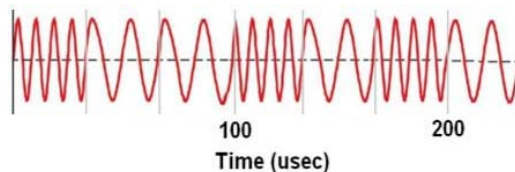


Práctica 3. Esquemas de modulación digital pasa-banda

1. Explique los términos "detección síncrona", "detección de envolvente", "detección coherente" y "detección no coherente".
2. ¿Se puede detectar de forma no coherente la señal de modulación por desplazamiento de fase regular (PSK)? Explique qué se entiende por modulación por desplazamiento de fase diferencial (DPSK).
3. Para una secuencia de datos binarios 010111001, dibuje la forma de onda binaria On-Off Keying (OOK) (pulsos de voltaje) y la señal modulada, donde la amplitud de la portadora se modula a 10 V o 0 V y $T_b = 100$ ms.
4. Para un sistema de ancho de banda dado, ¿cuál es la ventaja y la desventaja de usar un esquema de codificación multinivel (es decir, usar más de 2 símbolos)?
5. Dada la señal FSK que se muestra en la figura, donde los símbolos individuales se indican mediante líneas verticales:
 - a. Dibuje la transmisión binaria correspondiente (pulsos de voltaje), asumiendo que la frecuencia más alta representa un bit de 1.
 - b. Determine la tasa de bits.
 - c. ¿Cuántos bits por símbolo se podrían transmitir si se usaran cuatro frecuencias diferentes para transmitir datos en lugar de dos?

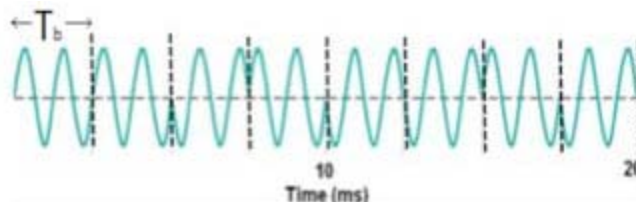


6. Dada la siguiente señal BPSK, donde los símbolos individuales se indican mediante líneas verticales:

Si un "1" se representa por la señal



- a. Determine los bits transmitidos.
- b. Determine la razón de bits.
- c. ¿Cuál es el ancho de banda mínimo para la transmisión?



7. 16-QAM se puede utilizar para transmisiones de mayor velocidad de datos.
 - a. ¿Cuántos bits se transmiten con cada símbolo?
 - b. Si se utilizan 4 fases diferentes y 4 amplitudes diferentes en un sistema de modulación 16-QAM, dibuje dos posibles diagramas de constelación que podrían estar asociados con el sistema (no necesita etiquetar los bits para cada símbolo, solo muestre los símbolos).
 - c. Si se utilizan 8 fases diferentes y 2 amplitudes diferentes en un sistema de modulación 16-QAM, dibuje un diagrama de constelación que podría estar asociado con el sistema (no necesita etiquetar los bits para cada símbolo, solo muestre los símbolos).
 - d. Si la tasa de bits asociada con cualquiera de estos sistemas 16-QAM fue de 1,2 Mbps, ¿cuál es el ancho de banda mínimo de la transmisión?
8. Suponga que la ASEP le ha alquilado la parte del espectro de frecuencias de 1,2 MHz a 1,3 MHz para su sistema de comunicación de espacio libre. ¿Cuál es la tasa de bits máxima que podría obtener si utilizara los siguientes esquemas de modulación:
 - a. FSK, con $f_{marca} = 1.27$ MHz y $f_{espacio} = 1.23$ MHz
 - b. ASK
 - c. BPSK
 - d. 8-PSK
 - e. 32-QAM
 - f. 256-QAM

9. Se hace pasar una señal banda-base binaria a través de un filtro reductor en coseno elevado con un factor de reducción de 50%, y luego se modula en una portadora. La tasa de datos es de 2400 b/s. Evalúe: a) el ancho de banda absoluto e una señal OOK resultante, b) el ancho de banda aproximado de una señal FSK resultante cuando la frecuencia de marca es de 50 kHz y la de espacio es de 55 kHz.
10. La secuencia 11100101 se aplica a un modulador ASK. La duración de bit es 1 μ s, y la onda portadora sinusoidal utilizada para representar el símbolo 1 tiene una frecuencia igual a 7 MHz. a) encuentre el ancho de banda de transmisión de la señal transmitida, b) grafique la forma de onda de la señal ASK transmitida.
11. Repita el problema anterior para el caso cuando la secuencia se aplica a un modulador PSK.
12. Repita el problema anterior para el caso cuando la secuencia se aplica a un modulador QPSK y OQPSK.
13. Se aplica una secuencia binaria 11100101 a un modulador Sunde's BFSK. La duración de bit es 1 μ s. Las frecuencias de portadora usadas para representar los símbolos 0 y 1 son 2.5 MHz y 3.5 MHz, respectivamente. a) calcule el ancho de banda de transmisión de la señal BFSK, b) grafique la forma de onda de la señal BFSK.
14. Considere un modulador MSK que utiliza una portadora sinusoidal con frecuencia de 50 MHz. La razón de bit de la secuencia de entrada es 20×10^3 b/s. a) calcule la frecuencia instantánea del modulador FSK para una secuencia de datos en la cual los símbolos 0 y 1 se alternan, b) repita el cálculo anterior para una secuencia de datos todos 0, cuál es la frecuencia si los datos son todos 1?
15. Suponga que $R = 9\ 600$ b/s. Calcule el ancho de banda del segundo nulo a nulo de BPSK, QPSK, 64-PSK, 64-QAM. Analice las ventajas y desventajas de utilizar cada uno de estos métodos de señalización.
16. La secuencia de bits 1010100010111 se va a transmitir utilizando modulación DPSK. Muestre 4 secuencias codificadas diferentes que pueden representar la misma secuencia de datos indicada, y explique el algoritmo para generar cada una.