

ELECTRÓNICA

Guía de estudio 21:

TBJ – Realimentación en continua

Nivel: Secundario - Modalidad Educación Técnico-Profesional.

Ciclo: Segundo ciclo.

Especialidades: Electrónica, Electricidad.

Introducción

En esta guía se ve un circuito de polarización de un TBJ que tienen divisor de tensión en la base y una resistencia en el emisor. Se analiza la función de esa resistencia, cómo aumentarla en continua y cómo disminuirla en alterna. Se ve un circuito con divisor de tensión en la base y resistencia en el emisor con un transistor PNP. Por último, se introduce el tema Recta de Carga Estática.

¿Qué estamos aprendiendo?: Realimentación en continua.

Se sugiere ver la Guía N° 20 "TBJ – Divisor de base" antes de iniciar esta guía.

Materiales de Estudio

Recursos: Libro de cátedra "Dispositivos Electrónicos" de la Universidad Nacional de La Plata
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49424>



Conceptos relevantes, explicaciones y ejercitaciones.

Usaremos siguiente libro:

Recursos: Libro de cátedra "Dispositivos Electrónicos" de la Universidad Nacional de La Plata
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/49424>

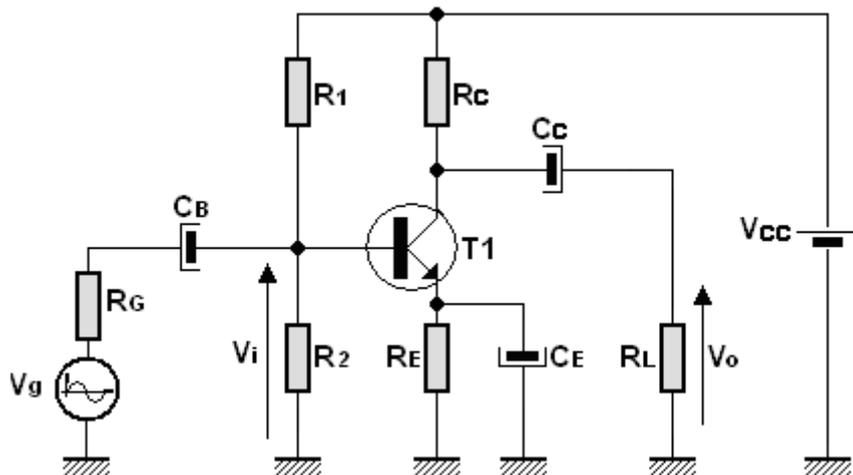


Ejercicio N° 1: Realimentación en continua

En la página 82 del libro, se puede ver el siguiente circuito:

Datos

$\beta = 150$
 $V_{CC} = 12V$
 $R_{B1} = 120 K\Omega$
 $R_{B2} = 50 K\Omega$
 $R_E = 1,5 K\Omega$
 $R_C = 5 K\Omega$



La resistencia R_E cumple la función de independizar, en continua, la corriente de colector I_C de las variaciones de la ganancia de corriente β .

Sin R_E la corriente de colector es directamente proporcional a β :

$$I_{CQ} = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{\frac{R_B}{\beta}} = \beta \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B}$$

Si por un mal reemplazo del transistor, se pone otro con un β n veces mayor, la corriente de colector será n veces mayor.

Con R_E la corriente de colector es prácticamente independiente de β :

$$I_{CQ} = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{\frac{R_B}{\beta} + R_E} \cong \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_E}$$

Porque normalmente $\frac{R_B}{\beta} \ll R_E$ por lo menos 10 veces menor.

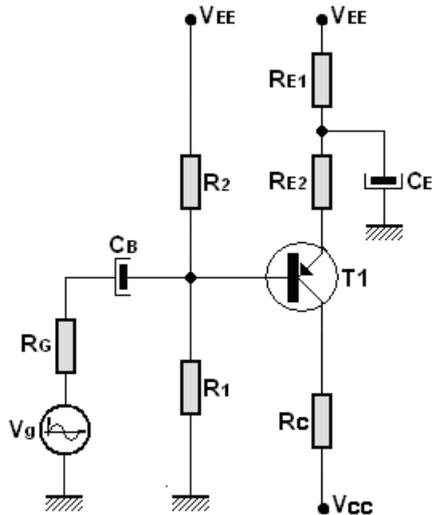
Para el circuito anterior se pide:

- Hallar el punto de trabajo Q (I_{CQ} , V_{CEQ}).
- Hallar las tensiones de la base, el emisor y el colector respecto de masa.
- La potencia que disipada en el transistor ($P = I_{CQ} \cdot V_{CEQ}$).
- Comparar los valores de R_B/β con R_E .
- Modifica el valor de R_E para que sea 10 veces mayor que R_B/β y recalcula I_C
- ¿Qué función cumplen los tres capacitores C_B , C_C y C_E ?

Ejercicio N° 2

Para el circuito de la siguiente figura se pide:

- ¿El transistor es NPN o PNP?
- ¿Qué función cumplen los capacitores C_B y C_E ?
- ¿Cuál es el valor total de resistencia R_E , en continua, conectada al emisor?
- Considerando una R_E única, ¿cuántos componentes hay en la malla de salida?
¿Cuántos términos va a tener la ecuación de la malla de salida?
- Determinar el punto de reposo (I_{CQ} y V_{CEQ}) y las tensiones de los tres electrodos del transistor respecto de común (V_{BQ} , V_{EQ} y V_{CQ}). La malla de entrada incluye V_{EE} , R_E , V_{EB} , R_B y V_{BB} . Recordar que el emisor tiene 0,7 V más que la base y que por ser un transistor PNP el emisor está a más tensión que el colector ($V_{CEQ} < 0$).



DATOS

- $\beta = 200$
- $V_{CC} = -24V$
- $V_{EE} = 24V$
- $R_1 = 51\text{ K}\Omega$
- $R_2 = 47\text{ K}\Omega$
- $R_C = 12\text{ K}\Omega$
- $R_{E1} = 4,7\text{ K}\Omega$
- $R_{E2} = 1,2\text{ K}\Omega$

HALLAR

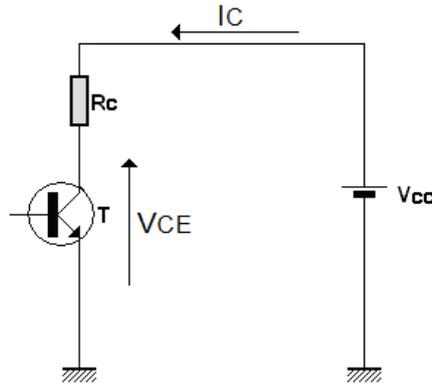
- I_{CQ}
- V_{CEQ}
- V_{BQ}
- V_{EQ}
- V_{CQ}

Para seguir aprendiendo:

Ejercicio N° 3: Variaciones del punto de polarización Q

Leer las páginas 78 y 79 del libro "Dispositivos Electrónicos".

a) Para el siguiente circuito escribir la expresión de la malla de salida.



b) Despeja I_C y compara esa expresión con la ecuación de una recta: $y = m x + b$

c) Completa la tabla:

	$y = m x + b$	$I_C = V_{CC} - \frac{1}{R_C} V_{CE}$
Variable independiente	x	
Variable dependiente	y	
Ordenada al origen	b	
Pendiente	m	

d) ¿Qué representa esa recta?

Respuesta del Ejercicio N°2 b.

El capacitor C_B impide el paso de la continua hacia el generador de señal y permite el paso de la señal del generador hacia el transistor. Recordemos que el generador de señal puede ser un micrófono, una guitarra eléctrica, otra etapa amplificadora, etc.

El capacitor C_E , al igual que todos los capacitores, es un circuito abierto para la continua. Es, para la continua, como si no estuviera. Así, la resistencia de emisor es la suma de las dos resistencias $R_{E1} + R_{E2}$. Para la alterna, a la frecuencia de trabajo, el capacitor se comporta como un cable. Al estar conectado a masa, desacopla la resistencia R_{E1} , por lo que sólo queda en el emisor R_{E2} .

¿Por qué R_E grande en continua y chica en alterna?

Porque mientras mayor sea R_E en continua, más nos independizamos de la influencia de β sobre I_C . En alterna, la ganancia de tensión del amplificador es más grande cuando R_E es más chica.