



- Test (3.5 puntos) – Modelo B
- Marcar únicamente una respuesta en cada pregunta.
- Los errores descuentan 1/3.

NOMBRE: **SOLUCIO**

1.- Considere un sistema de comunicaciones que presenta un ancho de banda total de 200 kHz. Además, se trabaja con una (S/N) que permite conseguir una eficiencia espectral de 2 bits/s/Hz (esto es, una velocidad de transmisión de 2 bits/s por cada Hz de ancho de banda utilizado). ¿Cual de las siguientes afirmaciones es cierta?

a) Si se emplea una técnica TDMA cuyas tramas están compuestas por 8 slots, un usuario al que se le asigne uno de estos slots conseguirá una velocidad de transmisión de 50 kb/s

b) Una técnica TDMA con 4 slots por trama permitirá conseguir siempre una velocidad de transmisión por usuario mayor que una técnica FDMA que subdivida la banda en 4 canales.

c) Si se emplea una técnica FDMA que subdivida la banda en 4 canales, la velocidad de transmisión que se podrá conseguir en cada uno es de 50 kb/s.

d) Ninguna de las anteriores.

2.- Un receptor superheterodino usa un mezclador con ganancia de -6 dB, aislamiento RF-FI de 80 dB, aislamiento OL-RF infinito y aislamiento OL-FI de 76 dB. Si la señal de RF tiene un nivel de -54 dBm y el oscilador local presenta una potencia de 36 dBm, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?

a) La potencia de señal a f_{OL} en la puerta de FI es de -40 dBm.

b) La potencia de señal a f_{OL} en la puerta de RF es nula.

c) La potencia de señal a f_{RF} es inferior a la potencia de señal a f_{FI} en la puerta de FI.

d) La potencia de señal a f_{RF} en la puerta de FI es de -60 dBm.

3.- Considere un conversor A/D de 7 bits que muestrea una señal con frecuencia máxima 1kHz, y que está perfectamente ajustado al margen dinámico del conversor. ¿Cuál es aproximadamente la frecuencia de muestreo que se necesita para conseguir una SNR de cuantificación de 50 dB aplicando sobremuestreo?

a) 2 kHz

b) 4 kHz

c) 8 kHz

d) 16 kHz

4.- Un sintetizador digital basado en memoria ROM, que genera frecuencias múltiplos de $f_R=10$ kHz con frecuencia de muestreo igual a 100 MHz presentará un tiempo de conmutación igual a:

a) 100 ms

b) 10 μ s

c) 10 ns

d) 1 ms

5.- Un receptor presenta una sensibilidad de -105 dBm para una (S/N) a la salida de 12 dB. Cuando a la entrada del mismo existen dos tonos en los canales adyacentes de potencia -45 dBm se observa a la salida un producto de intermodulación de tercer orden cuya (S/N) es de 12 dB. ¿Cuánto vale el punto de intercepción a la entrada del receptor para los productos de tercer orden?

a) -15 dBm

b) 60 dBm

c) -37.5 dBm

d) -45 dBm

6.- El VCO de un sintetizador de frecuencias presenta una frecuencia en reposo de 900 MHz y una sensibilidad de 100 MHz/V. El sintetizador genera frecuencias en el rango de 890 a 915 MHz. ¿Cuál es el rango de valores de la tensión a la entrada del VCO cuando el sintetizador está enganchado?

a) [-0.1, 0.15] V

b) [-0.015, 0.023] V

c) [-0.15, 0.1] V

d) Ninguna de las anteriores.

7.- Considérese un modulador directo de FM con una bobina de valor $L=58$ nH y una capacidad dependiente de la tensión de la señal moduladora según $C(t)=(120+2x(t))$ pF. La frecuencia portadora de dicho modulador será aproximadamente:

a) 60.3 MHz

b) 379.05 MHz

c) 60.3 kHz

d) Depende de la desviación de frecuencia que se desee para la modulación.

8.- Se inyectan dos tonos de -65 dBm a la entrada de un cuadripolo. Se observa a la salida un producto de intermodulación de potencia -85 dBm, igual a la potencia de ruido. También se observan los dos tonos con una potencia de -40 dBm. ¿Cuánto vale el SFDR para el producto detectado?

a) 15 dB

b) 45 dB

c) 20 dB

d) Faltan datos para calcularlo

9.- Un PLL de segundo orden con filtro activo ideal tiene una señal a la entrada de $2 V_{ef}$, la ganancia del detector de fase es $K_1=2/3$, y la sensibilidad del VCO es de 1 MHz/V. ¿Cuanto vale el margen de Hold-in?

a) ∞

b) 8.37 MHz

c) 1.33 MHz

d) 1.88 MHz

10.- ¿Cuánto vale la densidad espectral de potencia de ruido disponible en un dipolo pasivo de impedancia $R(f)+jX(f)$ a la temperatura T ?

- a) $KTX(f)/2$ (W/Hz)
- b) $KTR(f)/2$ (W/Hz)
- c) $2KTR(f)$ (W/Hz)
- d) $KT/2$ (W/Hz)

11.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación a un sintetizador realizado mediante un PLL de segundo orden cuando se incrementa el valor de la frecuencia natural?

- a) La influencia del ruido de fase del VCO sobre la salida será más significativa
- b) El tiempo de conmutación se incrementará
- c) La potencia de los espúreos de salida se reducirá
- d) Ninguna de las anteriores

12.- ¿Cuál de las siguientes condiciones debe cumplir un demodulador de FM basado en un PLL de segundo orden con factor de amortiguación $\xi=0.7$ y ancho de banda de la señal moduladora $BW_y=15$ kHz, para poder demodular correctamente una señal FM con desviación de frecuencia $f_d=75$ kHz?

- a) La frecuencia natural del PLL (f_n) debe ser de 10.71 kHz.
- b) La frecuencia natural del PLL (f_n) debe ser superior a 53.57 kHz.
- c) La frecuencia natural del PLL (f_n) debe ser inferior a 15 kHz.
- d) Ninguna de las anteriores.

13.- El emisor de un sistema de comunicaciones trabaja a 900 MHz con una estabilidad de 0.1ppm. A su vez, el receptor superheterodino presenta un oscilador local con frecuencia 910 MHz y estabilidad de 1 ppm. ¿Cuánto vale el rango de variación de la frecuencia a la salida del cabezal de RF del receptor?

- a) $10 \text{ MHz} \pm 1.1 \text{ MHz}$
- b) $10 \text{ MHz} \pm 1 \text{ kHz}$
- c) $10 \text{ MHz} \pm 0.91 \text{ kHz}$
- d) Ninguna de las anteriores

14.- Un receptor superheterodino de doble conversión capta señales en el rango de 400 a 480 MHz con una separación de canales de 5 MHz. La primera y la segunda frecuencias intermedias son $f_{FI1}=50$ MHz y $f_{FI2}=10$ MHz. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

- a) Una configuración válida del primer oscilador local es que genere frecuencias entre 390 y 470 MHz.
- b) El segundo oscilador local será un sintetizador con resolución de 5 MHz.
- c) Cuando el segundo oscilador local esté trabajando a 60 MHz la frecuencia imagen del segundo proceso de conversión será de 70 MHz.
- d) Ninguna de las anteriores.

15.- En un sintetizador basado en PLL que se encuentra enganchado y generando un tono a f_o se observa a la entrada del VCO un tono de amplitud residual a frecuencia igual a la del oscilador de referencia (f_r). ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta a la salida del sintetizador?

- a) Existirán dos tonos espúreos a las frecuencias f_o+f_r y f_o-f_r con potencia igual a la del tono a f_o .
- b) Existirán dos tonos espúreos a las frecuencias f_o+f_r y f_o-f_r , cuya potencia será tanto menor como mayor sea la ganancia del detector de fase.
- c) Existirán dos tonos espúreos a las frecuencias f_o+f_r y f_o-f_r , cuya potencia será tanto mayor como mayor sea el valor de f_r .
- d) Existirán dos tonos espúreos a las frecuencias f_o+f_r y f_o-f_r , cuya potencia será tanto mayor como mayor sea la sensibilidad del VCO.

16.- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación a la codificación de canal?

- a) Después de codificar un flujo de bits de R_b (b/s) con un código de tasa 1/4, la velocidad resultante entregada al canal será de $R_b/4$ (b/s).
- b) Al usar codificación de canal se requerirá una S/N mayor a la entrada de un receptor para conseguir la misma tasa de error a la salida que si no se usa la codificación.
- c) Cuanto mayor sea la tasa de codificación de un código, más redundancia se envía.
- d) Ninguna de las anteriores.

17.- Suponga un sistema de codificación de canal más entrelazado que rellena la matriz por filas y la lee por columnas, con una matriz de 120 filas y 200 columnas, y un tiempo de bit de 31.25µs, es cierto que:

- a) El diseño es adecuado para canales con un tiempo de ráfaga menor que 3.75 ms y para aplicaciones que acepten retardos inferiores a 1.5 s.
- b) El diseño es adecuado para canales con un tiempo de ráfaga mayor que 3.75 ms y para aplicaciones que acepten retardos superiores a 1.5 s.
- c) El diseño es adecuado para canales con un tiempo de ráfaga mayor que 3.75 ms y para aplicaciones que acepten retardos inferiores a 1.5 s.
- d) El diseño es adecuado para canales con un tiempo de ráfaga menor que 3.75 ms y para aplicaciones que acepten retardos superiores a 1.5 s.

18.- ¿Cuál es la sensibilidad de un receptor de factor de ruido 12 dB, ganancia 20 dB y ancho de banda 5 MHz si se desea una SNR a la salida del cabezal de 10 dB y la temperatura de antena es de 500K?

- a) -104.8 dBm
- b) -114.8 dBm
- c) -84.8 dBm
- d) -134.8 dBm