الفعالة بالنسبة للمولد ذو خاصية الشكل(5) إذا إشتغل لمدة 10S .

5- أحسب الطاقات التالية :

الممتصة ، الضائعة ، الفعالة بالنسبة للمولد ذو خاصية الشكل(6) إذا إشتغل لمدة 10S .

6- أحسب الطاقة المستهلكة من طرف الحمولة إذا إشتغلت لمدة 10S .

7- أحسب قيم المقاومات المستعملة في التركيب وكذلك قيمة مقاومة الحمولة :

****- **الجواب :**

بالنسبة لمولد الشكل(5) الطاقات كالتالي : $Wa = 0,34j$, $Wu = 0,3\ j$, $Wj = 0,04\ j$

بالنسبة لمولد الشكل(6) الطاقات كالتالي: $Wa = 0,0352j$, $Wu = 0,032\ j$, $Wj = 0,0032\ j$

الطاقة المستهلكة من طرف الحمولة : $W = 0,144\ j$

قيم المقاومات المستعملة ومقاومة الحمولة هناك تركيبين :

بالنسبة للتركيب الأول : $R_1 = 1,5K\Omega$ ، $R_2 = 10\ K\Omega$ ، $Rc = 10\ K\Omega$.

بالنسبة للتركيب الأول : $R_1 = 2,5K\Omega$ ، $R_2 = 13.75\ K\Omega$ ، $Rc = 10\ K\Omega$.

النشاط 5:

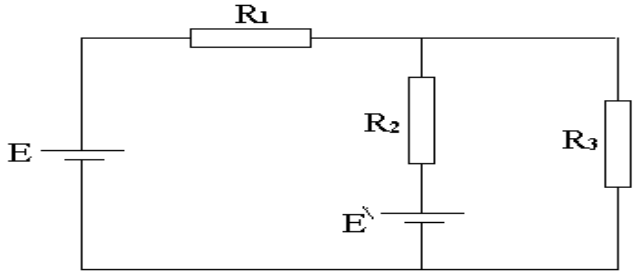
ماهي الإستطاعة المستهلكة من طرف أجهزة كهربائية كتبت على لافتة كل منها مايلى :

1- الجهاز الأول كتب على لافتته : $V = 12V$ ونرمز له بالرمز R_1.

2- الجهاز الثاني كتب على لافتته : $2,2\ K\Omega$ ونرمز له بالرمز R_2.

3- الجهاز الثالث كتب على لافتته : $V = 3,77V$ ونرمز له بالرمز E'.

4- الجهاز الرابع كتب على لافتته : $V = 6V$, $W = 27,72\ mj$ مستهلكة خلال 3S ونرمز له بالرمز R_3 .



***- **الجواب :**

الإستطاعة المستهلكة هي :

$P = 45.9mW$

النشاط 6:

ماهي الإستطاعة المستهلكة من طرف أجهزة كهربائية كتبت على لافتة كل منها مايلى :

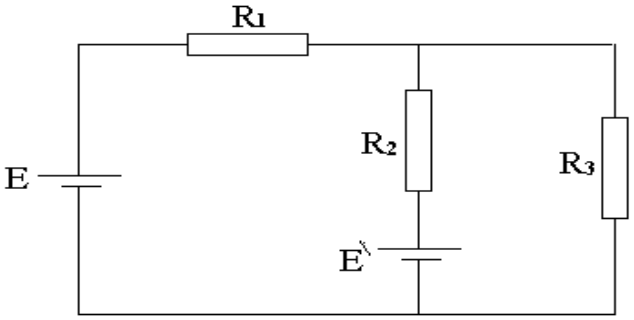
1- الجها ز الأول كتب على لافتته :4,7KΩ ونرمز له بالرمز R_1.

2- الجها ز الثأني كتب على لافتته : 2,2 KΩ ونرمز له بالرمز R_2.

3- الجها زالثالث كتب على لافتته : V = 3,77V ونرمز له بالرمز'E.

4- الجها زالرابع كتب على لافتته 3.9KΩ ونرمز له بالرمر R_3 .

التوتر التغذية : E = 18 V .



****- **الجواب :**

الإستطاعة المستهلكة هي :

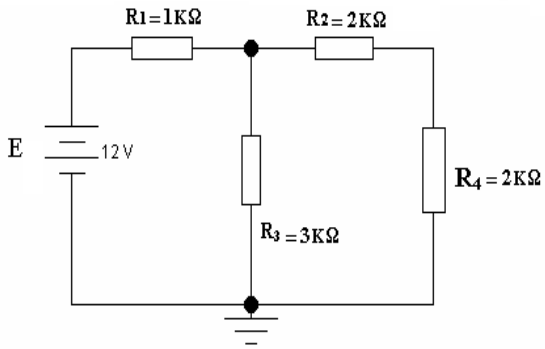
P = 45.9mW

النشاط 7 :

جهاز أومي مغذى بواسطة مولد مستمر حسب تركيب الشكل (1).

المولد $E_1 = 12V$

و الجهاز الأومي المغذى قيمة مقاومته 2KΩ ويرمز لها بالرمز R_4.



المطلوب :

1- عين إتجاه التوترات والتيارات .

2- أحسب التوتر المطبق بين قطبي الناقل الأومي .

3- أحسب التيارالذي يعبر الناقل الأومي .

4 - أحسب قيمة الإستطاعة الممتصة من طرف الجهاز .

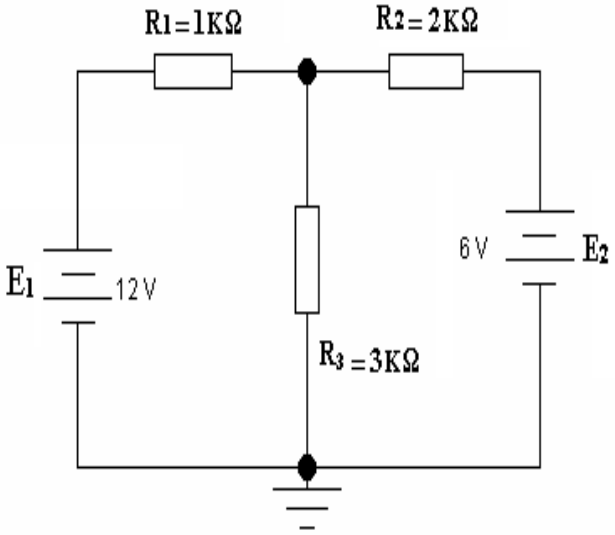
النشاط 8 :

جهاز أومي مغذى بواسطة مولدين مستمرين عبر مقاومتين

المولد الأول $E_1 = 12V$ والمقاومة التي يغذي عبرها هي $R_1 = 1K\Omega$.

المولد الثاني $E_2 = 6V$ والمقاومة التي يغذي عبرها هي $R_2 = 2K\Omega$.

و الجهاز الأومي المغذى قيمة مقاومته 3KΩ ويرمز لها بالرمز R_3 .



المطلوب :

1- عين إتجاه التوترات والتيارات .

2- أحسب التوتر المطبق بين قطبي الناقل الأومي .

3- أحسب التيارالذي يعبر الناقل الأومي .

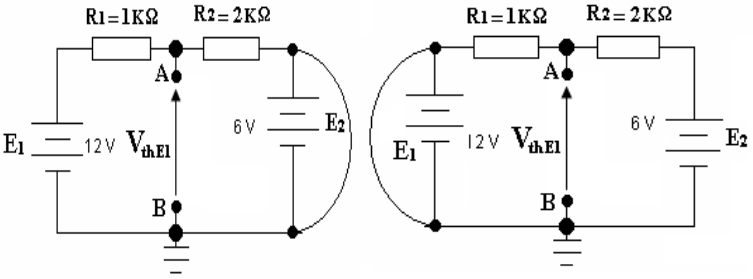
4- أحسب قيمة الإستطاعة الممتصة من طرف الجهاز .

حل النشاط 8 :

2- حساب التوتر المطبق بين قطبي الناقل الأومي R_3 :

-* حساب التوتر يجرنا إلى تطبيق نظرية تيفنا .

-* وجود مولدي تغذية يعني أن الحمولة مغذاة من طرف مولدين E_1 , E_2 :



ومنه : $V_{th} = V_{thE1} + V_{thE2}$

-* لحساب التوتر V_{thE1} نقصر المولد E_2 :

$V_{thE1} = R_2.E_1/(R_1+R_2) = 8V$

$V_{thE2} = R_1.E_2/(R_1+R_2) = 2V$

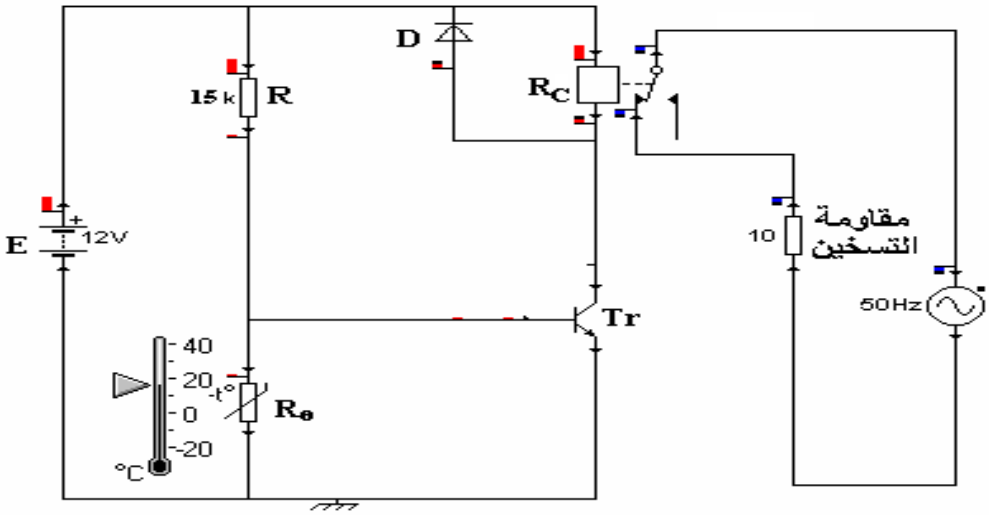
$V_{th} = V_{thE1} + V_{thE2} = 8 + 2 = 10V$

$R_{th} = R_1.R_2/(R_1+R_2)$

إستغلال العناصر الخطية و غير الخطية

النشاط 1 :

لتسخين عناصر إلكترونية تشتغل في مناطق باردة مثل سيبيريا نستعمل مقاومات التسخين كما يمثل الشكل التالي :



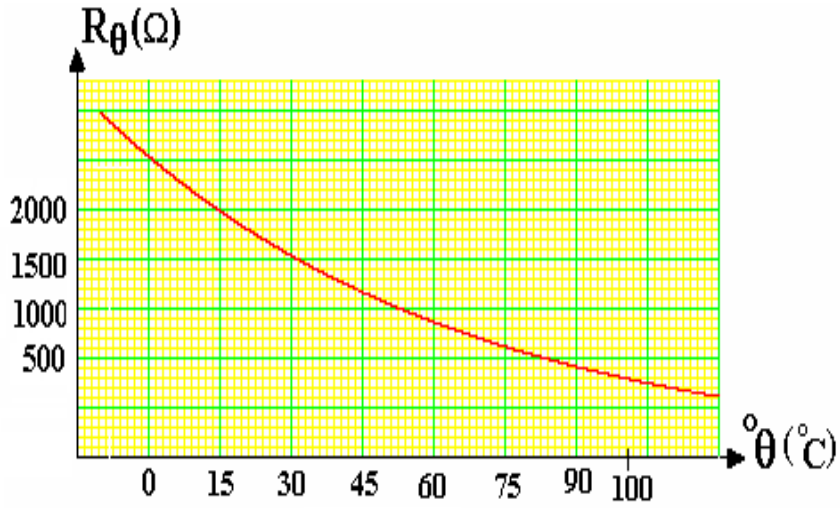
لدينا جدول الخصائص التالي :

إسم العنصر	الرمز	$\hat{I}_B$(mA)	$\hat{V}_{BE}$(V)	$\hat{I}_C$(mA)	$\hat{V}_{CE}$(V)	β	النوع
مقحل	T_{R1}	1	5	130	50	100	NPN Si
مقحل	T_{R2}	1	5	100	50	100	NPN Si
مقحل	T_{R3}	1	5	130	50	100	PNP Ge

إسم العنصر	الرمز	$U_{D_{inv}}$(V)	$I_{D_{dir}}$(mA)	U_θ(V)
الصمام	D_1	50	150	0,7
الصمام	D_2	50	120	0,7
الصمام	D_3	40	100	0,7

-* قيمة مقاومة الوشيعة $r = 100\Omega$.

*- تبدأ عملية التسخين عند درجة الحرارة 10° كما يبين الشكل (1) .



6

الأسئلة

1- أعط دور العناصر التالية :

Tr , D , R_θ

2- أذكر أسماء هذه العناصر :

Tr , D , R_θ

3- أحسب قيمة V_{BB} و R_B .

4- إستنتج معادلة مستقيم الهجوم $I_B = f(V_{BE})$.

5- أوجد نقطة تشغيل المقحل وذلك بحساب قيمة I_{B0} , V_{BE0} .

6- أوجد معادلة مستقيم الحمولة .

7- أرسم مستقيم الحمولة . إذا علمة أن وشيعة قاطعة الربط لها مقاومة $Re = 100\Omega$.

8- أوجد نقطة تشغيل المقحل وذلك بحساب قيمة I_{C0} , V_{CE0} .

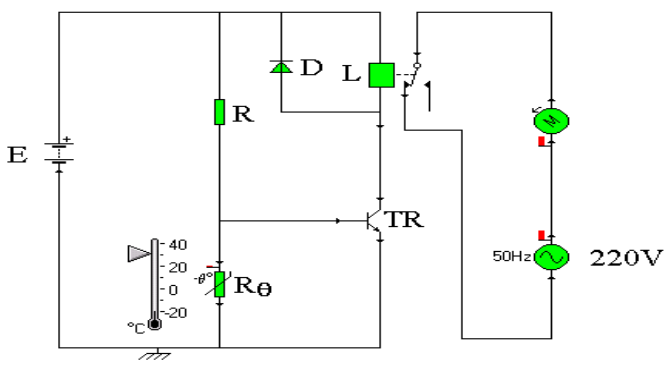
9- من خلال القيم المحسوبة و الموجودة على التركيب عين الصمام و المقحل المستعملين .

النشاط 2 :

إن تركيب الشكل القابل يتحكم في مروحة للتريد عند درجة حرارة 30 C°

حيث : $R_\theta = 1K\Omega$ ، $E = 12$ ، $R = 10K\Omega$ ، $R_L = 100\Omega$ ، $\beta = 100$

المطـــــلوب :



1- أذكر دور كل عنصر من العناصر التالية مع

2- ذكر أسمائها : R_θ ، D ، TR ، L .

3- أوجد معادلة مستقيم الهجوم.

4- أوجد نقطة التشغيل (I_{B0} , V_{BE0}).

5- أوجد معادلة مستقيم الحمولة.

6- أوجد نقطة التشغيل(I_{C0}, V_{CE0}).

حل النشاط 2:

1- ذكر دور العناصر و أسمائها :

R_θ : التحكم في وقت بداية التبريد وذلك بالتحكم في المقحل TR و تسمى مقاومة CTP.

D : لحماية المقحل لحظة توقفه عن التمرير ويسمى ثنائي المساري .

TR : تضخيم التيار للتحكم في تحريض الوشيعة لغلق القاطعة .

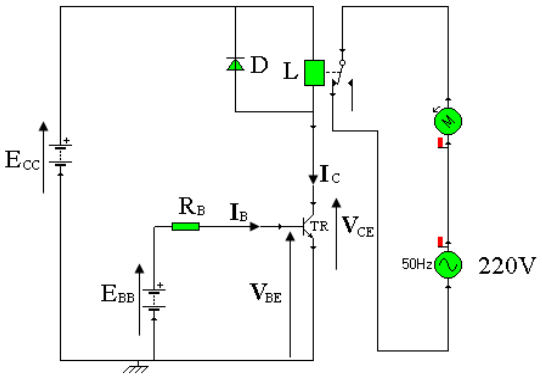
L : للتحكم في تشغيل المحرك ذو الإستطاعة الكبيرة بواسطة إستطاعة ضعيفة وتسمى مرحل .

2- البحث عن معادلة مستقيم الهجوم :

تحول تركيب التحكم إلى تركيب تيفنا أو نورتن :

$V_{BB} = R_\theta .E/ (R_\theta + R) = 1.10^3.12 / (1 +10) . 10^3 = 1.09V$

$RB = R\theta.R / (R\theta + R) = 1.10^3.10.10^3 / (1+10).10^3 = 909\Omega$



ومنه فإن التركيب يصبح كالتالي :

معادلة مستقيم الهجوم : $V_{BB} = V_{BE} + R_B.I_B$

2- نقطة التشغيل للمدخل (429µA ,0,7V).

3- معادلة مستقيم الحمولة : $V_{CC} = R_C.I_C + V_{CE}$

4- نقطة التشغيل للمخرج : (42,9 mA , 7,71V)

النشاط 4 :

نريد أن نملء قارورات بالغاز الطبيعي (غاز البيوت) حيث تدوم مدة ملء القارورة الواحدة 6mS .

1- ماهو العنصر الذي يستطيع أن يقوم بهذا العمل ؟

2- ماهي قيمة كمية الشحنة التي يشحن بها هذا العنصر خلال هذه المدة إذا علمت أن شدة التيار المنبعثة من مولد التغذية هي عبارة عن مقدار ثابت قيمته 2A؟

3- إذا كان التوتر المستعمل للتغذية هو 12V ماهي قيمة هذا العنصر المستعمل ؟

4- إذا شحن هذا العنصر عبرة مقاومة $R = 100\Omega$ ، ماهي حينئذ قيمة التوتر بين قطبي هذا العنصر عند اللحظة $t = 4mS$؟

5- إذا أفرغ هذا العنصر عبرة مقاومة $R = 10\Omega$ ، ماهي حينئذ قيمة التوتر بين قطبي هذا العنصر عند اللحظة $t = 5\mu S$؟

حل النشاط 4 :

1- العنصر الذي يستطيع أن يقومة بهذا العمل هو المكثفة .

2- قيمة كمية الشحنة التي يشحن بها هذا العنصر خلال هذه المدة هي :

$Q = I.t = 2.6.10^{-3} = 12.10^{-3}$ colomb

3- قيمة هذا العنصر المستعمل :

$Q = C.Uc \Rightarrow C = Q/Uc = 12.10^{-3} / 12 = 1mF$

4- قيمة التوتر بين قطبي هذا العنصر في حالة الشحن:

$$\mathbf{Uc(t) = E(1-e^{-t/\tau}) \Rightarrow Uc(4ms) = 12(1-e^{-4.10\text{-}3/\tau})}$$

$\tau = R.C = 100.1.10^{-3} = 0,1ms$

$$\Rightarrow Uc(4ms) = 12(1-e^{-4.10^{-3}/0,1.10^{-3}}) = 12(1-4,24.10^{-18}) = 12V$$

5- قيمة التوتر بين قطبي هذا العنصر في حالة التفريغ:

$$\mathbf{Uc(t) = E.e^{-t/\tau} \Rightarrow Uc(4ms) = 12.e^{-4.10\text{-}3/\tau}}$$

$\tau = R.C = 10.1.10^{-3} = 0,01ms = 10\mu S$

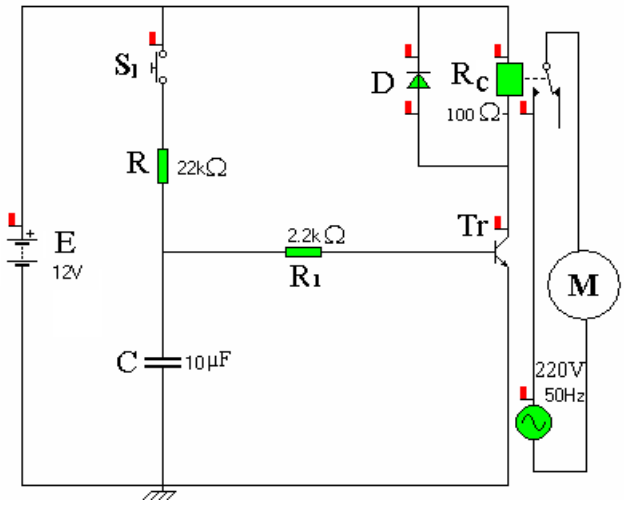
$$\Rightarrow Uc(4ms) = 12\,e^{-5.10^{-6}/10.10^{-6}} \qquad 12.0{,}6 = 7{,}2V$$

النشاط 5

دراسة دارة التحكم تعمل على توقيف محرك مدة زمنية قدرها 3ms حتى يتم قطع الأنبوب الحديدي :

- أعط دور العناصر التالية : - المولد E ،الوشيعة التي مقاومتها (Rc) ، المقاومة(R_1) . المقحل (Tr) ، الديود (D) .
- ماذا تمثل المكثفة في التيار المستمر لحظة بداية شحنها و بعد نهاية شحنها .
- أعط مثال إستعمال المكثفة في التيار المستمر .
- ما ذا تمثل الدارة (R-C) في هذا التركيب ؟
- أحسب قيمة الثابت الزمني للدارة (R – C) .
- أكتب علاقة شحن المكثفة$U_C(t)$ علما أنه أثناء شحن المكثفة المقحل(Tr) موقف .

8



- أحسب قيمة التوتر بين قطبي المكثفة(U_C) عند اللحظة t = 3ms لحظة تمرير المقحل .
- أحسب قيمة التوتر V_{BB} و المقاومة R_B .
- أكتب معادلة مستقيم الهجوم $I_B = f(V_{BE})$.
- أوجد نقطة التشغيل للمدخل (I_{B0} , V_{BE0}) .
- أكتب معادلة مستقيم الحمولة $I_C = f(V_{CE})$ إذا كان المرحل (Re) له مقاومة (R_C) .
- أوجد نقطة التشغيل للمخرج (I_{C0} , V_{CE0}) .
- أرسم معادلة مستقيم الحمولة $I_C = f(V_{CE})$
- ما هو العنصر الذي نستعملة إذا أردنا تحديد قيمة التوتر عند القيمة 0,7V ؟
- ما هو العنصر الذي نستعملة إذا أردنا تحديد قيمة التوتر عند القيمة 4.7V ؟