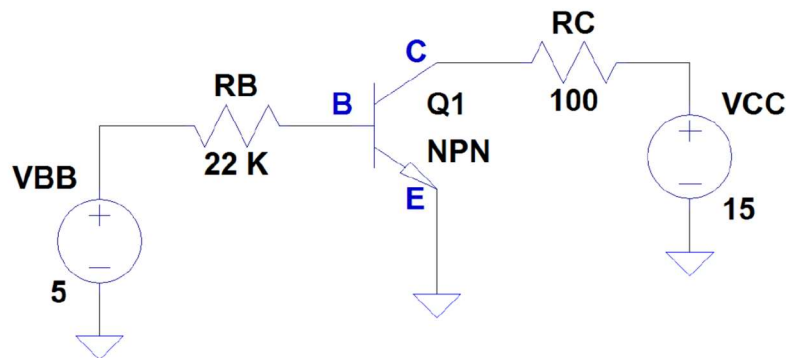


Sesión 9: Polarización del transistor

TRABAJO PREVIO (Simulación LTSpice y cálculos teóricos)

ES IMPRESCINDIBLE ENTREGAR AL PROFESOR EL TRABAJO PREVIO IMPRESO AL INICIO DE LA SESIÓN CORRESPONDIENTE. EN CASO CONTRARIO, NO SE PODRÁ COMENZAR LA PRÁCTICA DE LABORATORIO HASTA HABERLO HECHO Y LA CALIFICACIÓN MÁXIMA DE LA SESIÓN SERÁ 5 PUNTOS.



Circuito 1

- Dibuje el circuito 1 con los valores de componentes mostrados en la figura. Utilice para el BJT el elemento “npn” (transistor NPN) de la librería de LTSpice. El circuito permite polarizar un transistor bipolar de unión (BJT) en la configuración de emisor común.
- Fije la tensión VCC en 15 V y permita que la tensión de la fuente VBB varíe entre 0 y 5 V. Represente la variación de la corriente de base del transistor $I(B)$ frente a la tensión entre su base y su emisor V_{BE} . Esta curva se conoce como *curva I - V característica de entrada* del transistor.
- Sustituya la resistencia RC de 100Ω por una de 0.01Ω y represente nuevamente la curva I - V característica de entrada del transistor. Compárela con la curva obtenida en el apartado **b** ¿hay diferencias apreciables? ¿Por qué?
- Fije la tensión VBB en 5 V y permita que la tensión de la fuente VCC varíe entre 0 y 15 V. Represente la variación de la corriente de colector del transistor $I(C)$ frente a la tensión entre su colector y su emisor V_{CE} . Esta curva se conoce como *curva I - V característica de salida* del transistor. A partir de la curva estime la tensión VCE a la que el transistor conmuta entre el estado de saturación y el de activa.
- Fije las tensiones VBB en 5 V y VCC en 15 V de modo que el transistor se encuentra en la región de operación activa. Calcule el parámetro β del transistor ideal como el cociente $I(C)/I(B)$ mediante la simulación del punto de operación DC.

PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA PRÁCTICA SERÁN NECESARIAS LAS BOLSAS DE CABLES 1 Y 2.

MONTAJE EXPERIMENTAL

Construya Circuito 1 utilizando las fuentes variables de tensión continua para las tensiones VBB y VCC. Los terminales base, emisor y colector se pueden identificar consultando el patillaje del transistor BD139 en su hoja de características.

Mantenga la tensión VCC a 15 V y varíe la tensión VBB entre 0 y 5 V. Mida la tensión VRB que hay entre los extremos de la resistencia RB y la tensión base-emisor VBE para cada valor de VBB. Adecue el incremento en el valor de VBB durante las medidas de tal manera que dicho incremento sea menor cuanto más varíe VRB (por ejemplo, varíe VBB en pasos de 0.4 o 0.5 V cuando VRB apenas varíe, y de 0.1 o 0.2 V cuando VRB varíe apreciablemente) Mida el valor de RB con el polímetro en modo ohmímetro desmontando la resistencia del circuito. La corriente de base IB se puede obtener a partir de los datos anteriores como el cociente entre VRB y RB.

A partir de las medidas anteriores construya la siguiente tabla:

VBB (V)	VRB (V)	VBE (V)	IB = VRB/RB (A)
...
...
...

Represente la curva I-V característica de entrada del transistor [IB(VBE)]

Mantenga la tensión VBB a 5 V y varíe la tensión VCC entre 0 y 15 V. Mida la tensión VRC que hay entre los extremos de la resistencia RC y la tensión colector-emisor VCE para cada valor de VCC. Adecue el incremento en el valor de VCC durante las medidas de tal manera que dicho incremento sea menor cuanto más varíe VRC (por ejemplo, varíe VCC en pasos de 0.4 o 0.5 V cuando VRC apenas varíe, y de 0.1 o 0.2 V cuando VRC varíe apreciablemente) Mida el valor de RC con el polímetro en modo ohmímetro desmontando la resistencia del circuito. La corriente de colector IC se puede obtener a partir de los datos anteriores como el cociente entre VRC y RC.

A partir de las medidas anteriores construya la siguiente tabla:

VCC (V)	VRC (V)	VCE (V)	IC = VRC/RC (A)
...
...
...

Represente la curva I-V característica de salida del transistor [IC(VCE)]

Calcule el parámetro β (ganancia de corriente de colector) del transistor a partir de los datos experimentales dividiendo la I_C entre la I_B obtenidas para el punto experimental común a las dos tablas en el que las fuentes tienen un valor de $V_{BB}=5V$ y $V_{CC}=15V$. De la curva de salida, Estime la tensión $V_{CE,sat}$ a la que el transistor conmuta de la región de saturación a la región activa observando los datos de la curva característica de salida. Comente las diferencias observadas entre los valores de β y $V_{CE,sat}$ obtenidos experimentalmente y obtenidos mediante simulación.