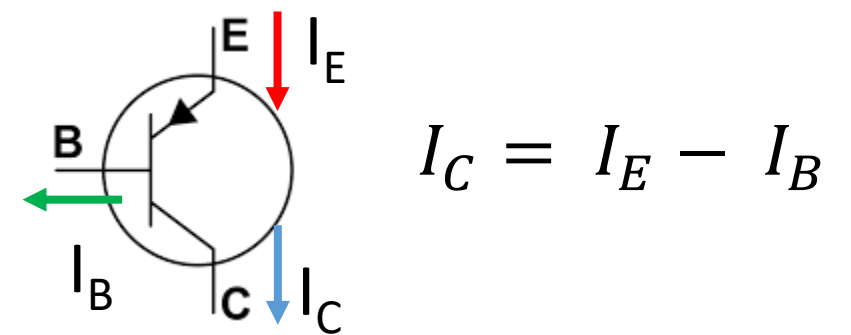
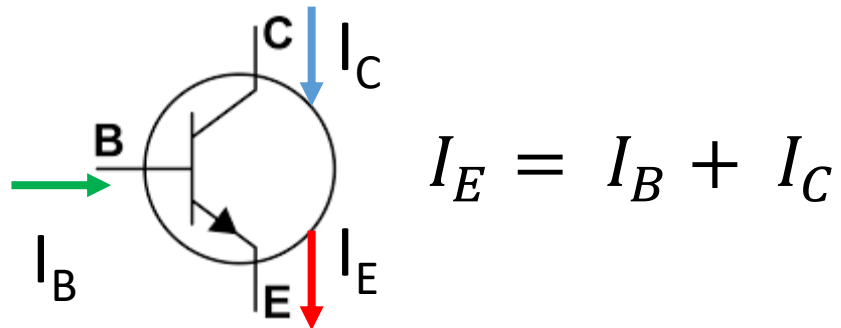
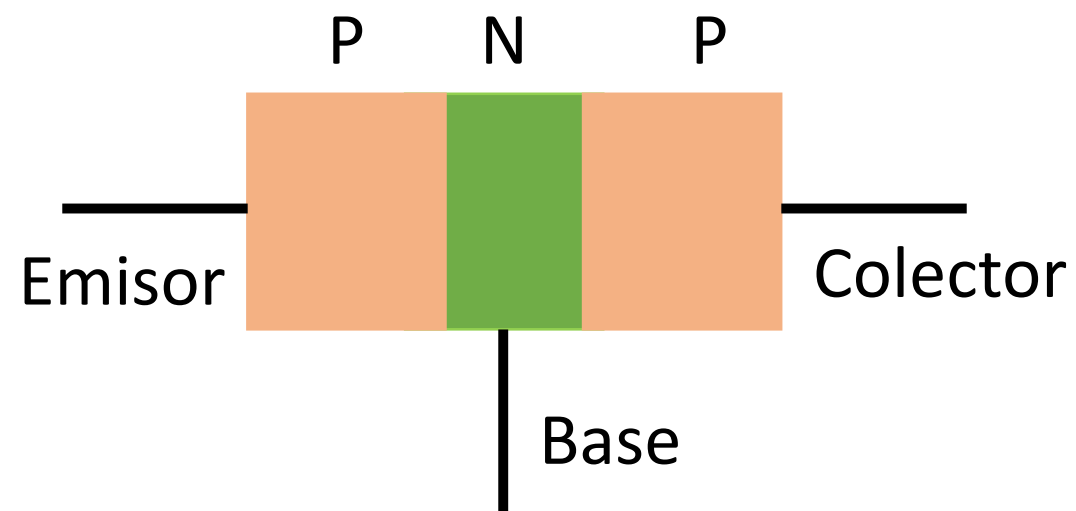
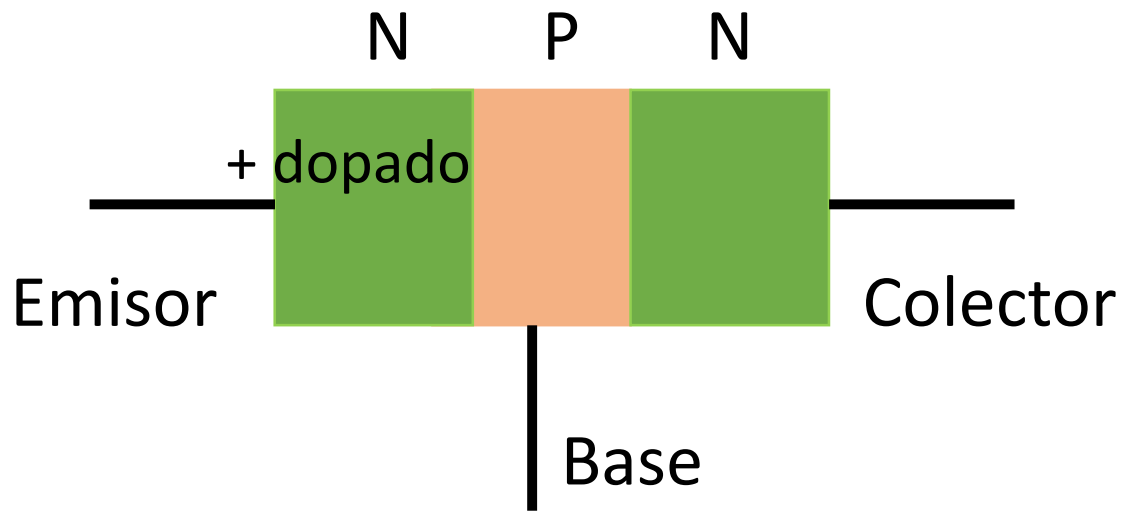


Transistores

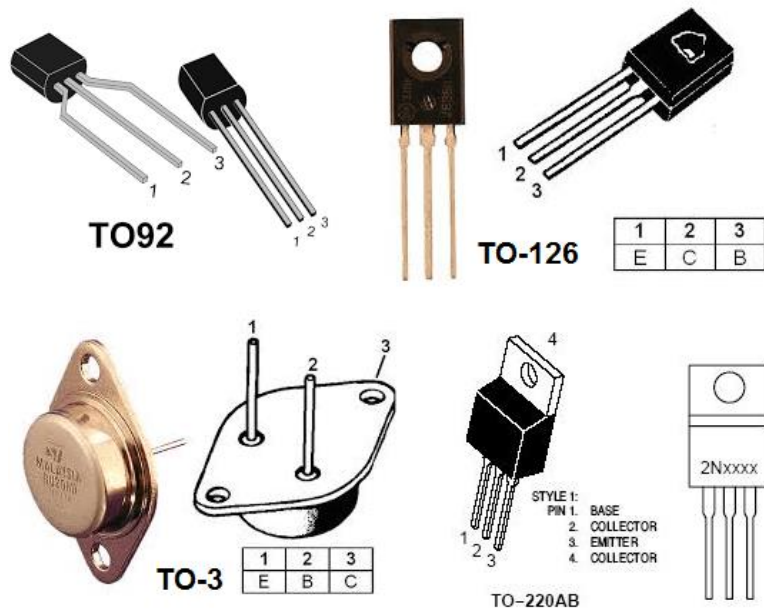


LABORATORIO 3
1er cuatrimestre 2024

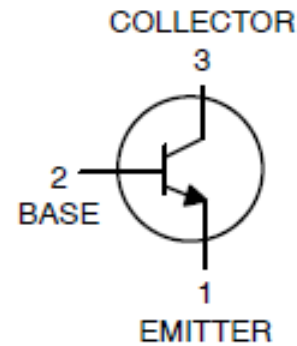
Transistor de unión bipolar



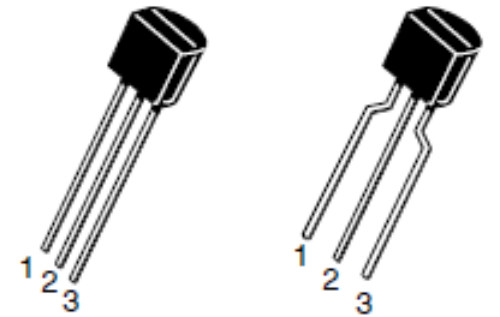
Transistor de unión bipolar



Transistor PN2222A (NPN)

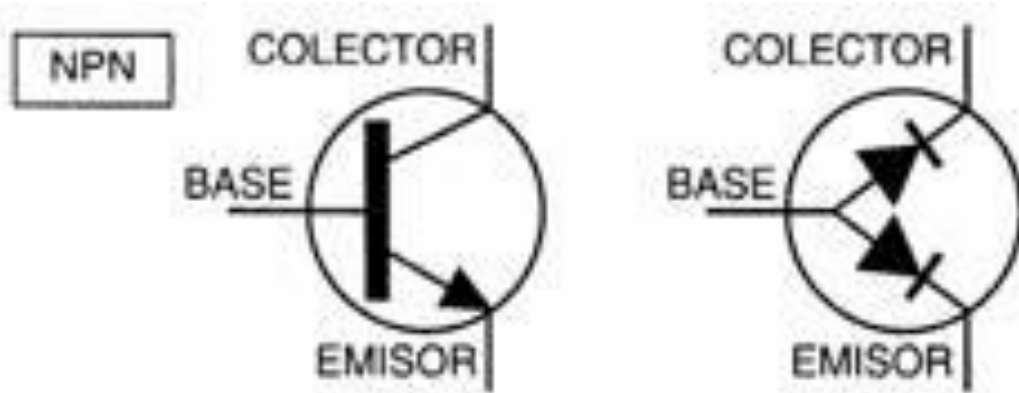


TO-92
CASE 29
STYLE 1



Distintos tipos de encapsulados de transistores de juntura bipolar

Transistor de unión bipolar



- Medir los terminales BE y BC con un multímetro en la función diodo
- Medir entre los terminales EC

Funcionamiento del transistor

Diodo BE debe estar conectado en directa – Diodo BC debe estar conectado en inversa

El C debe estar a una tensión más positiva que el E

Las corrientes I_C e I_B y la tensión V_{CE} soportan un valor máximo, y una potencia máxima ($I_C V_{CE}$)

Funcionamiento del Transistor NPN

1. Diodo BE debe estar conectado en directa ($V_{BE} \sim 0.6 \text{ V}$) – Diodo BC debe estar conectado en inversa
2. El C debe estar a una tensión más positiva que el E
3. Las corrientes I_C e I_B y la tensión V_{CE} soportan un valor máximo, y una potencia máxima ($I_C V_{CE}$)

Cuando se cumple de 1-3

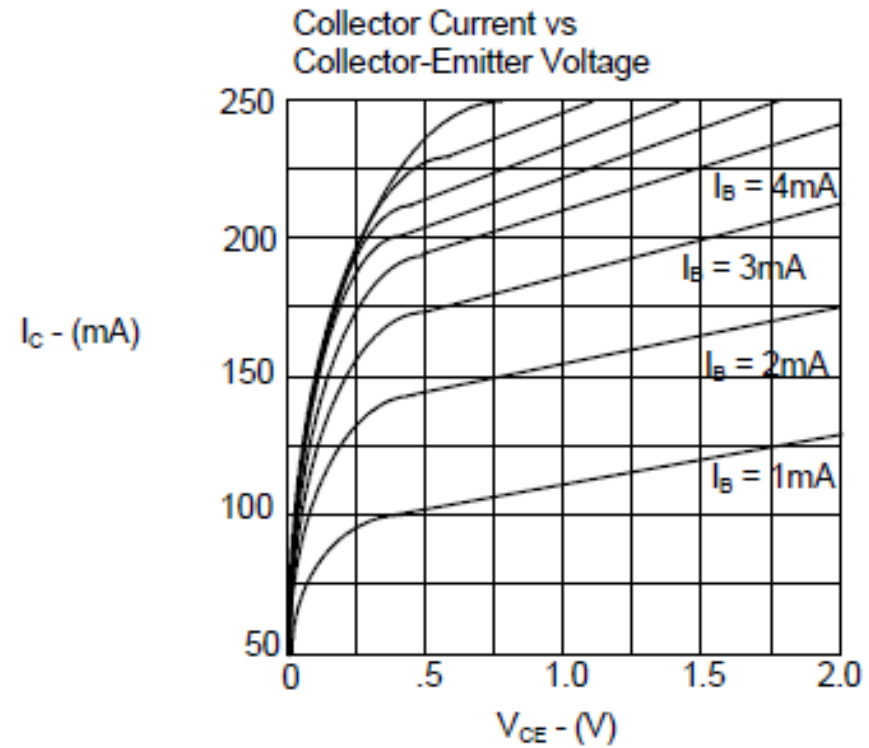
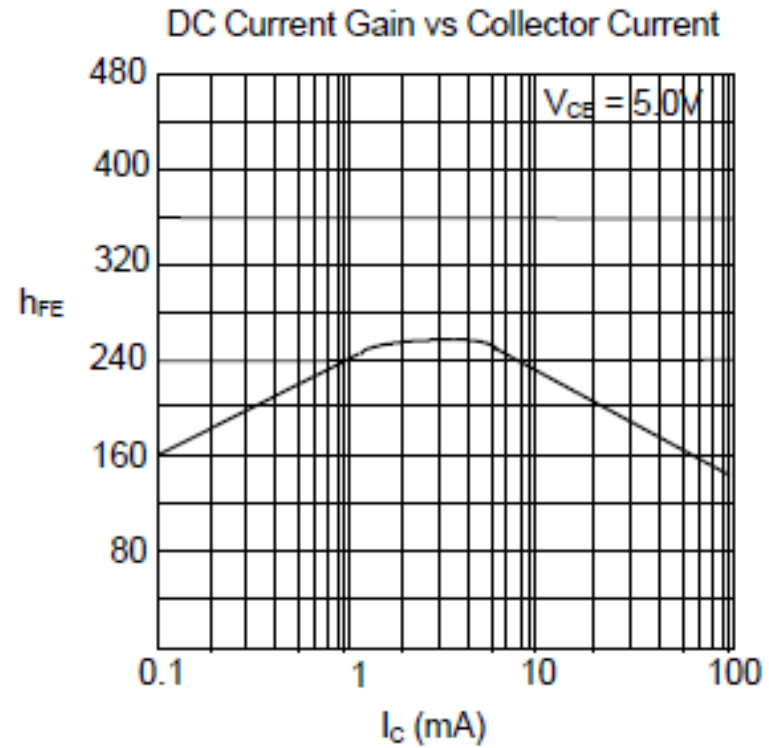
$$I_C = \beta I_B \quad \beta \approx 100$$

$$I_E = I_C + I_B = (\beta + 1) I_B$$

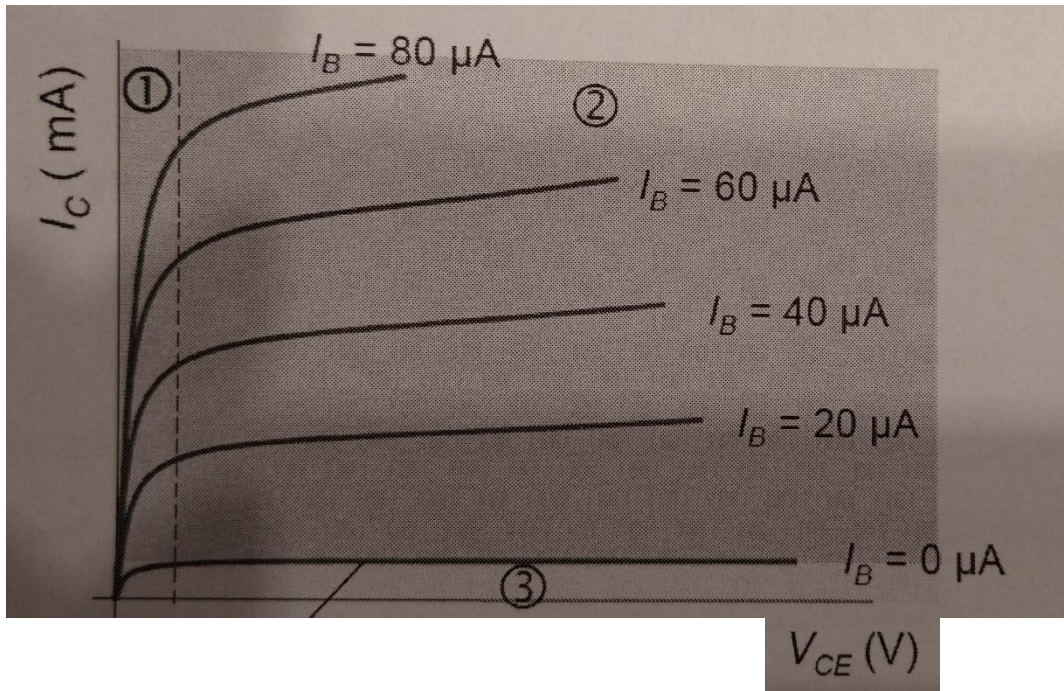
Características del transistor PN2222A

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	MAX.	UNIT
V_{CBO}	collector-base voltage	open emitter	–	75	V
V_{CEO}	collector-emitter voltage	open base	–	40	V
V_{EBO}	emitter-base voltage	open collector	–	6	V
I_C	collector current (DC)		–	600	mA
I_{CM}	peak collector current		–	800	mA
I_{BM}	peak base current		–	200	mA
P_{tot}	total power dissipation	$T_{amb} \leq 25\text{ °C}$	–	500	mW

Características del transistor PN2222A



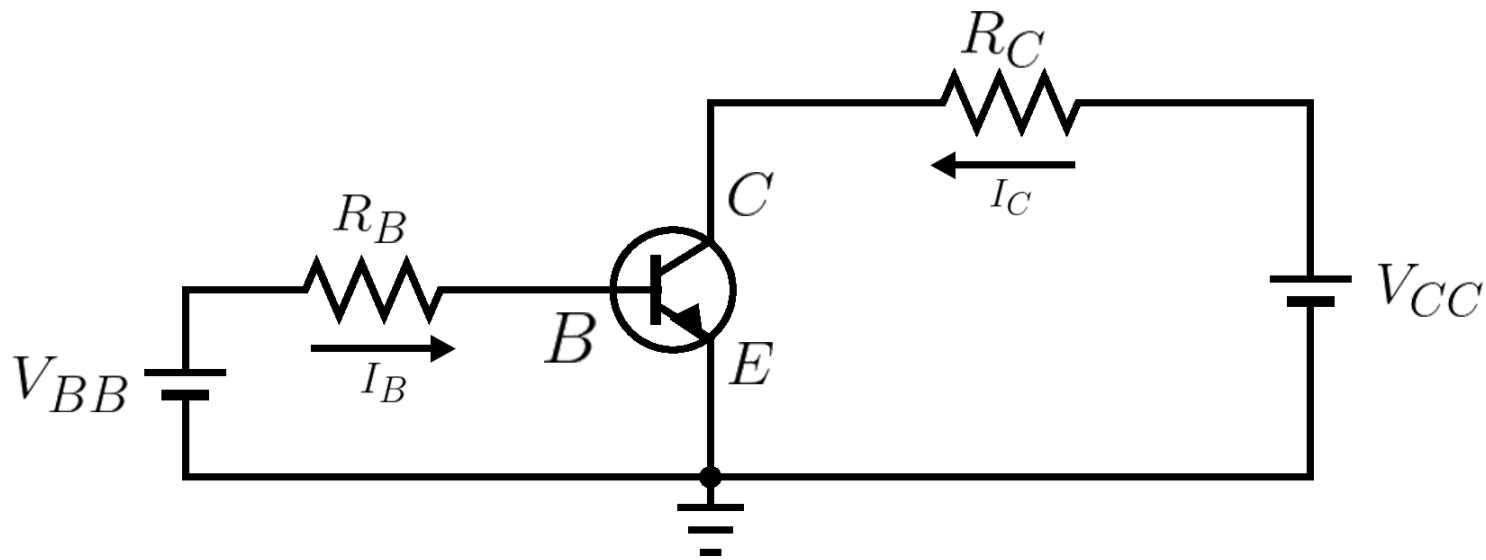
Características del transistor PN2222A



Curva característica del transistor

ESTADO	CARACTERÍSTICAS	COMPORTAMIENTO
<i>CORTE</i> (3)	$I_B = I_C = I_E = 0$ $V_{CE} = V_{CC}$	Interruptor abierto
<i>ACTIVA</i> (2)	$I_C = \beta \cdot I_B$ $0,2 < V_{CE} < V_{CC}$	Amplificador
<i>SATURACIÓN</i> (1)	$V_{CE} \approx 0,2 V$ $I_C(\text{sat}) = V_{CC} / (R_C + R_E)$	Interruptor cerrado

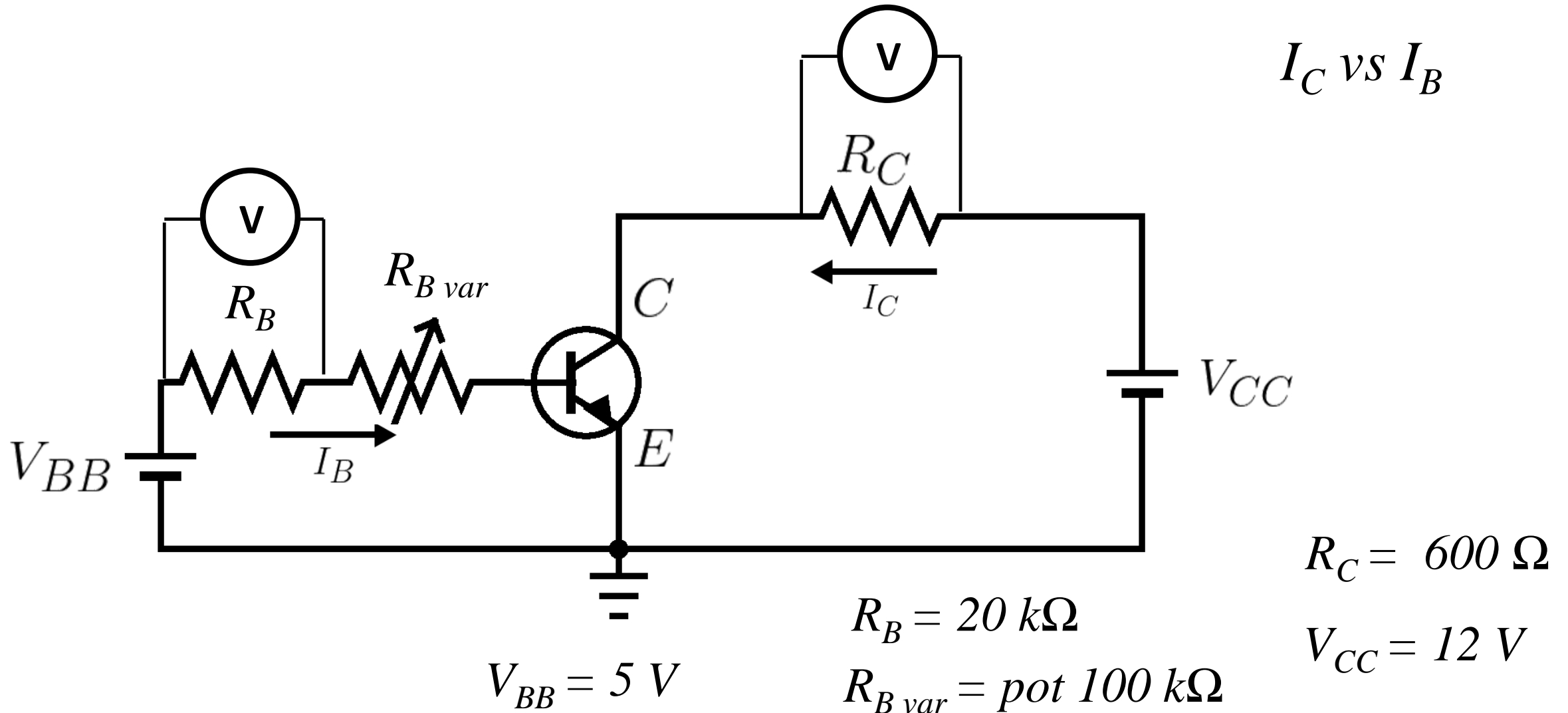
Circuito para estudiar la curva del transistor



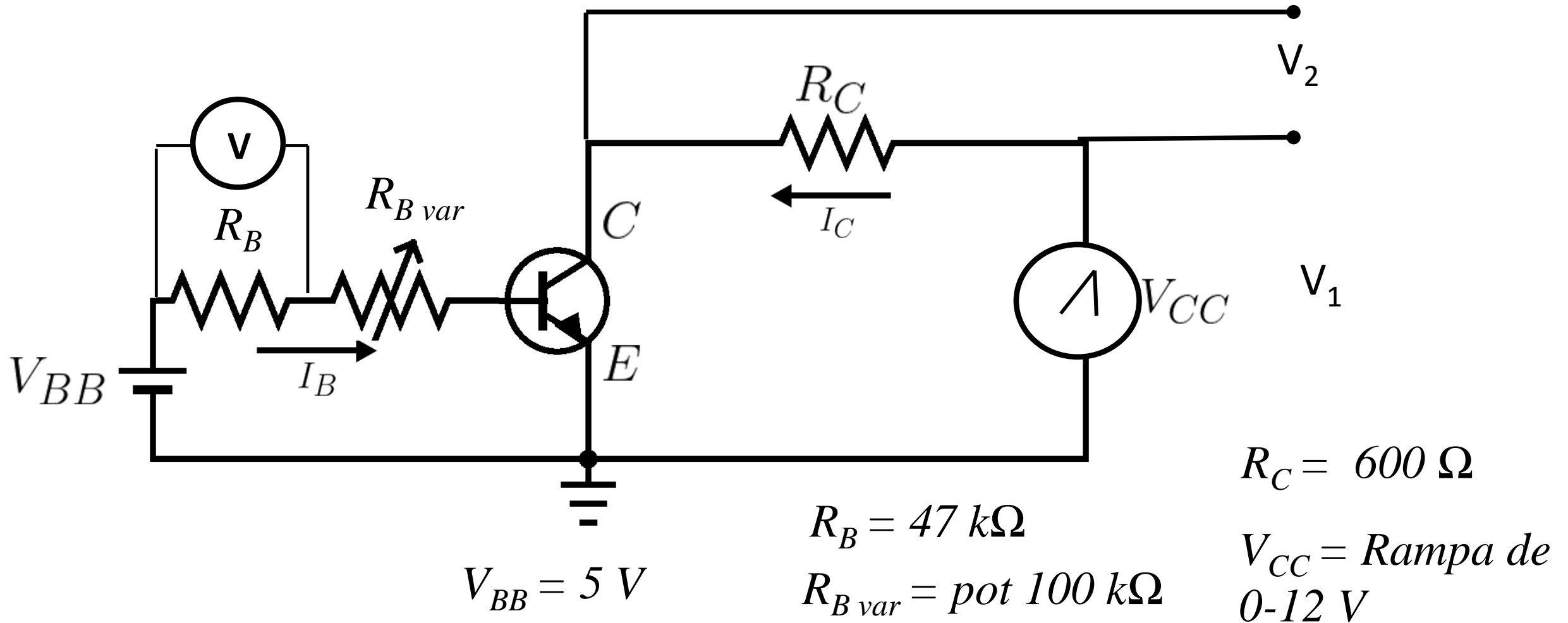
$$I_C = (V_{CC} - V_{CE})/R_C$$

$$I_C = \beta I_B$$

Circuito para caracterizar el transistor



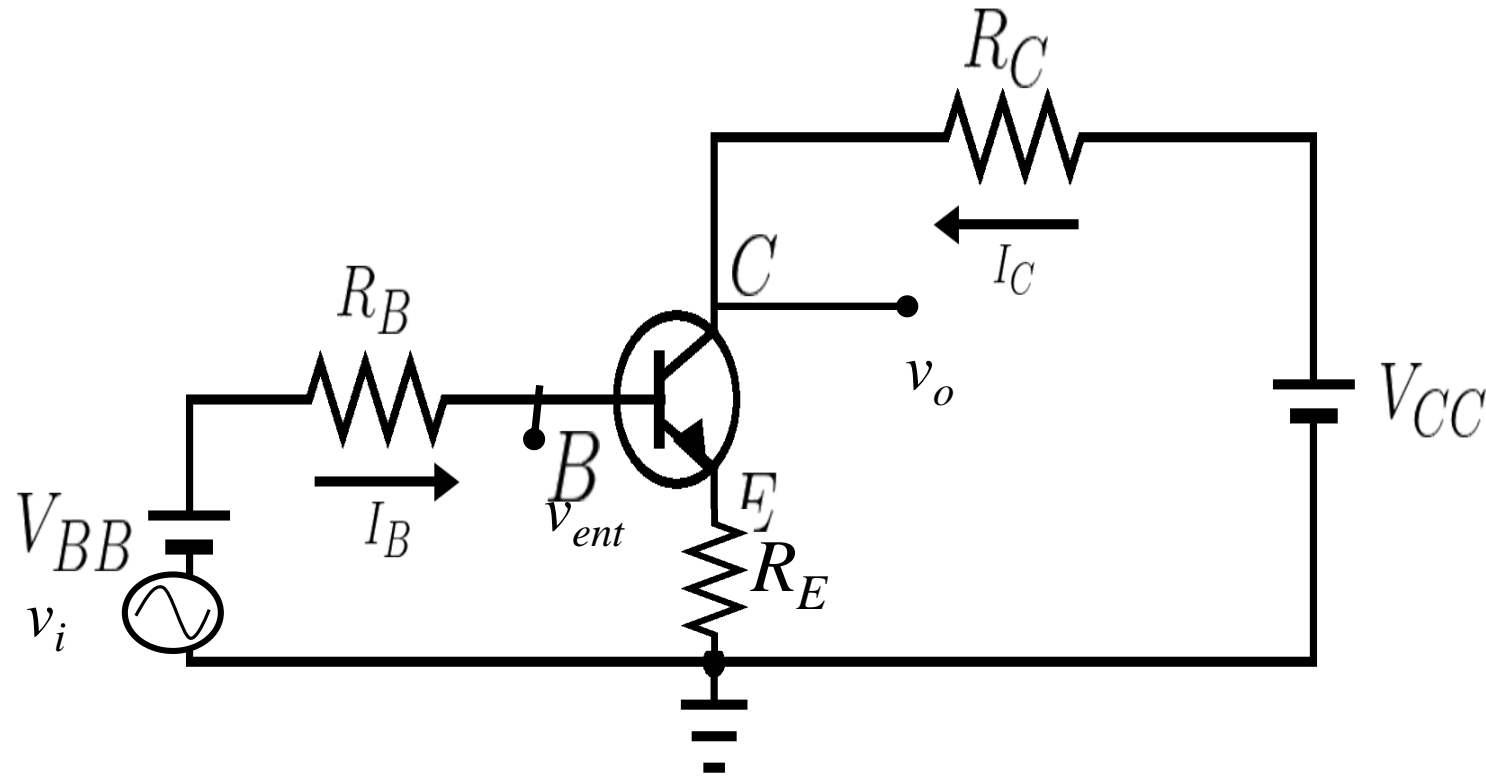
Circuito para caracterizar el transistor



Caracterizar el transistor PN2222A

- Medir β : usar el multímetro y midiendo I_C vs I_B
- Obtener las curvas características I_C vs V_{CE} para distintos valores de I_B

Circuito amplificador



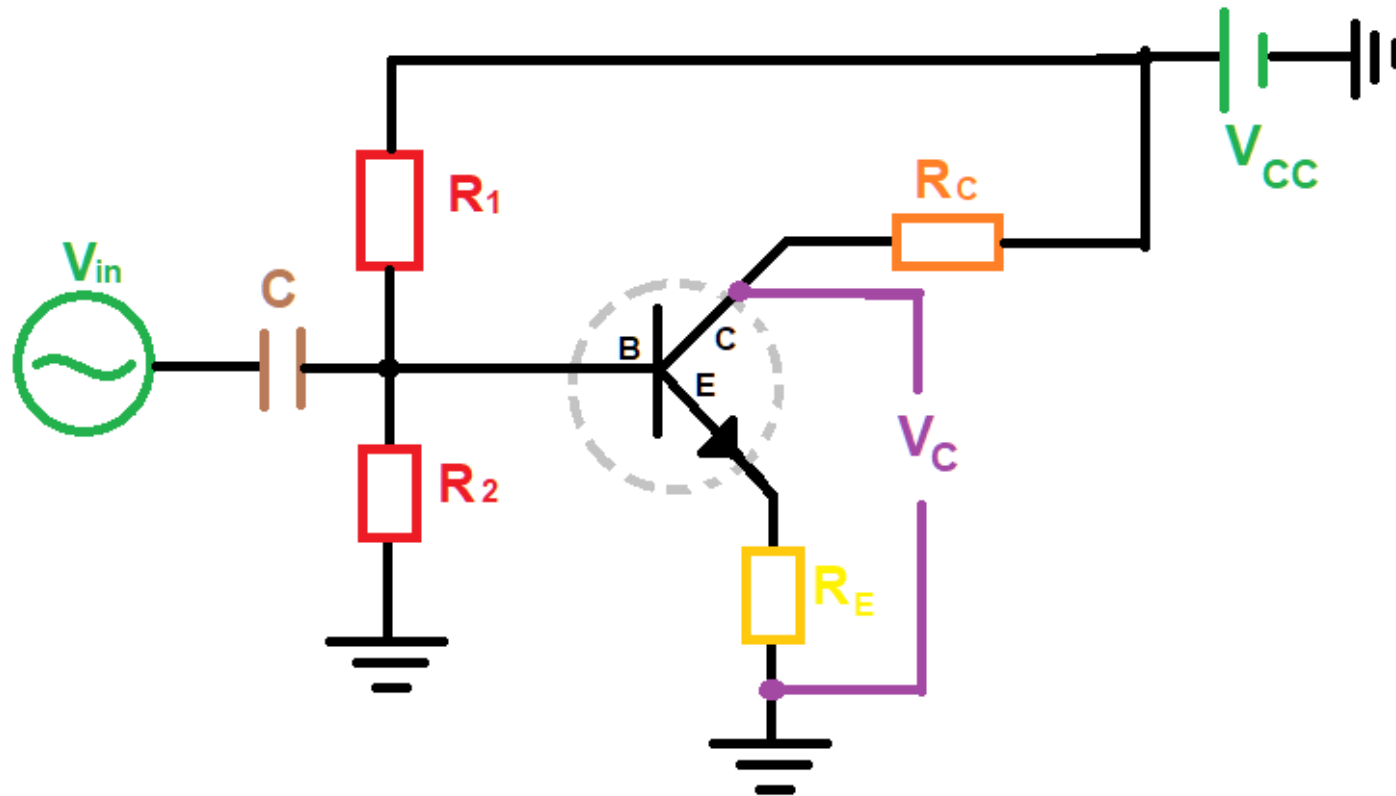
$$0 = i_c R_c + v_o$$

$$v_i = i_B R_B + v_{BE} + i_E R_E$$

$$v_{ent} = v_{BE} + i_E R_E$$

$$\frac{v_o}{v_{ent}} = \frac{i_c R_c}{v_{BE} + i_E R_E} \approx \frac{R_c}{R_E}$$

Circuito amplificador



$$R_1 = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 27 \text{ k}\Omega$$

$$R_E = 2 \text{ k}\Omega$$

$$R_c = \text{variar entre } 2 \text{ y } 10 \text{ k}\Omega$$

$$C = 1 \mu\text{F}$$

$$V_{cc} = 12 \text{ V}$$

Amplificador con configuración emisor común

- Con una única fuente de alimentación
- Con capacitores de desacople