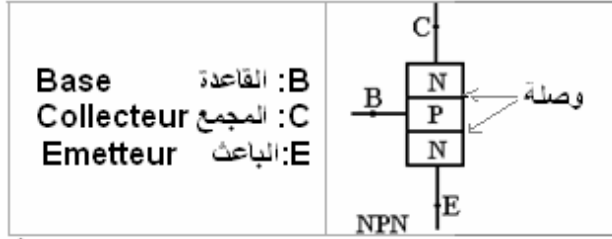


# تركيب إلكترونية بسيطة – الترانزستور

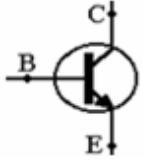
## 1- الترانزستور:

### (1) وصف الترانزستور:

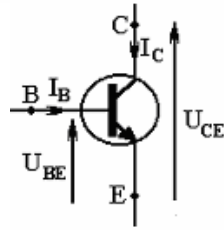
- الترانزستور مركبة إلكترونية ثلاثية القطب شائعة الاستعمال يتكون من بلور شبه موصل (الجرمانيوم Ge أو السليسيوم Si) يتم تنشيطه بإضافة كمية صغيرة من ذرات دخيلة حيث نحصل على 3 مناطق مختلفة التوصيلية .  
- ونميز نوعين من الترانزستورات ذات الوصلتين PNP و NPN.  
الترانزستور NPN هو الأكثر استعمالا وهو يحتوي على ثلاث مناطق : منطقة منشطة من طراز P موجودة بين منطقتين من طراز N.



Base القاعدة :B  
Collecteur المجمع :C  
Emetteur الباعث :E



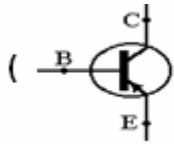
الوصلة هي المنطقة الوسيطة التي تفصل بين منطقتين مختلفتي التنشيط. ويرمز للترانزستور NPN في دارة كهربائية بالرمز التالي:



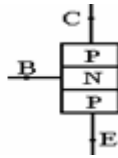
بالنسبة لترانزستور NPN يخرج التيار من الباعث ويدخل من القاعدة.

$$I_E = I_B + I_C$$

ملحوظة :



يرمز إليه ب :

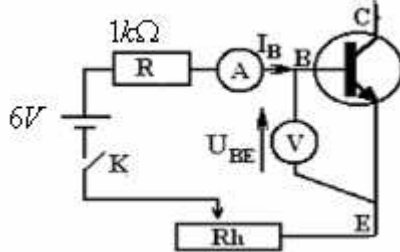


( الترانزستور PNP يحتوي على منطقة N تتوسط منطقتين من طراز P )

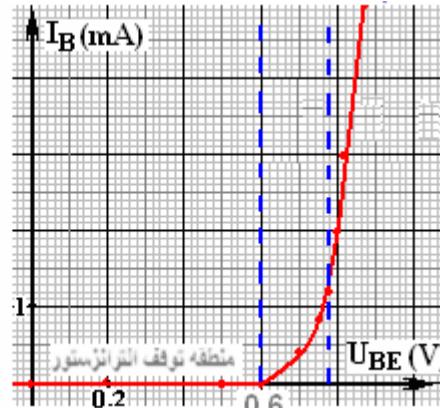
### (2) سلوك الترانزستور في دارة كهربائية :

#### (أ) دارة القاعدة :

ننجز التركيب التالي باستعمال ترانزستور NPN :



بعد إغلاق قاطع التيار الكهربائي نقيس تغيرات تيار دارة القاعدة بدلالة تغيرات التوتر  $U_{BE}$  فنحصل على المحنى التالي :

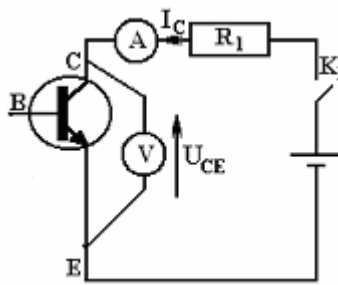


$$U_S = 0.6$$

الوصلة BE تتصرف تماما كصمام ثنائي عادي بحيث لا يمر بها تيار كهربائي إلا إذا كان التوتر  $U_{BE} \geq U_S$  . عتبة التوتر .

#### (ب) دارة المجمع :

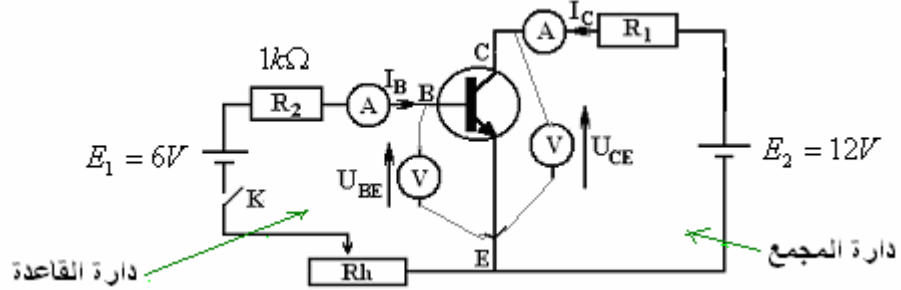
ننجز التركيب التالي باستعمال ترانزستور NPN :



تبين التجربة انه لا يمر أي تيار كهربائي في الدارة كيفما كانت قيمة التوتر  $U_{CE}$  يعني أن الوصلة CE تتصرف كقاطع تيار مفتوح.

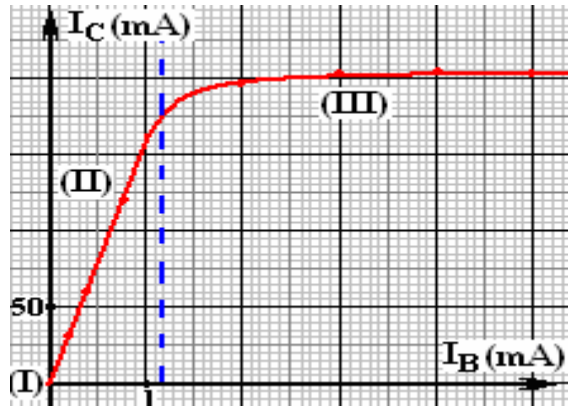
### ج) تحكم دارة القاعدة في دارة المجمع - مفعول الترانزستور :

نجز التركيب التالي باستعمال ترانزستور NPN :



- عندما يكون قاطع التيار K مفتوحا لا يمر أي تيار في دارة القاعدة  $I_B = 0$  و  $I_C = 0$  في هذه الحالة يكون الترانزستور متوقفا.
- عندما يكون قاطع التيار K مغلقا ، بتغيير التوتر  $U_{BE}$  مع إبقاء التوتر  $U_{CE}$  ثابتا نحصل على النتائج التالية :

0.84	0.88	0.81	0.8	0.78	0.75	0.7	0.65	0.6	0.5	0.2	0	$U_{BE}(V)$
7.2	5	3	2	1.2	0.8	0.4	0.2	0	0	0	0	$I_{BE}(mA)$
204	204	202	198	180	120	60	30	0	0	0	0	$I_C(mA)$
الترانزستور مشيع			النظام الخطي(مضخم)				الترانزستور متوقف			أنظمة الاشتغال		



المنحنى الذي يمثل تغيرات  $I_C$  بدلالة  $I_B$  يبرز ثلاث مناطق :

- I : منطقة توقف الترانزستور .  $U_{BE} < U_S$  ،  $I_C = 0$  و  $I_B = 0$  .
- II : منطقة التضخيم .  $U_{BE} \geq U_S$  ،  $I_C$  تتناسب مع  $I_B$  . ( بحيث لدينا :  $I_C = \beta \cdot I_B$  مع  $\beta$  : معامل التضخيم )

نقول أن الترانزستور يشتغل في النظام الخطي .

- III : منطقة الإشباع .  $I_C = I_C^{te}$  و  $U_{CE} = 0$  .

في المجال (3) :

## II- تراكيب الكترونية بسيطة :

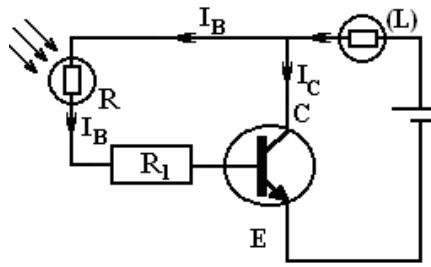
### 1) مفهوم السلسلة الالكترونية :

يمكن إنجاز تراكيب الكترونية بسيطة تستعمل كأجهزة إنذار لارتفاع درجة الحرارة أو للإشعار بسخونة ماء مبرد أو كمؤشر للسخونة ... الخ. تتكون السلسلة الالكترونية في التراكيب التي سندرسها من ثلاثة أجزاء وظيفية :

- جهاز التحكم أو اللاقط : يوجد في المدخل ودوره : كشف الإشارة الميكانيكية أو الضوئية أو الكهربائية ثم تحويلها إلى إشارة كهربائية.
- الجهاز الالكتروني وتغذيته : يحتوي أساسا على ترانزستور ويغذى بمولد كهربائي. دوره استقبال الإشارة الكهربائية وتضخيمها.
- جهاز الاستعمال : يوجد في المخرج ، يحول الإشارة الكهربائية إلى إشارة ميكانيكية أو صوتية.

### 2) كاشف الضوء :

نجز التركيب التالي :



يتم التحكم في إضاءة المصباح  $L$  (الذي يلعب دور جهاز الاستعمال في هذا التركيب) بواسطة إضاءة المقاومة الضوئية (التي تلعب دور اللاقط أي جهاز التحكم) .

- في الظلام: المقاومة الضوئية جد كبيرة يعني أن  $I_B=0$  و  $(U_{BE} < U_S)$  وبالتالي الترانزستور متوقف. لا يضيء المصباح.

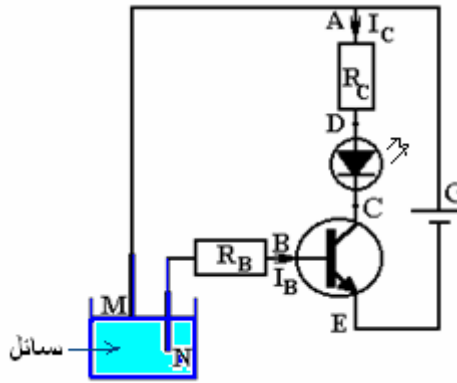
في الضوء الباهر: تتناقص مقاومتها و تصبح  $I_B \neq 0$  يمر التيار في دائرة القاعدة و يصير الترانزستور مارا و يضيء المصباح  $(L)$ . في هذا التركيب ينتقل الترانزستور مباشرة من حالة التوقف إلى حالة الإشباع.

و بتعويض المصباح بجرس كهربائي نحصل على جهاز إنذار للحرائق التي تحدث في القاعات المغلقة .

### (3) مؤشر المستوى :

ننجز التركيب التالي :

جهاز الاستعمال في هذا التركيب هو صمام ثنائي متألق كهربائيا .



- عندما يكون السطح الحر للسائل دون المستوى  $M$  تكون دائرة القاعدة مفتوحة يعني  $I_B=0$  فيكون الترانزستور متوقفا والصمام الثنائي المتألق كهربائيا لا يضيء.

- عندما يصل السطح الحر للسائل للنقطة  $M$  : يمر تيار كهربائي في دائرة القاعدة  $I_B \neq 0$  و  $I_C \neq 0$  و الترانزستور يصبح مارا فيضيء الصمام المتألق كهربائيا معلنا أن السائل قد بلغ المستوى المرغوب فيه..

يمكن تعويض الصمام الثنائي في التركيب السابق بجرس فنحصل على جهاز إنذار.

### 2.1. مؤشر السخونة:

ننجز التركيب التالي باستعمال المقاومة الحرارية ذات المعامل السالب  $CTN$  كجهاز تحكم وهي تتميز بتناقص مقاومتها مع ارتفاع درجة الحرارة.

- عند درجة حرارة منخفضة تكون مقاومة  $CTN$  تكون جد كبيرة حيث أن  $I_B=0$  و بذلك يكون الترانزستور متوقفا.

- وعند ارتفاع درجة الحرارة مقاومة  $CTN$  تتناقص: ويمر تيار كهربائي في دائرة القاعدة  $I_B \neq 0$  و  $I_C \neq 0$  وبالتالي يضيء الصمام الثنائي المتألق كهربائيا معلنا وصول درجة الحرارة إلى قيمة معينة. لذلك يسمى هذا التركيب بمؤشر السخونة.

