

Módulo de adquisición con registrador x-y para PC

Por Felipe Marder¹, Víctor Toranzos², Oscar G. Lombardero³,
Carlos de J. Aquino⁴, Manuel Caceres⁵
^{1,2,3,4,5} Dto. de Ing. Eléctrica FACENA UNNE - Mail: fmarder@exa.unne.edu.ar

Resumen

El presente trabajo forma parte del proyecto PI N° 43-07, subsidiado por la SeCyT UNNE, titulado "Instrumentos basados en microcontroladores". El mismo consiste en el diseño y construcción de un registrador X-Y implementado en dos partes: un módulo de captación de señales basado en un microcontrolador 68HC908JK1 de Motorola y una aplicación en Visual Basic 6.0 para recibir los datos por el puerto serie y graficar en pantalla el resultado de la variación relativa entre dos parámetros en un plano X-Y.

Introducción

Las mediciones de señales analógicas que se realizan en ingeniería son en su gran mayoría de tipo unidimensional, o sea, se miden y visualizan variables físicas, mecánicas, eléctricas o biológicas que varían con respecto al tiempo. Estas mediciones se realizan mediante instrumentos de aguja o de tecnología digital que muestran el resultado en un display numérico o alfanumérico. Otro instrumento por excelencia es el osciloscopio, que permite la visualización de las formas de onda y su cuantificación, ya que cuenta en la pantalla con una grilla calibrada tanto para la amplitud (eje y) como para el barrido de tiempos (eje x), pero su costo no lo hace muy accesible.

Cuando es necesario observar la relación entre dos parámetros independientes, se emplean registradores de tipo X-Y. Si bien algunos osciloscopios cuentan con entradas independientes y configurables para visualizar bajo esta modalidad, existe una limitación en cuanto a la mínima frecuencia a visualizar dado el período de refresco que tiene la pantalla fosforescente, y otra relacionada a la posibilidad de imprimir en un papel el resultado de la medición comparativa. Existen, sin embargo, instrumentos digitales tipo *scope-meter* que tienen la posibilidad de medir, almacenar y enviar a impresora, pero su costo es muy elevado en nuestro país, ya que ronda los 3000 dólares. Se presenta en este trabajo el diseño e implementación de un sistema capaz de capturar dos señales analógicas simultáneamente, empleando un microcontrolador 68HC908JK1 de la firma Freescale (ex Motorola), que se complementa con una aplicación realizada en Visual Basic 6.0, la cual permite la visualización en pantalla de dos señales analógicas en un formato X-Y, a través del puerto serie con el protocolo RS232 como canal de ingreso a la PC.

Prototipo

En la Figura 1, se puede observar el esquema del prototipo que realiza la interfase con la PC

mediante el
µC dos pines
correspondi
y ordenada
digital. En e
quema emp
de tensión
Con esta o
diseño de l
tegrado es
El empleo
para el µC
velocidad t
mayoría de
Para la
pleo el cir

Pin 5,
DB9 PC

Pin 3,
DB9 PC

mediante el protocolo RS232. Se emplean en el μC dos pines para captar las señales analógicas correspondientes a cada uno de los ejes (abscisa y ordenada) y su posterior conversión analógico-digital. En el mismo circuito, se puede ver el esquema empleado para la adaptación de niveles de tensión necesarios para el protocolo RS232. Con esta configuración se simplifica y abarata el diseño de la plaqueta al no emplear el circuito integrado estándar para la interfase (tipo MAX232). El empleo de un cristal de 10 Mhz como reloj para el μC permite que el tiempo de proceso y la velocidad de conversión sea la adecuada para la mayoría de las necesidades de laboratorio.

Para la captación específica de datos, se empleó el circuito de la Figura 2. Se puede obser-

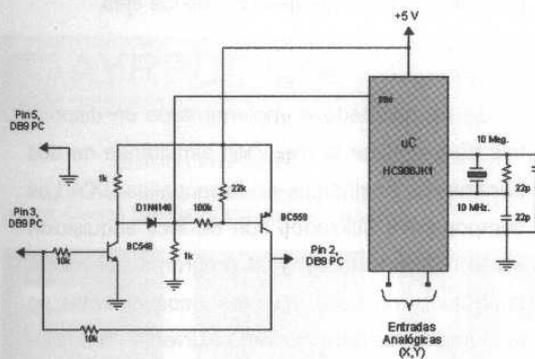


Figura 1: Esquema del μC y de la interfase RS232

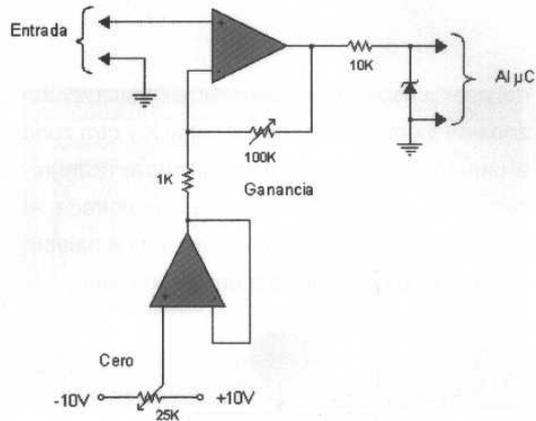


Figura 2: Circuito amplificador y ajuste de cero

var el primer amplificador operacional que actúa como separador o *buffer* de la señal analógica. Mediante una configuración sencilla, se consigue una ganancia variable entre 1 y 100, con lo que se considera cubrir un amplio espectro de amplitudes de las señales de entrada. En el mismo circuito, se implementó un ajuste del nivel de continua, a efectos de corregir el nivel en el eje X, mediante el segundo operacional. El diodo zener a la salida de circuito previene que cualquier sobretensión ingrese a las patitas del microcontrolador.

Diagrama de flujo del programa

En la Figura 3, se puede observar el diagrama de flujo del programa del μC . Inicialmente se configuran todos los registros internos de los módulos de la transmisión serial y el de la conversión analógica-digital. El dispositivo realiza la lectura

del puerto serie y le asigna alternativamente una zona de memoria temporal al canal X y otra zona al canal Y para su transmisión. Mientras no ingresan datos, se continúa registrando la entrada. Al momento de transmitir, se incorpora una palabra que indica la pertenencia a uno de los ejes.

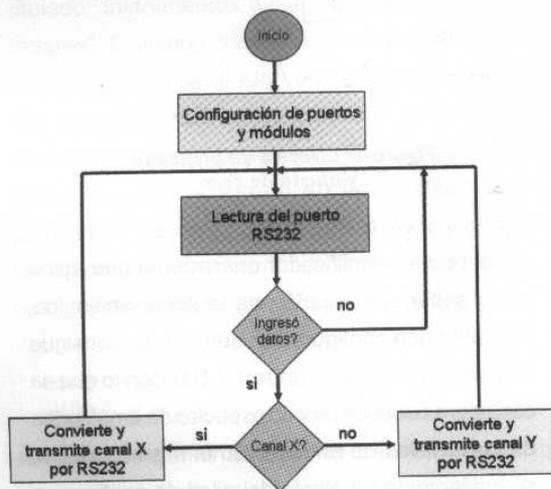


Figura 3: Diagrama de flujo del programa del μC

Ensayos

Los ensayos se realizaron para verificar el comportamiento del prototipo desarrollado. En la Figura 4, se muestra una ventana de ejemplo de la aplicación en Visual Basic con una familia de curvas de dispositivos semiconductores (transistor bipolar), que representa en un eje la corriente de colector y en el otro, la tensión co-

lector-emisor. A la derecha, se puede observar la escala adoptada para la visualización de los parámetros. En la Figura 5, se muestra la pantalla de la aplicación (cuando ésta se inicia), con los botones de comando. Se inicia la conversión y la muestra con el botón "inicio". A las líneas se les puede asignar diversos colores para mejorar la visualización, al igual que el tipo de trazo (continuo o discontinuo). En el ejemplo, se muestra simplemente la variación manual de dos potenciómetros que reflejan la variación de tensión correspondiente. El programa también permite almacenar la información capturada en archivos tipo dat. para ser visualizada a posteriori, o bien para emplearla en algún programa de análisis matemático comercial. Una de las facilidades de la aplicación es que mediante la ubicación en pantalla de dos puntos (cruces), con el mouse, se puede calcular la distancia entre ambos y la pendiente con respecto a uno de los ejes.

Conclusión

Se ha diseñado e implementado un dispositivo para realizar la medición simultánea de dos parámetros analógicos en la modalidad XY. Los componentes utilizados son de fácil adquisición en el mercado local, y el programa del microcontrolador no tiene mayores inconvenientes en implementarse para ajustarlo a diversas condiciones de trabajo con relación a las señales. Si bien el ancho de banda del sistema está limitado por

la velocidad de...
bilidad de la ap...
rie el paquete...
sinnúmero de...
que pretender...
equipo didácti...



Figura 4:



Reduzca sus...
que Ahorran...



la velocidad de muestreo del micro y de la operabilidad de la aplicación que debe transmitir vía serie el paquete de datos, el mismo es útil para un sinnúmero de ensayos y prácticas de laboratorio que pretenden contar fundamentalmente con un equipo didáctico y de fácil manejo y calibración.

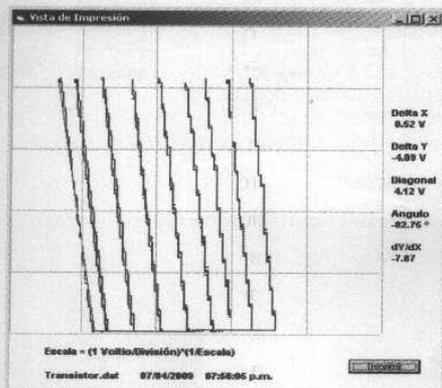


Figura 4: Familia de curvas de un transistor

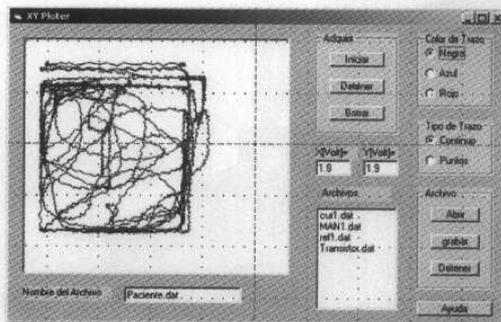


Figura 5: Pantalla de presentación del programa

Referencias

- 1] Motorola Technical Data MC68HC908JL3., Rev. 1.0.
- 2] J. Millman, *Electrónica Integrada*. Editorial Hispano Europea SA 5ª Edic.
- 3] *Microsoft Visual Basic 6.0 Programmer's Guide*. Microsoft Press (August 1998)
- 4] Bill Bolton, *Mediciones y pruebas eléctricas y electrónicas*.
- 5] Campbell Joe, *El Libro del RS232*.
- 6] Cooper W., Helfrick A, *Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición*.



Ahorro de Energía en los Sistemas de Aire Comprimido

División Productos

Reduzca sus costos operativos con Productos que Ahorran Energía y Optimizan la Producción



División Servicios

Auditorías de Aire Comprimido. Mayor eficiencia en el Sistema y menores Consumos de Energía

Showroom: Avellaneda 196
C.A.B.A. - Tel.: 4983 6363 Rot.

www.ayrful.com.ar