

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

CURSO 4R2

ELECTRÓNICA APLICADA II
(Ing. Olmos e Ing. Celdrán)

Realimentación Negativa

Autores:

Bosse Esteban

Bruno Luis

Massitti Martín

Sebastian Tamashiro

Legajo N:

62.930

57.755

62.281

59.034

9 de mayo de 2016

Índice

1. Introducción	2
2. Objetivo	2
3. Desarrollo	3
3.1. Circuito	3
3.2. Componentes	3
3.3. Procedimiento	4
4. Mediciones	4
4.1. Ganancia de tensión	4
4.1.1. Variacion R_E	5
4.1.2. Calculo de Desensibilidad	5
4.2. Impedancia de salida	5
4.3. Impedancia de entrada	6
4.4. Curva de respuesta en frecuencia	6
5. Conclusiones	6

1. Introducción

La realimentación negativa, es una topología de circuito que posee la propiedad de estabilizar los parametros del circuito, sacrificando ganacia. Estabiliza el circuito respecto a las variaciones de temperatura y de ganacia de los distintos transistores. Su funcionamiento basico consta de tomar distintas muestras de la salida, para ser inyectadas en la entrada del circuito.

2. Objetivo

Comprobar los resultados obtenidos analíticamente con los obtenidos en el laboratorio, consolidando la teoría con la práctica para asimilar los conocimientos planteados por la materia.

3. Desarrollo

El circuito provisto es un amplificador de dos etapas, con la siguiente configuración:

3.1. Circuito

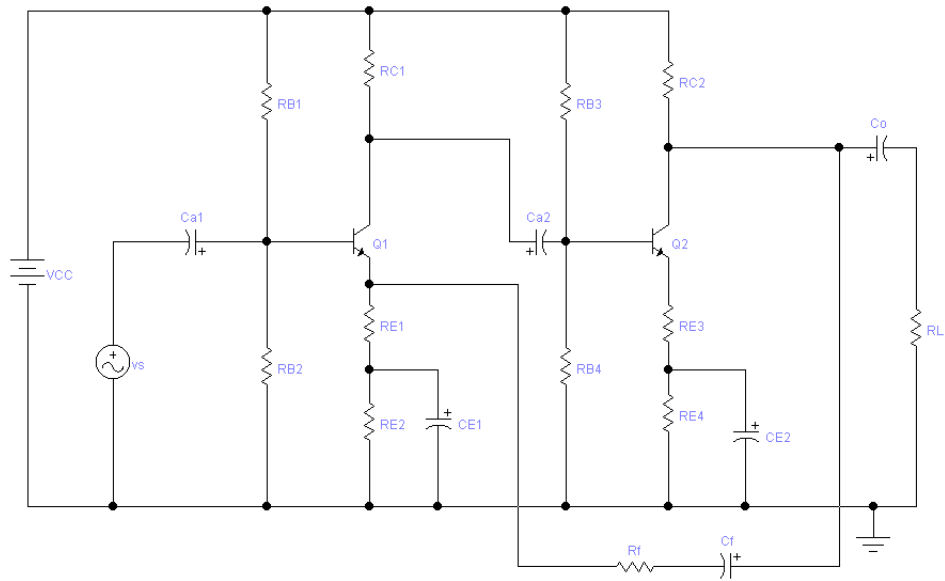


Figura 1: Circuito Provisto

3.2. Componentes

Lista de componentes:

v_{cc}	22v	r_{e1}	120 ω	r_f	1,6k ω	c_{e2}	10 μf
r_{b1}	820k ω	r_{e2}	12k ω	r_{e3}	240 ω	c_{a1}	1 μf
c_o	1 μf	r_{b2}	560k ω	r_{b3}	120k ω	r_{e4}	220 ω
c_{e1}	10 μf	q_1	bc548	r_{c1}	18k ω	r_{b4}	22k ω
r_l	470 ω	c_{a2}	1 μf	q_2	bc548		

3.3. Procedimiento

En primer lugar medimos la ganancia del circuito a lazo cerrado, luego medimos la ganancia del circuito a lazo abierto.

En segundo lugar variamos la resistencia R_{E2} para variar la ganancia de lazo abierto.

En tercer lugar volvimos a medir la ganancia de lazo abierto y confirmamos que hubo un gran cambio en la ΔV .

En cuarto lugar medimos la ganancia de lazo cerrado y observamos la variación de ΔV .

En quinto lugar con las variaciones anteriores calculamos la desensibilidad.

En sexto lugar procedemos a calcular Z_O y Z_I .

En séptimo lugar medimos Z_O y Z_I en el circuito.

4. Mediciones

4.1. Ganancia de tensión

Para calcular la ganancia de tensión del circuito, inyectando en la base del primer transistor una señal que no cause distorsión a la salida del circuito, para así calcular ΔV .

$$\Delta V = \frac{V_O}{V_I} \quad (1)$$

Los valores obtenidos en las mediciones fueron (lazo abierto):

$$V_I = 280mV (\text{Pico a Pico})$$

$$V_O = 12V (\text{Pico a Pico})$$

Reemplazando los valores en 1 obtuvimos:

$$\Delta V = 40$$

Los valores obtenidos en las mediciones fueron (lazo cerrado):

$$V_I = 570mV (\text{Pico a Pico})$$

$$V_{OF} = 6,24V (\text{Pico a Pico})$$

Reemplazando los valores en 1 obtuvimos:

$$\Delta V_F = 10,94$$

4.1.1. Variacion R_E

Variamos la resistencia del emisor, haciendo que la ganancia de lazo abierto disminuya un 45. Los valores obtenidos son: $V_I = 128mV$ (Pico a Pico)

$$V_O = 3,68V \text{ (Pico a Pico)}$$

Reemplazando los valores en 1 obtuvimos:

$$\Delta V = 28$$

Esa variación de la resistencia del emisor provocó un gran cambio en la ganancia de tensión en la configuración de lazo abierto, pero gracias a la rama de realimentación la ganancia de lazo cerrado no sufrió un gran cambio.

Los valores obtenidos son:

$$V_I = 332mV \text{ (Pico a Pico)}$$

$$V_{OF} = 3,2V \text{ (Pico a Pico)}$$

Reemplazando los valores en 1 obtuvimos:

$$\Delta V_F = 9,63$$

4.1.2. Calculo de Desensibilidad

La desensibilidad es un factor que indica la sensibilidad del circuito a los cambios.

$$D = \frac{\Delta \Delta V_f}{\Delta \Delta V} \quad (2)$$

Reemplazando en 2:

$$D = 0,1091$$

4.2. Impedancia de salida

La impedancia de salida fue medida colocando un potenciómetro en paralelo a la carga del circuito y variando el mismo de forma tal que la tensión en la carga varíe a la mitad. Luego retiramos el potenciómetro y medimos su resistencia con el multímetro. $Z_O = 3,55k\Omega$

4.3. Impedancia de entrada

La impedancia de entrada fue medida colocando un potenciómetro en la entrada del circuito y variándolo de forma tal que la tensión en la salida del circuito varié a la mitad. Luego retiramos el potenciómetro y medimos su resistencia con el multímetro. $Z_I = 23,71k\Omega$ Tanto la impedancia de entrada como la impedancia de salida con realimentacion no es posible medirlas en el circuito.

4.4. Curva de respuesta en frecuencia

F(Hz)	V_O	V_{OF}	ΔV	ΔV_{OF}
1	0	0	0	0
50	1	1.28	4	5.12
100	7.20	1.92	28.8	7.68
500	8.48	2.72	33.92	10.88
1000	8.68	2.8	34.56	11.2
2000	8.72	2.8	34.88	11.2
5000	8.50	2.8	34	11.2
10000	8.5	2.8	34	11.2
100000	8.8	2.8	35.2	11.2
200000	8	2.8	32	11.2
500000	7.2	2.8	28.8	11.2
750000	6	2.8	24	11.2
1000000	5.20	2.8	20.8	11.2
2000000	2.6	2.56	10.4	12.29

5. Conclusiones

Hemos podido observar en el desarrollo del trabajo práctico, las grandes ventajas que posee realimentar un circuito amplificador como el analizado.

Es posible observar la mejora que produce la realimentación en cuanto a la respuesta en frecuencia del circuito, volviéndose mucho mas constante la ganancia del circuito para distintas frecuencias, no debemos olvidarnos de mencionar el hecho de que la realimentación sacrifica un poco de ganancia en el circuito, pero no resulta muy grave ya que estos circuitos poseen una ganancia muy grande, gracias a los grandes valores de hfe de los transistores utilizados.

Otra gran ventaja de la realimentación es el hecho de poder diseñar un circuito que no sufra grandes variaciones, dejando de depender de la ganancia de los distintos transistores que varía mucho entre componentes de la misma camada de fabricación.

Esta topología de circuito también mejora la impedancia de entrada y salida del amplificador, aumentando la impedancia de entrada y disminuyendo la de salida, acercando así al circuito amplificador a un amplificador ideal, el cual posee impedancia de entrada infinita y de salida nula.