

SISTEMA DE CAPTURA DE OCHENTA CANALES PARA SINCRONIZACIÓN DE DATOS CON EQUIPO OPTOTRAK

MIGUEL A. MENDOZA GARCÍA
Y ENRIQUE R. GÓMEZ ROSAS

Uno de los trabajos desarrollados en la Coordinación de Electrónica es el diseño de un sistema de captura de ochenta canales, con sincronización de datos con equipos de captura por medio de led's para medir el desplazamiento de las estructuras que se ensayan y prueban en el Laboratorio de Estructuras del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Los resultados obtenidos por medio de los led's son excelentes y de gran ayuda en el estudio de las estructuras, por ello, la Coordinación de Ingeniería Estructural se interesó en mejorar su equipo de medición de desplazamiento sincronizándolo con otros equipos que capturan señales de sensores por medio de convertidores analógicos digitales (tarjetas de adquisición de datos) que se utilizan para registrar señales de fuerza, desplazamiento y deformación.

El equipo para medir el desplazamiento consiste en una cámara infrarroja y led's infrarrojos (OPTOTRAK). Además de un controlador NDI (que se muestra en la figura 1) para controlar la cámara y el encendido de led's. Este mismo controlador puede generar señales digitales de salida para sincronizar equipos de captura externos a la velocidad de captura de la cámara.



Figura 1. Controlador NDI del equipo de captura OPTOTRAK

Con el fin de sincronizar los datos del equipo OPTOTRAK con los datos obtenidos por tarjetas de adquisición externas se aprovechó una función del controlador NDI que genera señales digitales para que otros equipos se puedan sincronizar cuando el equipo toma la lectura de los led's. La señal de sincronización se utiliza para que la tarjeta de adquisición de datos haga la conversión de las señales de los sensores al mismo tiempo que el equipo OPTOTRAK genera un dato de los led's, con esto se logra la sincronización de los dos sistemas.

A continuación se describe el equipo que se diseñó y construyó en la Coordinación de Electrónica.

El programa de captura de señales analógicas del equipo OPTOTRAK no permite visualizar los valores que está capturando y en este tipo de pruebas de laboratorio es de suma importancia seguir los cambios en los valores de los sensores por lo que se optó por agregar una tarjeta de adquisición de datos de National Instruments con la cual se presentan las señales de los sensores de voltaje en unidades ingenieriles y de forma gráfica. Aunque se buscó una tarjeta de 64 canales con formato USB para respetar el número de acondicionadores contemplados inicialmente, no se encontró, entonces se decidió utilizar la tarjeta USB 6255 EOM de 80 canales y solamente agregar conectores para los 16 canales adicionales donde se pudiera conectar señales de voltaje que no necesiten acondicionamiento.

Las características de los acondicionadores, desarrollados para el Laboratorio de Estructuras, permiten acondicionar señales de voltaje de sensores de deformación, desplazamiento y fuerza. Por lo que es posible aplicar voltajes de alimentación (de 2.5, 5, 10, 12 y 15 volts), aplicar ganancias entre 1 y 1000, aplicar filtros paso bajas con frecuencias de corte (de 10, 30, 100 y 300 Hertz), restaurar la señal de voltaje para que las lecturas iniciales sean cercanas a 0 volts. Además cuando hay diferentes tipos de sensores es posible utilizar una configuración de entrada de puente completo, medio puente y cuarto de puente; lo cual permite conectar los deformímetros en casi todas sus configuraciones posibles en valores de 1000, 350 y 120 ohms. La configuración de puente completo también se utiliza para conectar sensores con salida de voltaje. La aplicación de las características antes descritas se realiza por medio de una comunicación serial que le indica al micro controlador, en la tarjeta de acondicionamiento, cuál es la configuración que debe aplicar a la señal de los sensores. Por lo que el usuario del sistema no tiene interacción con la tarjeta de acondicionamiento ya que todas las tarjetas se configuran de manera automática.

El diseño y construcción de los acondicionadores se realizó por el personal de la coordinación de Electrónica, por lo que se tiene la oportunidad de reproducirlos o adecuarlos a nuevas aplicaciones.

La conexión de los sensores a los acondicionadores se realizó con los conectores Neutrik, que ya se utilizaban en el Laboratorio de Estructuras para las extensiones de los sensores. Se fabricó un chasis para la conexión de los 80 canales donde también se instalaron los acondicionadores, la tarjeta de adquisición, las fuentes de alimentación con conectores para alimentación, comunicación serial y señales de sincronización. La fabricación y diseño del chasis estuvo a cargo del LADIMMA del Instituto de Ingeniería. El chasis que se utilizó fue el de un equipo dado de baja por el Laboratorio de Estructuras y se muestra en la figura 2.

El *software* desarrollado para la tarjeta de adquisición de datos y los acondicionadores está compuesto de cuatro programas principales y fueron elaborados por personal de la Coordinación de electrónica del IUNAM. El primero es el programa para la captura de la configuración de los acondicionadores, parámetros de captura de la tarjeta e identificación de las señales conectadas a la tarjeta de adquisición de datos. El segundo programa es el que se comunica con los acondicionadores y les envía las instrucciones de configuración de parámetros y de restauración de señales. El tercero es el programa que configura la tarjeta de adquisición de datos, captura todos los canales configurados y genera el archivo de datos de los canales capturados. El cuarto programa es de visualización de datos y tiene como finalidad que se ejecuten los programas mencionados anteriormente

en la secuencia según lo requiera la prueba. Pero antes de iniciar una captura, el usuario debe llamar al programa de configuración y así, los programas de configuración de acondicionadores y el de captura de datos, tendrán los datos de los canales a capturar y configurar. En la figura 3 se muestra la pantalla del programa de visualización de datos.

El sistema de captura de 80 canales se puede operar de dos formas: en el modo de “sincronización” y en el modo de “baja demanda”. En el primero el programa espera la señal de sincronización del controlador NDI; en el segundo la tarjeta USB-6255 genera sus propias señales de reloj de sincronización para la captura de datos. Con esto se permite la utilización de los acondicionadores y tarjeta de captura de datos en pruebas donde no se contemple la utilización del equipo OPTOTRAK.

Las pruebas de sincronización del sistema de captura de 80 canales con el sistema OPTOTRAK fueron exitosas y solamente se encontró la necesidad de realizar un programa adicional para unir los archivos generados por los dos sistemas y en algunos casos el archivo generado por el equipo de pruebas FLEX TEX del Laboratorio de Estructuras. Esto con el fin de que el usuario final no tenga que unir los datos de los dos o tres sistemas.

El desarrollo de esta herramienta permite la captura y el manejo de información que ayuda a los investigadores a medir el desplazamiento de las estructuras de una manera más fácil y rápida.

En este trabajo colaboraron Miguel A. Mendoza García, Luis A. De la Cruz Velázquez, Pablo A. Pacheco Barón, Jesús G. Ylizaliturri Rodríguez, David A. Santoyo, bajo la supervisión de Enrique R. Gómez Rosas. |



Figura 2. Chasis del equipo de captura de 80 canales con sincronización con el equipo OPTOTRAK



Figura 3. Ventana principal del sistema de captura de datos