|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Universidad Simón Bolívar | Fecha: | 07/01/2015 |
| Valle de Sartenejas, Baruta | Nombre: | Número de Carné: |
| Departamento de Electrónica y Circuitos | Patricia Hung | 13-89175 |
| EC2422 – Comunicaciones I |  |  |
| Enero-Marzo 2015 | Sección: | 1 |

**1er Reporte**

**Pre-Laboratorio**

1. Dibujar y explicar el diagrama de bloques de un modulador lineal SSB.

Si lo va a copiar de una página web indique su origen

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

1. Dibujar y explicar el diagrama de bloques de un demodulador con detección síncrona.

Si lo va a copiar de una página web indique su origen

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

1. El mensaje a transmitir por este modulador, m(t), consiste en una señal triangular de amplitud máxima de 2 Volt y mínima de -2 Volt, con una frecuencia de 16 Hz. Determine para esta señal:
2. Su grafica en el dominio del tiempo (use MATLAB, indique el código que uso para generarla)

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

1. La expresión matemática (como secuencia de pulsos triangulares Λ(t)) (use el editor de formulas de Word u open office)

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

1. La potencia (justifique todos estos cálculos con expresiones matemáticas)

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

1. Ancho de banda, para esto tome los 3 primeros lóbulos de la expresión en frecuencia, note que es una señal en banda base. (justifique este inciso con cálculos matemáticos precisos y respalde con una grafica de MATLAB indicando el código que uso para generarla)

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

1. Module el mensaje m(t) en SSB con una portadora de amplitud 5 Volt y frecuencia 500 Hz. Determine:
2. La expresión temporal de la señal modulada s(t) (justifique este inciso con cálculos matemáticos precisos)

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

1. El ancho de banda de transmisión (justifique este inciso con cálculos matemáticos precisos)

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

1. La potencia de la señal. (justifique este inciso con cálculos matemáticos precisos)

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

1. Calcule el valor de la densidad espectral de potencia de un ruido blanco y gaussiano, sabiendo que la señal luego de ser transmitida por el canal y demodulada en el receptor presenta una S/N de 10 dB. (justifique este inciso con cálculos matemáticos precisos)

Borre esto y responda en este espacio a lo anterior

**Trabajo de Laboratorio**

1. Implemente un script .m en Matlab que le permita desarrollar todos los puntos de la práctica y realizar las modificaciones necesarias con facilidad. Seleccione una frecuencia de muestreo apropiada para la implementación de la práctica. Trabaje con SSB de banda lateral superior.

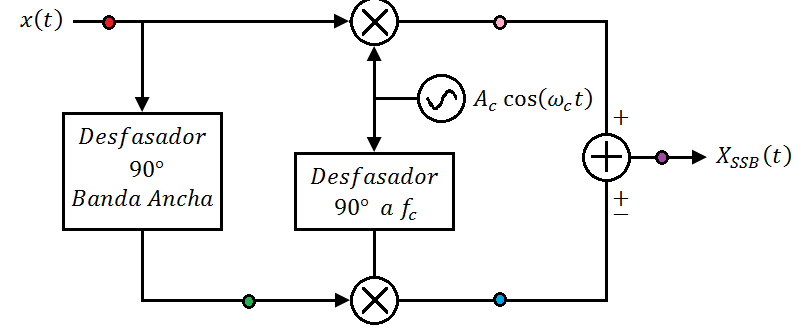
Adjunte el código en el correo de entrega como un archivo .m y titúlelo de la misma manera en que su archivo de entrega es decir tal como se indica en el archivo Laboratory en la parte de Instructivo

Indique a continuación que frecuencia de muestreo uso y porque razón

La frecuencia de muestreo es 16Khz, esta frecuencia se eligió porque es suficientemente elevada como para cumplir con el criterio de Nyquist tanto de la señal mensaje (16Hz) como de la señal moduladora (500Hz).

1. El script debe generar todas las señales y espectros de interés en el proceso de modulación SSB y demodulación SSB síncrona.

Usando el esquema de modulación por discriminación de fase como el que se muestra a continuación observe los siguientes puntos de interés:



**Modulación con SSB Upper:**

1. Gráfica de la señal antes de modular

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | | Líneas: 4-25 |

1. Calculo de ancho de banda antes de modular

|  |  |
| --- | --- |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | Lineas 30 - 58 |
| Resultado obtenido en el Comand Window : | El ancho de banda es = 96Hz |
|  |  |

1. Calculo de la potencia antes de modular

|  |  |
| --- | --- |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | Línea 14 |
| Resultado obtenido en el Comand Window : | 1.33337 |

Borre esto y muestre en este espacio lo que se le pide anteriormente

1. Gráfica de la señal después de pasar por el desfasador de 90° Banda Ancha (punto verde)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | | Líneas 67 - 75 |

1. Gráfica de la señal después de multiplicar por el oscilador local (punto rosado)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | | Líneas 79-87 |

1. Gráfica de la señal después de pasar por el desfasador de 90° Banda Ancha por la multiplicada por el oscilador local pasada por el desfasador 90° a fc (punto azul)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | | Líneas 92 - 100 |

1. Gráfica de la señal modulada XSSB(t) (punto morado)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | | Líneas 107 - 116 |

1. Calculo de ancho de banda después de modular

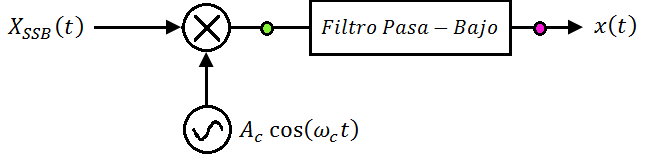
|  |  |
| --- | --- |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: |  |
| Resultado obtenido en el Comand Window : | El ancho de banda luego de modular es = 596Hz |

1. Calculo de la potencia después de modular (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |
| --- | --- |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: |  |
| Resultado obtenido en el Comand Window : | La potencia de la señal modulada es = 8.3369W |

Borre esto y muestre en este espacio lo que se le pide anteriormente

Usando el siguiente tipo de demodulador observe los siguientes puntos de interés:



1. Gráfica de la señal después de multiplicar por el oscilador local (punto verde) (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | |  |

Borre esto y complete la tabla con las dos versiones de la señal que se pide

(Al mostrar su grafica use el la cuadricula grid, ponga el titulo de lo que corresponde a cada eje, mas el titulo general de la grafica, puede usar leyendas también)

1. Gráfica de la señal después de pasar por el filtro Pasa-Bajo (punto fucsia) (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | |  |

Borre esto y complete la tabla con las dos versiones de la señal que se pide

(Al mostrar su grafica use el la cuadricula grid, ponga el titulo de lo que corresponde a cada eje, mas el titulo general de la grafica, puede usar leyendas también)

1. Resécale la señal obtenida para recuperarla lo mejor posible y grafique la señal recuperada finalmente (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | |  |

Borre esto y complete la tabla con las dos versiones de la señal que se pide

(Al mostrar su grafica use el la cuadricula grid, ponga el titulo de lo que corresponde a cada eje, mas el titulo general de la grafica, puede usar leyendas también)

1. Contamine la señal a la salida del modulador (en el canal) con ruido blanco y gaussiano (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |
| --- | --- |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: |  |

Borre esto y muestre en este espacio lo que se le pide anteriormente

1. Gráfica de la señal contaminada (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | |  |

Borre esto y complete la tabla con las dos versiones de la señal que se pide

(Al mostrar su grafica use el la cuadricula grid, ponga el titulo de lo que corresponde a cada eje, mas el titulo general de la grafica, puede usar leyendas también)

1. Calculo de la potencia de la señal contaminada (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |
| --- | --- |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: |  |
| Resultado obtenido en el Comand Window : |  |

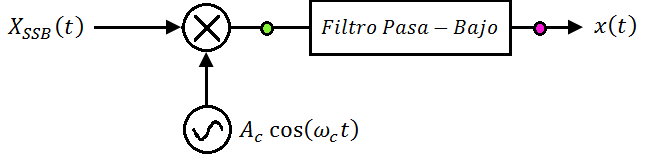
Borre esto y muestre en este espacio lo que se le pide anteriormente

1. Calculo del valor de la densidad espectral de potencia de un ruido

|  |  |
| --- | --- |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: |  |
| Resultado obtenido en el Comand Window : |  |

Borre esto e indique en este espacio lo que se le pide anteriormente, justifique como lo calculo y contraste con le calculado en el pre-laboratorio

Usando el siguiente tipo de demodulador observe los siguientes puntos de interés:



1. Gráfica de la señal contaminada después de multiplicar por el oscilador local (punto verde) (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | |  |

Borre esto y complete la tabla con las dos versiones de la señal que se pide

(Al mostrar su grafica use el la cuadricula grid, ponga el titulo de lo que corresponde a cada eje, mas el titulo general de la grafica, puede usar leyendas también)

1. Gráfica de la señal después de pasar por el filtro Pasa-Bajo (punto fucsia) (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | |  |

Borre esto y complete la tabla con las dos versiones de la señal que se pide

(Al mostrar su grafica use el la cuadricula grid, ponga el titulo de lo que corresponde a cada eje, mas el titulo general de la grafica, puede usar leyendas también)

1. Resécale la señal obtenida para recuperarla lo mejor posible y grafique la señal recuperada finalmente (indique en que líneas de su código se realiza esta operación)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| En el Dominio del Tiempo | En el Dominio de la Frecuencia (espectro) | |
| Número de las líneas de código donde se realiza esta operación: | |  |

Borre esto y complete la tabla con las dos versiones de la señal que se pide

(Al mostrar su grafica use el la cuadricula grid, ponga el titulo de lo que corresponde a cada eje, mas el titulo general de la grafica, puede usar leyendas también)

1. Modifique el script para generar la modulación en SSB por banda lateral inferior.

Borre esto e indique cuales líneas de su scrip deben cambiar para hacer todo lo que se pide en el inciso **2)** para que sea SSB

1. Realice un análisis comparativo entre el mensaje enviado y el mensaje demodulado en el dominio temporal y frecuencial.
2. Realice un análisis comparativo entre el mensaje enviado y el mensaje demodulado cuando es contaminado con ruido blanco y gaussiano en el canal de transmisión en el dominio temporal y frecuencial.

**Análisis**

Al finalizar la práctica proceda a discutir y analizar los siguientes aspectos:

1. Comportamiento del espectro de la señal modulada cuando se varía la frecuencia de la portadora. (justifique usando también graficas de MATLAB)

Borre esto y muestre en este espacio lo que se le pide anteriormente

1. Función del filtro pasa-bajo del demodulador coherente y su efecto en la señal recuperada.

Borre esto y muestre en este espacio lo que se le pide anteriormente

1. Influencia del ruido en el sistema y estrategias para disminuir su efecto en la señal detectada.

Borre esto y muestre en este espacio lo que se le pide anteriormente

1. Ventajas y desventajas del esquema de modulación SSB respecto a AM y DSB. (Para esta parte puede ayudarse con el contenido de la pagina web de la profesora Trína:

<http://prof.usb.ve/tperez/docencia/2422/Capi/cap2/cap24/cap24.htm>)

Borre esto y muestre en este espacio lo que se le pide anteriormente