

Universidad Politécnica de Madrid

Electrónica de Comunicaciones

E.T.S.I. Telecomunicación

Curso 2010/11

Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones Control del ejercicio 3

Apellidos: _____ Nombre: _____ DNI: _____

Ejercicio Tipo 33147

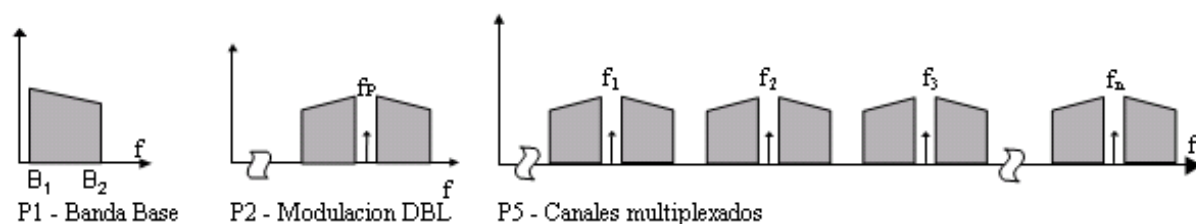


Figura 1: Forma general de los espectros

Objetivo: Diseño de moduladores y demoduladores lineales y de sistemas de multiplexado en frecuencia.

Un sistema analógico de transmisión multicanal por múltiplex en frecuencia asigna una banda de 150,0 kHz a cada canal. Las señales a transmitir ocupan una banda base desde 25,0 kHz hasta 50,0 kHz, tienen una potencia media normalizada de 0,35 y llegan al modulador con un nivel de potencia de -8,3 dBm. Para formar la señal de transmisión, se procede a una modulación DBL lineal de la banda base de cada canal con una frecuencia portadora fija 29,71 MHz. Posteriormente, se hace una conversión superior mediante mezcla de las señales obtenidas con un oscilador local $f_{OL,n}$, diferente para cada canal, hasta una frecuencia portadora diferente para cada canal $f_n = 55800 \text{ kHz} + 150 \text{ kHz} \times (n-1)$, donde n es el índice del canal, que toma valores de 1 a 286. Al final se suman las señales obtenidas en todos los canales en el combinador de N señales, como se indica en el esquema de bloques de la figura 1. En la figura 2 se presenta el esquema de bandas de modulación en los puntos P1, P2 y P5.

Diseño:

Conversión de frecuencias

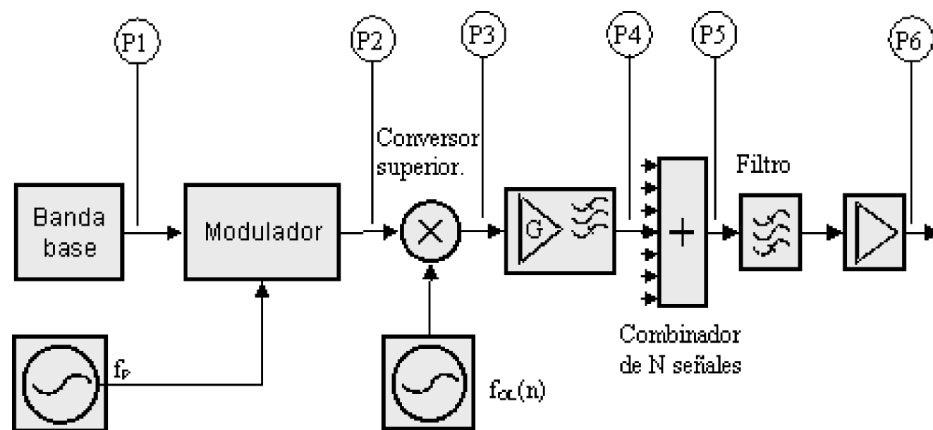


Figura 2: Esquema general del modulador/multiplexador

En el proceso de conversión superior, cada uno de los canales se traslada de la banda del modulador a su banda del espectro.

- a. Determine la frecuencia del oscilador local, f_{OL} , para el canal indicado. Utilice siempre el oscilador por debajo de la frecuencia de salida.

En el proceso de mezcla se produce además una banda no deseada. Determine la frecuencia portadora o característica, f_{esp} , asociada a la banda espuria del canal indicado.

# Canal	286		
f_{canal}	98550 kHz		
f_{OL}	<input type="text"/>	Hz	2,0p
f_{esp}	<input type="text"/>	Hz	1,0p

- b. Para amplificar la señal modulada y eliminar la espuria se emplea un amplificador sintonizado. Calcule para el canal indicado la banda que debe dejar pasar y la que debe eliminar.

# Canal	286		
	f_{inf}	f_{sup}	
BW _{paso}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 1,5p
BW _{a eliminar}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 1,5p

- c. Diseñe el filtro del amplificador del canal con un factor de calidad 50 y calcule el rechazo del oscilador local y el de la banda espuria. Considere que consta de una única etapa sintonizada en el centro de la banda de paso.

Rechazo del OL	<input type="text"/>	dB 2,0p
Rechazo de la espuria	<input type="text"/>	dB 2,0p

Universidad Politécnica de Madrid

Electrónica de Comunicaciones

E.T.S.I. Telecomunicación

Curso 2010/11

Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones Control del ejercicio 3

Apellidos: _____ Nombre: _____ DNI: _____

Ejercicio Tipo 792255

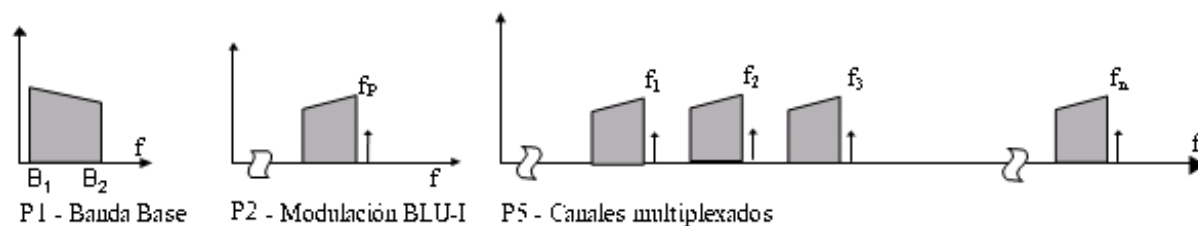


Figura 1: Forma general de los espectros

Objetivo: Diseño de moduladores y demoduladores lineales y de sistemas de multiplexado en frecuencia.

Un sistema analógico de transmisión multicanal por múltiplex en frecuencia asigna una banda de 5,0 kHz a cada canal. Las señales a transmitir ocupan una banda base desde 0,5 kHz hasta 4,5 kHz, tienen una potencia media normalizada de 0,30 y llegan al modulador con un nivel de potencia de -8,6 dBm. Para formar la señal de transmisión, se procede a una modulación BLU_I lineal de la banda base de cada canal con una frecuencia portadora fija 9,05 MHz. Posteriormente, se hace una conversión superior mediante mezcla de las señales obtenidas con un oscilador local $f_{OL,n}$, diferente para cada canal, hasta una frecuencia portadora diferente para cada canal $f_n = 53700 \text{ kHz} + 5 \text{ kHz} \times (n-1)$, donde n es el índice del canal, que toma valores de 1 a 122. Al final se suman las señales obtenidas en todos los canales en el combinador de N señales, como se indica en el esquema de bloques de la figura 1. En la figura 2 se presenta el esquema de bandas de modulación en los puntos P1, P2 y P5.

Diseño:

Conversión abajo y filtrado FI

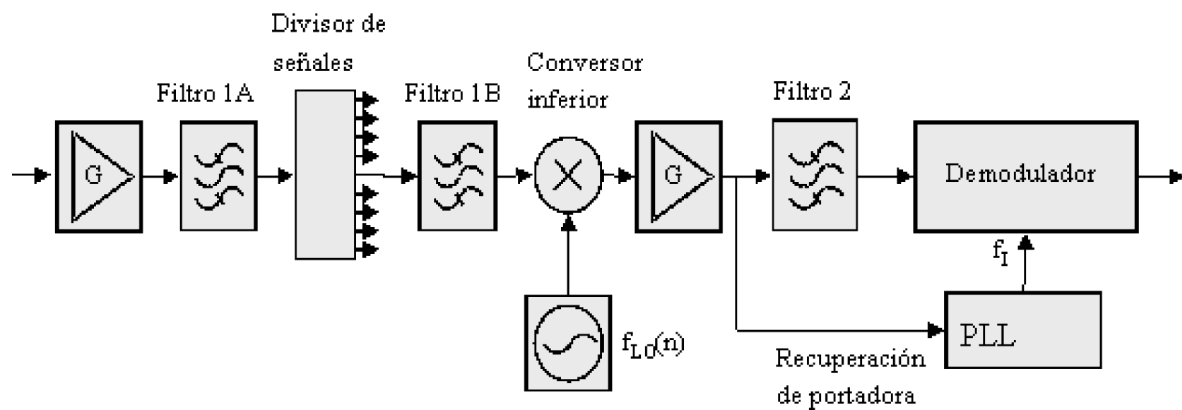


Figura 2: Esquema del receptor

En el receptor se procede a la conversión de cada canal a una frecuencia intermedia fija 1,82 MHz donde se procede a la demodulación.

- a. Determine la frecuencia del oscilador local para los canales extremos de forma que la portadora o frecuencia característica se sitúe en 1,82 MHz y no se produzca una inversión de frecuencias en la banda de señal. Determine la imagen de la portadora o frecuencia característica.

# Canal	122		
f_{canal}	54305 kHz		
$f_{\text{OL,RX}}$	<input type="text"/>	Hz	2,0p
$f_{\text{Imagen,RX}}$	<input type="text"/>	Hz	1,0p

- b. La misión fundamental del filtro 1B es eliminar las posibles señales en la banda imagen. Calcule la banda que debe de dejar pasar y la banda que debe eliminar.

# Canal	122		
	f_{min}	f_{max}	
BW _{paso}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 1,5p
BW _{a eliminar}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 1,5p

- c. Diseñe el filtro 1B para el canal indicado con un factor de calidad 50 y calcule el rechazo de la banda imagen. Considere que consta de una única etapa sintonizada en el centro de la banda de paso.

Rechazo de la banda imagen	<input type="text"/>	dB 2,0p
----------------------------	----------------------	---------

- d. Determine la banda de paso del filtro 2.

	f_{min}	f_{max}	
BW _{filtro 2}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 2,0p

Universidad Politécnica de Madrid

Electrónica de Comunicaciones

E.T.S.I. Telecomunicación

Curso 2010/11

Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones Control del ejercicio 3

Apellidos: _____ Nombre: _____ DNI: _____

Ejercicio Tipo 467814

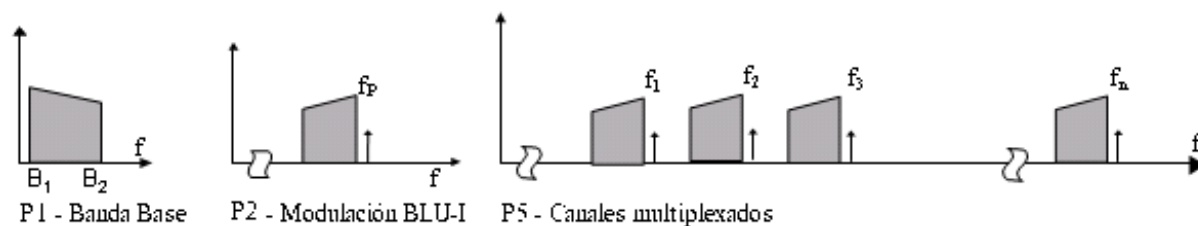


Figura 1: Forma general de los espectros

Objetivo: Diseño de moduladores y demoduladores lineales y de sistemas de multiplexado en frecuencia.

Un sistema analógico de transmisión multicanal por múltiplex en frecuencia asigna una banda de 30,0 kHz a cada canal. Las señales a transmitir ocupan una banda base desde 10,0 kHz hasta 20,0 kHz, tienen una potencia media normalizada de 0,55 y llegan al modulador con un nivel de potencia de 3,6 dBm. Para formar la señal de transmisión, se procede a una modulación BLU_I lineal de la banda base de cada canal con una frecuencia portadora fija 2,95 MHz. Posteriormente, se hace una conversión superior mediante mezcla de las señales obtenidas con un oscilador local $f_{OL,n}$, diferente para cada canal, hasta una frecuencia portadora diferente para cada canal $f_n = 81130 \text{ kHz} + 30 \text{ kHz} \times (n-1)$, donde n es el índice del canal, que toma valores de 1 a 107. Al final se suman las señales obtenidas en todos los canales en el combinador de N señales, como se indica en el esquema de bloques de la figura 1. En la figura 2 se presenta el esquema de bandas de modulación en los puntos P1, P2 y P5.

Diseño:

Conversión de frecuencias

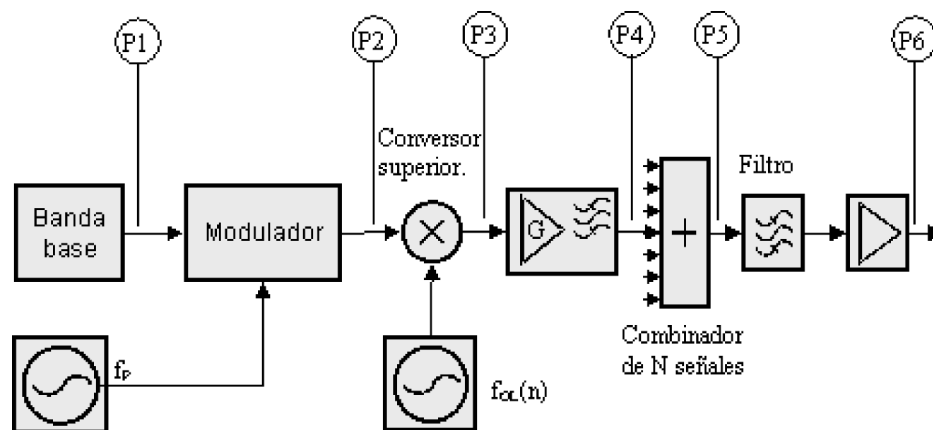


Figura 2: Esquema general del modulador/multiplexador

En el proceso de conversión superior, cada uno de los canales se traslada de la banda del modulador a su banda del espectro.

- a. Determine la frecuencia del oscilador local, f_{OL} , para el canal indicado. Utilice siempre el oscilador por debajo de la frecuencia de salida.

En el proceso de mezcla se produce además una banda no deseada. Determine la frecuencia portadora o característica, f_{esp} , asociada a la banda espuria del canal indicado.

# Canal	107		
f_{canal}	84310 kHz		
f_{OL}	<input type="text"/>	Hz	2,0p
f_{esp}	<input type="text"/>	Hz	1,0p

- b. Para amplificar la señal modulada y eliminar la espuria se emplea un amplificador sintonizado. Calcule para el canal indicado la banda que debe dejar pasar y la que debe eliminar.

# Canal	107		
	f_{inf}	f_{sup}	
BW _{paso}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 1,5p
BW _{a eliminar}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 1,5p

- c. Diseñe el filtro del amplificador del canal con un factor de calidad 200 y calcule el rechazo del oscilador local y el de la banda espuria. Considere que consta de una única etapa sintonizada en el centro de la banda de paso.

Rechazo del OL	<input type="text"/>	dB 2,0p
Rechazo de la espuria	<input type="text"/>	dB 2,0p

Universidad Politécnica de Madrid

Electrónica de Comunicaciones

E.T.S.I. Telecomunicación

Curso 2010/11

Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones Control del ejercicio 3

Apellidos: _____ Nombre: _____ DNI: _____

Ejercicio Tipo 626944

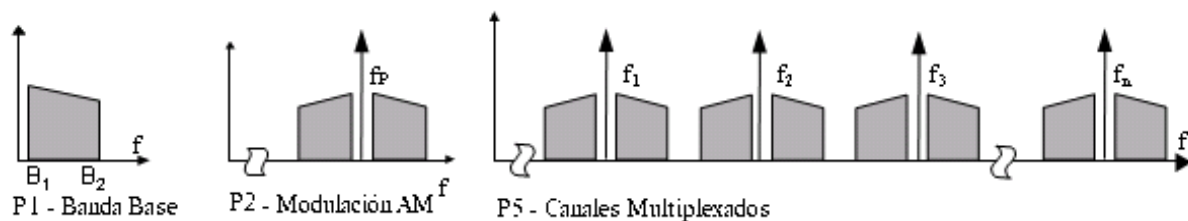


Figura 1: Forma general de los espectros

Objetivo: Diseño de moduladores y demoduladores lineales y de sistemas de multiplexado en frecuencia.

Un sistema analógico de transmisión multicanal por múltiplex en frecuencia asigna una banda de 150,0 kHz a cada canal. Las señales a transmitir ocupan una banda base desde 25,0 kHz hasta 50,0 kHz, tienen una potencia media normalizada de 0,50 y llegan al modulador con un nivel de potencia de 4,1 dBm. Para formar la señal de transmisión, se procede a una modulación AM lineal de la banda base de cada canal con una frecuencia portadora fija 3,20 MHz. Posteriormente, se hace una conversión superior mediante mezcla de las señales obtenidas con un oscilador local $f_{OL,n}$, diferente para cada canal, hasta una frecuencia portadora diferente para cada canal $f_n = 100640 \text{ kHz} + 150 \text{ kHz} \times (n-1)$, donde n es el índice del canal, que toma valores de 1 a 131. Al final se suman las señales obtenidas en todos los canales en el combinador de N señales, como se indica en el esquema de bloques de la figura 1. En la figura 2 se presenta el esquema de bandas de modulación en los puntos P1, P2 y P5.

Diseño:

Conversión de frecuencias

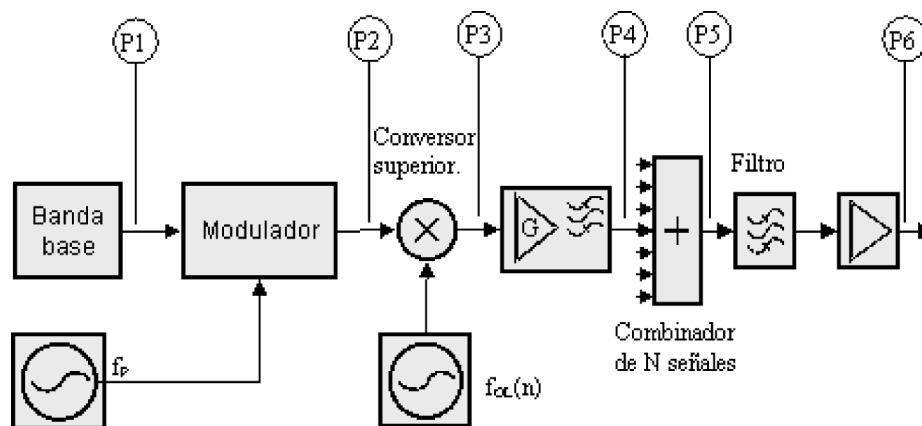


Figura 2: Esquema general del modulador/multiplexador

En el proceso de conversión superior, cada uno de los canales se traslada de la banda del modulador a su banda del espectro.

- a. Determine la frecuencia del oscilador local, f_{OL} , para el canal indicado. Utilice siempre el oscilador por debajo de la frecuencia de salida.

En el proceso de mezcla se produce además una banda no deseada. Determine la frecuencia portadora o característica, f_{esp} , asociada a la banda espuria del canal indicado.

# Canal	131
f_{canal}	120140 kHz
f_{OL}	<input type="text"/> Hz <input type="button" value="2,0p"/>
f_{esp}	<input type="text"/> Hz <input type="button" value="1,0p"/>

- b. Para amplificar la señal modulada y eliminar la espuria se emplea un amplificador sintonizado. Calcule para el canal indicado la banda que debe dejar pasar y la que debe eliminar.

# Canal	131
f_{inf}	f_{sup}
BW _{paso}	<input type="text"/> Hz <input type="button" value="1,5p"/>
BW _{a eliminar}	<input type="text"/> Hz <input type="button" value="1,5p"/>

- c. Diseñe el filtro del amplificador del canal con un factor de calidad 200 y calcule el rechazo del oscilador local y el de la banda espuria. Considere que consta de una única etapa sintonizada en el centro de la banda de paso.

Rechazo del OL	<input type="text"/> dB <input type="button" value="2,0p"/>
Rechazo de la espuria	<input type="text"/> dB <input type="button" value="2,0p"/>

Universidad Politécnica de Madrid

Electrónica de Comunicaciones

E.T.S.I. Telecomunicación

Curso 2010/11

Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones Control del ejercicio 3

Apellidos: _____ Nombre: _____ DNI: _____

Ejercicio Tipo 971154

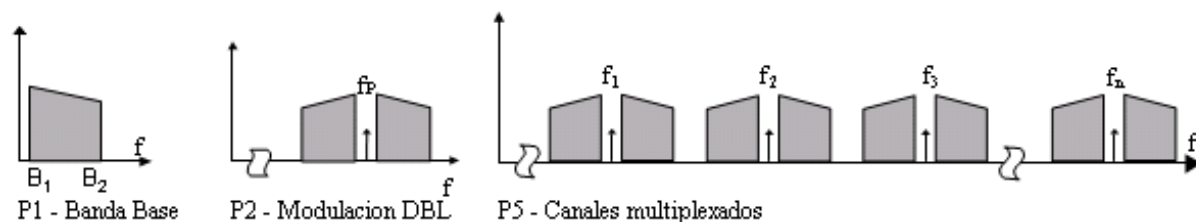


Figura 1: Forma general de los espectros

Objetivo: Diseño de moduladores y demoduladores lineales y de sistemas de multiplexado en frecuencia.

Un sistema analógico de transmisión multicanal por múltiplex en frecuencia asigna una banda de 60,0 kHz a cada canal. Las señales a transmitir ocupan una banda base desde 10,0 kHz hasta 20,0 kHz, tienen una potencia media normalizada de 0,25 y llegan al modulador con un nivel de potencia de 3,4 dBm. Para formar la señal de transmisión, se procede a una modulación DBL lineal de la banda base de cada canal con una frecuencia portadora fija 2,45 MHz. Posteriormente, se hace una conversión superior mediante mezcla de las señales obtenidas con un oscilador local $f_{OL,n}$, diferente para cada canal, hasta una frecuencia portadora diferente para cada canal $f_n = 80770 \text{ kHz} + 60 \text{ kHz} \times (n-1)$, donde n es el índice del canal, que toma valores de 1 a 82. Al final se suman las señales obtenidas en todos los canales en el combinador de N señales, como se indica en el esquema de bloques de la figura 1. En la figura 2 se presenta el esquema de bandas de modulación en los puntos P1, P2 y P5.

Diseño:

Conversión abajo y filtrado FI

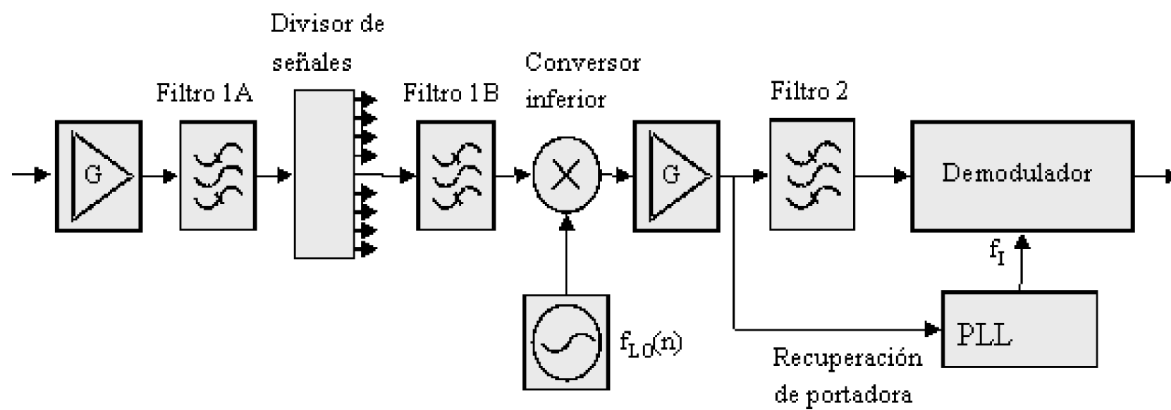


Figura 2: Esquema del receptor

En el receptor se procede a la conversión de cada canal a una frecuencia intermedia fija 1,20 MHz donde se procede a la demodulación.

- a. Determine la frecuencia del oscilador local para los canales extremos de forma que la portadora o frecuencia característica se sitúe en 1,20 MHz y no se produzca una inversión de frecuencias en la banda de señal. Determine la imagen de la portadora o frecuencia característica.

# Canal	82
f_{canal}	85630 kHz
$f_{\text{OL,RX}}$	<input type="text"/> Hz <input type="button" value="▼"/> 2,0p
$f_{\text{imagen,RX}}$	<input type="text"/> Hz <input type="button" value="▼"/> 1,0p

- b. La misión fundamental del filtro 1B es eliminar las posibles señales en la banda imagen. Calcule la banda que debe de dejar pasar y la banda que debe eliminar.

# Canal	82		
	f_{min}	f_{max}	
BW _{paso}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz <input type="button" value="▼"/> 1,5p
BW _{a eliminar}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz <input type="button" value="▼"/> 1,5p

- c. Diseñe el filtro 1B para el canal indicado con un factor de calidad 200 y calcule el rechazo de la banda imagen. Considere que consta de una única etapa sintonizada en el centro de la banda de paso.

Rechazo de la banda imagen	<input type="text"/> dB	2,0p
----------------------------	-------------------------	------

- d. Determine la banda de paso del filtro 2.

	f_{min}	f_{max}	
BW _{filtro 2}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz <input type="button" value="▼"/> 2,0p

Universidad Politécnica de Madrid

Electrónica de Comunicaciones

E.T.S.I. Telecomunicación

Curso 2010/11

Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones Control del ejercicio 3

Apellidos: _____ Nombre: _____ DNI: _____

Ejercicio Tipo 329009

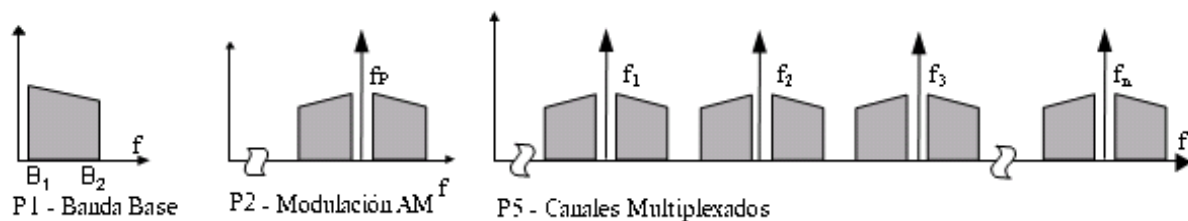


Figura 1: Forma general de los espectros

Objetivo: Diseño de moduladores y demoduladores lineales y de sistemas de multiplexado en frecuencia.

Un sistema analógico de transmisión multicanal por múltiplex en frecuencia asigna una banda de 150,0 kHz a cada canal. Las señales a transmitir ocupan una banda base desde 25,0 kHz hasta 50,0 kHz, tienen una potencia media normalizada de 0,65 y llegan al modulador con un nivel de potencia de -7,8 dBm. Para formar la señal de transmisión, se procede a una modulación AM lineal de la banda base de cada canal con una frecuencia portadora fija 29,79 MHz. Posteriormente, se hace una conversión superior mediante mezcla de las señales obtenidas con un oscilador local $f_{OL,n}$, diferente para cada canal, hasta una frecuencia portadora diferente para cada canal $f_n = 58100 \text{ kHz} + 150 \text{ kHz} \times (n-1)$, donde n es el índice del canal, que toma valores de 1 a 695. Al final se suman las señales obtenidas en todos los canales en el combinador de N señales, como se indica en el esquema de bloques de la figura 1. En la figura 2 se presenta el esquema de bandas de modulación en los puntos P1, P2 y P5.

Diseño:

Conversión abajo y filtrado FI

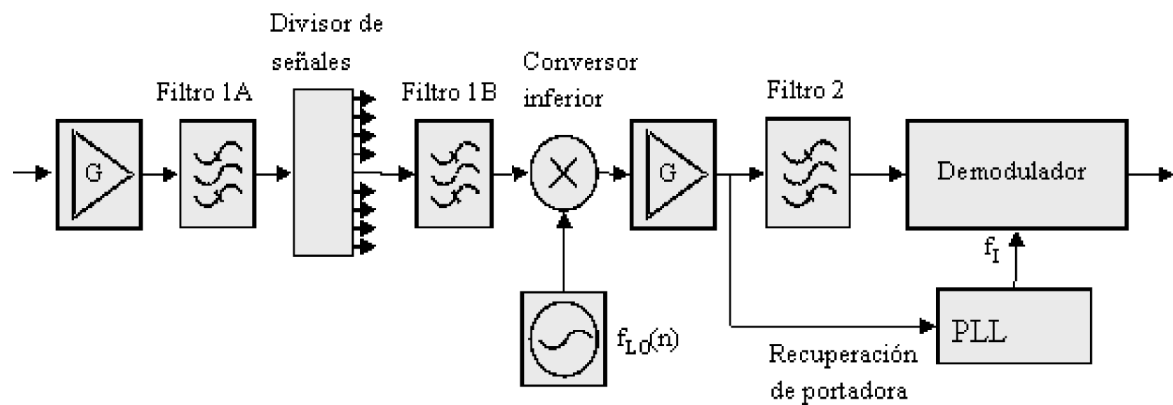


Figura 2: Esquema del receptor

En el receptor se procede a la conversión de cada canal a una frecuencia intermedia fija 7,79 MHz donde se procede a la demodulación.

- a. Determine la frecuencia del oscilador local para los canales extremos de forma que la portadora o frecuencia característica se sitúe en 7,79 MHz y no se produzca una inversión de frecuencias en la banda de señal. Determine la imagen de la portadora o frecuencia característica.

# Canal	695		
f_{canal}	162200 kHz		
$f_{\text{OL,RX}}$	<input type="text"/>	Hz	2,0p
$f_{\text{Imagen,RX}}$	<input type="text"/>	Hz	1,0p

- b. La misión fundamental del filtro 1B es eliminar las posibles señales en la banda imagen. Calcule la banda que debe de dejar pasar y la banda que debe eliminar.

# Canal	695		
	f_{min}	f_{max}	
BW_{paso}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 1,5p
$BW_{\text{a eliminar}}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 1,5p

- c. Diseñe el filtro 1B para el canal indicado con un factor de calidad 50 y calcule el rechazo de la banda imagen. Considere que consta de una única etapa sintonizada en el centro de la banda de paso.

Rechazo de la banda imagen	<input type="text"/>	dB 2,0p
----------------------------	----------------------	---------

- d. Determine la banda de paso del filtro 2.

	f_{min}	f_{max}	
$BW_{\text{filtro 2}}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz 2,0p

Universidad Politécnica de Madrid

Electrónica de Comunicaciones

E.T.S.I. Telecomunicación

Curso 2010/11

Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones Control del ejercicio 3

Apellidos: _____ Nombre: _____ DNI: _____

Ejercicio Tipo 594564

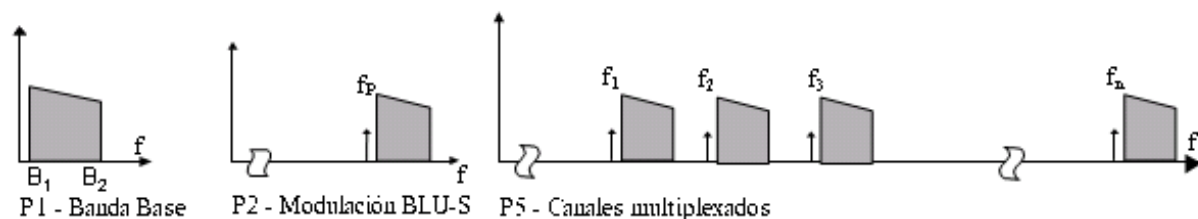


Figura 1: Forma general de los espectros

Objetivo: Diseño de moduladores y demoduladores lineales y de sistemas de multiplexado en frecuencia.

Un sistema analógico de transmisión multicanal por múltiplex en frecuencia asigna una banda de 5,0 kHz a cada canal. Las señales a transmitir ocupan una banda base desde 0,5 kHz hasta 4,5 kHz, tienen una potencia media normalizada de 0,40 y llegan al modulador con un nivel de potencia de -6,9 dBm. Para formar la señal de transmisión, se procede a una modulación BLU_S lineal de la banda base de cada canal con una frecuencia portadora fija 2,90 MHz. Posteriormente, se hace una conversión superior mediante mezcla de las señales obtenidas con un oscilador local $f_{OL,n}$, diferente para cada canal, hasta una frecuencia portadora diferente para cada canal $f_n = 62410 \text{ kHz} + 5 \text{ kHz} \times (n-1)$, donde n es el índice del canal, que toma valores de 1 a 120. Al final se suman las señales obtenidas en todos los canales en el combinador de N señales, como se indica en el esquema de bloques de la figura 1. En la figura 2 se presenta el esquema de bandas de modulación en los puntos P1, P2 y P5.

Diseño:

Conversión abajo y filtrado FI

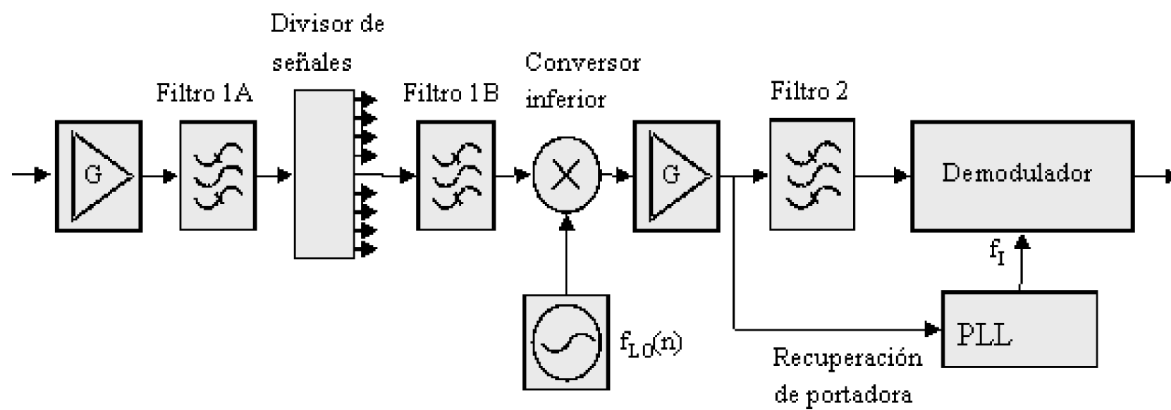


Figura 2: Esquema del receptor

En el receptor se procede a la conversión de cada canal a una frecuencia intermedia fija 1,25 MHz donde se procede a la demodulación.

- a. Determine la frecuencia del oscilador local para los canales extremos de forma que la portadora o frecuencia característica se sitúe en 1,25 MHz y no se produzca una inversión de frecuencias en la banda de señal. Determine la imagen de la portadora o frecuencia característica.

# Canal	120
f_{canal}	63005 kHz
$f_{\text{OL,RX}}$	<input type="text"/> Hz <input type="button" value="2,0p"/>
$f_{\text{imagen,RX}}$	<input type="text"/> Hz <input type="button" value="1,0p"/>

- b. La misión fundamental del filtro 1B es eliminar las posibles señales en la banda imagen. Calcule la banda que debe de dejar pasar y la banda que debe eliminar.

# Canal	120		
	f_{min}	f_{max}	
BW _{paso}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz <input type="button" value="1,5p"/>
BW _{a eliminar}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz <input type="button" value="1,5p"/>

- c. Diseñe el filtro 1B para el canal indicado con un factor de calidad 200 y calcule el rechazo de la banda imagen. Considere que consta de una única etapa sintonizada en el centro de la banda de paso.

Rechazo de la banda imagen	<input type="text"/> dB <input type="button" value="2,0p"/>
----------------------------	---

- d. Determine la banda de paso del filtro 2.

	f_{min}	f_{max}	
BW _{filtro 2}	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Hz <input type="button" value="2,0p"/>

Universidad Politécnica de Madrid

Electrónica de Comunicaciones

E.T.S.I. Telecomunicación

Curso 2010/11

Dpto. de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones Control del ejercicio 3

Apellidos: _____ Nombre: _____ DNI: _____

Ejercicio Tipo 432005

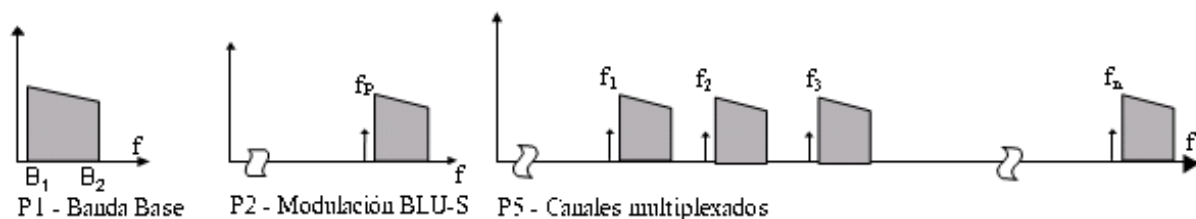


Figura 1: Forma general de los espectros

Objetivo: Diseño de moduladores y demoduladores lineales y de sistemas de multiplexado en frecuencia.

Un sistema analógico de transmisión multicanal por múltiplex en frecuencia asigna una banda de 75,0 kHz a cada canal. Las señales a transmitir ocupan una banda base desde 25,0 kHz hasta 50,0 kHz, tienen una potencia media normalizada de 0,30 y llegan al modulador con un nivel de potencia de -10,0 dBm. Para formar la señal de transmisión, se procede a una modulación BLU_S lineal de la banda base de cada canal con una frecuencia portadora fija 29,47 MHz. Posteriormente, se hace una conversión superior mediante mezcla de las señales obtenidas con un oscilador local $f_{OL,n}$, diferente para cada canal, hasta una frecuencia portadora diferente para cada canal $f_n = 52500 \text{ kHz} + 75 \text{ kHz} \times (n-1)$, donde n es el índice del canal, que toma valores de 1 a 94. Al final se suman las señales obtenidas en todos los canales en el combinador de N señales, como se indica en el esquema de bloques de la figura 1. En la figura 2 se presenta el esquema de bandas de modulación en los puntos P1, P2 y P5.

Diseño:

Conversión de frecuencias

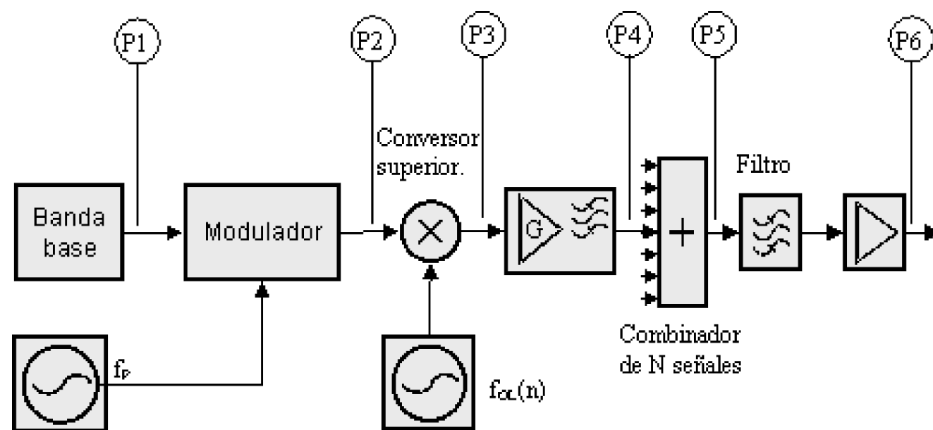


Figura 2: Esquema general del modulador/multiplexador

En el proceso de conversión superior, cada uno de los canales se traslada de la banda del modulador a su banda del espectro.

- a. Determine la frecuencia del oscilador local, f_{OL} , para el canal indicado. Utilice siempre el oscilador por debajo de la frecuencia de salida.

En el proceso de mezcla se produce además una banda no deseada. Determine la frecuencia portadora o característica, f_{esp} , asociada a la banda espuria del canal indicado.

# Canal 94	
f_{canal} 59475 kHz	
f_{OL}	<input type="text"/> Hz <input type="text"/> 2,0p
f_{esp}	<input type="text"/> Hz <input type="text"/> 1,0p

- b. Para amplificar la señal modulada y eliminar la espuria se emplea un amplificador sintonizado. Calcule para el canal indicado la banda que debe dejar pasar y la que debe eliminar.

# Canal 94	
f_{inf}	f_{sup}
BW_{paso}	<input type="text"/> Hz <input type="text"/> 1,5p
$BW_{\text{a eliminar}}$	<input type="text"/> Hz <input type="text"/> 1,5p

- c. Diseñe el filtro del amplificador del canal con un factor de calidad 50 y calcule el rechazo del oscilador local y el de la banda espuria. Considere que consta de una única etapa sintonizada en el centro de la banda de paso.

Rechazo del OL	<input type="text"/> dB 2,0p
Rechazo de la espuria	<input type="text"/> dB 2,0p