

Nota: Este taller se debe entregar en físico o digital (PDF o DOCX, no fotos) máximo hasta las 6:05pm del día del examen.

1. Preguntas

1. Defina la capacidad de información.
2. Explique la relación entre bits por segundo y baudios para un sistema FSK, BPSK, QPSK y 8-PSK.
3. Explique que es M-ario.
4. Que es un demodulador coherente?
5. Que operación realizar el modulador balanceado en un sistema de modulación BPSK.

2. Ejercicios

2.1. FSK

1. Diseñar un sistema de modulación en FSK por medio de un circuito VCO, con $K_1 = 753,982k$ [rad/s/V]. Se requiere que $f_c = 240$ kHz y $f_m = 300$ kHz y $f_s = 180$ KHz. Asumir que se emplea NRZ ± 1 V para codificación binaria de la seal de entrada.
2. Calcule el ancho de banda y los baudios para una seal FSK con frecuencia de marca 32 kHz, frecuencia de espacio 24 kHz y rapidez de bits de 4 kbps.

2.2. PSK

1. Calcule el ancho mínimo de banda y los baudios para un modulador BPSK con frecuencia de portadora de 80 MHz y rapidez de entrada de bits $f_b = 1$ Mbps. Trace el espectro de salida.
2. Para el demodulador QPSK de la figura 1, determine los bits I y Q para una seal de entrada $\sin(\omega_c t) - \cos(\omega_c t)$. Partir de las siguiente identidades trigonométricas para hacer todo el desarrollo:

$$\sin(a \pm b) = \sin(a) \cos(b) \pm \cos(a) \sin(b),$$

$$\cos(a \pm b) = \cos(a) \cos(b) \mp \sin(a) \sin(b).$$

3. Para un modulador 8-PSK con rapidez de entrada de bits $f_b = 10$ Mbps y frecuencia de portadora $f_c = 80$ MHz, calcule el ancho mínimo de banda de Nyquist y los baudios. Trace un esquema del espectro de salida.
4. Para el modulador 8-PSK de la 2, cambie el circuito de desplazamiento de fase de $+90^\circ$ a un cambiador de fase de -90° , y trace el nuevo diagrama de constelación.

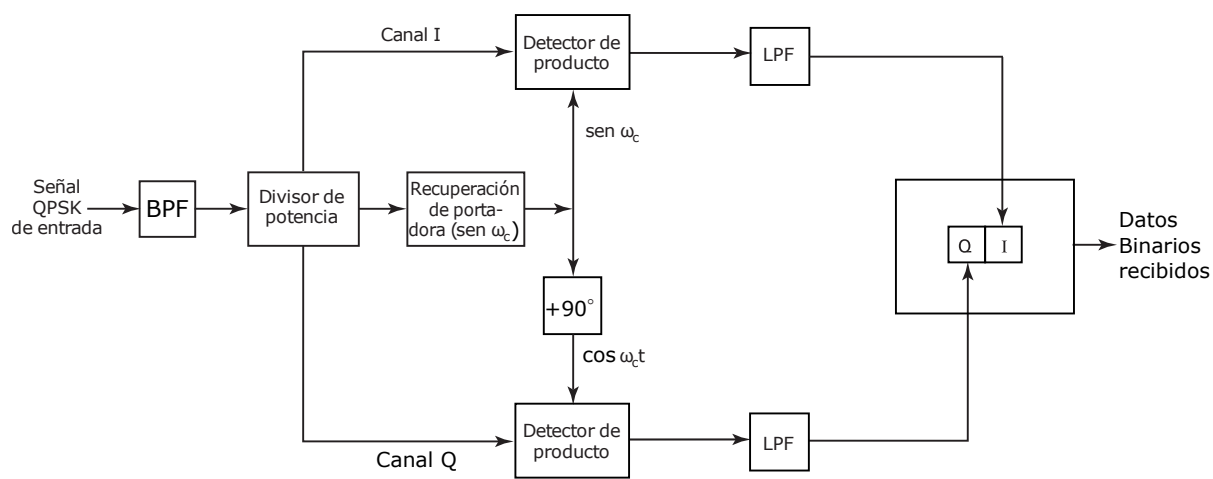


Figura 1: Receptor QPSK

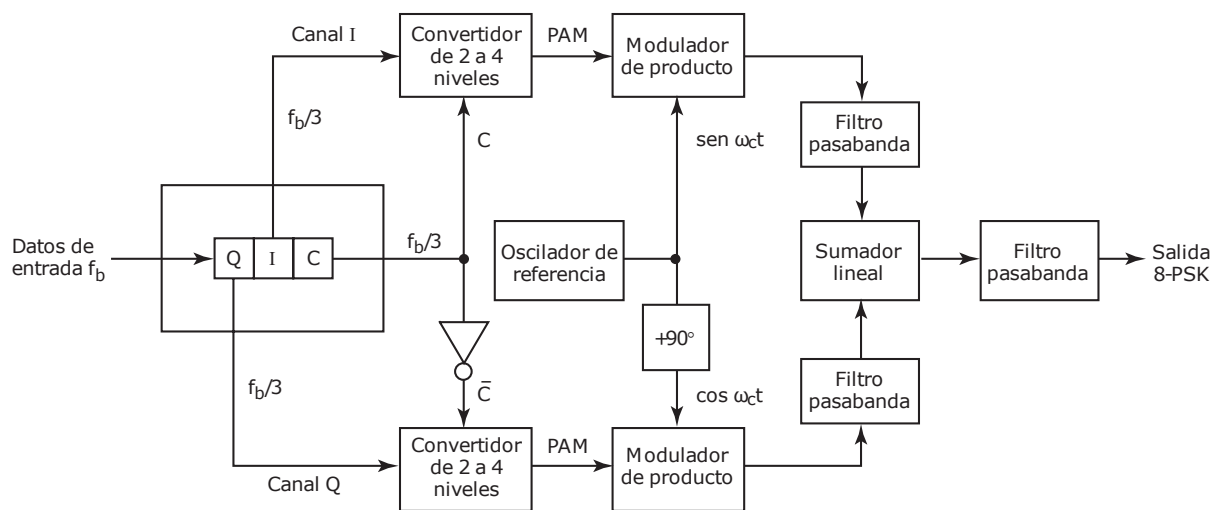


Figura 2: Modulador 8-PSK