

COMANDO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO



INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CARRERA PROFESIONAL TÉCNICA: TELECOMUNICACIONES

TEMA DE INVESTIGACION

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO DE MODULACIÓN POR DESPLAZAMIENTO DE FRECUENCIA (FSK) PARA EL APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE LA ESPECIALIDAD TECNICO MECANICO DE TELETAMTICA EN LA UNIDAD DIDACTICA DE TRANSMISION DIGITAL DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO DEL EJÉRCITO- ETE SGTO. 2DO FERNADO LORES TENAZOA”.

INTEGRANTES:

ALA III “A” TMT BACILIO RIVADENEYRA, Pamela Lilliam
ALO III “A” TMT DONAYRE RAMIREZ, Cristhian Giancarlo
ALO III “A” TMT QUISPE DE LA CRUZ, Wilber
ALA III “A” TMT QUISPE ESCOBAR, Maribel Soledad
ALO III “A” TMT VILLA GONZALES, Rusbelt Jhoel

ASESOR TÉCNICO:

Ing. ELEC. ALVARADO DÍAZ, Juan

ASESOR METODOLÓGICO:

Lic. MEZA CHACÓN, Héctor

Lima -Perú

2012

INTRODUCCIÓN

Al encontrarnos en el último año de estudio en el Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército-ETE Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa, institución castrense que nos formó en valores, actitudes y conocimiento para contribuir al desarrollo de nuestro país, tenemos la gran satisfacción de sustentar nuestro trabajo de investigación.

Adhiriéndonos al avance de la ciencia y la tecnología en el mundo actual; la electrónica digital y la transmisión digital se ha convertido en unas de las herramientas de ayuda indispensable para solucionar problemas en la transmisión de datos sin que se pierda información y tengamos una mejor señal sin distorsión y ruido.

Luego de haber observado la problemática en nuestra institución IESTE-ETE específicamente en la especialidad de Técnico Mecánico de Telemática de no contar con módulos de entrenamiento para las prácticas en las Unidades Didácticas de telecomunicaciones, donde se presentan las dificultades para el aprendizaje de los alumnos ,por ello se requiere determinados módulos de instrucción; nuestro proyecto de investigación propone el **“Diseño y construcción de un módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) para el aprendizaje de los alumnos de la especialidad de técnico mecánico de telemática en la unidad didáctica de Transmisión digital para la carrera de Técnico de Telecomunicaciones en el “Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército-ETE Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa.”**

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En el Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército-ETE “Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa”, la especialidad de Técnico Mecánico de Telemática no cuenta con módulos de práctica para cumplir en forma efectiva con las Unidades didácticas de Telecomunicaciones que son parte de su formación profesional; por no estar considerado en los presupuesto asignados en el año fiscal; específicamente la unidad didáctica Transmisión digital no dispone de ayudas físicas o modulares que permitan demostrar y practicar los diferentes tipos de modulación que se deben aprender; es así, que tampoco se tiene un módulo de la modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK), que es la técnica de transmisión digital de telecomunicaciones básica para la transmisión de datos por medios radiales.

En el Instituto De Educación Superior Tecnológico Del Ejercito-ETE los temas de telecomunicaciones son dictadas teóricamente mas no son clases prácticas por no contar con los instrumentos necesarios por lo cual se establecen convenios con otras instituciones generando gastos económicos y de combustible para la movilidad de los alumnos.

1.2. Formulación del problema (Problema general)

¿De qué manera se diseñara y construirá un módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) para el aprendizaje los alumnos de la especialidad de técnico mecánico de telemática en la unidad didáctica de Transmisión digital en el Instituto De Educación Superior Tecnológico Del Ejercito - ETE "Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa"?

1.3. Sistematización del problema (Problemas específicos).

Pe₁ ¿De qué manera influirá en los conocimientos de los alumnos la conversión de señales digitales en señales analógicas con el módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK)?

Pe₂ ¿De qué manera influirá en los conocimientos de los alumnos la conversión de señales analógicas en señales digitales con el módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK)?

1.4. Justificación e importancia del problema.

El presente trabajo de investigación de los alumnos del Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército-ETE "Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa", de la especialidad Técnico Mecánico de Telemática realizarán el diseño y construcción de un módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK), que servirá para las prácticas en los temas de Transmisión Digital; con lo cual los alumnos de dicha especialidad podrán identificar, comprender y practicar la Transmisión datos digitales, lo que consolida sus conocimientos sobre cómo se realiza la transmisión y recepción de mensajes digitales en los medios inalámbricos, que se aplican en los equipos de radio de uso en el Ejército tales como los HF-2000, HF 6000 y otros radios.

1.5. Viabilidad.

El trabajo de investigación es viable porque contamos con medios bibliográficos y conocimientos teóricos y el apoyo de nuestros profesores de la especialidad; así como, el financiamiento económico requerido el cual asciende a un costo aproximado de: Quinientos nuevos soles 00/100 (S/. 500.00), para los gastos en materiales y cien nuevos soles (S/. 100.00) para gastos adicionales como pasajes y otros.

La biblioteca de la IESTE-ETE nos proporcionará los libros y/o antecedentes de alumnos egresados del IESTE-ETE, necesarios para la investigación, también información de internet y contaremos con equipos de radio e instrumentos para las diferentes comparaciones y experimentos a fin de que nuestro módulo obtenga la mayor perfección en simular una transmisión de datos digitales tal igual a una radio de uso del Ejército.

El ámbito geográfico es del Instituto De Educación Superior Tecnológico Del Ejército - ETE "Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa".

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General.

Diseñar y construir un módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) para el aprendizaje de los alumnos de la especialidad de Técnico Mecánico de Telemática sobre la transmisión digital en el Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército ETE "Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa"

2.2. Objetivos Específicos.

Oe₁ Realizar la conversión de señales digitales a señales analógicas logramos un modulador por desplazamiento de frecuencia (FSK).

Oe₂ Realizar la conversión de señales analógicas a señales digitales logramos un demodulador por desplazamiento de frecuencia (FSK).

3. HIPÓTESIS, VARIABLES E INDICADORES.

3.1. HIPOTESIS.

3.1.1. Hipótesis General.

Si se diseña y construye un módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) entonces, se mejora el aprendizaje de los alumnos de la especialidad de técnico mecánico de telemática en la Unidad Didáctica de transmisión digital en el Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército ETE “Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa”

3.1.2. Hipótesis Específicas.

He1 Si se realiza la conversión de señales digitales a señales analógicas y viceversa entonces, logramos observar y comprender una modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

He2 Si se realiza la conversión de señales analógicas a señales digitales y viceversa entonces, podremos experimentar una modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

3.2. VARIABLES.

3.2.1. Variable Independiente.

- Diseño y construcción de un modulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

3.2.2. Variable Dependiente.

- Aprendizaje de los alumnos de la especialidad de Técnico Mecánico de Telemática del Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército ETE “Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa”

3.3. INDICADORES.

3.3.1. Indicadores de la Variable Independiente.

X_1 = Conversión de señales digitales en señales analógicas.

X_2 = Conversión de señales analógicas en señales digitales.

3.3.2. Indicadores de la Variable Dependiente.

Y_1 = Observar y comprender una modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

Y_2 = Experimentar una modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

CAPITULO II

MARCO TEORICO

1. FUNDAMENTOS TEORICOS

1.1. Marco teórico

1.1.1. Antecedentes

1.-DISEÑO DE MODULADORES FSK, DEMODULADORES ASK.

Autores: Universidad de Sevilla

Fecha: 21 de marzo de 2008

Tema: Diseño de un modulador FSK y demodulador ASK para la enseñanza de modulaciones digitales.

Objetivos: diseñar un módulo de modulador FSK y demodulador ASK para que los alumnos sean capaces de analizar y medir señales moduladas en amplitud para señales digitales (ASK y FSK) tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia. Pueda diseñar y medir el comportamiento de un modulador de envolvente para señales moduladas en amplitud (AM y ASK), verificando su correcto funcionamiento.

Resumen: Si por un canal queremos transmitir: TV analógica y señales de datos como es el caso de módems de cable debemos procesar adecuadamente las señales de datos, canal de subida y de bajada usando moduladores digitales y demoduladores (codificar y decodificar datos respectivamente).

2.-DISEÑO DE UN MODULO DE MANIPULACION POR DESPLAZAMIENTO DE FRECUENCIA (FSK) PARA SER UTILIZADO EN UNA BANDA ULTRA ANCHA (UWB) DEL SISTEMA.

Autor: SALIM J, ATHFAL (UNIVERSITET, INSTITUTIONEN FOR SYSTEMTEKNIK)

Fecha: 09 de febrero del 2007

Tema: Digital –To-Analog Convertir for FSK

Objetivo: Esta tesis es una parte de una tarea general de un módulo de manipulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) , para ser utilizada en una banda ultra ancha (UWB) del sistema .El sistema FSK tiene un sintetizador digital directo (DDS) y de digital a analógico (DAC). Las señales diferenciales del DACS actuales están directamente alimentadas a un RF (radio frecuencia) la unidad que genera la señal de RF UWB.

Resumen: esta tesis es una parte de una tarea general de diseño de un módulo de manipulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) para ser utilizado en una banda ultra ancha (UWB) del sistema. El sistema FSK tiene un sintetizador digital directo (DDS) y de digital a analógico (DAC). Las señales diferenciales DACs actuales están directamente alimenta a un RF (radio Frecuencia) la unidad que genera la señal de RF UWB.

3.-MODULACIÓN DE MULTIPORTADORA ADAPTATIVA PARA CANALES SELECTIVOS EN FRECUENCIA CON DESVANESIMIENTOS.

Autor: Carmen Aguayo Torres (Ingeniera de Telecomunicación)

Fecha: 15 MAYO DE 2009

Tema: Para un canal variable en el tiempo, es posible ir modificando la técnica de transmisión

Objetivo: cambiar continuamente algún parámetro de la señal transmitida (potencia, período de símbolo, forma y tamaño de la constelación o cualquier combinación de ellos) en función de las condiciones instantáneas del canal

Resumen: La comunicación de datos a alta velocidad sin hilos requiere técnicas de transmisión eficientes y espectralmente robustas ya que los canales radio son generalmente selectivos en frecuencia y con desvanecimientos en el tiempo. La mayoría de las técnicas de modulación empleadas actualmente para estos canales se diseñan para mantener una cierta calidad de la comunicación durante los desvanecimientos, resultando en una pobre utilización de su capacidad durante un buen porcentaje del tiempo.

1.2.2 BASES TEÓRICAS

MODULACIÓN.-Se denomina modulación, a la operación mediante la cual ciertas características de una onda denominada portadora, se modifican en función de otra denominada moduladora, que contiene información, para que esta última pueda ser transmitida.

La onda en condiciones de ser transmitida. Se denomina señal modulada.

La siguiente figura muestra el proceso genérico de la modulación.

(¹)

El proceso inverso, que consiste en separar de la señal modulada, la onda que contiene solamente la información se llama demodulación.

La modificación debe hacerse de tal forma, que la información no se altere en ninguna parte del proceso.

Según la portadora sea una señal del tipo analógico o del tipo digital, las diferentes formas de modulación pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Modulación por onda continua (ANALÓGICAS)
- Modulación por pulsos. (DIGITALES)

La causa por la cual casi siempre un proceso de modulación, es que todas las señales que contienen información, deben ser transmitidas a través de un medio físico (cable multipar, fibra óptica, el espectro electromagnético, etc.) que une al transmisor con el receptor.

A excepción de que dicha transmisión sea efectuada en la modalidad de banda base (en cuyo caso no es necesario el

(¹) Ver la figura nº 01 del anexo 02-Proceso Genérico De Modulación.

proceso de modulación), para llevarla a cabo, es necesario, en la mayoría de los casos, que la información sea modificada o procesada de alguna manera antes de ser transmitida por el medio físico elegido.

Es decir, debe existir una adaptación entre la señal moduladora a ser transmitida con la información y el canal.

A su vez la señal moduladora puede tener características analógicas o digitales.

TIPOS DE MODULACION ⁽²⁾

En general, la propagación de señales de información a través de medios de transmisión es muy dependiente de las características específicas de dicho medio, de ahí que sea necesario adecuar las señales de información a transmitir a las características del canal de comunicaciones que será utilizado como medio de transmisión.

Este proceso de adaptación de las señales de información al medio que se va transmitir es lo que se conoce como modulación de la señal. En el extremo contrario; en la recepción, será necesario hacer la operación contraria, es decir, recuperar la señal de información a partir de la onda modulada.

Este proceso se conoce como proceso de demodulación de la señal. El proceso de modulación y demodulación es necesario desde el punto de vista de poder realizar la transmisión de señales a través del canal de comunicaciones de forma eficiente. Este proceso de modulación consiste en un desplazamiento de la banda base de información hacia frecuencias más altas que resultan más adecuadas para la transmisión y en recepción, se requiere el correspondiente desplazamiento a la banda original para la recuperación de la señal de información.

⁽²⁾Ver Figura N° 02 Del Anexo 02 –Tipos De Modulación

MODULACION ANALOGICA:

Una señal digital generada por el equipo de procesamiento de datos es insertada en la onda portadora generada por el modem, siendo que las características originales de la onda padrón son modificadas de acuerdo a la técnica de modulación utilizada por el modem y esta transporta los datos hasta la otra extremidad del enlace donde otro modem demodulará la señal y la entregará a un equipo de procesamiento de datos en su forma original.

MODULACION DIGITAL: Los Módems digitales no ejecutan exactamente una modulación, sino una especie de codificación de una señal que difiere mucho en relación a una señal analógica generada por los Módems analógicos

MODULADOR FSK:

El FSK (Frequency – Shift -Keying) es un tipo de modulación de frecuencia cuya señal modulante es un flujo de pulsos binarios que varía entre valores predeterminados. En los sistemas de modulación por salto de frecuencia, FSK, la señal moduladora hace variar la frecuencia de la portadora, de modo que la señal modulada resultante codifica la información asociándola a valores de frecuencia diferentes. Consiste en un procedimiento de 2 osciladores con Frecuencias Diferentes para dígitos 0 y 1. Normalmente es usada para transmisión de datos en bajas velocidades y puede ser:

Coherente: Donde no ocurre variación de fase de la portadora para dígitos del mismo valor.

No Coherente: Donde puede ocurrir variación de fase de la portadora para dígitos del mismo valor.⁽³⁾

⁽³⁾ Ver la figura nº 03 del anexo 02- Señal Coherente Y No Coherente.

En este esquema ⁽⁴⁾ se puede utilizar un único filtro pasa-bajos si la resta se realiza antes del filtrado.

DEMODULADOR FSK

El circuito que más se utiliza para demodular las señales de FSK binarias es el circuito de fase cerrada (PLL), que se muestra en forma de diagrama a bloques. Conforme cambia la entrada de PLL entre las frecuencias de marca y espacio, el voltaje de error de cc a la salida del comparador de fase sigue el desplazamiento de frecuencia. Debido a que sólo hay dos frecuencias de entrada (marca y espacio), también hay sólo dos voltajes de error de salida. Uno representa un 1 lógico y el otro un 0 lógico. En consecuencia, la salida es una representación de dos niveles (binaria) de la entrada de FSK. Por lo regular, la frecuencia natural del PLL se hace igual a la frecuencia central del modulador de FSK. Como resultado, los cambios en el voltaje de error cc, siguen a los cambios en la frecuencia de entrada analógica y son simétricos alrededor de 0 V.

Transmisión de desplazamiento mínimo del FSK

La transmisión de desplazamiento mínimo del FSK (MSK), es una forma de transmitir desplazando la frecuencia de fase continua (CPFSK). En esencia, el MSK es un FSK binario, excepto que las frecuencias de marca y espacio están sincronizadas con la razón de bit de entrada binario. Con MSK, las frecuencias de marca y espacio están seleccionadas, de tal forma que están separadas de la frecuencia central, por exactamente, un múltiplo impar de la mitad de la razón de bit [f_m y $f_s = n(f_b / 2)$], con $n =$ entero impar]. Esto asegura que haya una transición de fase fluida, en la

⁽⁴⁾ VER FIGURA N° 04 DEL ANEXO 02 –Modem C/Filtro Pasa-Bajos.
www.utp.modulacion.com/fsk.ask

señal de salida analógica, cuando cambia de una frecuencia de marca a una frecuencia de espacio, o viceversa.

TRANSMISOR DE FSK

Con el FSK binario, la frecuencia central o de portadora se desplaza (se desvía), por los datos de la entrada binaria. En consecuencia, la salida de un modulador de FSK binario es una función escalón en el dominio del tiempo. Conforme cambia la señal de entrada binaria de 0 lógico a 1 lógico, y viceversa, la salida del FSK se desplaza entre dos frecuencias: una frecuencia de marca o de 1 lógico y una frecuencia de espacio lógico o de 0 lógico. Con el FSK binario, hay un cambio en la frecuencia de salida, cada vez que la condición lógica de la señal de entrada binaria cambia. Así, la razón de salida del cambio es igual a la razón de entrada del cambio. En la modulación digital, la razón (rapidez de cambio en la entrada del modulador se llama razón de bit y tiene las unidades de bits por segundo (bps). La rapidez (razón) de cambio en la salida del modulador se llama baudio o razón de baudio y es igual al recíproco del tiempo de un elemento de señalización de salida. En esencia, el baudio es la razón de línea en símbolos por segundo. En el FSK binario, las razones de cambio de entrada y salida son iguales; en consecuencia, la razón de bit y la razón de baudio son iguales.

Transmisión (modulación) por Desplazamiento de Frecuencia (FSK): La transmisión por desplazamiento de frecuencia (FSK), es una forma, en alguna medida simple, de modulación de bajo rendimiento. El FSK binario es una forma de modulación angular de amplitud constante, similar a la modulación en frecuencia convencional, excepto que la señal modulante es un flujo de pulsos

binarios que varía, entre dos niveles de voltaje discreto, en lugar de una forma de onda.

Demodulación FSK.

La idea básica es la de comparar las amplitudes de las portadoras de Marca y Espacio. Para ello se aplican a la señal de entrada dos filtros pasa-banda en paralelo. Uno de ellos deja pasar la frecuencia de Marca y otro la de Espacio. A continuación se obtiene el valor "rms" de ambas señales, para lo que simplemente se elevan al cuadrado cada una de ellas y se filtran mediante un filtro pasa-bajos. Finalmente se restan los valores "rms" de las señales de marca y de espacio. Si el resultado es negativo el valor lógico es "0" y si es positivo "1".

Modem:⁽⁵⁾

Un módem (Modulador Demodulador) es un dispositivo que sirve para enviar una señal llamada moduladora mediante otra señal llamada portadora. Se han usado módems desde los años 60, principalmente debido a que la transmisión directa de las señales electrónicas inteligibles, a largas distancias, no es eficiente, por ejemplo, para transmitir señales de audio por el aire, se requerirían antenas de gran tamaño (del orden de cientos de metros) para su correcta recepción. Es habitual encontrar en muchos módems de red conmutada la facilidad de respuesta y marcación automática, que les permiten conectarse cuando reciben una llamada de la RTPC (Red Telefónica Pública Conmutada) y proceder a la marcación de cualquier número previamente grabado por el usuario. Gracias a estas funciones se pueden realizar automáticamente todas las operaciones de establecimiento de la comunicación.

⁽⁵⁾ Ver Figura N° 05 Del Anexo 02-Modem FSK Tipo 103

TIPOS DE MODULACIÓN DIGITALES.

Dependiendo de si el módem es digital o analógico se usa una modulación de la misma naturaleza. Para una modulación digital se tienen, por ejemplo, los siguientes tipos de modulación:

ASK.-(Amplitud Shift Keying, Modulación por desplazamiento de amplitud): la amplitud de la portadora se modula a niveles correspondientes a los dígitos binarios de entrada 1 ó 0.

FSK.- (Frequency Shift Keying, Modulación por desplazamiento de frecuencia): la frecuencia portadora se modula sumándole o restándole una frecuencia de desplazamiento que representa los dígitos binarios 1 ó 0. Es el tipo de modulación común en módems de baja velocidad en la que los dos estados de la señal binaria se transmiten como dos frecuencias distintas.

PSK.- (Phase Shift Keying, Modulación por desplazamiento de fase): tipo de modulación donde la portadora transmitida se desplaza cierto número de grados en respuesta a la configuración de los datos. Los módems bifásicos por ejemplo, emplean desplazamientos de 180° para representar el dígito binario 0.⁽⁶⁾

Pero en el canal telefónico también existen perturbaciones que el módem debe enfrentar para poder transmitir la información. Estos trastornos se pueden enumerar en: distorsiones, deformaciones y ecos. Ruidos aleatorios e impulsivos. Y por último las interferencias.

Para una modulación analógica se tienen, por ejemplo, los siguientes tipos de modulación:

⁽⁶⁾www.modulacionesdigitales.com/tipos/inictel.uni

TIPOS DE MODULACIONES ANALOGICAS.

AM.- Amplitud Modulada: la amplitud de la portadora se varía por medio de la amplitud de la moduladora.

FM.- Frecuencia Modulada: la frecuencia de la portadora se varía por medio de la amplitud de la moduladora.

PM.- Phase Modulation. Modulaci3n de fase: en este caso el parámetro que se varía de la portadora es la fase de la seál matemáticamente es casi idéntica a la modulaci3n en frecuencia. Igualmente que en AM y FM, es la amplitud de la moduladora lo que se emplea para afectar a la portadora.

Las conexiones basadas en el MODEM pueden dividirse en tres grupos.

- Simple
- Dúplex
- Semidúplex

Su aplicaci3n, pueden distinguirse diferentes tipos de MODEM para conexi3n alámbrica vía un cable dedicado y conexiones inalámbricas sin cable. Ambas versiones son usadas ampliamente. El desarrollo del MODEM se realizó en forma progresiva de acuerdo al siguiente esquema.

- 300bps - En vigencia desde 1960 hasta 1983, aproximadamente.
- 1200bps - Muy popular en 1984 y 1985
- 2400bps
- 9600bps - Apareció por primera vez a los fines del año 1990.
- 19.2kilobits por segundo (Kbps)
- 28.8Kbps

- 33.6Kbps
- 56Kbps - Fue designado como Norma en 1998
- ADSL, Con un límite máximo teórico de 8 megabits por segundo (Mbps) - Se popularizó en 1999 y sigue en vigencia.

Un factor importante en todo MODEM, la conversión analógica-digital y digital-analógica. Este aspecto es necesario debido a que las líneas telefónicas funcionan con señales analógicas moduladas en amplitud, mientras que la computadora funciona con señales digitales. Se observa en esta figura cómo las ondulaciones de la señal analógica son modificadas en el MODEM en señales digitales y viceversa.

Tipos de Módems:

Externos: los módems externos tienen algunas ventajas sobre los internos. La mayoría de ellos tienen luces indicadoras que le dicen lo que está sucediendo, durante una sesión de comunicación, si está recibiendo o enviando datos, si aún está conectado, y, otras informaciones. Los módems externos funcionan con cualquier computadora incluyendo las que tiene micro - canal como las PS/2 las laptops y Macintosh. Los módems externos se pueden mover fácilmente de un equipo a otro. Los módems externos se deben conectar a un puerto serial de la PC. En caso de no tener puerto serial disponible, se debe adquirir una tarjeta de puerto serial. Los módems externos tienen una fuente de poder externa, y vienen en una caja con luces indicadoras. Si se tiene varias PC's que utilizan comunicarse ocasionalmente, el modem externo puede compartirse entre ellas, utilizando una caja interruptora.

Los módems internos, por ser más sencillos, tienen como ventaja que tienen menor precio. Adicionalmente no ocupan espacio en el

escritorio. Traen incorporados un puerto serial, para comunicarse con la computadora. Sus desventajas son que ocupan una ranura (slot) de expansión, toman la energía de la fuente de poder de la PC, lo que eventualmente aumentan la temperatura de ella.

Clases de Módems:

56k Módems:

Los nuevos módems de 56k permiten obtener información de Internet de una manera más rápida, acelerando las transmisiones de datos que usted necesite de la red.

Esta tecnología requiere de líneas telefónicas digitales en el lado del proveedor Internet, lo cual reduce el ruido.

Este tipo de módem es asimétrico, esto quiere decir que la velocidad de transmisión es diferente a la de recepción: mientras que se puede obtener 56K en el flujo de datos desde el proveedor de servicio hacia el usuario, la transmisión del usuario hacia el proveedor se limita a 33.6 kbps como máximo.

Puesto que en una conexión Internet típica la recepción representa el 85% del tráfico, se obtendrán mejoras contra un módem de 33.6.

Sin embargo, existen condiciones que deben cumplirse para que su módem pueda enlazarse a estas velocidades. De no cumplirse alguna de estas, la velocidad máxima de transferencia se limitará a 33Kbps ó menos. A continuación se describen dichos requisitos:

1. Su línea telefónica debe estar conectada a una central telefónica digital. Contacte con la compañía telefónica para mayor información.
2. No debe haber ninguna conversión en el formato de la codificación de la línea. Esto significa que posiblemente algunas

líneas que pasan por conmutador no puedan alcanzar la velocidad deseada.

3. El módem debe ser compatible con la tecnología V.90 (K56Flex). Este último punto es sumamente importante, ya que por ser ésta una tecnología nueva. Existen dos tecnologías de 56K que no son compatibles entre sí: la tecnología X2 de la compañía U.S. Robotics y K56Flex de Rockwell, Motorola y otros. Internet de México emplea módems compatibles con K56Flex, lo cual significa que si usted cuenta con un módem de tipo X2 su velocidad quedará limitada a 33.6 kbps. Si planea adquirir un modem de 56K, es altamente recomendable que seleccione uno que pueda ser actualizable a V.90, así no tendrá problemas de conexión con esta nueva tecnología.

RDSI Módems:

MODEMS DIGITALES (hasta 64K) necesitan una línea telefónica RDSI (Red Digital de Servicios Integrados), totalmente digital, que nos permite dos canales de 64KB para voz y datos, llegando así a una transferencia máxima de 128K.

Mientras que las llamadas por ambos tipos de líneas, analógica (la de todas las casas) y digital (RDSI), cuestan exactamente lo mismo, el coste de instalación y la cota mensual son ciertamente muy caras en el caso de la línea RDSI, siendo realmente las empresas a quienes les interesa este tipo de línea por la necesidad de transmitir o recibir gran cantidad de datos y por la posibilidad de utilizar una sola conexión RDSI y un solo MODEM RDSI que permite la conexión a INTERNET de varios usuarios simultáneamente desde una RED LOCAL a través de un SERVIDOR.

Cable módem.

Un cable módem es un dispositivo que permite acceso a Internet a gran velocidad vía cable TV (CATV). Un cable módem tiene dos conexiones, uno por cable a la conexión de la pared y otro a la computadora (PC).

Quienes han navegado por la Internet usando línea telefónica pueden entender que las conexiones son lentas, especialmente cuando bajamos fotografías, gráficos o imágenes de video.

Velocidad de un cable módem.

La velocidad del cable módems varían ampliamente. En la dirección de bajada downstream" (de la red a la computadora) velocidad que puede alcanzar hasta aproximadamente 36 Mbps. Pocas computadoras son capaces de conectarse a gran velocidad así una velocidad más real esta 3 -10 Mbps.

En la dirección de subida o "upstream" (de la computadora a la red) alcanza la velocidad de 10Mbps. Sin embargo diversos fabricantes de módems optan por una velocidad entre 200 Kbps y 2 Mbps. Para tener una idea de esta velocidad veamos el ejemplo: Un archivo que toma 8 minutos para bajar con un módem conectado a 28.800 bps, tomaría 2 minutos bajar en ISDN comparado con los 8 segundos por este medio.

Transferencia de un archivo de 10 Mbyte.

VELOCIDAD Y TIPO DE MODEM	TIEMPO DE TRANSFERENCIA
9.6 Kbps *	23 horas
14.4 Kbps *	1.5 horas
28.8 Kbps *	46 minutos
56 Kbps *	24 minutos
128 Kbps Módem ISDN	10 minutos
1.54 Mbps Conexión T-1	52 segundos
4 Mbps Cable Módem	20 segundos
10 Mbps Cable Módem	8 segundos

Módem Telefónicos.

Un módem (**Modulador Demodulador**) es un dispositivo que sirve para enviar una señal llamada moduladora mediante otra señal llamada portadora.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

MODULACIÓN.-Se denomina modulación, a la operación mediante la cual ciertas características de una onda denominada portadora, se modifican en función de otra denominada moduladora, que contiene información, para que esta última pueda ser transmitida.

AMPLITUD DE ONDA: amplitud de un movimiento oscilatorio, ondulatorio o señal electromagnética es una medida de la variación máxima del desplazamiento u otra magnitud física que varía periódica o cuasi periódicamente en el tiempo. Es la distancia máxima entre el punto más alejado de una onda y el punto de equilibrio o medio

AMPLITUD MODULADA (AM) o modulación de amplitud es un tipo de modulación no lineal que consiste en hacer variar la amplitud de la onda portadora de forma que esta cambie de acuerdo con las variaciones de nivel de la señal moduladora, que es la información que se va a transmitir.

APRENDIZAJE: Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

BANDA BASE: se refiere a la banda de frecuencias producida por un transductor, tal como un micrófono, un manipulador telegráfico u otro dispositivo generador de señales que no es necesario adaptarlo al medio por el que se va a transmitir.

CONSTRUCCIÓN: En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.

DEMODULADOR: En telecomunicación el término demodulación o demodulación engloba el conjunto de técnicas utilizadas para recuperar la información transportada por una onda portadora, que en el extremo transmisor había sido modulada con dicha información.

DISEÑO: Se define como el proceso previo de configuración mental, "pre-figuración", en la búsqueda de una solución en cualquier campo.

FRECUENCIA: Frecuencia es una magnitud que mide el número de repeticiones por segundo.

PROTOBOARD O BREADBOARD: Es una especie de tablero con orificios, en la cual se pueden insertar componentes electrónicos y cables para armar circuitos. Como su nombre lo indica, esta tableta sirve para experimentar con circuitos electrónicos, con lo que se asegura el buen funcionamiento del mismo.

SEÑALES PORTADORAS: es una forma de onda, que es modulada por una señal que se quiere transmitir.

CAPITULO III

CONTENIDO Y ANALISIS

1. METODOLOGIA

1.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El trabajo de investigación es de tipo aplicativo, nivel experimental; se basa en objetivos que permitan llegar a conclusiones, se apoya en el método observacional, análisis y síntesis

1.2. METODOS PARA LA INVESTIGACION

Observacional -análisis y síntesis.

1.3. POBLACION

Todos los alumnos de la especialidad Técnico Mecánico de Telemática de la CIA II año, que son un total de 20 alumnos.

1.4. MUESTRA

Muestra no probabilística: 20 alumnos.

Los alumnos de la especialidad Técnico Mecánico de Telemática de la CIA II año del Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército “Srgto. 2do Fernando Lores Tenazoa”.

1.5. INSTRUMENTOS EMPLEADOS DE MEDICION DE TRABAJO

1.5.1.-Formato de autoevaluación del alumno con nuestro módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

1.5.2.-Ficha de conversión de señal digital a señal analógica.

1.5.3.-Ficha de conversión de señal analógica a digital.

1.6. RECOLECCION Y PROCESAMIENTO DE DATOS.

Para la recolección y procesamiento de datos se clasifico la información obtenida de los formatos de evaluación de aprendizaje de los alumnos y calificación del módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia.

Para la recolección de y procesamiento de datos se aplica la medición del módulo obteniéndose el valor de frecuencia y voltaje de entrada y salida de señal. Utilizando un osciloscopio que me permitirá medir y observar dichos valores en el módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

2. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.

2.1 Formato de autoevaluación del alumno con nuestro módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).

GRADO DE CALIFICACIÓN DE NUESTRO MÓDULO DE MODULACION POR DESPLAZAMIENTO DE FRECUENCIA	MUESTRA	
	PORCENTAJE	N° DE ALUMNOS
Aprendieron como se realiza una modulación por desplazamiento de frecuencia.	80%	16
Pudieron ver la conversión de una señal analógica a señal digital con el modulo por desplazamiento de frecuencia (FSK).	75%	15
Pudieron observar la realización de una modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).	90%	18
Entendieron con facilidad la forma de utilizar el módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK).	95%	19

2.3 Ficha De Conversión De Señal Digital A Señal Analógica:

	FRECUENCIA(HZ)	VOLTAJE(Voltios)
SALIDA DE SEÑAL DEL GENERADOR DE FUNCIONES	150 Bps	Entre 5 y 0 Voltios.
SALIDA DE SEÑAL DEL MODULADOR FSK	1290 Hz 1070 Hz	490 mV 500 Mv
SALIDA DE VOLTAJE DEL GENERADOR	-	5 V

INTERPRETACION: La conversión de señal digital-analógica depende de la salida de señal entregada por el generador de funciones: Señal de pulsos TTL (150bps), a la salida del modulador FSK se obtiene dos frecuencias (1290hz 490mv para "1" lógico 1070hz 500mv para "0") que representan la señal digital.

2.4 Ficha De Conversión De Señal Analógica A Digital:

	FRECUENCIA(HZ)	VOLTAJE(Voltios)
salida de señal analógica del generador de funciones	1290 Hz 1070 Hz	490 mV 500 mv
salida de señal del demodulador FSK	= "1" logico = "0" lógico	4.8 vdc 0.02vdc
salida de voltaje del generador	-	-

INTERPRETACION: La conversión de señal Analógica a digital depende de la entrada de las señales de frecuencias analógicas (1290Hz y 1070Hz), en intervalo de 150 Hz y a la salida del demodulador FSK se obtiene dos valores lógicos de "1" y "0" lógico con velocidad de transmisión de datos de 150Bps lo que representa una señal datos.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (REFERIDAS A LA UTILIDAD, APLICACIÓN Y ECONOMÍA PARA EL INSTITUTO).

1.1 CONCLUSIONES

- Con el análisis e interpretación de nuestras fichas de conversión y formatos de autoevaluación a nuestra muestra llegamos a la conclusión que el diseño y construcción de un módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) influye significativamente en el aprendizaje del alumno.
- Con este módulo que realiza la conversión de señales digitales a señales analógicas logrando obtener un modulador FSK, los alumnos podrán observar como se realiza por etapas una modulación por desplazamiento de frecuencia, así practicar y comprender eficientemente los temas de transmisión digital.
- El módulo al realizar la conversión de señales analógicas a señales digitales nos permitirá obtener un modulador FSK experimentando así a traves de equipos de medición como el osciloscopio una modulación por desplazamiento de frecuencia.

1.2 RECOMENDACIONES

Recomendamos se elaboren mas circuitos moduladores y demoduladores FSK para que los alumnos del IESTE-ETE de la especialidad Técnico Mecánico de Telemática en sus unidades didácticas de telecomunicaciones comprendan el proceso de una conversión digital analógico y viceversa y realicen prácticas sobre transmisión digital.

Esto contribuirá en la economía de la institución ya que si esto se aplica dentro del área de nuestra institución y no en los convenios externos se ahorrara gastos en combustible y perdida de tiempo en llegar hasta los institutos donde se imparte la instrucción.

Se recomienda al personal de alumnos que al hacer uso de este módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK) tomen las medidas de seguridad necesarias y a la vez hagan el buen uso del módulo para evitar cualquier accidente o malograr el mismo, para que el módulo se conserve en óptimas condiciones de funcionamiento.

2. SUSTENTACIÓN DE LA PRACTICA

Nosotros como alumnos del Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército - ETE "Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa".

Observamos el déficit de módulos de instrucción y decidimos optar por diseñar y construir un módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia (FSK), así formamos un grupo de cinco personas donde dialogamos sobre este trabajo a realizar, consultamos con el asesor técnico y asesor metodológico, con el visto bueno de ellos y su apoyo empezamos a dar los primeros pasos. En un principio se diseño el plano del módulo, el grupo motivado empezó a buscar información y preguntar el costo de los diferentes accesorios que se necesitaba para dicho módulo.

Después de diseñar y construir el módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia(FSK), medimos todos nuestros componentes para ver si se encuentran en perfecto estado con el multímetro, ensayamos nuestro modulo en forma virtual en los programas simuladores electrónicos como el circuitmaker, proteus, winbredboard, obteniendo fallas y corrigiendo estas concluimos con las pruebas, pasamos a construir nuestro modulo con los materiales obteniendo así un módulo de modulación por desplazamiento de frecuencia(FSK) para la conversión de una señal analógica a una señal digital y posteriormente quedará de ayuda para la instrucción de los alumnos de las siguientes promociones de la especialidad de Técnico Mecánico de Telemática que se beneficiarán con este módulo haciendo resaltar el nivel de

instrucción en el Instituto de Educación Superior Tecnológico del Ejército - ETE "Sgto. 2do Fernando Lores Tenazoa".

3. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

3.1. TEXTOS

- TOMASI W. (2001) **"Sistemas de comunicaciones electrónicas"** Estados Unidos.
- CARLSON B.(2004) **"Sistemas de comunicación"**, Canadá
- RADMANESH M. (2007). **"Radio frequency and microwave electronics illustrated"**, Estados unidos,
- VALLEJO H. (1999). **"Saber electrónica: Transmisores y receptores de AM y FM"**, México.

3.2. MANUALES

- Curso redes LAN inalámbricas, NFC ELECTRÓNICA.
- Manual del radioaficionado moderno, PUBLICACIONES MARCOMBO.

3.3. PAGINAS WEB

- (2010 Enero 15) ventajas-de-la-transmisión-digital (11de julio) www.enlaces.us/hipervinculos.
- (2010 julio 4) todo sobre electrónica digital-(2000 octubre 21) www.depi.itchiuahua.edu.mx/electro/electro2001/mem2001.pdf
- (2008 marzo 25) diferentes tipos de modulación digital (30 de agosto) www.ingenieria.puj.edu.co/centros/grupos/automatica/Practicas.pdf
- (2000 abril 21)creación de módulos digitales(30 de agosto) www.analfatecnicos.net/pregunta.php?id=72

4. ANEXOS

4.1 ANEXO 01 (Matriz de consistencia)

4.2 ANEXO 02 (Formatos de evaluación y fichas de conversión)

4.3 ANEXO 03 (Imágenes y figuras)

4.4 ANEXO 04 (Datos de los circuitos integrados)

