

Polarización universal BJT v 1.0

¿Qué es esto?

Es un programa que, dados ciertos datos, calcula los resistores necesarios para la polarización de un transistor BJT NPN.

¿Instalación?

Simplemente transfiere el archivo adjuntado a tu calculadora, ya sea mediante el Connectivity Kit o mediante la tarjeta SD. Ejecuta el programa con EVAL para iniciarlo. Fue probado en la calculadora HP50g.

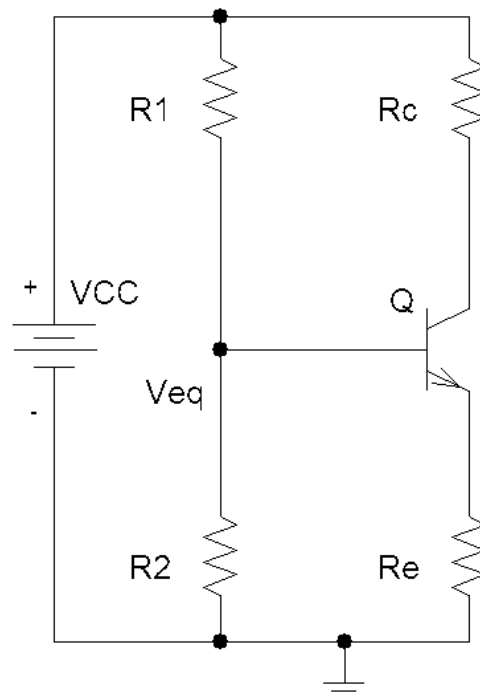
¿Cómo funciona?

Un circuito de polarización es aquel que mantiene al transistor en un punto de trabajo determinado, generalmente especificado por su corriente de colector y su tensión colector emisor. Algo que se abrevia como Punto Q: (I_{CQ} ; V_{CEQ}).

Uno de los circuitos de polarización más usual es la red de cuatro resistores, también llamado de polarización universal. Frente a los demás circuitos de polarización, este en particular presenta una gran estabilidad del punto de operación ya que el mismo depende muy poco del β o h_{FE} (ganancia de continua) del transistor, lo cual lo hace prácticamente insensible a variaciones del mismo debido a cambios del transistor o incrementos de temperatura.

Como contrapartida, podemos decir que su diseño puede resultar complicado, ya que tenemos cuatro incógnitas (los resistores) y no tantas ecuaciones. Esto indica que para un mismo punto de trabajo, hay muchas (infinitas) combinaciones posibles de resistencias. Por supuesto que si tomamos en cuenta factores prácticos, tal como el intervalo de valores de resistores comerciales válidos o la disipación de potencia, el número de soluciones posibles se reduce.

En muchos libros se da una receta o algoritmo de diseño que toma en cuenta estas limitaciones prácticas y brinda soluciones con valores de resistores aceptables en la mayoría de los casos.



Justamente este programa utiliza esta *receta mágica*. En este caso particular, se ha tomado el procedimiento de diseño brindado por el libro **Diseño de Circuitos Microelectrónicos** de *Jaeger Richard y Blalock Travis* en su segunda edición. El procedimiento en cuestión es el siguiente:

1. Elija el voltaje de la base Thévenin $V_{EQ} : \frac{V_{CC}}{4} \leq V_{EQ} \leq \frac{V_{CC}}{2}$
2. Elija R_1 para fijar $I_1 = 9I_B$ de modo que $R_1 = \frac{V_{EQ}}{9I_B}$
3. Seleccione R_2 para fijar $I_2 = 10I_B$ de modo que $R_2 = \frac{V_{CC} - V_{EQ}}{10I_B}$
4. R_E se determina por medio de V_{EQ} y la corriente de colector deseada: $R_E \cong \frac{V_{EQ} - V_{BE}}{I_C}$
5. R_C se determina mediante el voltaje colector-emisor deseado: $R_C \cong \frac{V_{CC} - V_{CE}}{I_C} - R_E$

La clave de este procedimiento es fijar las corrientes en las resistencias de las bases de tal modo de obtener un equilibrio entre valores de resistores de base pequeños (lo que deriva en una tensión de base continua) y la potencia disipada por ellos. También se adopta la tensión de la tensión equivalente de la base. Para obtener resultados satisfactorios, dicha tensión debe estar dentro del intervalo mencionado. El valor más usual utilizado es el de un tercio del valor de la fuente de alimentación.

¿Cómo se usa?

En realidad el programa es muy *user friendly*, es decir, es fácil de usar. Simplemente ingresa los datos que te pide, que son:

- El punto de polarización $Q(I_{CQ}; V_{CEQ})$. En sus respectivas unidades base [A] y [V]
- El β del transistor. Si no lo sabes o no te interesa, prueba con algún valor convencional como 100.
- El valor de la tensión de alimentación, V_{CC} . En Volts.
- V_{BE} . Es la tensión base emisor del transistor. Por lo general para transistores de silicio se la considera como un valor constante de 0.7V y para transistores de germanio anda cerca de 0.3V. Si tienes el valor exacto de V_{BE} de tu transistor, tranquilamente puede ingresarlo aquí.
- Factor a . Equivale a V_{CC}/V_{EQ} siendo V_{EQ} la tensión equivalente thévenin. Por lo general se define al revés (V_{EQ}/V_{CC}) pero la verdad que resulta más cómodo ingresar valores enteros, ¿no crees? El valor predeterminado es 3 (o sea que la tensión thevenin es un 1/3 de la tensión de la fuente). Si no te satisface los valores de resistores que obtienes, puedes intentar cambiando este factor por otro valor comprendido entre 2 y 4.

Para ciertos puntos Q , la receta mágica falla, y no es posible obtener soluciones. En ese caso, el programa te lo notificará para que puedas cambiar alguna variable.

Por último, no te preocupes por tus flags, este programa no te los modificará ;)

¿Créditos?

Creado por Jorge Pires. Ingeniería Electrónica. UNPSJB. Comodoro Rivadavia, Argentina.

2010. tehvolka@gmail.com

Espero que lo encuentres útil.