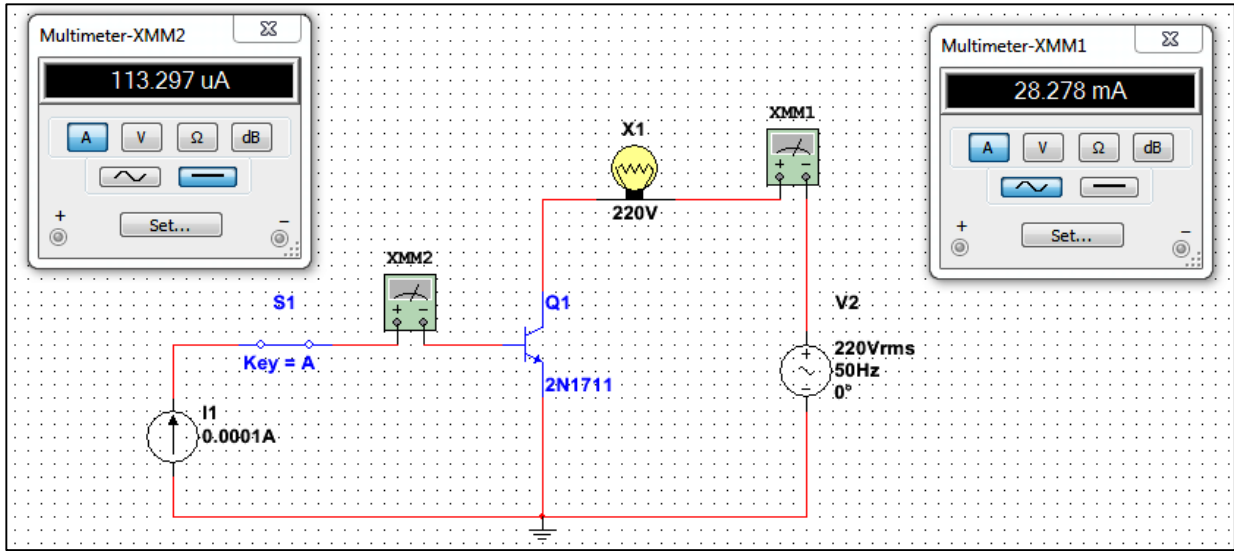


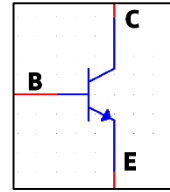
الوحدة التعليمية: الدارات الكهربائية في التيار المستمر

الوضعية التعليمية: مقحل ثنائي القطب

نشاط: نريد التحكم في مصباح 220v بواسطة عنصر كهربائي اسمه "مقحل ثنائي القطب" transistor bipolaire. انجز التركيب التالي على برنامج multisim.



- اغلق القاطعة A. ماذا تلاحظ؟
- نلاحظ عند غلق القاطعة A توهج المصباح
- كم عروة للتركيب؟
- للتركيب عروتين، عروة يسري فيها تيار ضعيف (دائرة التحكم) وعروة يسري فيها تيار معتبر (دائرة الاستطاعة)

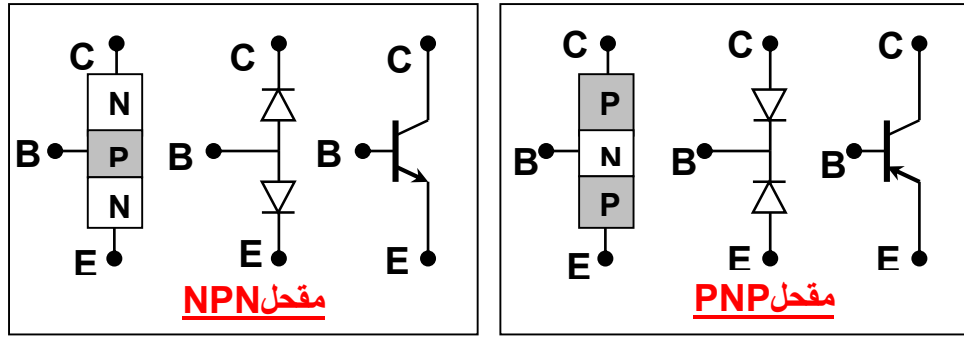


- تسمية اقطاب المقحل
- الجامع Collecteur
- الباعث Emetteur
- القاعدة Base

- اعطي تفسير منطقي للتركيب.
- حالة القاطعة مفتوحة : لا يوجد تيار يمر عبر القاعدة B هذا يمنع مرور التيار من الجامع C الى الباعث E (دائرة مفتوحة) فلا يتوهج المصباح.
- حالة القاطعة مغلقة : يعبر القاعدة B تيار ضعيف يجعل المقحل عبوري (التيار يعبر من الجامع الى الباعث) (دائرة مغلقة) فيتوهج المصباح.

تكوين مقحل ثنائي القطب : المقحل عنصر كهربائي يصنع من مادة سليسيوم او الجرمانيوم يتكون من 3 طبقات منشطة اجابيا و سلبيا حسب نوع المقحل

- إما منطقتين من نوع N تفصل بينهما منطقة من نوع P وهو المقحل NPN.
- إما منطقتين من نوع P تفصل بينهما منطقة من نوع N وهو المقحل PNP.



ملاحظة: المقحل الأكثر استعمالاً هو مقحل NPN

مفعول المقحل: يمر تيار القاعدة I_B الى الباعث E ويؤدي مرور هذا التيار الى جذب تيار I_C معتبر من الجامع C الى الباعث

اذا العلاقة بين التيارات في المقحل هي $I_E = I_B + I_C$

ولدينا العلاقة بين التيار I_B و التيار I_C في التشغيل العادي :

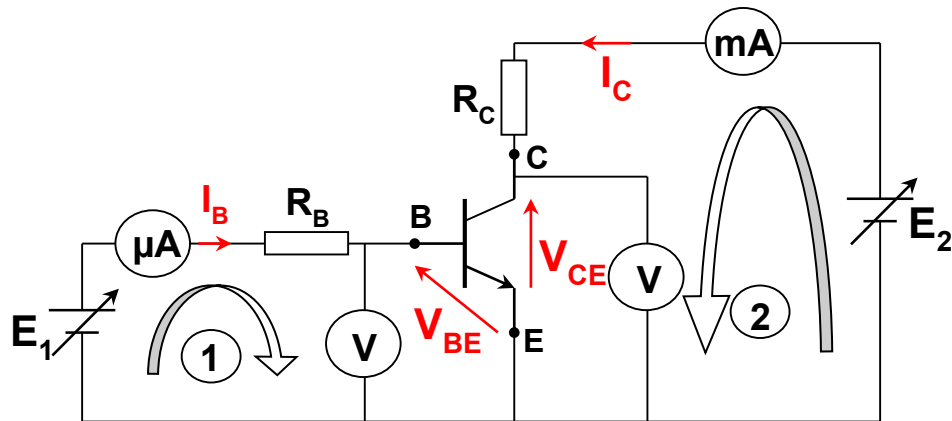
$$I_C = \beta \cdot I_B$$

β : معامل تضخيم التيار (حسب خصائص المقحل)

خصائص (مميزات) المقحل ثنائي القطب:

خصائص المقحل هي مجموعة المنحنيات الممثلة للمقادير الأربعة I_B , I_C , V_{CE} , V_{BE}

للحصول على شبكة الميزات نستقطب المقحل NPN حسب الشكل التالي:



R_C , R_B : تحدان التيار في القاعدة والجامع حيث $R_B \gg R_C$

مقادير الدخول هي V_{BE} , I_B ومقادير الخروج هي V_{CE} , I_C

- مثل التيارات والتوترات على التركيب.

- ميزة الدخول:

هي المنحنى $I_B = f(V_{BE})$ عندما يكون V_{CE} ثابتاً

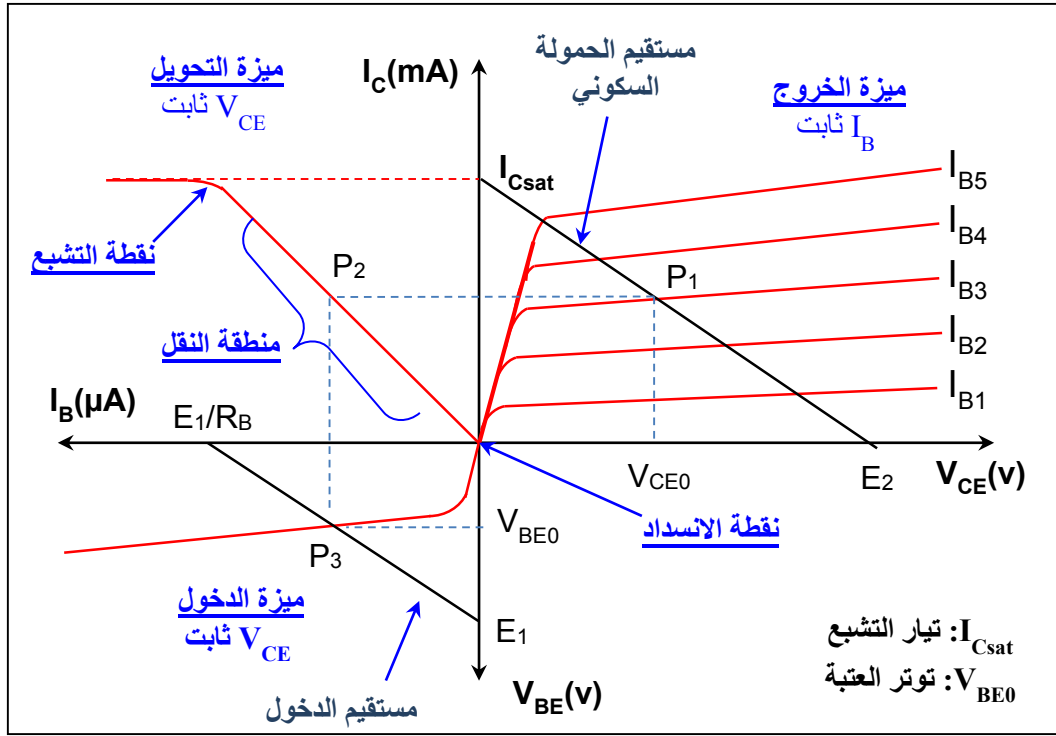
- ميزة الخروج:

هي المنحنى $I_C = f(V_{CE})$ عندما يكون I_B ثابتاً.

- ميزة تحويل التيار:

هي المنحنى $I_C = f(I_B)$ عندما يكون V_{CE} ثابتاً

هذه الميزة هي مستقيم يمر من المبدأ يمثل التناسب بين I_B و I_C ميله هو $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$



- مستقيم الدخول:

بتطبيق قانون العروات في عروة الدخول (1) نجد : $E_1 - R_B \cdot I_B - V_{BE} = 0 \Rightarrow I_B = \frac{E_1}{R_B} - \frac{1}{R_B} V_{BE}$

- مستقيم الحمل السكوني:

بتطبيق قانون العروات في عروة الخروج (2) نجد : $E_2 - R_C \cdot I_C - V_{CE} = 0 \Rightarrow I_C = \frac{E_2}{R_C} - \frac{1}{R_C} V_{CE}$

- نقطة التشغيل : ممثلة بالنقاط P_1, P_2, P_3 إحداثياتها $(V_{CE0}, I_{C0}, V_{BE0}, I_{B0})$

- حالات تشغيل المقفل:

نميز ثلاث في حالات تشغيل للمقفل:

- التشغيل في الحصر (الانسداد) (BLOCAGE):

في هذه الحالة $I_C = 0$ و $I_B = 0$ وفي الخروج $V_{CE} = E_2$.

- التشغيل في النقل (التضخيم) (AMPLIFICATION):

في هذه الحالة المقفل يعمل في المنطقة الخطية الموضحة في الشكل حيث $I_C = \beta I_B$.

- التشغيل في التشبع (SATURATION):

في هذه الحالة I_C ثابت مهما كان التيار I_B و $(I_C = I_{Csat})$ وفي الخروج $(V_{CE} = V_{CEsat} = 0)$

ملاحظة: حالتي الحصر والانسداد نسميهما حالتي **التبديل** بحيث يعمل المقفل كمبدلة، ويستعمل في الدارات المنطقية

تمارين : رقم 01 و 03 صفحة 38