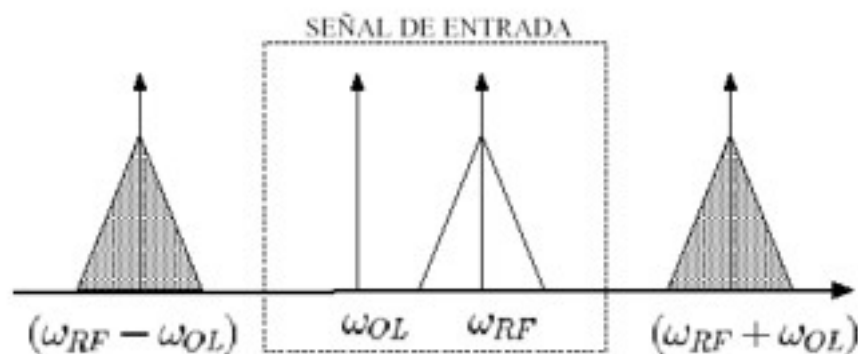
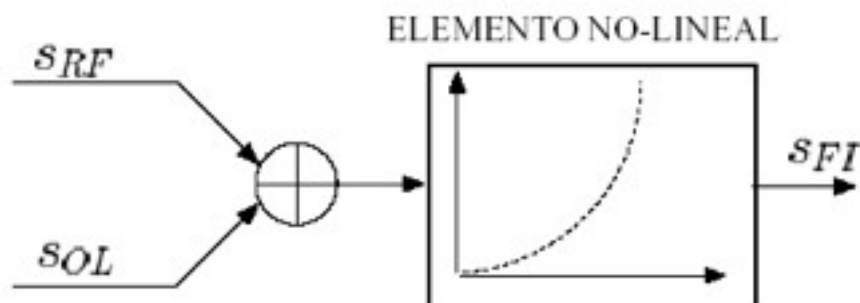


Objetivo del Mezclador



Mezclador no lineal



Expansión en Series de Taylor

$$y(t) = K_1 x(t) + K_1 [x(t)]^2 + \dots + K_N [x(t)]^N$$

$$x(t) = A_1 \cos w_1 t + A_2 \cos w_2 t$$

$$y(t) = K_1 (A_1 \cos w_1 t + A_2 \cos w_2 t) +$$

$$K_2 \left[A_1^2 \frac{1 + \cos 2w_1 t}{2} + A_2^2 \frac{1 + \cos w_2 t}{2} + A_1 A_2 \frac{\cos(w_1 + w_2)t + \cos(w_1 - w_2)t}{2} \right] +$$

$$K_3 \left\{ A_1^3 \left(\frac{\cos w_1 t}{2} + \frac{\cos 2w_1 t}{4} + \frac{\cos 3w_1 t}{4} \right) + A_2^3 \left(\frac{\cos w_2 t}{2} + \frac{\cos 2w_2 t}{4} + \frac{\cos 3w_2 t}{4} \right) + \right.$$

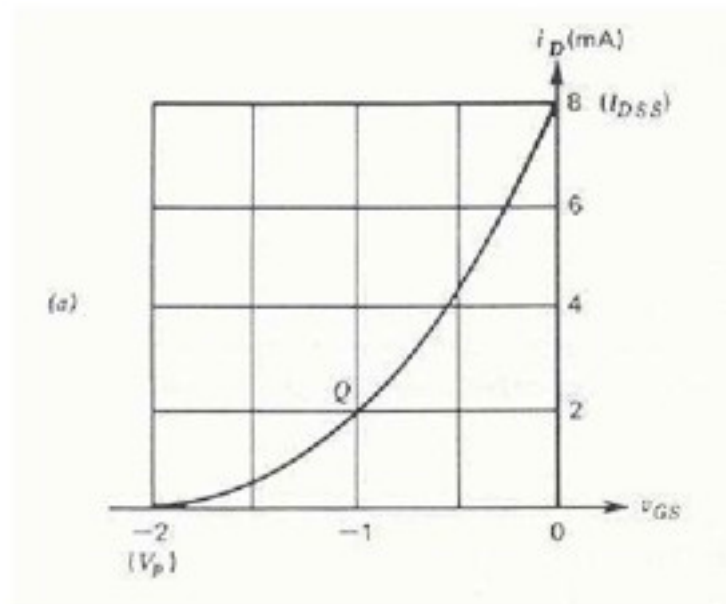
$$A_1^2 A_2 \left[\frac{3}{2} \cos w_2 t + \frac{3}{4} \cos(2w_1 + w_2)t + \frac{3}{4} \cos(2w_1 - w_2)t \right] +$$

$$A_1 A_2^2 \left[\frac{3}{2} \cos w_1 t + \frac{3}{4} \cos(2w_2 + w_1)t + \frac{3}{4} \cos(2w_2 - w_1)t \right] \} + \dots$$

Término Cuadrático

$$A_1 A_2 \frac{\cos(w_1 + w_2)t + \cos(w_1 - w_2)t}{2}$$

Corriente de I_D FET



Caracterización de Mezcladores

- Frecuencia de Funcionamiento
 - Banda Estrecha
 - Hay un filtro a la entrada que limita las frecuencias de trabajo
 - Banda Ancha
 - Redes combinatorias

Caracterización de Mezcladores

- Ganancia
 - De FI con respecto a RF
- Aislamiento
 - Aislamiento de OL en RF
 - Aislamiento de OL en FI
 - Aislamiento de RF en FI

Caracterización de Mezcladores

- Distorsión de intermodulación Armónica
 - Armónicos a

$$f = |mf_{OL} \pm nf_{RF}|$$

- Fabricante define atenuación de de ese armónico

RF/OL	1	2	3	4	5
1	0	31	47	42	32
2	38	45	39	48	46
3	39	49	37	52	42
4	64	60	58	56	59
5	71	69	59	72	55

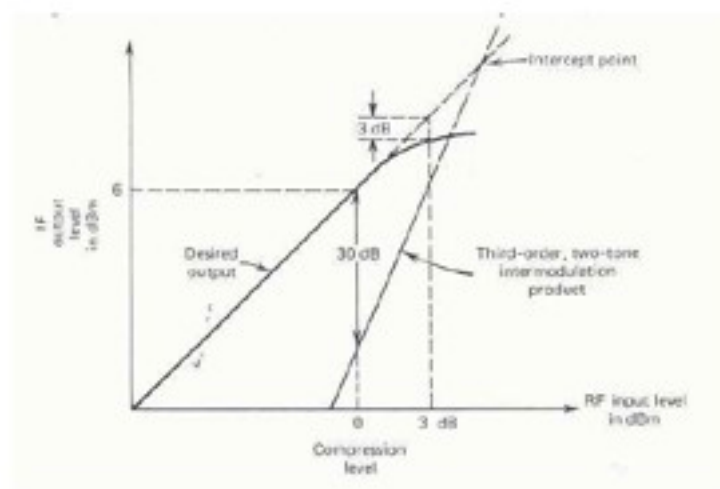
Tabla de Atenuación

- Para potencias que no son nominales:

$$A_{TT}^{m,n} = A_{TT,nom}^{m,n} - \Delta P_{RF}[dB](n-1) - \Delta P_{OL}[dB](m-1)$$

$$\Delta P_{RF}[dB] = P_{RF}[dB] - P_{RF,nom}[dB]$$

Respuesta de Mezcador



Tecnologías

- Pasivo
 - Basado en diodos
- Activo
 - Basado en transistores
 - BJT
 - FET

Mezclador Simple

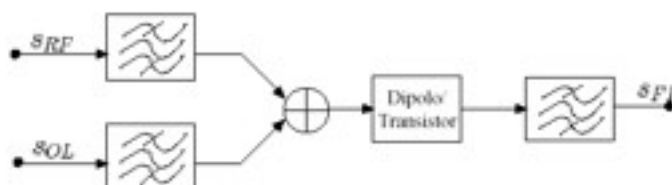
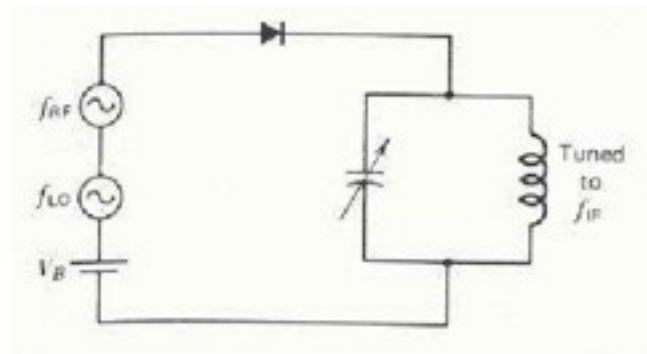
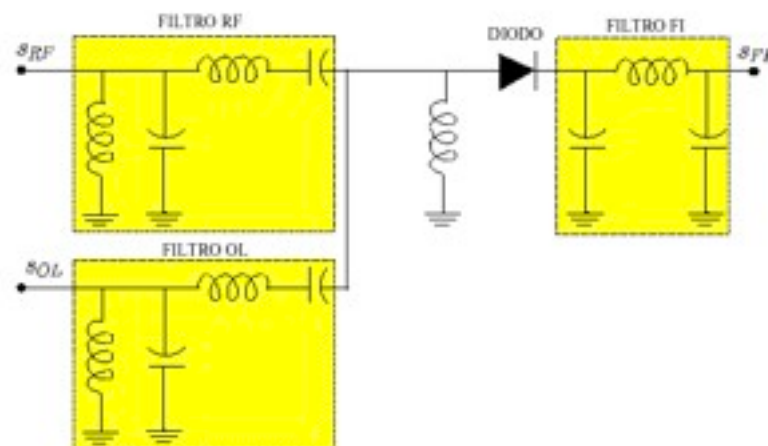


Figura 1.7: Esquema genérico de un mezclador simple.

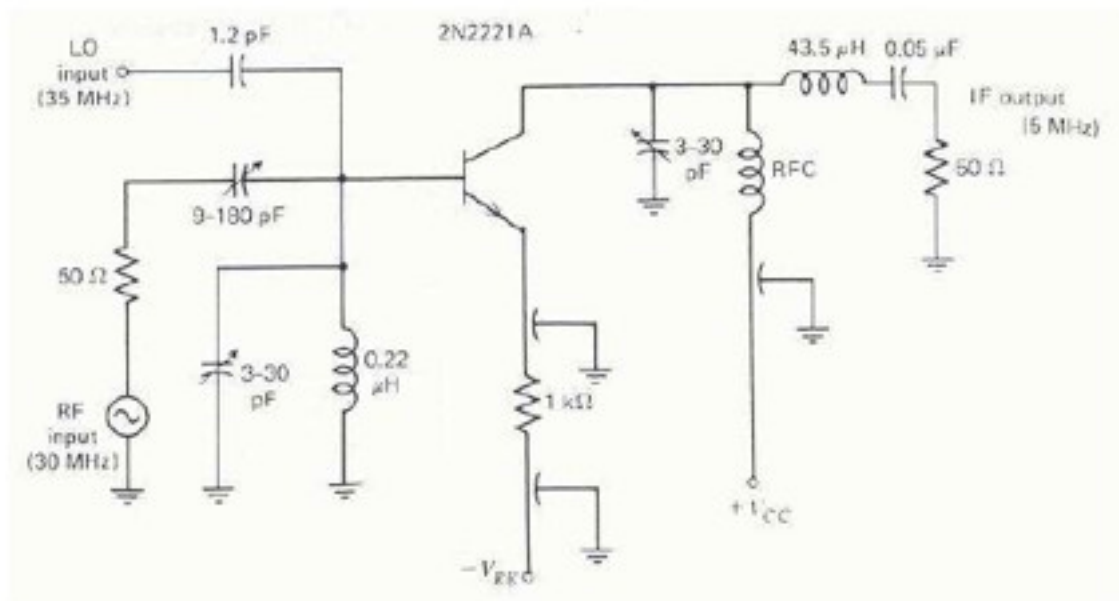
Mezclador Simple (Diodo)



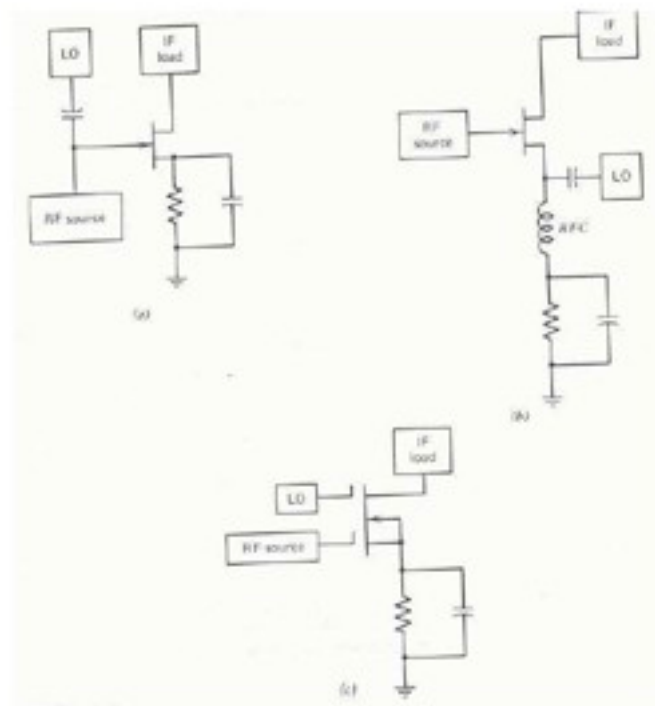
Mezclador Simple (Diodo)



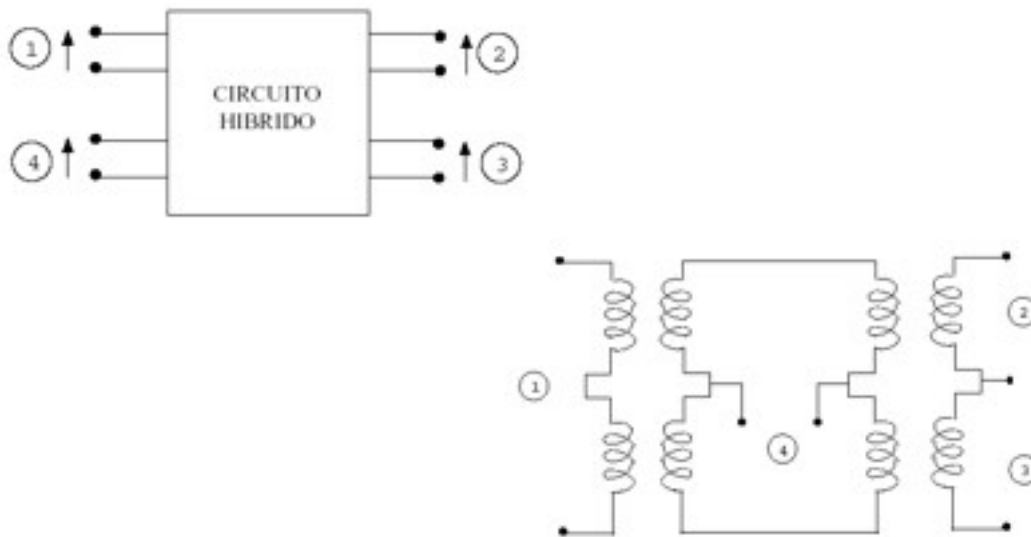
Mezclador Simple BJT



Mezclador Simpe FET



Circuito Híbrido



Mezclador Balanceado

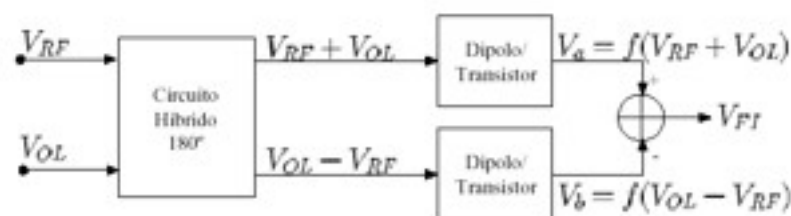
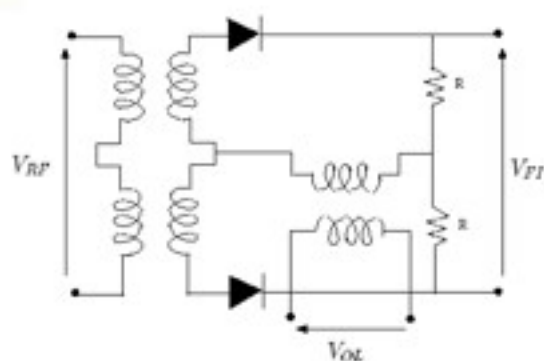
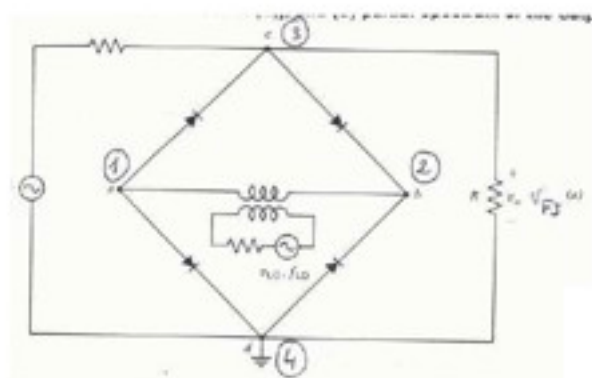


Figura 1.18: Esquema básico de un mezclador balanceado.

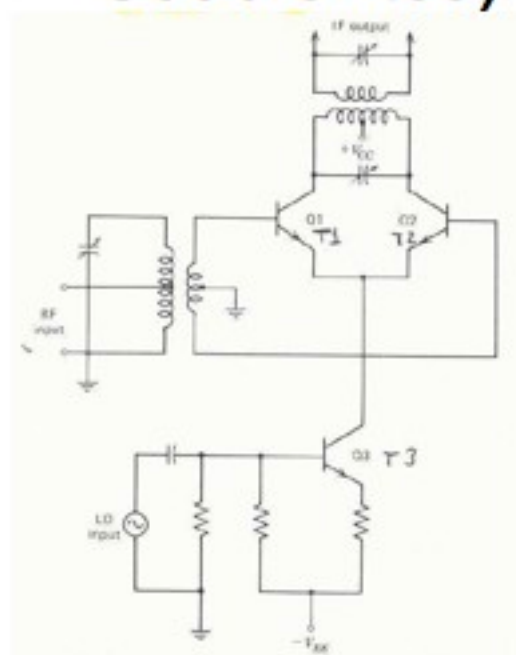
$$V_a = K_1(V_{RF} + V_{OL}) + K_2(V_{RF} + V_{OL})^2 + K_3(V_{RF} + V_{OL})^3 + \dots \quad (1.25)$$

$$V_b = K_1(V_{OL} - V_{RF}) + K_2(V_{OL} - V_{RF})^2 + K_3(V_{OL} - V_{RF})^3 + \dots \quad (1.26)$$

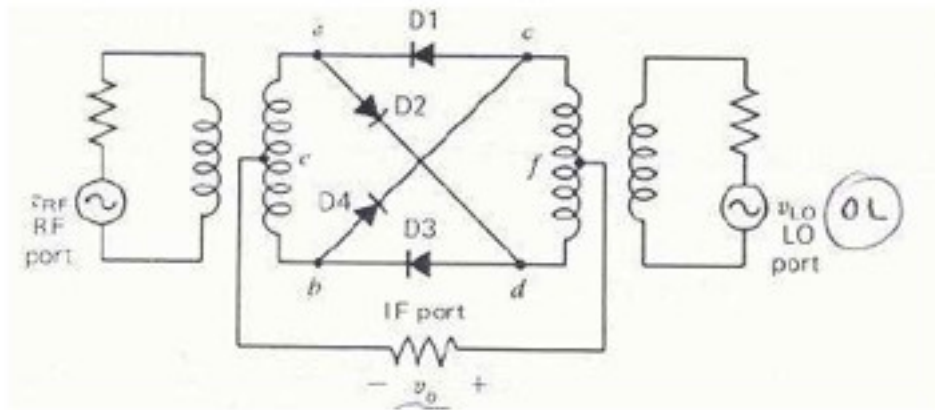
Mezclador Balanceado Diodos



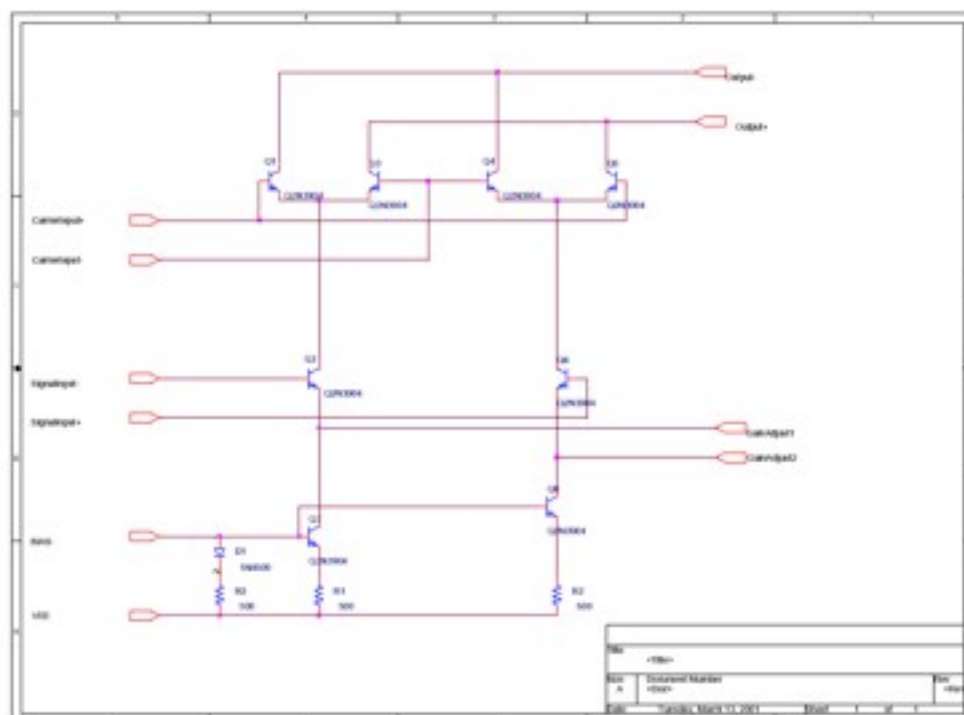
Mezclador Balanceado BJT (2 Cuadrantes)



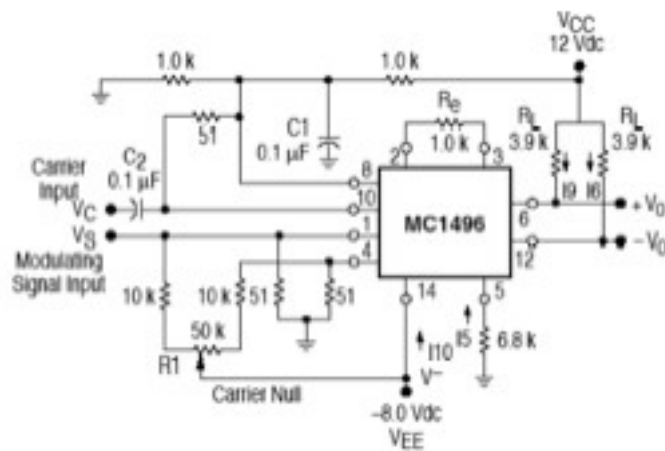
Mezclador Doble Balanceado Diodos



Celda de Gilbert



Ejercicio Celda de Gilbert



Mezclador Doble Balanceado FET

