

1 Amplificador

Se construyó el amplificador de la figura 1. Tal como se observa en ella, el circuito es un colector común con una fuente de corriente, cuyo objetivo es polarizar y ser carga activa.

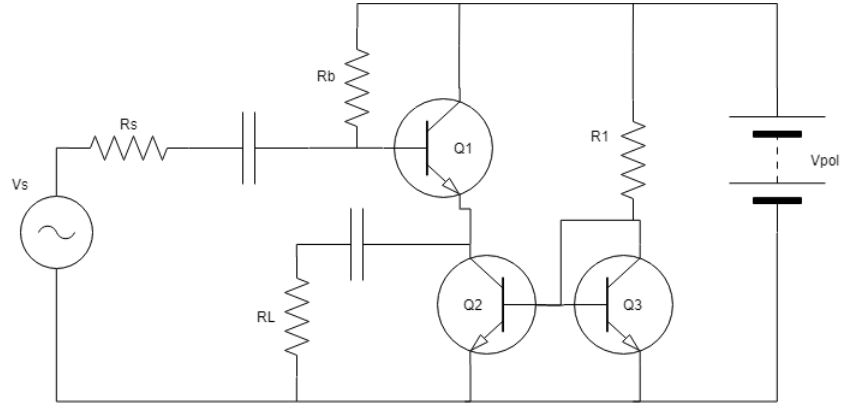


Figura 1: Amplificador

Los valores de los compoenetes del circuito, son los indicados en la siguiente tabla

Componente	Valor
R_s	560Ω
R_L	$2.2K\Omega$
R_b	$680K\Omega$
R_1	$10K\Omega$
C	$1\mu F$
V_{pol}	$20V$
$Q_1 = Q_2 = Q_3$	BC547

Table 1: Tabla de componentes

Las caracterisiticas de los transistores son las siguientes ¹ :

$hfe(DC)$	$hfe(AC)$	V_A
110	165	$98v$

Table 2: Caracterisiticas de los transistores

¹Datasheet del BC547: Sparkfun.com. (2018). [online] Disponible en: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Components/BC546.pdf> [Accedido 10 Nov. 2018].

1.1 Análisis del amplificador

En esta sección se analizará la polarización y las características de pequeñas señales del amplificador.

1.1.1 Polarización

Para analizar la polarización del circuito, se pasará a las fuentes de corriente alterna. Lo primero a calcular es la fuente de corriente de la figura 2.

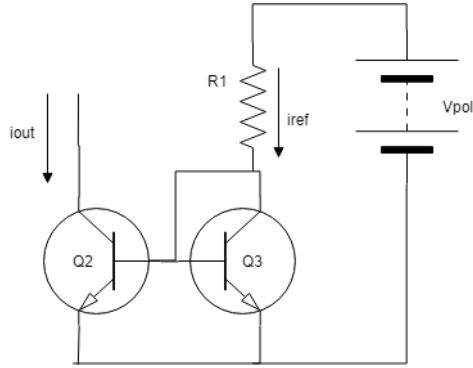


Figura 2: Fuente de corriente constante

Suponiendo que Q_2 y Q_3 son transistores iguales, también sus corrientes de base son iguales, por ende sus corrientes de colector también lo son, y asumiendo que la corriente de base es despreciable frente a la de colector, entonces $I_{out} = I_{ref}$.

Recorriendo la malla de entrada de Q_3 obtenemos que:

$$I_{ref} = \frac{V_{pol} - V_{be}}{R_1} \quad (1)$$

Conociendo las características de la fuente de corriente, se analizará la polarización del circuito:

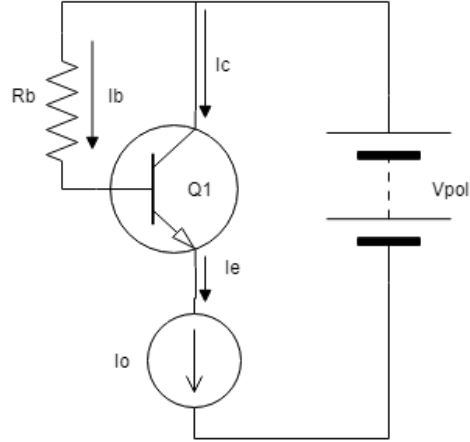


Figura 3: Polarizacion del amplificador

Como $I_e = I_o$ y I_o se obtiene a partir de la ecuación 1, entonces:

$$I_e = (hfe + 1) I_b = I_o \quad (2)$$

despejando I_b se obtiene:

$$I_b = \frac{I_o}{hfe + 1} \quad (3)$$

$$I_c \cong I_o \quad (4)$$

La tensión colector emisor se puede calcular de la siguiente manera:

$$V_c = V_{pol} \quad (5)$$

$$V_e = V_{pol} - R_b I_b - V_{be} \quad (6)$$

restando ambas expresiones obtenemos,

$$V_{ce} = I_b R_b + V_{ce} \quad (7)$$

Finalmente reemplazando con los valores de los componentes, tabla 1 y 2, obtenemos :

$$I_b = 17.5 \mu A$$

$$I_c = 1.93 mA$$

$$V_{ce} = 12.6 V$$