

تجربة رقم (2)

اسم التجربة: (دراسة الخواص الاستاتيكية لدوائر الباعث المشترك)

النظرية:

بنفس الطريقة التي أجريناها في دائرة القاعدة المشتركة ومن ملاحظة الدائرة في الشكل (4) والنظر الى المتغيرات الاربعة (I_B , V_{BE} , I_C , V_{CE}) يمكننا كتابة معادلتى الإدخال والإخراج التاليتين:

$$V_{BE} = F_1(I_B, V_{CE}) \dots \dots \dots (1)$$

$$I_C = F_2(I_B, V_{CE}) \dots \dots \dots (2)$$

وبأخذ تفاضل المعادلة الاولى ينتج:

$$dV_{BE} = \left(\frac{\partial V_{BE}}{\partial I_B} \right)_{V_{CE}=C} dI_B + \left(\frac{\partial V_{BE}}{\partial V_{CE}} \right)_{I_B=C} dV_{CE} \dots \dots \dots (3)$$

وبكتابة المعادلة برموز الـ (Hybrid) يكون لدينا :

$$V_{be} = h_{ie} \cdot i_b + h_{re} \cdot V_{ce} \dots \dots \dots (4)$$

ومن تفاضل المعادلة الثانية ينتج:

$$dI_C = \left(\frac{\partial I_C}{\partial I_B} \right)_{V_{CE}=C} dI_B + \left(\frac{\partial I_C}{\partial V_{CE}} \right)_{I_B=C} dV_{CE} \dots \dots \dots (5)$$

يمكن كتابة المعادلة (5) بصيغة رموز الـ (Hybrid) بالشكل التالي:

$$i_c = h_{fe} \cdot i_b + h_{oe} \cdot V_{ce} \dots \dots \dots (6)$$

ان تعريف معاملات الـ (Hybrid) هي نفسها كما موضحة سابقا في تجربة القاعدة المشتركة مع اختلاف في ان الرمز (e) يرمز الى دائرة الباعث المشترك بدلا من الرمز (b) الذي كان يرمز الى دائرة القاعدة المشتركة .

إذن تعرف معاملات الـ (I-hybrid) كما يلي:
 hie = تمثل مقاومة الإدخال في دائرة الباعث المشترك وتساوي معدل تغير فولتية الإدخال إلى معدل تغير تيار الإدخال عند ثبوت فولتية الإخراج وتقاس بالـ Ω :
 معدل تغير فولتية الإخراج عند ثبوت تيار القاعدة وهو مقدار خالي من الوحدات:

$$hie = \left(\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}=C}$$

hre = ويمثل معامل تكبير الفولتية العكسي ويساوي معدل تغير فولتية الإدخال إلى معدل تغير فولتية الإخراج عند ثبوت تيار القاعدة وهو مقدار خالي من الوحدات:

$$hre = \left(\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta V_{CE}} \right)_{I_B=C}$$

hoe = ويمثل ايصالية الإخراج ويساوي معدل تغير تيار الإخراج إلى معدل التغير في فولتية الإخراج عند ثبوت تيار القاعدة ويقاس بـ (Ω^{-1}) اما القيمة $\left(\frac{1}{hoe} \right)$ فتمثل مقاومة الإخراج وهي تقاس بالـ Ω :

$$hoe = \left(\frac{\Delta I_C}{\Delta V_{CE}} \right)_{I_B=C}$$

hfe = ويمثل معامل تكبير التيار بالاتجاه الأمامي وتساوي معدل تغير تيار الجامع إلى معدل تغير تيار الباعث عند ثبوت فولتية الإخراج وهو مقدار خالي من الوحدات:

$$hfe = \left(\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}=C}$$

يمكننا إيجاد هذه العوامل من دراسة الخواص الاستاتيكية لدائرة الباعث المشترك.

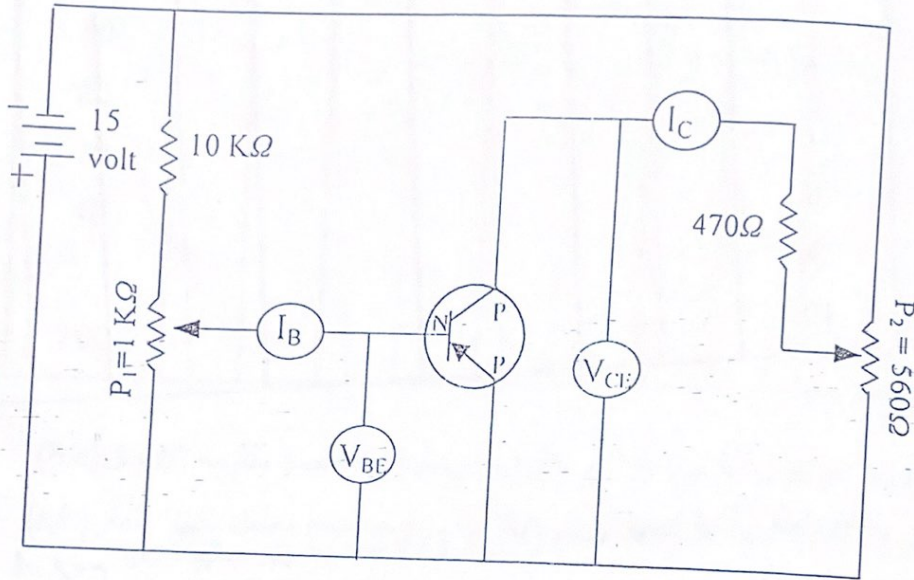
طريقة العمل:

دراسة خواص دائرة الباعث المشترك

أ- دراسة خواص الإخراج

1. أوصل الدائرة كما في الشكل (4) ملاحظا نوع الترانزستور المستعمل

(PNP) او (NPN).



شكل (4)

2. ثبت قراءة تيار القاعدة على القيمة ($I_B = 0 \mu A$) بتغيير المقاومة المتغيرة (P_1) ثم غير قيمة (V_{CE}) بتغيير المقاومة المتغيرة (P_2) حسب القيم الموضحة في الجدول ثم سجل قيم (I_C) و (V_{BE}) لكل قراءة من (V_{CE}).

3. كرر الخطوة (2) عندما تكون قيمة ($I_B = 10 \mu A, 20 \mu A, 30 \mu A, 40 \mu A$) كما في الجدول.

I_B	$0 \mu A$		$10 \mu A$		$20 \mu A$		$30 \mu A$		$40 \mu A$	
$V_{CE} \text{ volt}$	I_C	V_{BE}	I_C	V_{BE}	I_C	V_{BE}	I_C	V_{BE}	I_C	V_{BE}
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

4. ارسم علاقة بيانية بين قيم (V_{BE}) و (V_{CE}) ومنها أوجد قيمة معامل تكبير الفولتية العكسي (h_{re}) .
5. ارسم علاقة بيانية بين قيم (V_{CE}) و (I_C) ومنها أوجد قيمة توصيلية الإخراج (h_{oe}) ثم أوجد قيمة مقاومة الإخراج $(\frac{1}{h_{oe}})$.

الاسئلة النظرية:

1. هل يمكنك ايجاد قيمة (h_{ie}) و (h_{fe}) من البيانيين المذكورين في الخطوات (4) و (5) ؟ وضح ذلك .

ب- دراسة خواص الإدخال

1. ثبت قراءة (V_{CE}) جعلها مساوية لـ (0 volt) ثم غير قيم (I_B) حسب القيم المثبتة في الجدول ثم سجل قيم (I_C) و (V_{BE}) .
2. كرر الخطوة (2) عند تغيير قيمة (V_{CE}) كما موجود في الجدول.

V_{CE}	0 volt		5 volt		10 volt		15 volt		20 volt	
$I_B \mu A$	I_C	V_{BE}	I_C	V_{BE}	I_C	V_{BE}	I_C	V_{BE}	I_C	V_{BE}
0										
10										
20										
30										
40										
100										

3. ارسم علاقة بيانية بين قيم (V_{BE}) و (I_B) ومنها أوجد قيمة مقاومة الإدخال (h_{ie})
4. ارسم علاقة بيانية بين قيم (I_C) و (I_B) ومنها أوجد قيمة معامل تكبير التيار (h_{fe})

الأسئلة النظرية:

1. هل يمكنك إيجاد قيمة (h_{oe}) و (h_{re}) من البيانيين المذكورين في الخطوات 3 و 4 ؟ وضح ذلك .
2. ناقش المعادلتين (4) و (6) وبين ماذا تستنتج منها.
3. قارن بين خواص دائرة القاعدة المشتركة وخواص دائرة الباعث المشترك.

ملاحظة: يفضل ان تكون الرسوم البيانية كلها على ورقة واحدة لغرض ملاحظة الفرق بين الرسوم لذا قسم الورقة البيانية الى اربعة محاور.