



PRÁCTICA 5. CIRCUITOS CON TRANSISTOR BIPOLAR.

Realizado por:

Diego Ismael Antolinos García

Andrés Ruz Nieto

Puesto:

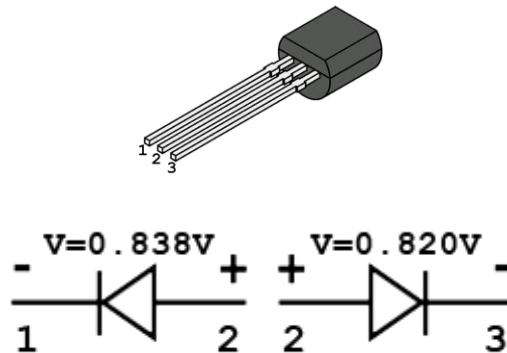
3C

En esta práctica utilizaremos los siguientes componentes:

- Transistor bipolar 1N3904
- Resistencia de $270\ \Omega$
- Resistencia de $3.3\ k\Omega$
- Resistencia de $33\ k\Omega$
- Condensador de $4.7\ \mu F$
- Resistencia de $1\ k\ \Omega$
- Transistor bipolar de potencia 2N3055
- Resistencia de $150\ \Omega$
- Resistencia de $470\ \Omega$
- Resistencia de $820\ \Omega$
- Potenciómetro de $5k\Omega$

1. Identificación de los terminales de un transistor desconocido (3904).

Para saber qué tipo de transistor tenemos, tendremos que medir la tensión en cada terminal del transistor respecto de otro, llegando a realizar un total de 3 medidas. Primero mediremos la tensión entre el terminal de la derecha y el central (1,2) encontrando el sentido en el que conduce corriente, posteriormente, realizaremos el mismo procedimiento con los terminales central e izquierdo (2,3) y, finalmente, con los terminales de los extremos (1,3).



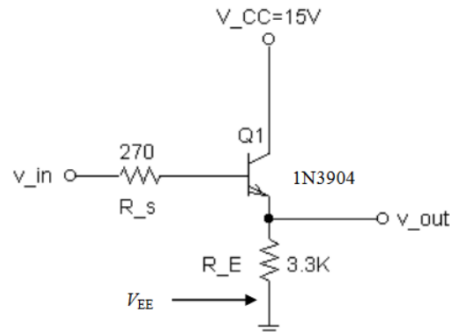
Sabemos que la caída de tensión será menor en la unión base-colector, esto nos lleva a la conclusión de que el terminal 1 es el emisor, el 2 la base y el 3 el colector, respecto la zona plana del transistor.

Se trata de un transistor NPN (en el entregable pusimos PNP, pero al revisar el entregable nos hemos dado cuenta de que no lo pusimos correctamente.)

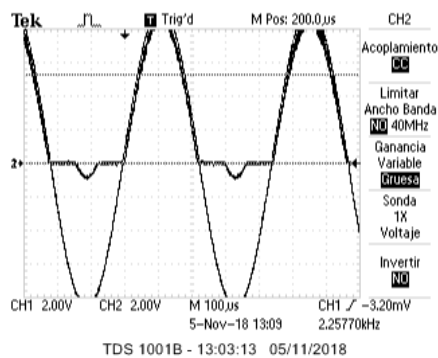
2. Seguidor emisor.

2.1. Formas de onda: seguimiento de la señal de entrada.

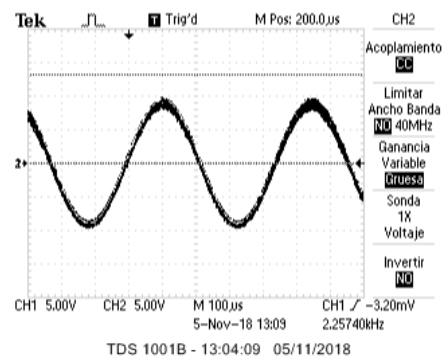
Para comenzar realizaremos el montaje del siguiente circuito.



Realizaremos dos capturas de la señal de entrada y salida del osciloscopio, una con V_{EE} a tierra y con V_{EE} a -15 V (en nuestro caso -12 V, que es la tensión proporcionada por nuestro puesto en el laboratorio).



$V_{EE} = 0V$



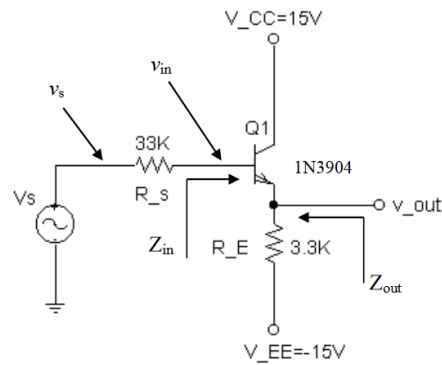
$V_{EE} = -15V$

En la gráfica de $V_{EE} = -15V$ debido al ruido introducido en el circuito, no podemos apreciar correctamente la entrada y la salida a la vez, ya que se superponen.

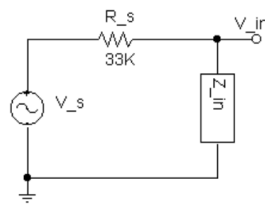
Como podemos observar, en la gráfica en la que $V_{EE} = 0V$, cuando la sinusoide se encuentra en la zona negativa, el emisor deja de conducir, no obstante, cuando la sinusoide llega a su valor mínimo, el emisor conduce, ya que se supera la tensión de ruptura de este. En la zona positiva, el emisor si conduce, aunque debido a la caída de tensión en el transistor, este voltaje se reduce.

En la segunda gráfica ($V_{EE} = -15V$), podemos observar que la salida es igual que la entrada, exceptuando la caída de tensión en el transistor.

2.2. Medida de la impedancia de entrada y de salida.



a.- Medida de Z_{in}

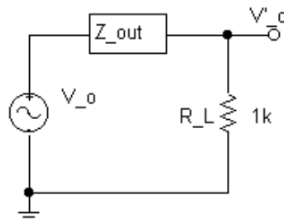


A continuación, mediremos la tensión en ambos canales ayudándonos del osciloscopio.

$V_s = 1.5V$, $V_{in} = 1.34V$

$$Z_{in} = 33000 \cdot \frac{1}{\frac{V_s}{V_{in}} - 1} = 33k \cdot \frac{1}{\frac{1.5}{1.34} - 1} = 276375\Omega ; \beta = \frac{Z_{in}}{R_E} = \frac{276375}{3300} = 83.75$$

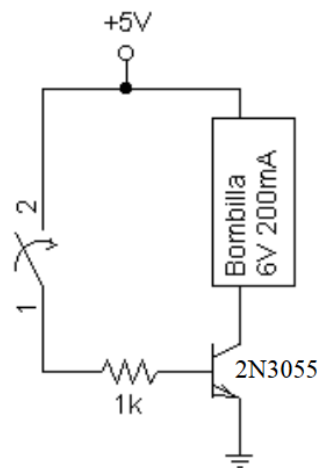
b.- Medida de Z_{out}



$V_s = 1.4V$, $V_{in} = 1.2V$

$$Z_{out} = 1000 \cdot \frac{1}{\frac{V_s}{V_{in}} - 1} = 1000 \cdot \frac{1}{\frac{1.4}{1.2} - 1} = 166.6\Omega ; \beta = \frac{Z_{in}}{R_s} = \frac{166.6}{33000} = 0.0051$$

3. Interruptor con transistor bipolar.



Con una resistencia de $1k\Omega$, las medidas de tensión en base-emisor y colector-emisor son las siguientes:

$$V_{BE} = 0.68V ; I_B = \frac{5V}{1k\Omega} = 5mA$$

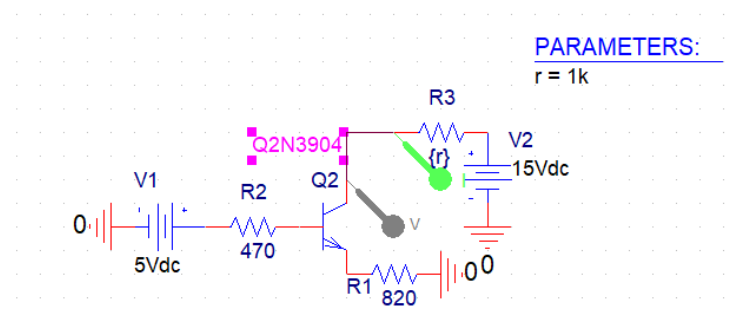
$$V_{CE} = 0.13V ; R_{bombilla} = \frac{6}{0.2} = 30\Omega \rightarrow \text{Aplicando la Ley de Ohm} \rightarrow I_C = \frac{0.13}{30} = 4mA$$

Posteriormente al cambiar la resistencia a 150Ω , la tensión en el colector-emisor se reducirá a más de la mitad.

$$V_{CE} = 0.05V$$

4. Simulación con PSpice.

Procedemos a realizar la simulación en PSpice del siguiente circuito:



El resultado de la simulación es la gráfica que podemos ver a continuación:

