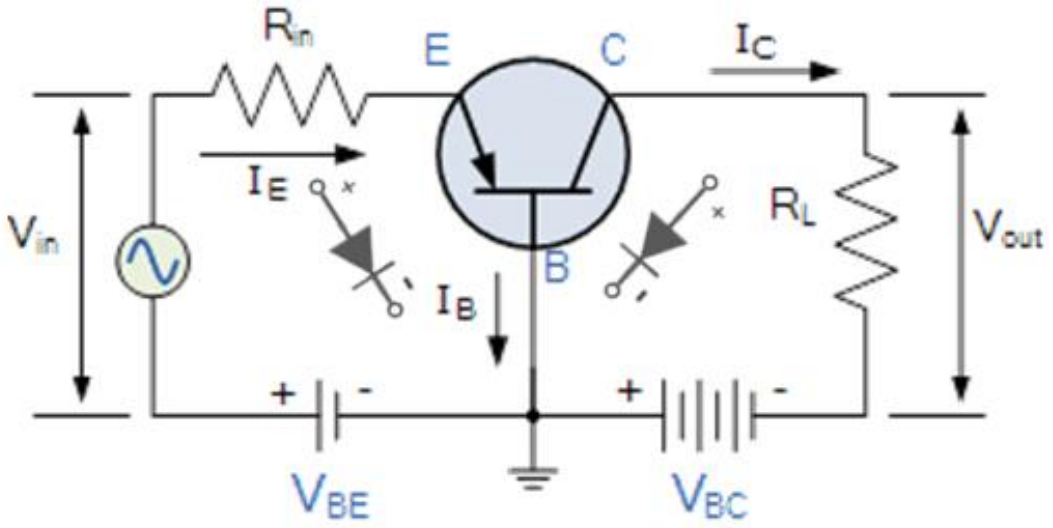
- القاعدة المشتركة (Common Base Connection)

من اسمها توحي ان القاعدة مشتركة التوصيل بين اشارة الداخلة للدائرة مع الاشارة الخارجة من الدائرة . حيث ان الاشارة الداخلة تسلط بين طرفي القاعدة و طرف الباعث. بينما بالمقابل تاخذ الاشارة الخارجة بين طرفي القاعدة وطرف الجامع . وكما موضح في الشكل (22) .



الشكل (22) دائرة ترانزستور نوع pnp ذوالقاعدة المشتركة

حيث يتميز هذا انوع بان ممانعة دائرة الدخول تكون صغيرة جداً كونها بحالة (الانحياز الامامي) اما ممانعة دائرة الخروج فتكون كبيرة جداً كونها بحالة (الانحياز العكسي) وبهذا ينتج ان التيار الداخل يمر خلال طرف الباعث كبير لحد ما بنسبة لمجموع تياري القاعدة والجامع اي ان ($I_E = I_C + I_B$) . التيار الخارج من الجامع اقل من التيار الداخل للباعث وهذا ينتج ان يكون الربح"1" وحدوي او اقل اي انة لا يوجد ربح للتيار بهذا النوع من التوصيل .فاذا طبقنا الشرطين في الملاحظة (2) السابقة نلاحظ ان الشرطين متحققة وبهذا يكون عمل الترانزستور بهذه الحالة هو كمضخم . بينما يمكن ايجاد ربح الفولتية (A_v voltage gain) من العلاقة التالية ويكون كبيراً.

$$A_v(voltage\ gain) = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{I_C \times R_L}{I_E \times R_{in}}$$

معامل تكبير التيار (current amplification factor) او ربح التيار ويرمز له بالرمز (α)

$$\alpha(current\ gain) = \frac{I_C}{I_E} < 1$$

$$G(power\ gain) = \frac{P_{out}}{P_{in}}$$

وتكون ربح القدرة متوسط القيمة وذلك لان

$$G(power\ gain) = \alpha(current\ gain) \times A_v(voltage\ gain)$$

حيث ان

$(\frac{R_L}{R_{in}})$ هو ربح المقاومة (resistance gain)

هذا النوع من التوصيل للترانزستور يستخدم بصورة عامة في مراحل تضخيم الاشارة مثل المايكرفون او تضخيم الترددات الراديوية لان لها استجابة عالية وجيدة للترددات .

مثال (3)

في دائرة الترانزستور كمضخم ذي القاعدة المشتركة اذا علم ان : ربح القدرة G=768 ، تيار الباعث 3mA ، وربح الفولتية A_v = 784 جد تيار القاعدة ؟ مع اهمال تيار التسريب للجامع .

الحل:

$$G = \alpha \times A_v \implies \alpha = \frac{G}{A_v} = \frac{768}{784} = 0.98$$

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} \implies I_C = \alpha \times I_E = 0.98 \times 3 = 2.94\text{mA}$$

$$I_E = I_C + I_B \implies I_B = I_E - I_C = 3 - 2.94 = 0.06\ \text{mA}$$

مثال (4)

في دائرة الترانزستور ذي القاعدة المشتركة اذا علم ان : تيار الباعث 3mA وتيار الجامع 2.98mA ومقاومة الدخول 500Ω ومقاومة الخروج 400KΩ جد ربح التيار وربح الفولتية ؟ مع اهمال تيار التسريب للجامع .

الحل:

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2.94}{3} = 0.98$$

$$\mathrm{V}_{in} = I_E R_{in} = 3 \times 10^{-3} \times 500 = 1.5 \text{ volt}$$

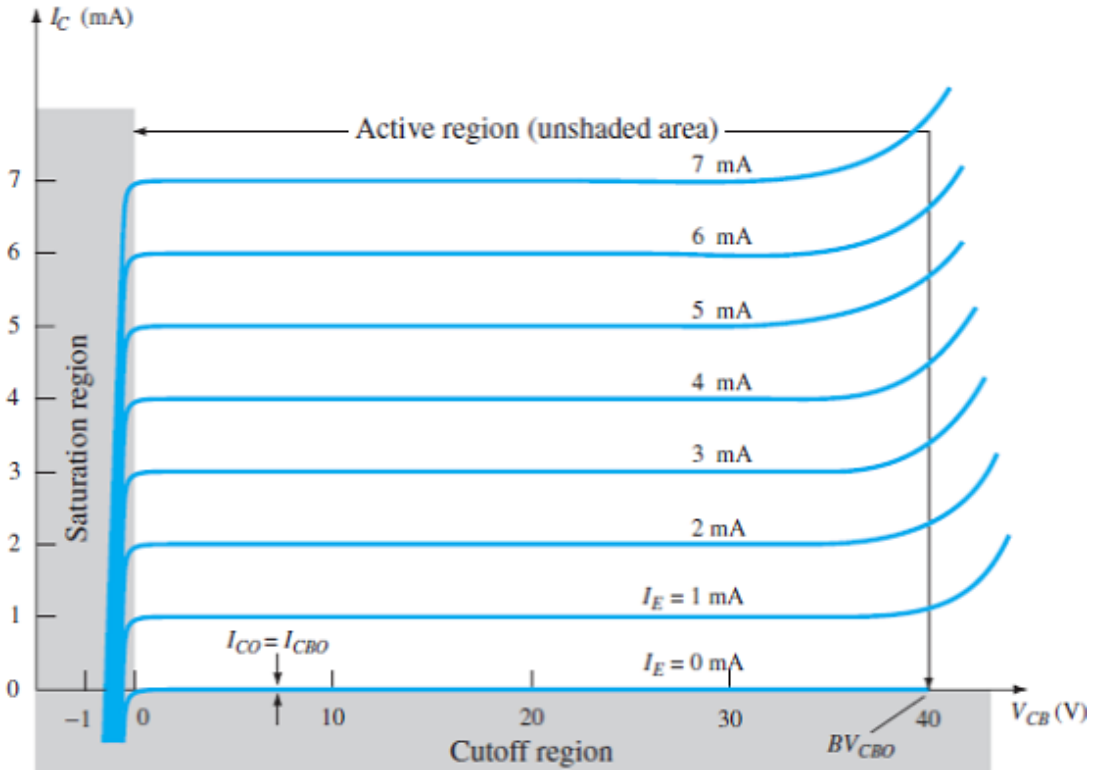
$$\mathrm{V}_{out} = I_C R_{out} = 2.94 \times 10^{-3} \times 400 \times 10^{3} = 1176 \text{ volt}$$

$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1176}{1.5} = 784$$

لدراسة خصائص الترانزستور(characteristics of transistor) في الدائرة نحتاج معرفة مجموعتين من الخصائص :

a- منحنى خصائص الخرج (Output Characteristics)

وهي رسم بياني يمثل العلاقة بين فولتية الخرج (V_{CB}) وتيار الخرج عند قيم ثابتة لتيار الدخل (I_E) وتقسم خصائص الخرج الى ثلاث مناطق :



الشكل (23) منحنى خصائص الخرج لترانزستور مشترك القاعدة

- **المنطقة الفعالة (Active Region)**

في هذه المنطقة تكون وصلة الجامع – القاعدة (دائرة الخرج) منحازة عكسياً . ووصلة الباعث – القاعدة (دائرة الدخل) منحازة امامياً. نلاحظ من المنحنى ان تيار الجامع يزداد بزيادة تيار الباعث كما نلاحظ ان تاثير(V_{CB}) على تيار الجامع (I_C) صغير جداً يمكن اهماله ويستخدم الترانزستور في هذه المنطقة لتكبير الاشارات .

- **منطقة القطع (Cut-off Region)**

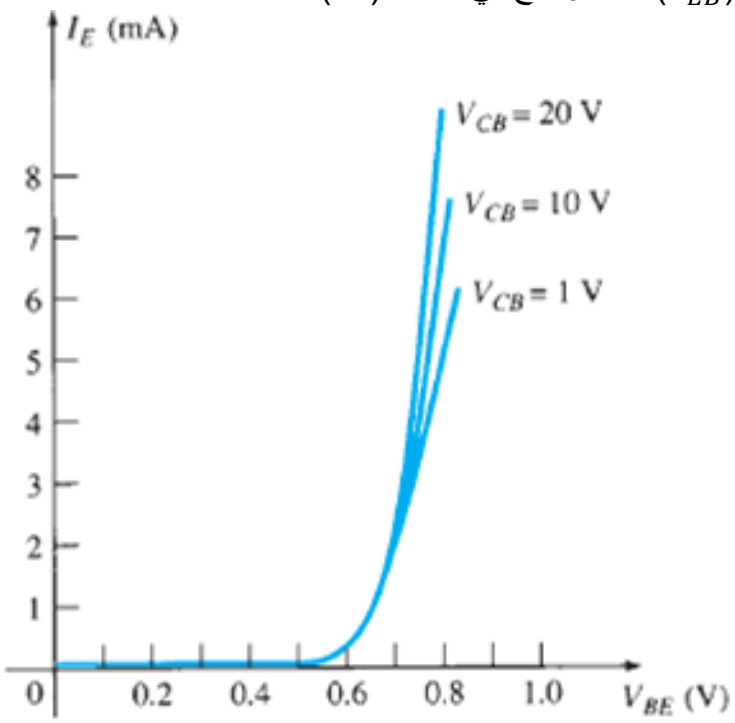
في هذه المنطقة تكون وصلة الباعث – القاعدة (دائرة الدخل) منحازة عكسياً . ووصلة الجامع – القاعدة (دائرة الخرج) منحازة عكسياً . تيار الجامع (I_C) يساوي تيار التشبع العكسي عندما يكون تيار الباعث (I_E) مساوياً للصفر . يستخدم الترانزستور في هذه المنطقة كمفتاح قطع (Switch Off) .

- **منطقة التشبع (Saturation Region)**

في هذه المنطقة تكون وصلة الباعث – القاعدة (دائرة الدخل) منحازة امامياً . ووصلة الجامع – القاعدة (دائرة الخرج) منحازة امامياً ايضاً. لا يزداد تيار الجامع (I_C) بزيادة تيار الباعث (I_E) . ويستخدم الترانزستور في هذه المنطقة كمفتاح وصل (Switch On) .

b- منحنى خصائص الدخل (Input Characteristics)

وهو رسم بياني يمثل العلاقة بين فولتية الدخل (V_{EB}) وتيار الدخل (I_E) عند قيم ثابتة لفولتية الخرج (V_{CB}) يظل تيار الباعث (I_E) صغير جداً الى ان تتغلب فولتية الدخل (V_{EB}) على جهد الحاجز وبعدها يزداد تيار الباعث بزيادة فولتية انحياز دائرة الخرج (V_{CB}) بزيادة تيار الباعث (I_E) عند ثبوت (V_{EB}) كما موضح في الشكل (24) .



الشكل (24) منحنى خصائص الدخل لترانزستور مشترك القاعدة