

Sistemas de Comunicación

- Circuitos AM 2-

Ph.D. Cristian Guarnizo Lemus

cristianguarnizo@itm.edu.co

Contenido (Cont. Receptores)

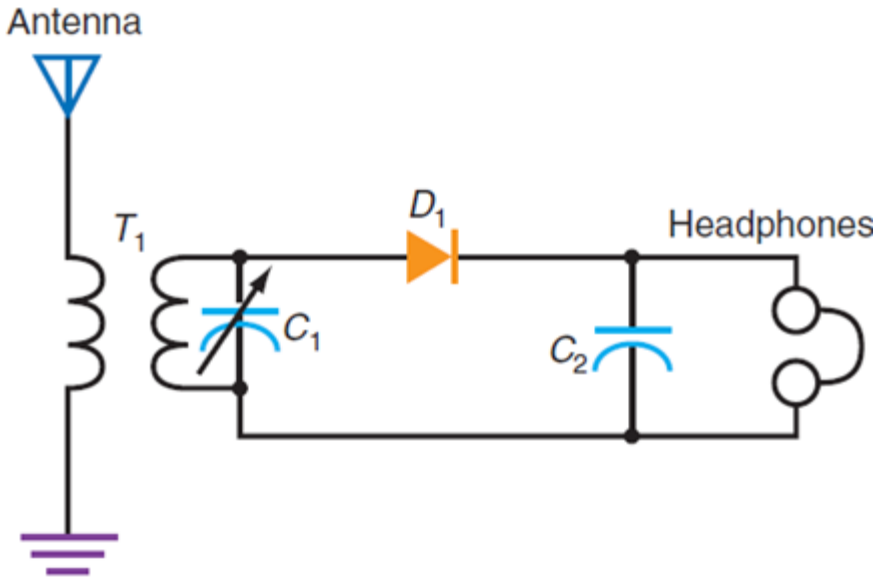
1. Receptor de cristal.
2. Detección síncrona.
3. Modulador Balanceado.
4. Transmisor SSB.

1. Receptor de Cristal

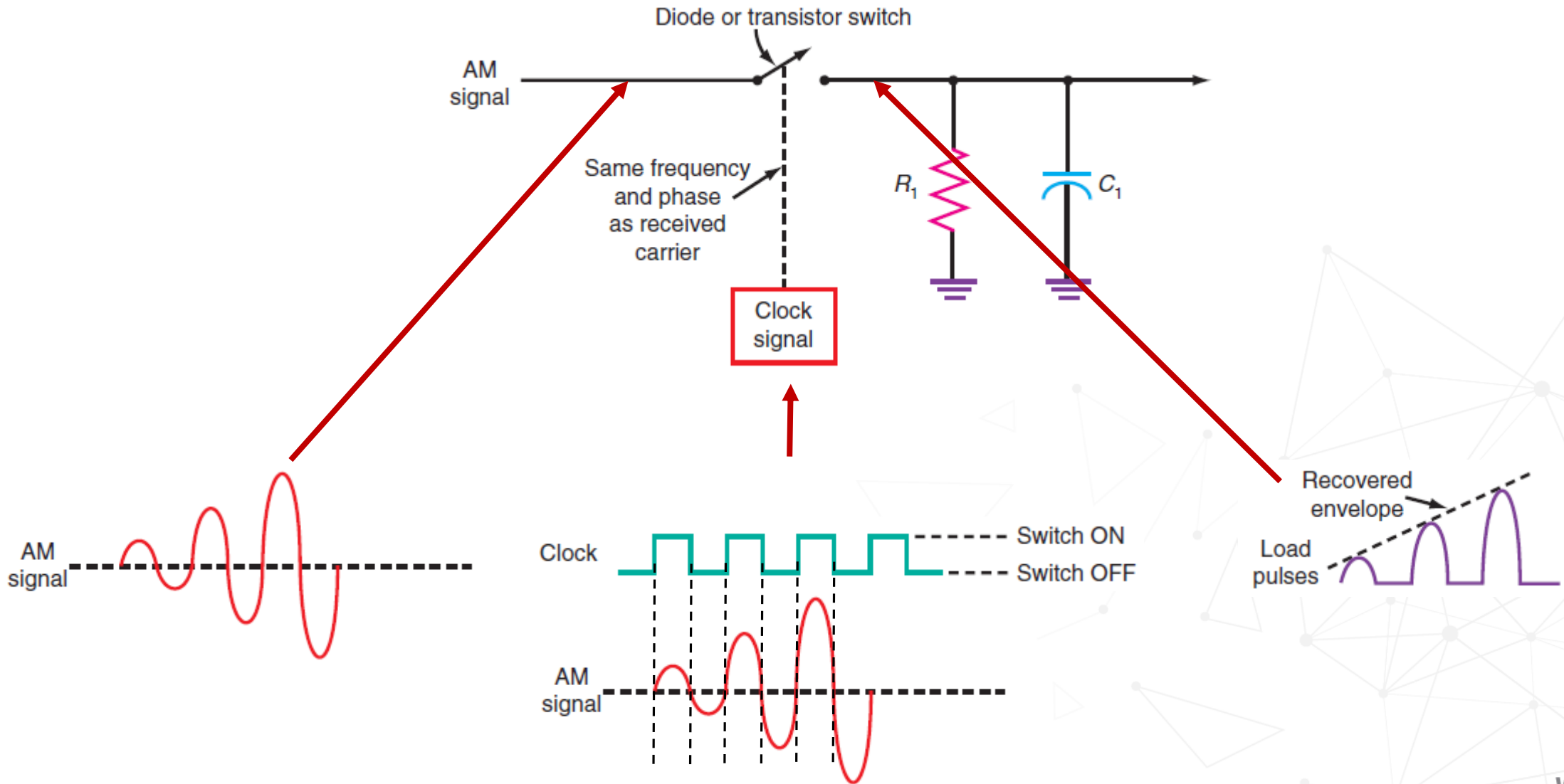
El voltaje inducido por la antena aparece como un fuente de voltaje en el secundario.

El capacitor variable C_1 se usa para seleccionar la banda de frecuencias.

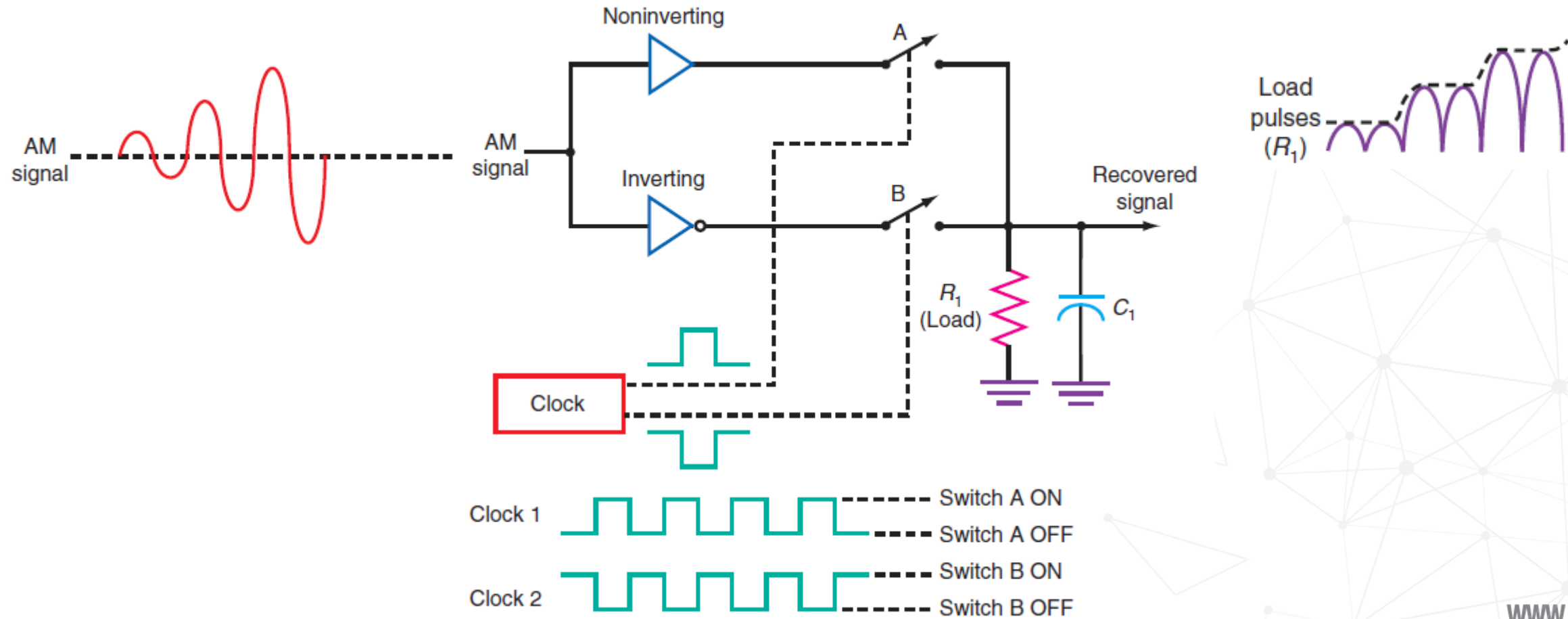
El diodo detecta la señal y C_2 se emplea como un filtro pasa bajo.



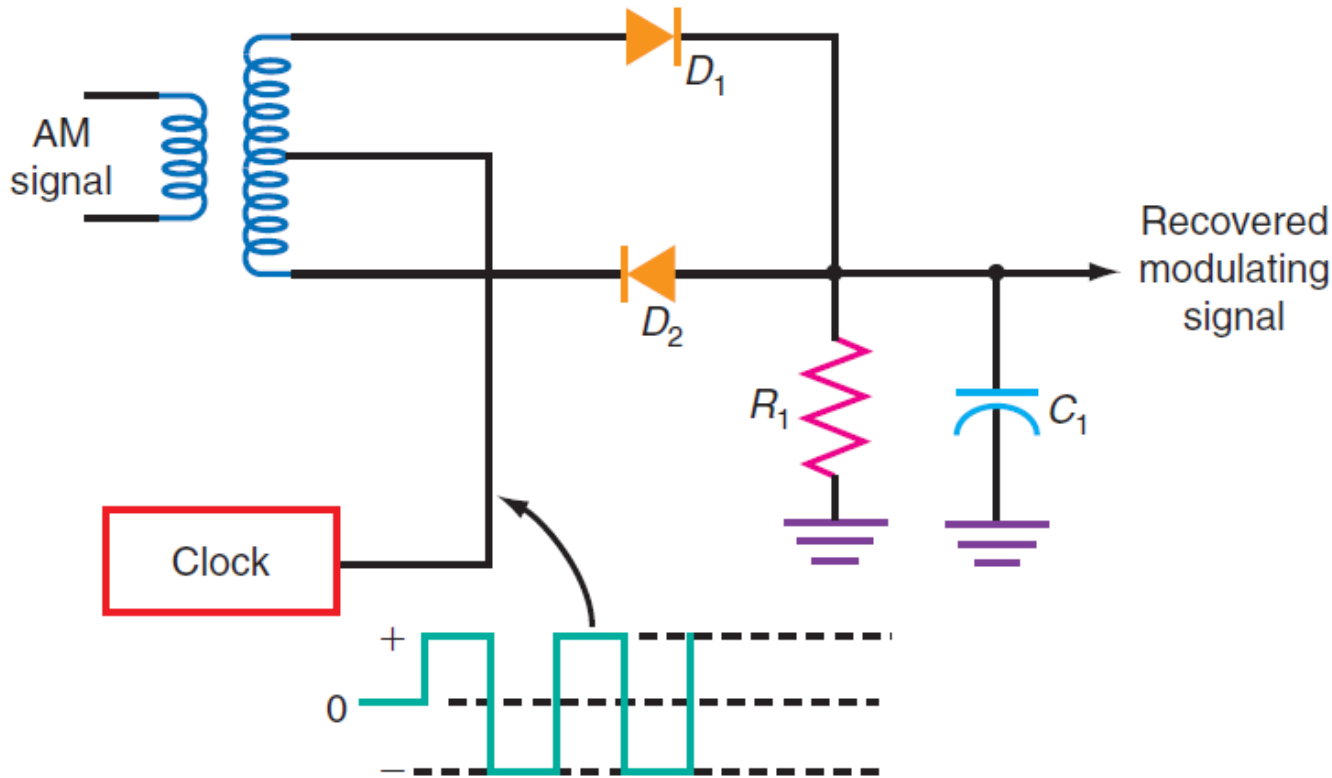
2. Detector Síncrono



2. Detector Síncrono – Onda Completa



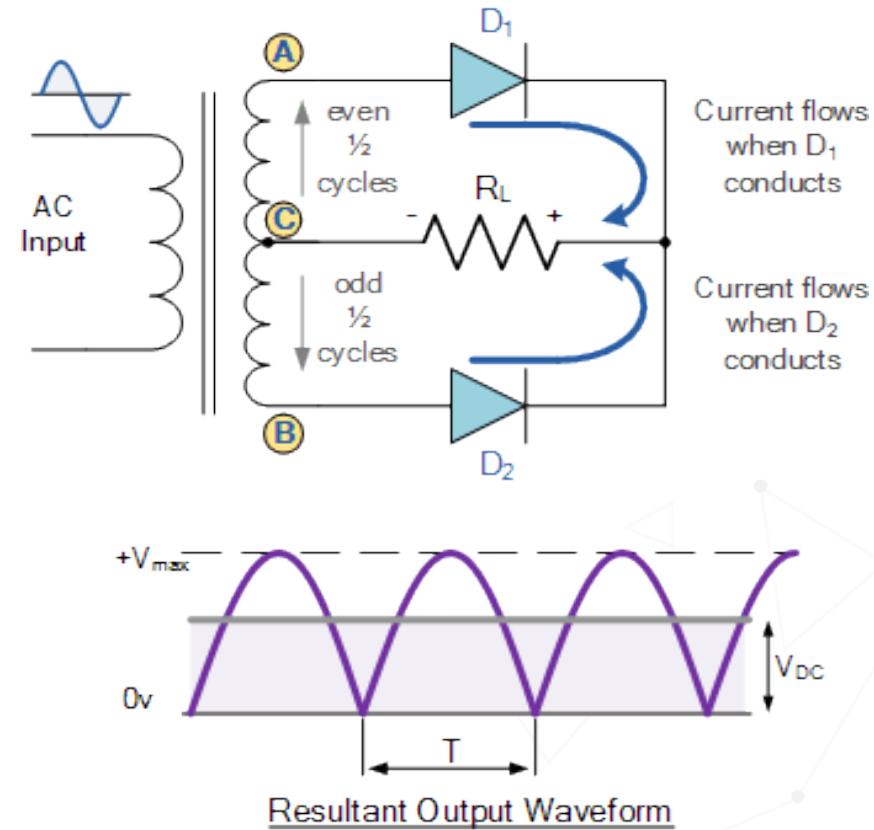
2. Detector Síncrono práctico



En los ciclos positivos del reloj el diodo D_1 deja pasar la señal AM.

En los ciclos negativos el diodo D_2 deja pasar la señal AM.

2. Detector Síncrono práctico

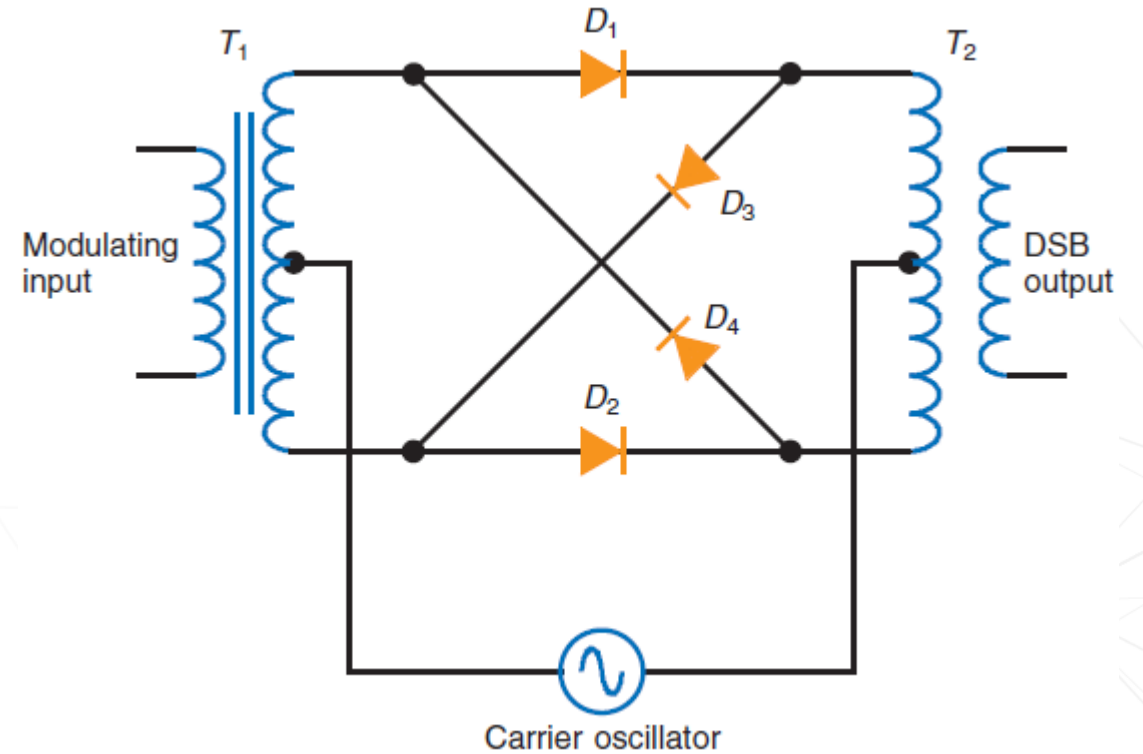
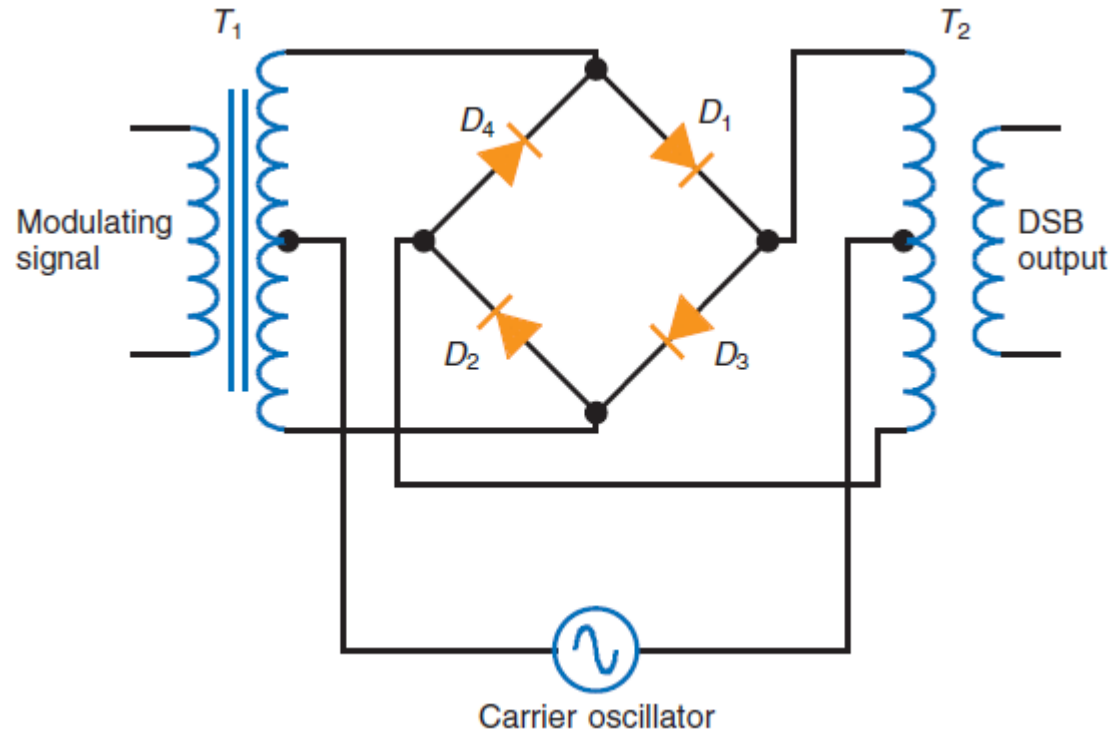


3. Moduladores Balanceados

Un *modulador balanceado* es un circuito que genera una señal DSB, suprimiendo la portadora, y dejando solamente las frecuencias de suma y diferencia a la salida.

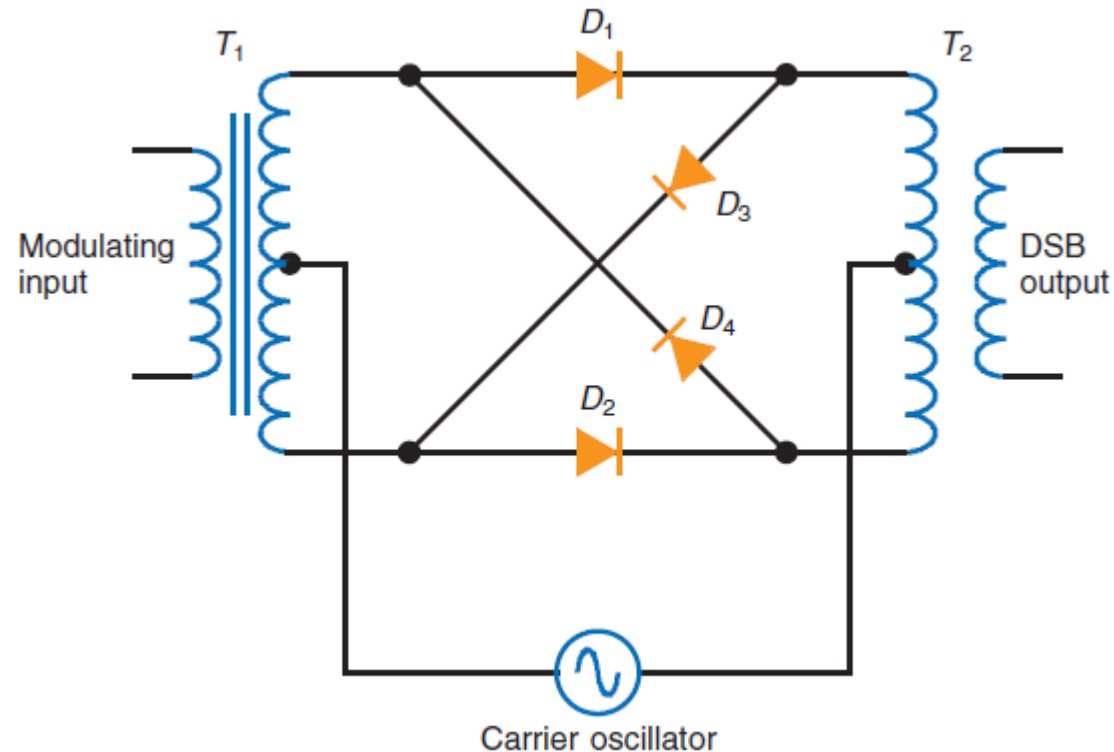
La salida del modulador balanceado puede ser después procesadas por filtros para eliminar una de las bandas laterales, resultando en una señal SSB.

3. Modulador de anillo

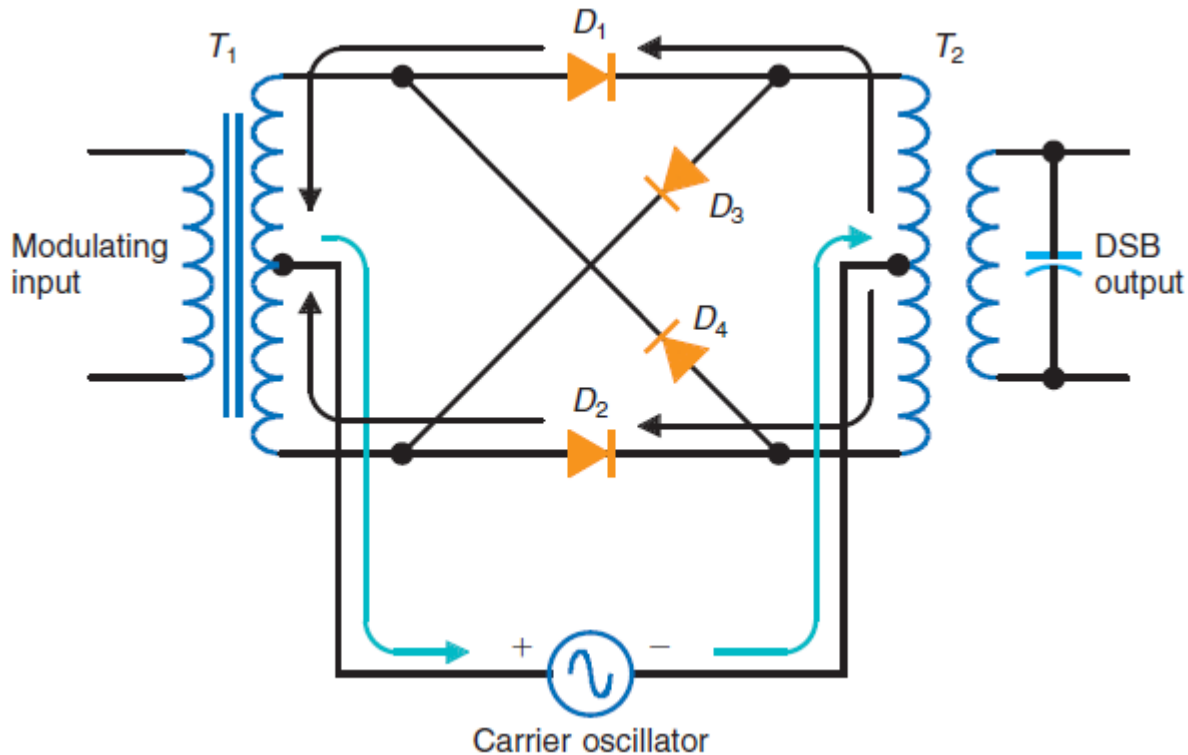


3. Moduladores Balanceados

La señal de la portadora se usa como fuente para la activación de los diodos.



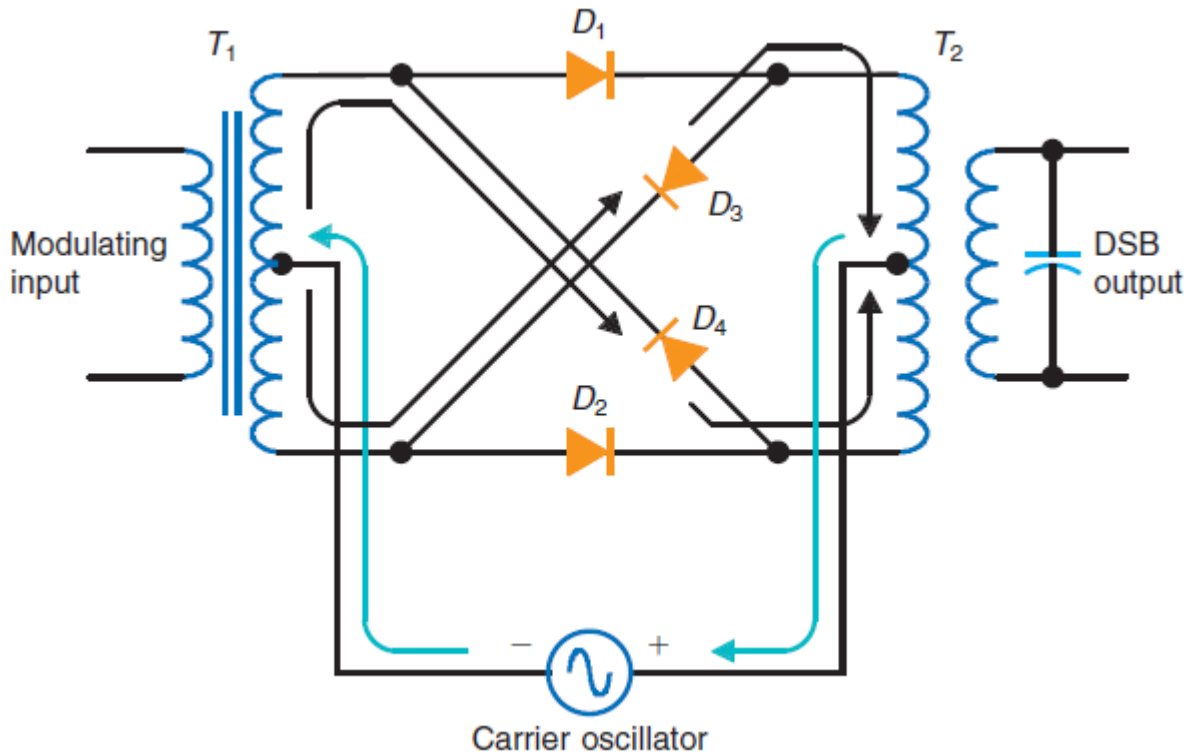
3. Moduladores Balanceados



Cuando el voltaje de la portadora es positivo (asumir moduladora cero), se comportan como corto los diodos D_1 y D_2 , mientras que D_3 y D_4 como circuitos abiertos.

La portadora se cancela porque las corrientes son de igual magnitud y contrarías.

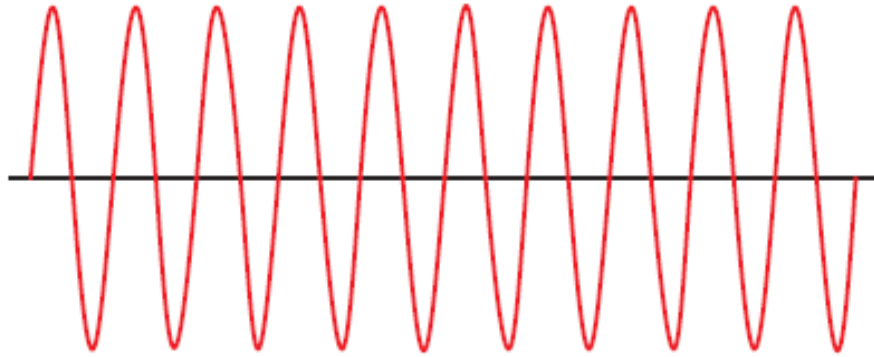
3. Moduladores Balanceados



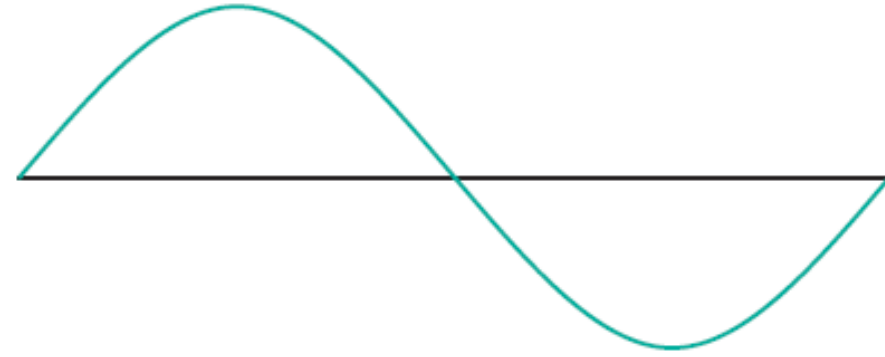
Cuando el voltaje de la portadora es negativo, se comportan como corto los diodos D_3 y D_4 , mientras que D_1 y D_2 como circuitos abiertos.

Prácticamente, se invierte el valor de la señal moduladora.

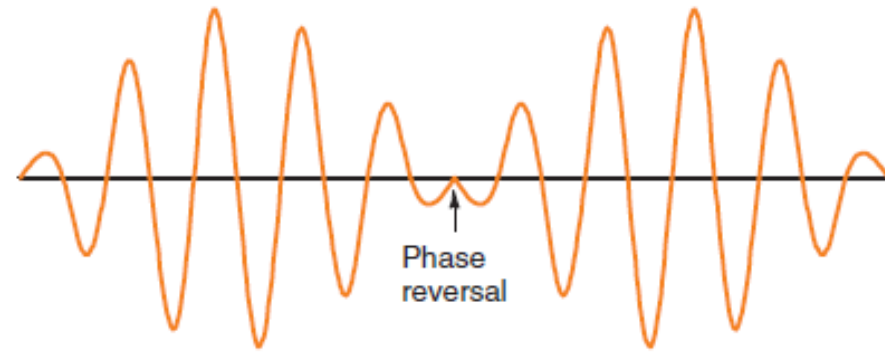
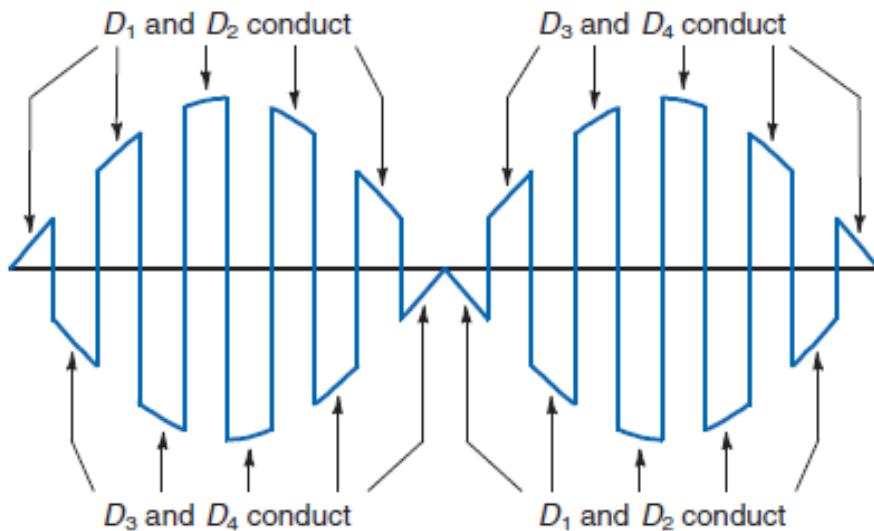
3. Moduladores Balanceados



(a)

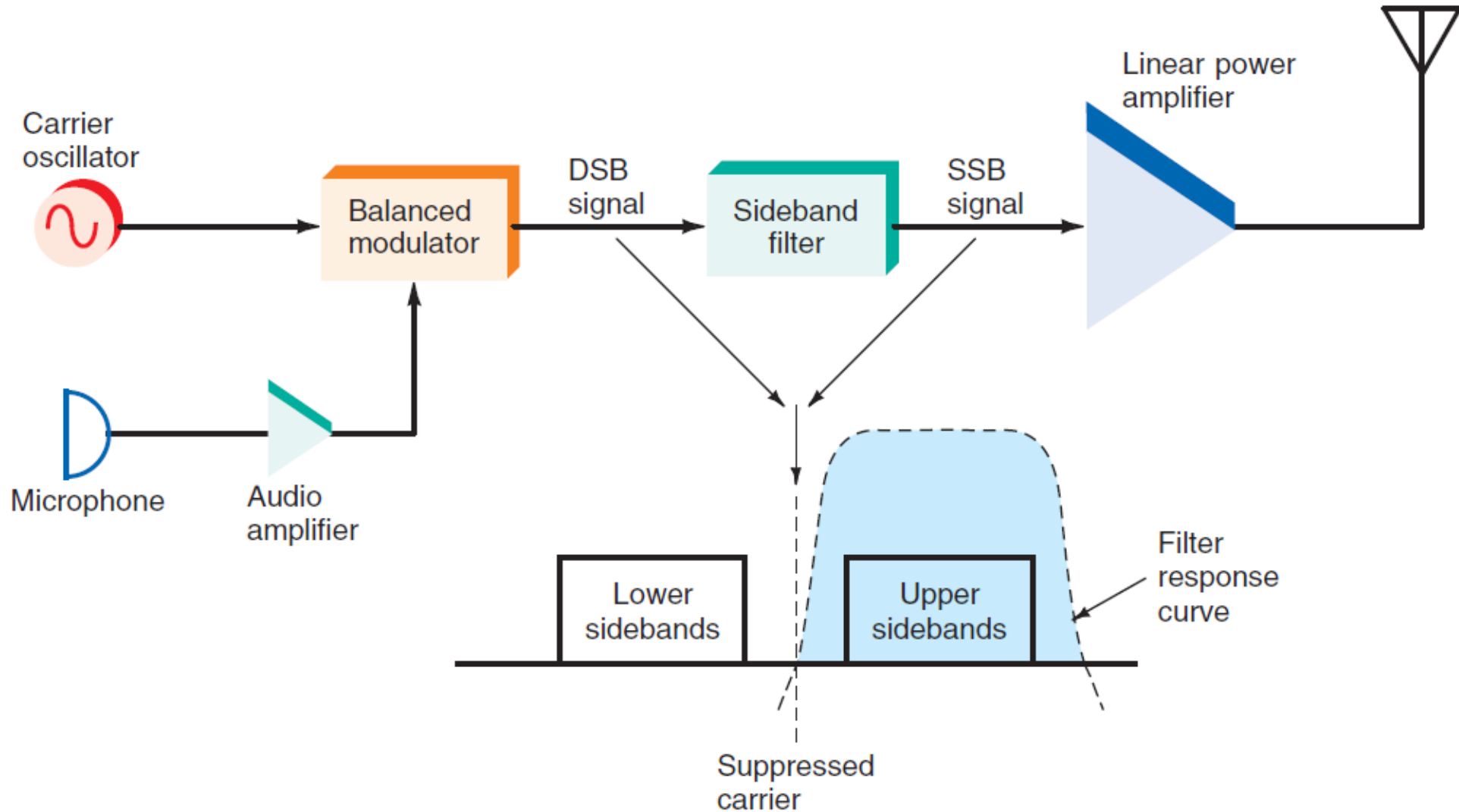


(b)



(d)

4. Transmisor SSB



4. Transmisor SSB

Ejercicio:

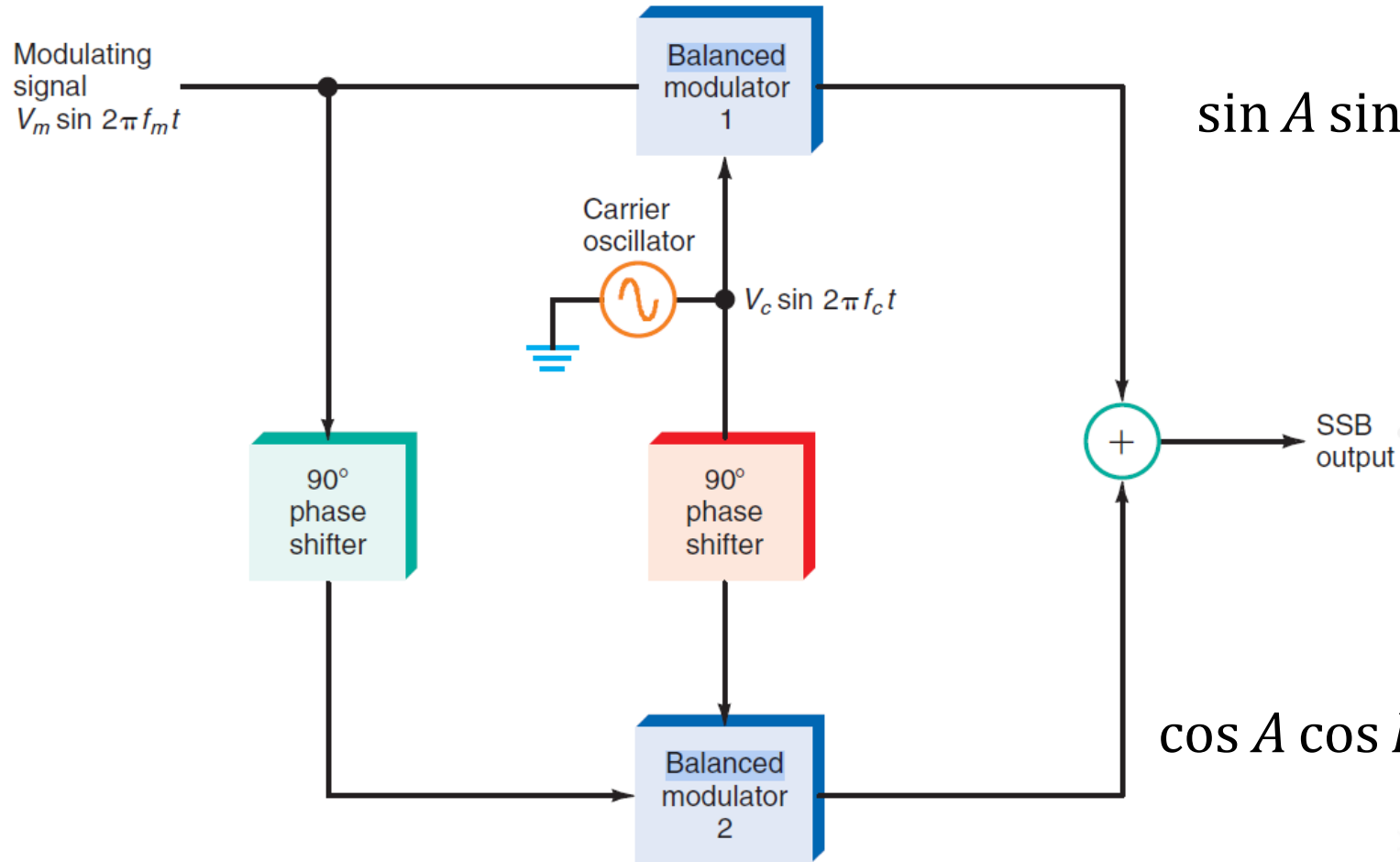
Un transmisor SSB usa el método del filtro anterior y opera a una frecuencia de 4.2MHz. El rango de frecuencias de la voz es 300 a 3400 Hz.

- a) Calcular las bandas laterales superior e inferior.
- b) Cual debería ser el centro de frecuencias aproximado del filtro pasa banda?

$$f_{\text{LSB}} = \sqrt{f_{\text{LL}} f_{\text{LU}}}$$

$$f_{\text{LSB}} \approx \frac{f_{\text{LL}} + f_{\text{LU}}}{2}$$

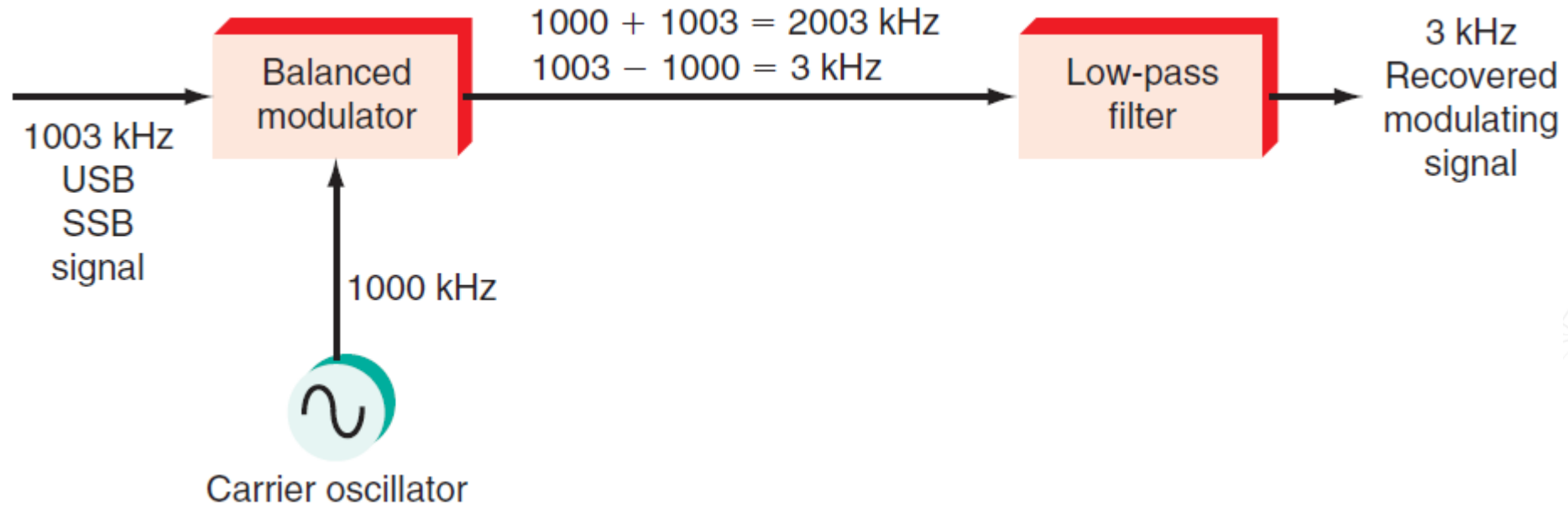
4. Transmisor SSB



$$\sin A \sin B = 0.5[\cos(A - B) - \cos(A + B)]$$

$$\cos A \cos B = 0.5[\cos(A - B) + \cos(A + B)]$$

4. Demodulador



1. [Low-Power Synchronous Demodulator Design Considerations](#). Analog Dialogue May 2015.
2. [Synchronous Modulator and Demodulator](#).

Bibliografía

- FRENZEL, Louis. (2016) Principles of Electronic Communication Systems. 4th Edition. Chapter 4.