

TESIS

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA TARJETA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PARA EL LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES DE LA FIEC.

DIRECTOR DE TESIS.-

Ing. Francisco Novillo

AUTOR

Walter Mestanza Vera .

Egresado en Ingeniería en Electricidad especialización Electrónica

OBJETIVOS:

1. Brindar al estudiante un equipo de apoyo didáctico para su práctica en el Laboratorio de Telecomunicaciones.
2. Incentivar al estudiante de la FIEC a desarrollar proyectos con tecnología de desarrollo mundial (microelectrónica).

RESUMEN

El desarrollo de este proyecto consiste en la fabricación de una Tarjeta de Adquisición de Datos para el Laboratorio de Telecomunicaciones, el sistema implementado sirve para realizar mediciones de los diferentes parámetros de interés para el laboratorio.

El proyecto se presenta como un elemento didáctico de apoyo para la comprensión y claridad en la práctica que va realizar el estudiante, se divide básicamente en dos partes “Implementación de la Tarjeta” y “Programación y Aplicaciones”.

Para la Implementación de la Tarjeta se utiliza tecnología PIC de Microchip, el proyecto nos presenta una forma práctica y económica de utilizar el manejo de microcontroladores.

El modelo de evaluación utiliza de forma amplia los recursos con los cuales cuenta el microcontrolador, puertos de entrada/salida, interrupciones vía hardware, banderas de estados, comunicaciones (USB), y memoria.

Y finalmente el Software ha sido diseñado en entorno de Windows para que sea un programa amigable y fácil de usar en el laboratorio.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto consiste en el diseño y fabricación de un Analizador Gráfico de ciertas mediciones que se realizan en el laboratorio y nos permite ver los resultados en el monitor del PC.

Los Analizadores Gráficos han sido largamente desarrollados y han evolucionado junto con la tecnología, es así que en sus inicios se tenían analizadores implementados puramente con dispositivos analógicos, eran analizadores basados en bancos de filtros pasa bandas con detectores a la salida y un graficador que presentara los resultados. Ahora con el desarrollo de la tecnología digital y la aparición de microcontroladores, se tienen Analizadores Gráficos íntegramente digitales, éstos se implementan usando técnicas “modernas” como son la Transformada Rápida de Fourier (FFT); en realidad estas técnicas han sido investigadas y desarrolladas con mucha más anterioridad, solo que su aplicación no era posible en forma óptima debido al estado de la electrónica en los tiempos que estas técnicas aparecieron.

Hoy en día se habla de analizadores gráficos en tiempo real, los cuales pueden procesar y mostrar información espectral de la señal que se está procesando conforme ésta varia; todo esto es factible, gracias al desarrollo alcanzado en la velocidad de operación de los componentes microelectrónicos.

Con el uso de monitor del computador personal se logra gran escala de colores, ideal para usar con fines didácticos.

Las formas de ondas pueden ser grabadas, impresas y si queremos podemos hacer uso del zoom para ser analizadas

CONTENIDO

Para el diseño e implementación de esta Tarjeta de Adquisición de Datos se utilizaron elementos que cumplen requisitos especiales, deben ser capaces de trabajar con un gran ancho de banda, baja distorsión, alta inmunidad al ruido, entre otras características.

La Tarjeta de Adquisición de Datos consta básicamente de cinco etapas:

- Acoplamiento
- Sistema de Control
- Conversión A / D
- Almacenamiento (Memoria de Datos)
- Transferencia de Datos

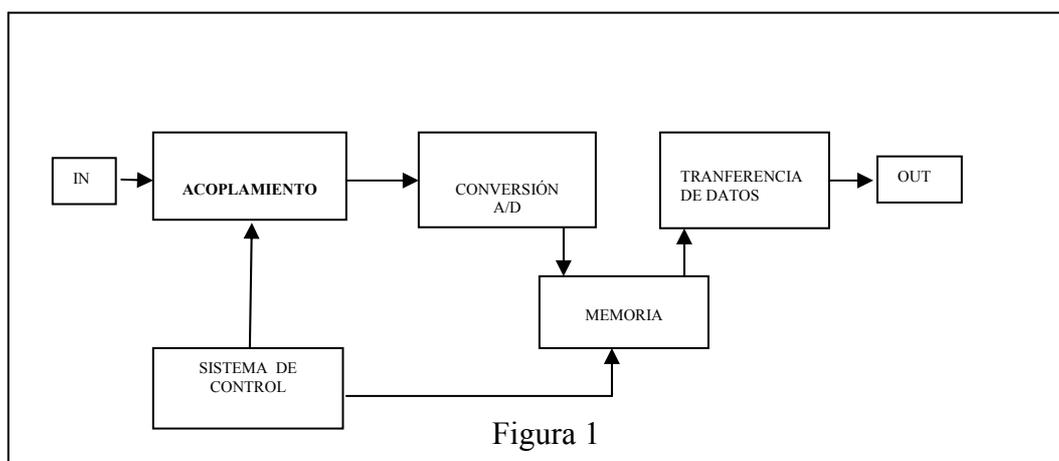


Figura 1

En la Figura 1 se muestra el diagrama de bloque de la Tarjeta de Adquisición de Datos en la cual se toman los datos que van hacer analizados y se los trasmiten a un computador mediante el puerto USB 1.1.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TARJETA

Las características técnicas que constan en la Tarjeta de Adquisición de Datos se muestran en la Tabla I

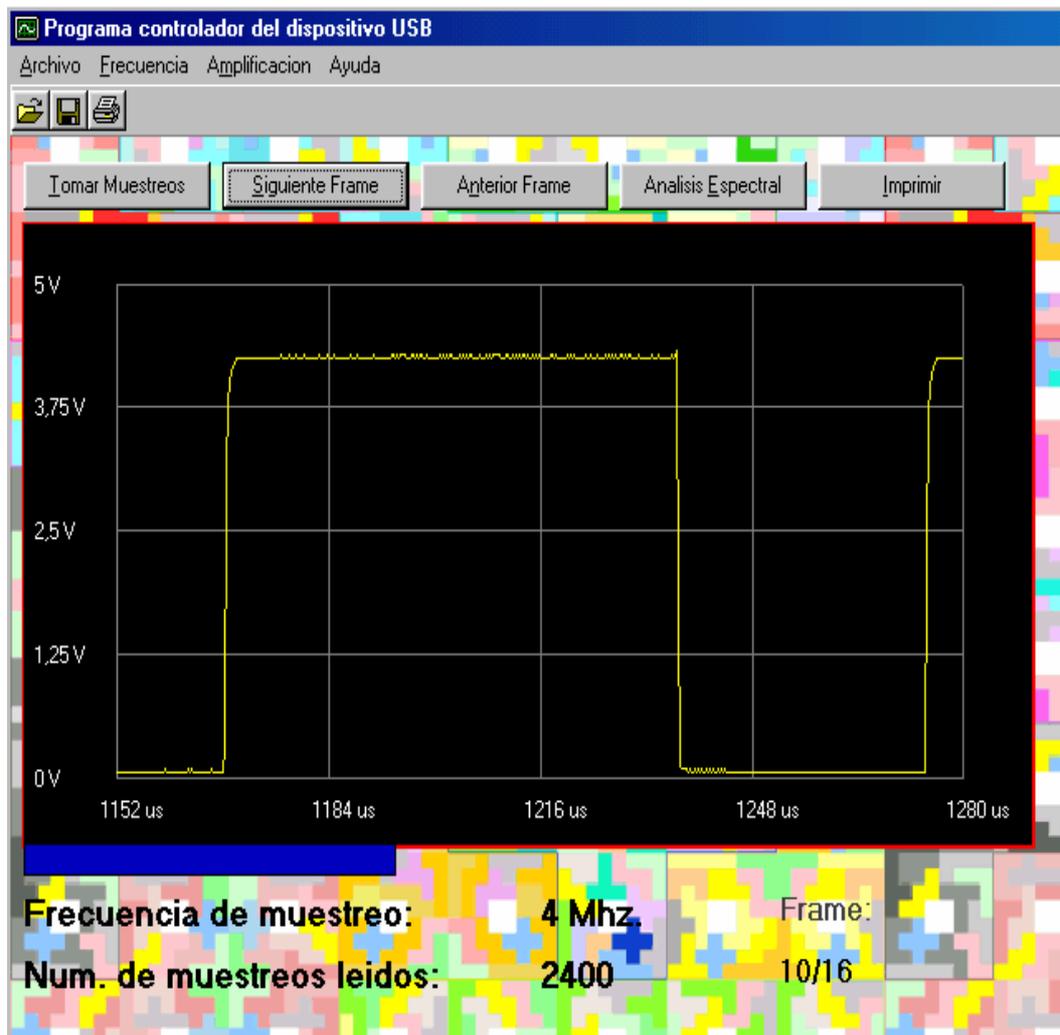
Tabla I	
Características Técnicas de la Tarjeta de Adquisición de Datos	
Rango de Espectro	10Hz a 1MHz
Ancho de Banda	1 MHz
Rango de Voltajes	-100mV a 100mV y -5 a 5 V
Resolución	8 Bits
Sampling	4 MS/s (1 canal)
Impedancia de entrada	10^{12} ohm / 20pf
Conexión al PC	Conector USB 1.1
Power Supply	500 mA, 5 V

RESULTADOS

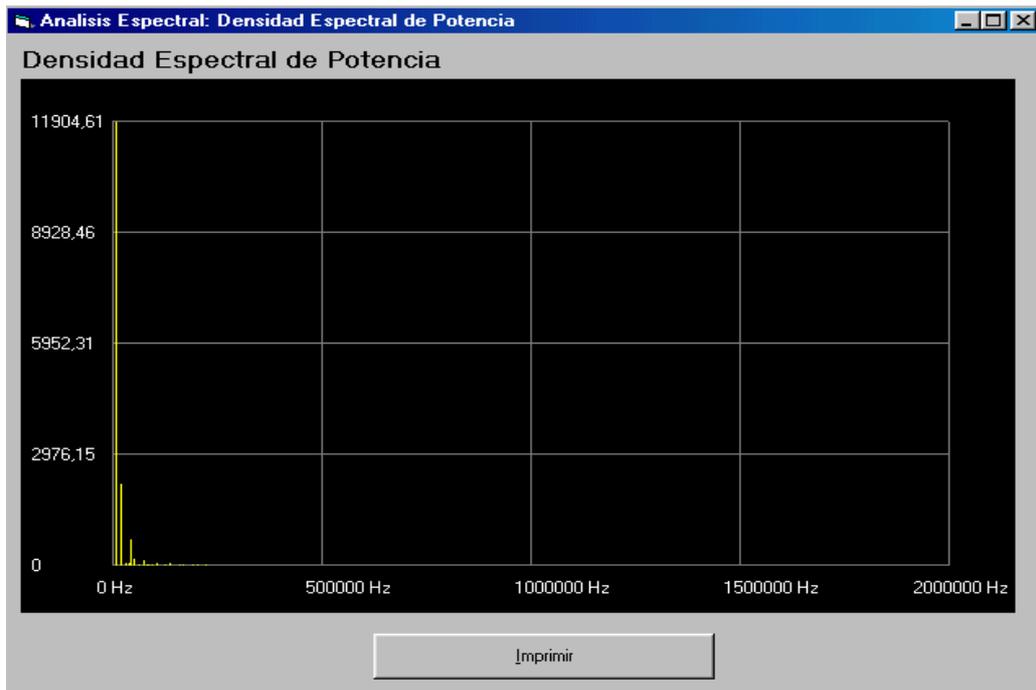
La frecuencia de muestreo de la Tarjeta de Adquisición de Datos es de 4 MHz.

A la hora de tratar las formas de onda obtenidas de las pruebas que se realizan en el Laboratorio de Telecomunicaciones con el uso del monitor del PC se logra gran escala de colores, ideal para usar con fines didácticos.

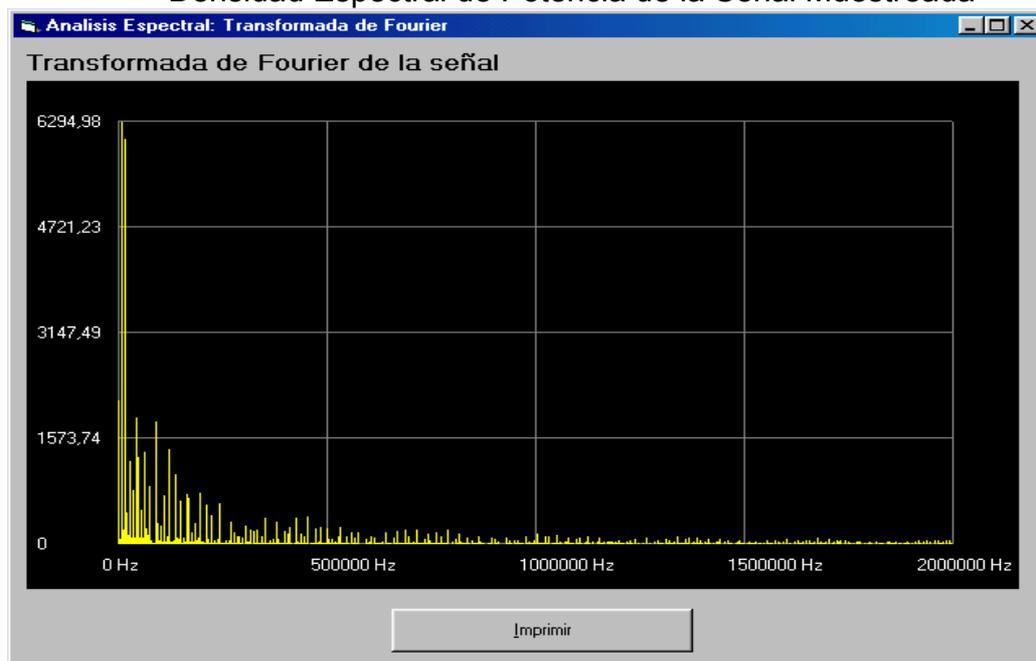
Las formas de ondas que pueden ser grabadas, impresa desde el PC y el Software ha sido desarrollado en Visual Basic 6.0.



Señal Muestreada



Densidad Espectral de Potencia de la Señal Muestreada



Transformada de Fourier de la Señal

CONCLUSIONES

La Tarjeta de Adquisición de Datos para el Laboratorio de Telecomunicaciones consiste de un hardware y un software.

Para desarrollar la parte del hardware se debe realizar un análisis luego un diseño por último la implementación de la tarjeta.

En la etapa del análisis es donde se examina la viabilidad del proyecto, el costo y los beneficios que se obtendrán en el Laboratorio de Telecomunicaciones.

En la parte de diseño es donde se revisa con que tecnología se va a implementar la tarjeta y el alcance de operación del sistema.

En la implementación tenemos una tarjeta que se comunica con una computadora personal mediante el puerto USB 1.1, la frecuencia de muestreo es de hasta 4 MHz, toma muestras de ± 5 voltios y ± 0.1 voltios, tiene alta impedancia de entrada y es de fácil manejo para el estudiante.

El hardware se divide en una parte analógica y otra digital ya que tienen diferentes voltajes de alimentación pero la tierra es común para todo el circuito.

Se utilizan fusibles, varistores y diodos para protección de sobre voltaje y corriente.

Para la comunicación USB 1.1 la transmisión se la hace por interrupción y control a 800 bytes por segundo y es lo máximo que se puede lograr con un dispositivo HID (Dispositivo de Interfase Humano).

El sistema software se maneja en entorno de Window.

El software fue elaborado en Visual Basic 6.0. El entorno en que se ejecuta el software es amigable, muestra algunas opciones para observar la forma de onda, por ejemplo: se puede hacer un zoom, se la puede imprimir y guardar en un archivo de texto de ser necesario.

La Tarjeta de Adquisición de Datos es un proyecto piloto para la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación ya que su diseño puede ajustarse a varios requerimientos en los Laboratorios de la FIEC.

Las herramientas utilizadas para su desarrollo fueron: una buena computadora personal Pentium III, un programador de PIC, un borrador de EPROM, el MPLAB 6.1 ya que en las versiones anteriores no se puede grabar el PIC 16C765, el PROTEL 99 para simular algunas partes del circuito y visitar la pagina de la Microchip en Internet para tener acceso a las librerías USB para programar el PIC.

Algunos integrados de la tarjeta fueron adquiridos en Estados Unidos ya que no se venden en Ecuador, se recomienda visitar la pagina www.digikey.com.

REFERENCIAS

1. Microchip Technology, Inc Microchip Technical Library CD-ROM, 2002
2. Microchip Technology, Inc Data sheet PIC 16C765 1999 #Pag: 161
3. Compaq, Intel, Nec Universal Serial Bus 1998 #Pag: 327