

INSTRUMENTACIÓN PROGRAMABLE VÍA GPIB PARA LA CARACTERIZACIÓN Y TEST DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS.

I. J. OLEAGORDIA, A. ECHEBARRÍA², J. ORTIZ³, M. SÁNCHEZ⁴

¹Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones. E.U.I.T.I. de Bilbao. Universidad del País Vasco. Pza. de la Casilla, 3. 48012 BILBAO (Vizcaya) España. Tfno. 94 - 601 43 04 - Fax 94-444.16.25. E-mail : jtpolagi@lg.ehu.es.

²Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones. E.U.I.T.I. de Bilbao. Universidad del País Vasco. Pza. de la Casilla, 3. 48012 BILBAO (Vizcaya) España. Tfno. 94 - 601 43 03 - Fax 94-444.16.25. E-mail: jtpetega@lg.ehu.es.

³Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones. E.U.I.T.I. de Bilbao. Universidad del País Vasco. Pza. de la Casilla, 3. 48012 BILBAO (Vizcaya) España. Tfno. 94 -601 43 05 - Fax 94-444.16.25. E-mail: jtporalj@lg.ehu.es.

⁴Dpto. de Electrónica y Telecomunicaciones. E.U.I.T.I. de Bilbao. Universidad del País Vasco. Pza. de la Casilla, 3. 48012 BILBAO (Vizcaya) España. Tfno. 94 -601 43 06 - Fax 94-444.16.25. E-mail: jtpsamom@lg.ehu.es.

En este trabajo se describe el control, vía GPIB, del osciloscopio TDS 340A utilizado para realizar diversas pruebas funcionales como pueden ser medidas automáticas de frecuencia, valores eficaces y análisis espectral de circuitos electrónicos. La aplicación se ha realizado empleando el entorno de instrumentación virtual LABVIEW 5.1 de y la tarjeta Plug & Play PCI-GPIB. Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación UPV 147363-TAO/9/99 subvencionado por la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

1. Introducción

El General Purpose Interface Bus (GPIB) (IEEE488.2), desde un punto de vista operativo, es una combinación de hardware y software que proporciona una comunicación de alta velocidad entre un PC y diversos periféricos instrumentales. Globalmente el bus está estructurado en tres conjuntos de líneas: I) Un bus de datos de un byte. II) Un bus de control de handshaking de 3 líneas y III) Un bus de control general. En este contexto, un instrumento se compone de dos secciones, una orientada a la finalidad para la cual se construye y que está formada por un conjunto de funciones propias, y otra que es la interfase con el bus GPIB definida por las correspondientes funciones de interfase. Es en esta sección donde se centra el presente trabajo. Para poder satisfacer todas las situaciones relativas a la operatividad del osciloscopio TDS 340A, el software debe integrar todos los elementos de control y adquisición de un modo fácil de usar, flexible y con todas las opciones. Con LabVIEW se diseña una interfase intuitiva desde la cual se tiene acceso al control del bus GPIB. La parte de control y comunicación es posible gracias a una librería GPIB, mientras que para la realización de la interfase, panel frontal, se dispone de la correspondiente librería de controles e indicadores de todo tipo. Dicha interfase, integrada en un instrumento virtual, representa el panel frontal de nuestro aparato de medida y análisis, fig. 1. En la fig. 2 se muestra la misma gráfica pero correspondiendo al instrumento real.

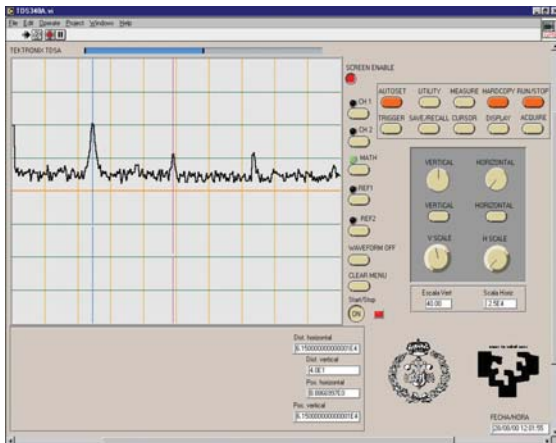


Figura 1: Panel frontal del instrumento virtual.

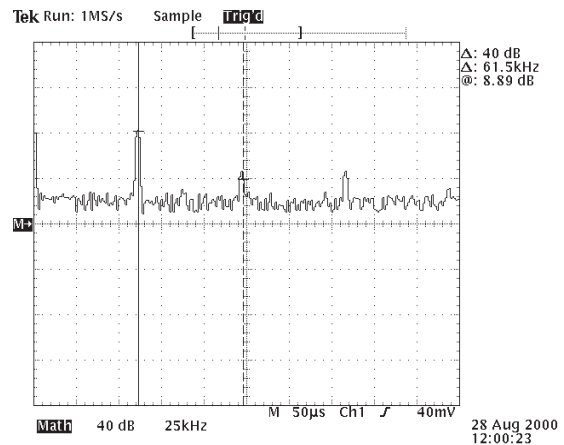


Figura 2: Pantalla del osciloscopio.

2. Generación del driver para controlar el osciloscopio TDS 340A.

El programa está diseñado para controlar integralmente todo el instrumento, siendo así mismo capaz de monitorizar cualquier dato o parámetro del mismo. La operatividad del driver se basa en los tres elementos siguientes: Adquisición, Análisis y Presentación donde se efectúan las funciones de:

- Selección de la función a ejecutar desde el panel frontal.
- Ejecución del diagrama de bloques de la operación asociada a la función seleccionada.
- Presentación y visualización de los datos en el panel frontal.

2.1 Características de funcionamiento.

El programa principal (llamado TDS340A.vi) es una estructura *sequence* con dos pasos. El primer paso es el correspondiente a las inicializaciones del programa. Cuando se ejecuta el programa, el osciloscopio puede encontrarse en cualquier estado: canales activados y seleccionados; mandos horizontales, verticales o del *trigger* en cualquier posición, que no tiene por qué coincidir con la que existía la última vez que se utilizó el osciloscopio. Para que estos posibles cambios se vean reflejados en el ordenador y la información que éste refleja no esté desfásada con la actual que muestra el osciloscopio es necesario llevar a cabo una serie de inicializaciones nada más activar la VI. En la figura 3 se muestra el diagrama en bloques correspondiente a un subVI de la sección de inicialización.

En la figura 3 se observa que entre las inicializaciones más sencillas, pero no por ello menos importantes, se encuentran las que sólo requieren enviar un comando para obtener el dato deseado, por ejemplo:

- a) A través de la subVI *Write* se envía al osciloscopio el comando LOCK ALL, el cual desactiva todos los mandos y botones del panel frontal del osciloscopio. De esta manera evitamos que se pueda variar el estado del osciloscopio desde su panel frontal, dado que en ese caso el cambio no se vería reflejado en la pantalla del ordenador. Cuando después se apague la VI utilizando el botón ON/OFF del su panel frontal se volverá a habilitar el del osciloscopio.
- b) Con el comando HORIZONTAL:POSITION? mandado a través de la subVI *Query* el osciloscopio devuelve la posición horizontal en la pantalla de la forma de onda seleccionada en ese momento.

Para realizar el resto de las inicializaciones se utilizan comandos o técnicas para los que es necesario conocer previamente qué canales están activados o seleccionados así como la operatividad funcional del osciloscopio.

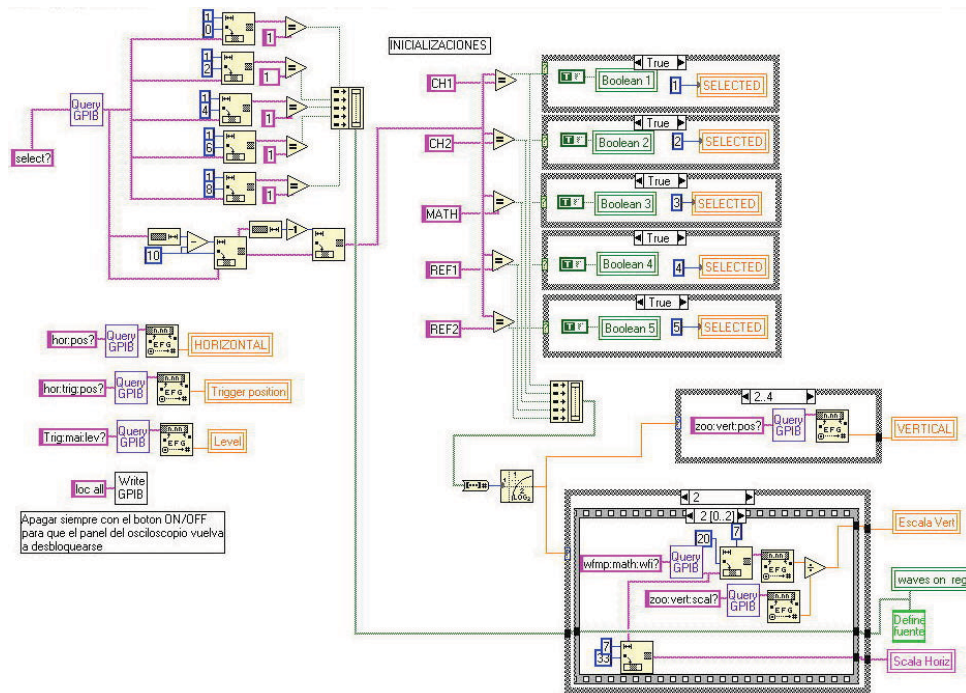


Figura 3: Diagrama en bloques de la sección de inicialización.

El segundo paso de la estructura *Sequence* contiene lo que en sí mismo se puede considerar el programa principal. El segundo paso contiene un solo bucle *While* del cual el programa ya no sale hasta que el usuario pulse el botón 'Start/Stop' del panel frontal.

Una de las inicializaciones vistas en el apartado anterior consistía en bloquear el panel del osciloscopio para que mientras se está controlando de forma remota no se pueda cambiar ninguno de sus parametros desde el mismo. Cuando el programa termina se debe volver a poner el osciloscopio en su estado normal.

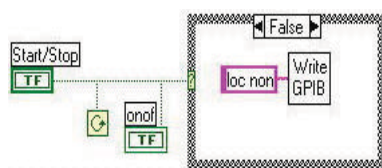


Figura 4: Operatividad del comando LOCK NONE.

La estructura *Case* mostrada en la ilustración superior tiene su caso TRUE

vacío, de modo que sólo hará algo cuando se desactive la vi con el botón 'Start/Stop'. En ese momento se ejecutará el caso FALSE de la estructura donde se manda al osciloscopio el comando LOCK NONE, el cual desbloquea los botones y mandos del osciloscopio para que pueda volver a ser manejado de forma manual.

2.2 Funciones que soporta

Como se ha indicado previamente el programa que controla, vía GPIB, la operatividad del osciloscopio debe ser capaz de soportar todas las funciones del mismo cuando éste trabaje en modo autónomo. Como ejemplo veamos la funcionalidad del subVI HORIZONTAL.VI cuyo diagrama de bloques se muestra en la figura 5. Este subVI es el encargada de controlar el movimiento horizontal de las formas de onda visualizadas en la pantalla a través del mando del mismo nombre situado en el panel frontal.

Como se puede apreciar en su diagrama en la variable ‘Horizontal anterior’ se guarda el valor anterior del mando de control. Cuando se detecta que éste ha cambiado se entra en el caso TRUE. De lo contrario, no se hace nada pues el caso FALSE de la estructura *Case* exterior está vacío. La primera parte del programa mueve la forma de onda en la pantalla del osciloscopio y la segunda en la gráfica del panel frontal. En la primera parte el comando a utilizar es `HORizontal:POSition X`, donde X es un número de 0 a 99.9 que indica que porcentaje de la forma de onda que es mostrado a la izquierda del centro de la pantalla del osciloscopio. En cada adquisición el osciloscopio toma 1000 muestras por cada canal. La segunda parte de la subVI indica al osciloscopio cuáles de esas muestras debe enviar. En la pantalla del panel frontal siempre se visualizarán 500 muestras por cada canal. Se elige esta cantidad como un compromiso entre información visualizada y diversos aspectos temporales. Los comandos `DATA:START X` y `DATA:STOP X` indican respectivamente desde y hasta qué muestra de las 1000 tomadas debe mandar por el bus GPIB.

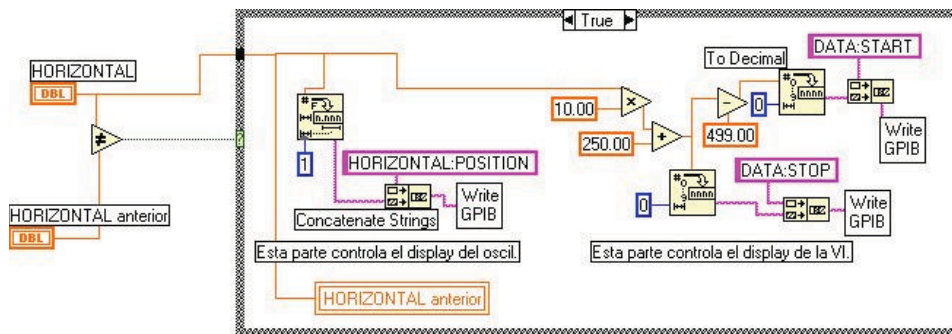
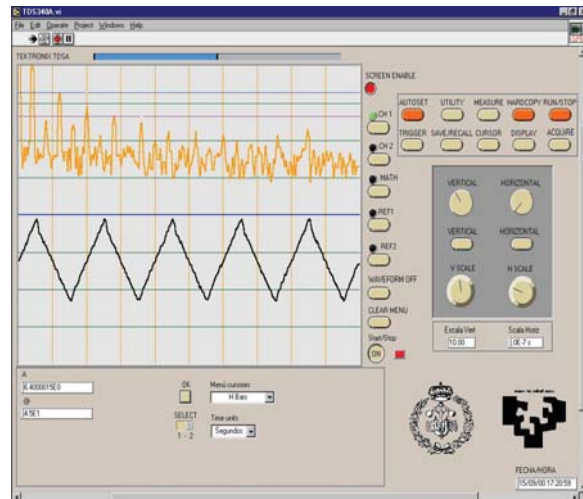


Figura 5: Diagrama en bloques del subVI HORIZONTAL.VI

3. Conclusiones

De la operatividad de la aplicación se comprueba la idoneidad del entorno LabVIEW para desarrollar programas acerca del control, vía GPIB, de diverso instrumental de laboratorio. Mediante esta aplicación concreta se ha automatizado el proceso de análisis, caracterización y realización de pruebas funcionales a diversos circuitos electrónicos. Entre los diferentes resultados experimentales obtenidos en la figura 6 se muestra el correspondiente a un análisis espectral.

Figura 6: Representación gráfica en el panel frontal de un análisis espectral.



4. Referencias

- [1] A. Manuel Lázaro “LabVIEW. Pogramación gráfica para el control de Instrumentación” Paraninfo 1996.
- [2] R Jamal “LabVIEW. Applications and Solutions” Prentice- Hall, 1999.
- [3] G W.Johnson. “LabVIEW. Graphical Programming” McGraw-Hill 1994.