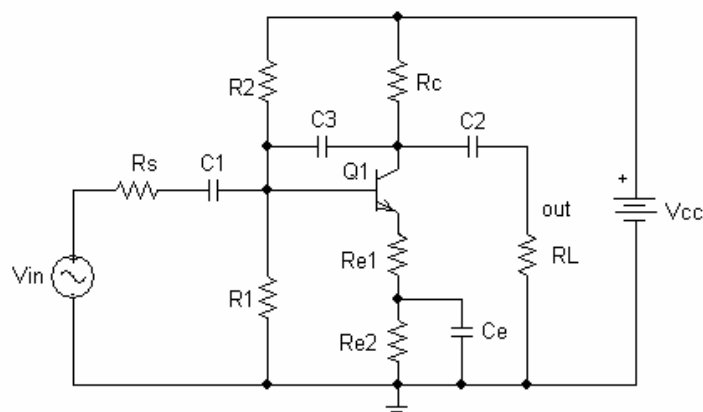


# POLARIZACION DC-AC

Polarizacion v1 es un programa que realiza cálculos para la respuesta de un transistor BJT NPN para corriente continua (dc) y un análisis para corriente alterna (ac), una respuesta en frecuencia, es decir una respuesta en un determinado ancho de banda y con una ganancia apropiada. El circuito analizado es:



Este programa fue diseñado en el emulador Emu48 con la 49g, pero también fue probado y diseñado para la 49g+ ya que presenta un gráfico del tamaño de la pantalla de la 49g+, considerando esto es compatible con esa rama de calculadoras: 48gii/49g/49g+. Y está escrito en User RPL en su 100%.

De preferencia se debe trabajar en modo RPN, por la facilidad para manejar las respuestas y los nuevos cálculos y datos.

## INSTALACIÓN

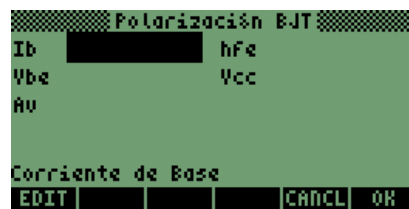
Este programa también (como algunos ya diseñados por mí) es una variable codificada, que basta con pasarlo a la calculadora vía kit de conexión, o entre calculadoras, generalmente estará en el HOME con el nombre de Polarizacion (se puede cambiar y todo el lío, pero aparece con ese nombre si no has modificado nada)

El programa una vez copiado presenta tres opciones que las detallo a continuación:



## DC-AC

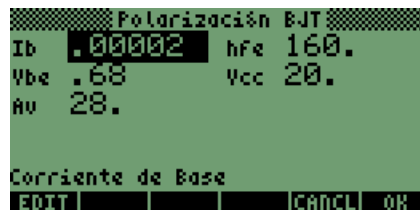
Esta opción es la principal en esta se realizan todos los cálculos de polarización en continua y respuesta en alterna, consiste en dos INFORM que son presentaciones de este tipo, que sirven para la introducción de datos:



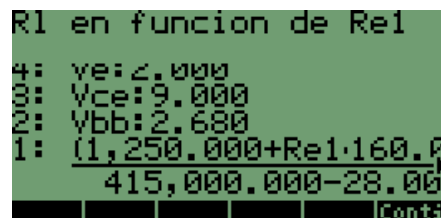
En esta pantalla se deberán colocar los datos de polarización en DC:

- Ib: Corriente que pasará por base del transistor en Amperios
- hfe: Ganancia de corriente del transistor, es más conocido también como  $\beta$  (beta) (Adimensional); depende siempre de las características del transistor.
- Vbe: Voltaje Base-Emisor en el transistor, ahí se encuentra un diodo, por tanto el voltaje oscilará entre el valor 0.7 [V]. por supuesto escrito en Voltios.
- Vcc: Es el voltaje de la fuente de polarización de corriente continua; también en Voltios
- Av: Es la ganancia de voltaje (adimensional) que presentará el circuito, en la salida.

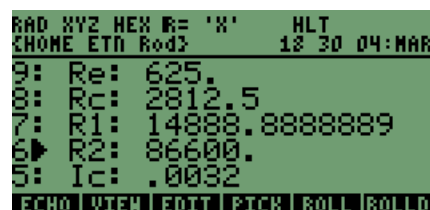
Supongamos datos Ib = 20 [uA], hfe = 160, Vbe = 0.68 [V], Vcc = 20 [V], Av = 28



Se ingresan los datos y después OK (F6), a lo cual después de los cálculos necesarios en el programa aparecerá algo parecido a esto:



Que es una forma de pausar el programa, ya que no acabo, falta el análisis en alterna; para lo cual se necesitan valores de resistencias, Re1 y RI (Resistencia de carga), por tanto se da una ecuación en la que el usuario debe escoger un valor preferentemente de Re1, ya que RI esta despejado. En las pilas superiores, se encuentran muchos datos de la polarización, pero principalmente los datos de resistencias de polarización (R1, R2, Re y Rc), por tanto se debe usar el cursor hacia arriba para ver los resultados calculados:



Bueno ahora es necesario ver ese valor para Re1 y RI, ya que son muy importantes, para esto deberás ir hasta la cima de la pila para ver el valor de Re, por tanto Re1, no debe sobrepasar ese

límite, generalmente es un valor pequeño de resistencia, en este caso tomaremos  $R_{e1} = 50 \text{ } [\Omega]$  y veremos que resultado nos dará para  $R_I$ , pero como este es un circuito de ejemplo trabajado, tu deberás talvez hacer muchas pruebas por lo que te recomiendo lo siguiente, después de ver los resultados de la pila, deberás presionar ON; o cuando por primera vez salgan los resultados, de igual forma deberás presionar el cursor hacia abajo:

$$\frac{(1250 + R_{e1} \cdot 160) \cdot 78750}{415000 - 28 \cdot R_{e1} \cdot 160} = R_I$$

Lo que te llevará al escritor de ecuaciones, en la cual será más fácil evaluar la ecuación; presionas otra vez el cursor hacia abajo lo que te lleva a selecciona la parte de  $R_{e1}$ :

$$\frac{(1250 + R_{e1} \cdot 160) \cdot 78750}{415000 - 28 \cdot R_{e1} \cdot 160} = R_I$$

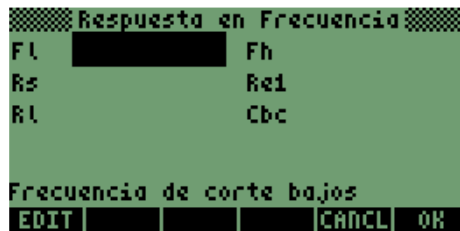
Aquí debes reemplazar el valor de  $R_{e1}$  por 50 del ejemplo, la forma más fácil es, con el signo de evaluación (flecha roja y TOOL), después escribes  $R_{e1}$  cursor derecha, valor a evaluar (50) y dos veces cursor arriba para seleccionar toda la evaluación; quedará más o menos algo así:

$$\frac{(1250 + R_{e1} \cdot 160) \cdot 78750}{415000 - 28 \cdot R_{e1} \cdot 160} = R_I$$

Antes de evaluar (como probablemente realices unos cuantos cálculos más) deberás copiar esa parte, así después solamente cambias el valor 50 en este caso por otro si no te convence el valor que tomará  $R_I$ , por tanto, para copiar la selección, flecha roja y VAR, después EVAL (talvez 2 veces, y si te pide Aprox mode on, le das OK) y ves que resultado te da, si no te convence, haces con otro valor, y como estará seleccionada la evaluación bastará con PASTE (flecha roja y NXT) y cambias valor y Evalúas (EVAL) nuevamente, y así hasta que encuentres un valor aceptable. Cuando encuentres esos dos valores correctos será bueno que te los anotes o que los recuerdes muy bien porque serán pedidos, para nuestro ejemplo:

$$R_I = 1.875$$

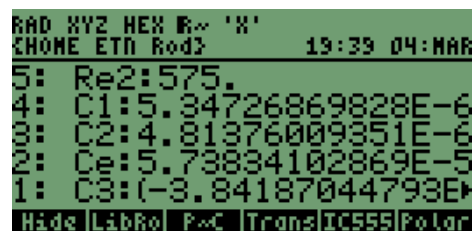
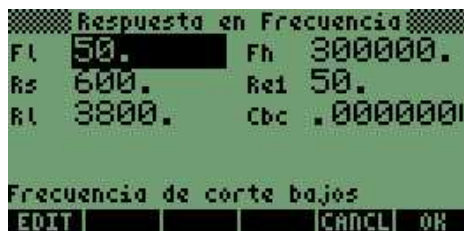
Después que tengas los valores le das Enter u On y vuelves a la Pila, donde deberás ver como menú “Conti”, que te llevará a la siguiente etapa del programa cuando lo presiones (F6):



Donde los datos que debes ingresar son:

- F1: Frecuencia de corte en bajas frecuencias, en Hertz.
- Fh: Frecuencia de corte en altas frecuencias, en Hertz.
- Rs: Es la resistencia interna de la fuente senoidal.
- Re1; El valor de la resistencia que se uso en los cálculos anteriores, en Ohmios.
- Rl: El valor de resistencia que se obtuvo para Re1 y para la ganancia de voltaje determinado en la primera introducción de datos, en Ohmios
- Cbc: Es el capacitor parásito que aparece en frecuencias altas en base-colector, en Faradios.

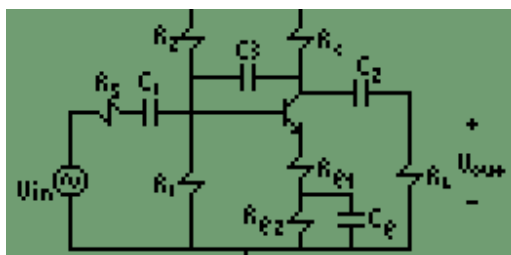
Después de ingresar los datos para nuestro ejemplo será: Ancho de Banda = 300 [KHz], Rs = 600 [ $\Omega$ ], Re1 = 50 [ $\Omega$ ] (del anterior cálculo), Rl = 3800 [ $\Omega$ ] y Cbc = 2 [pF] (Dato de transistor Datasheet)



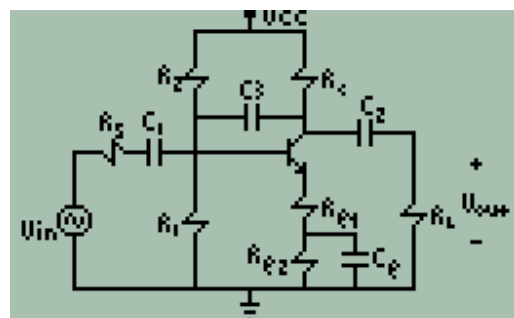
Siendo el grafico anterior las respuestas que muestran los capacitores correspondientes, y siguen presentes los valores que se obtuvieron con los primeros datos. Y eso seria todo lo que se obtiene con el programa.

## CIRCUITO

Esta opción presenta un gráfico del circuito de la conexión, seria muy bueno verlo antes de usar el programa para determinar si el programa les servirá, es el mismo que esta al principio de este documento, pero por si no leen el manual (lo cual se debería hacer siempre), les ayudará. Se sale de esta pantalla con ON. (se ve mejor en la 49g+)



49g



49g+

Acerca de...

Proporciona un mensaje de Autor:



**Un dato extra:**

Este circuito fue diseñado para el laboratorio de Analógica II (UMSS), era el laboratorio No 1 cuando yo lo curse, espero lo siga siendo para que les sirva; con suerte diseñare programas (si puedo) para los siguientes laboratorios, todo depende de tiempo y conseguirlos mejor hechos de los que yo lo hice, bueno espero les sirva, y les aconsejo hagan la prueba en el simulador PSIPICE para comprobar los resultados, y bueno decirles que C3 siempre es el que arruina siempre así que ese es un valor aproximado, no estaría nada mal en el simulador recorrer la coma decimal de ese valor un lugar más, por ej. Si salió 33 pF, probar con 330 pF. Esto solo con C3, el resto de los C están perfectos; bueno ya saben después aproximan a valores comerciales.

Si no les gusta este programa, o les da resultados completamente erróneos, simplemente no lo usen.

Derechos de Autor: Polarizacion v1 copyright.

RODRIGO ANDRES FLORES CALLE

Universidad Mayor de San Simón

Ingeniería Electrónica.

e-mail: [cryn137@hotmail.com](mailto:cryn137@hotmail.com) para cualquier consulta.

Cochabamba - Bolivia