

## GUIA DE LABORATORIO N°4 (Parte teórica)

### Objetivos

- Familiarizarse con el manejo de una tarjeta de adquisición y con la conversión analógica-digital.
- Introducción al uso de programas de adquisición y tratamiento de datos.

## Introducción a circuitos de corriente alterna(2).

### Introducción

#### I.- Conversión analógica-digital

En ingeniería y ciencias, tratamos constantemente con señales analógicas, como la fuerza aplicada sobre un pilar, la tensión de la red eléctrica, la velocidad de un flujo hidrodinámico, etc. Estas señales que varían continuamente en el tiempo son analizadas y medidas a través de diversos instrumentos, tales como el multímetro y el osciloscopio digital. Estos instrumentos transforman las señales anteriormente descritas a un conjunto finito de datos para que estos sean procesados. Para hacer eso, las señales son discretizadas usando diferentes parámetros. Principalmente ellos son:

- La frecuencia de muestreo (sampling frequency), es decir, la cantidad de muestras por segundo que se toman de la señal analógica. Es el inverso del intervalo temporal que hay entre dos medidas consecutivas de una señal.
- La cuantificación de la señal, es decir, la diferencia mínima entre dos diferencias de voltaje de la señal digitalizada. Este valor está asociado directamente a los valores máximo y mínimo que se desean medir y a la cantidad de información que puede guardarse en cada medida (bits)

En este curso, el paso de una señal analógica a digital, se realizará con el uso de una tarjeta y un programa de adquisición de datos.

#### II.- La tarjeta de adquisición

Para registrar una señal temporal continua en el tiempo, usaremos una tarjeta de adquisición NI-USB6008. El manual de la tarjeta está en U-cursos.

Lo primero que se tiene que hacer para comenzar el uso de la tarjeta de adquisición es conectarla y verificar que ella está adquiriendo correctamente los datos de la señal analógica que queremos digitalizar. Usaremos principalmente la tarjeta para medir una o más señales de voltaje. Como se explicó en guías anteriores, lo que se mide es la diferencia de voltaje entre dos puntos de un circuito, por ello hay dos formas de medir esta diferencia.

- Modo simple (RSE): En el modo simple, se toma la diferencia de potencial entre la entrada y un punto donde el potencial es 0, llamado “tierra” o “ground”. En la tarjeta las posibles entradas se llaman AI#, donde # va desde 0 hasta 7.
- Modo diferencial (Differential): En el modo diferencial, se toma la diferencia entre dos entradas en la tarjeta, por ejemplo, AI0 y AI4.

Para verificar el correcto funcionamiento de la tarjeta, usaremos el programa *Measurement and Automation*, ubicada generalmente en la carpeta *National Instruments*, como se muestra en la Fig. 1. Con este programa puede comprobar que la tarjeta de adquisición está funcionando y probar diferentes frecuencias de muestreo, número de datos y valores máximos y mínimos de adquisición.

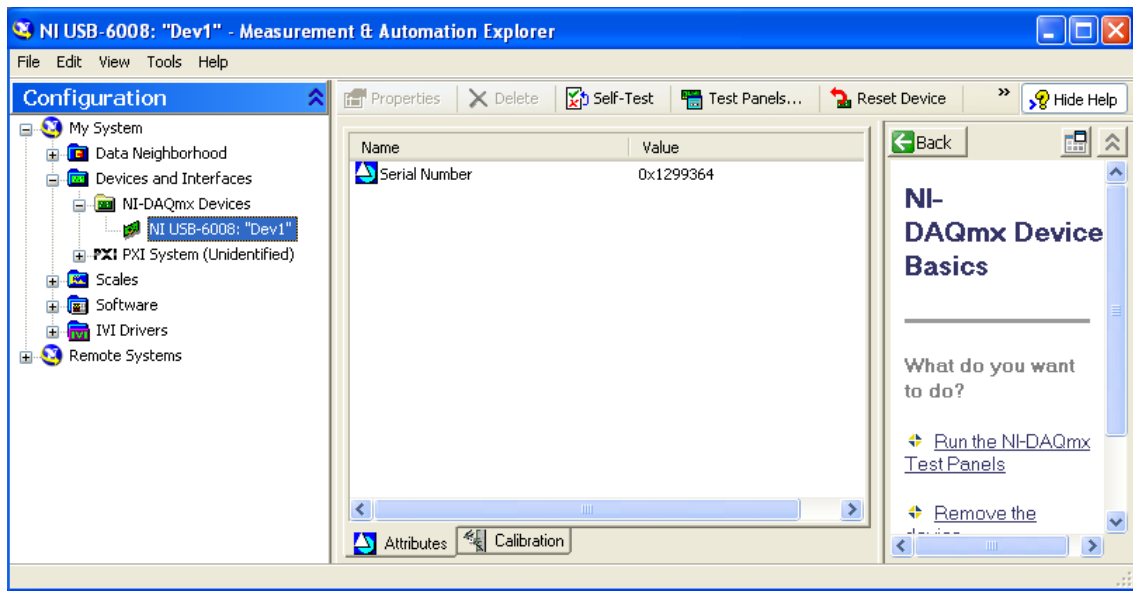


Fig. 1: *Measurement and Automation*

Al abrir la Barra del Menú Principal, seleccione *Configuration*, luego *Devices and Interfaces*, luego *NI-DAQmx* y finalmente *NI USB-6008: "Dev n"*, siendo *n* un número, normalmente 1. Seleccione *Self-Test*, la respuesta debe ser *"The device has passed the self-test"*, de otra forma existe un problema de conexión o de configuración (pida ayuda a un profesor auxiliar en este caso).

Para realizar una medida con la tarjeta seleccione *Analog Input*. Se sugiere usar los siguientes parámetros de adquisición:

- Mode: Continuous
- Max Input Limit: +10 V, Min Input Limit: -10 V
- Configuration: RSE
- Channel Name: AI0 o a elección
- Rate (Hz): 1000 o a elección
- Samples to read: 1000 o a elección

Lance la medida presionando sobre el botón *Start*. Como un ejemplo puede medir con la tarjeta el voltaje de la salida analógica del generador de funciones.

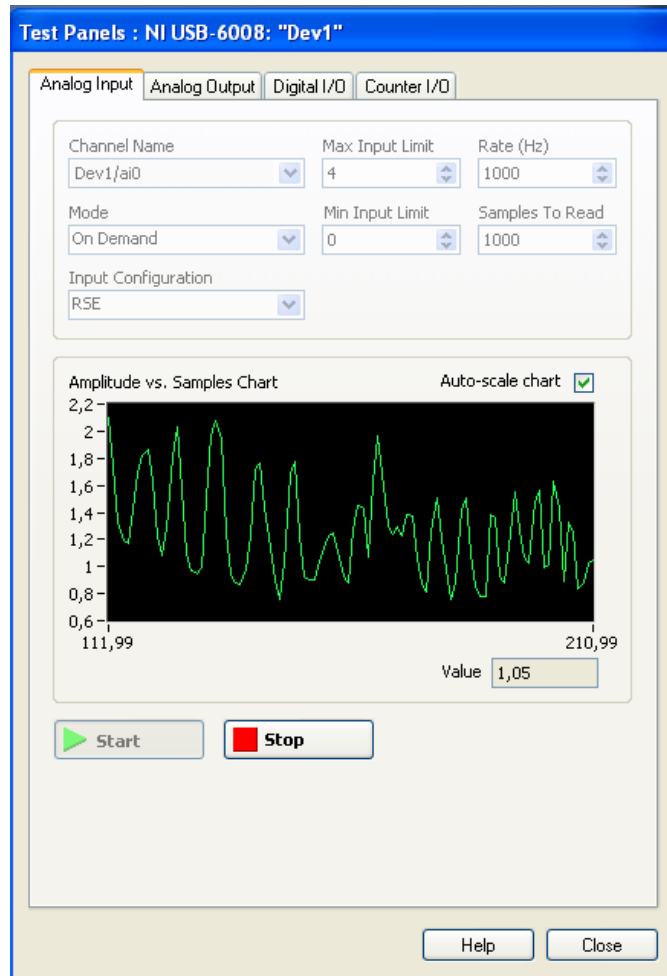


Fig.2: Test Panel de *Measurement and Automation*

### III.- Programa de adquisición de datos: SignalExpress

Ahora verificaremos que el programa *SignalExpress* funciona adecuadamente. La diferencia es que con esta aplicación se pueden hacer diversas operaciones con señales de voltaje y grabarlos en su PC en formato de un archivo de texto.

Abra el programa, que está en la carpeta *National Instruments*. Para adquirir señales, agregue la botonera *DAQmx Acquire* usando *Add Step* o el botón derecho del mouse como muestra la Fig. 3 y seleccione las entradas que desea (una para modo simple o más para modo diferencial). Así puede configurar los parámetros de la adquisición, como máximo y mínimo de voltaje, número de datos a adquirir o frecuencia de muestreo. Con las botoneras *Analog Output* y *Analog Input* se configuran las salidas y entradas de una manera muy similar a lo que se hace con el programa *Measurement and Automation*.

Se pueden realizar operaciones matemáticas con las señales adquiridas por la tarjeta, usando las botoneras *Arithmetic* o *Statistics*. Por ejemplo, a veces conviene hacer medidas diferenciales entre dos señales, por lo que se hace la simple resta entre ellas. También se puede calcular algunas propiedades estadísticas de las señales, como sus desviaciones estandar o promedios, como se muestra en las Figs. 5 y 6.

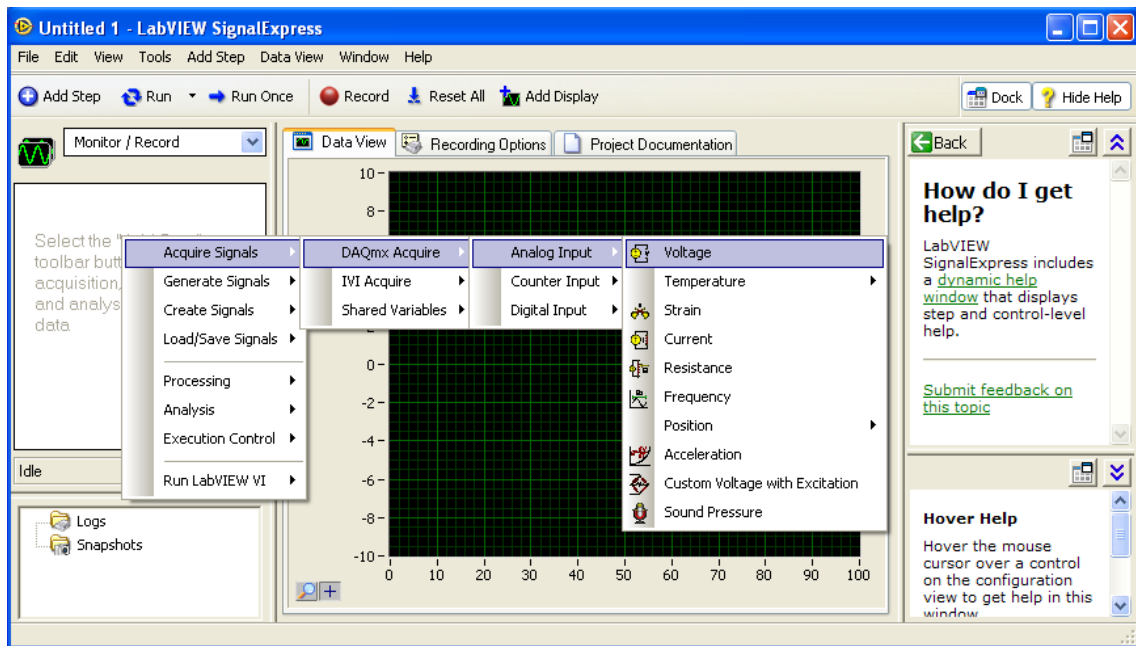


Fig. 3: *SignalExpress*: Adquisición de datos

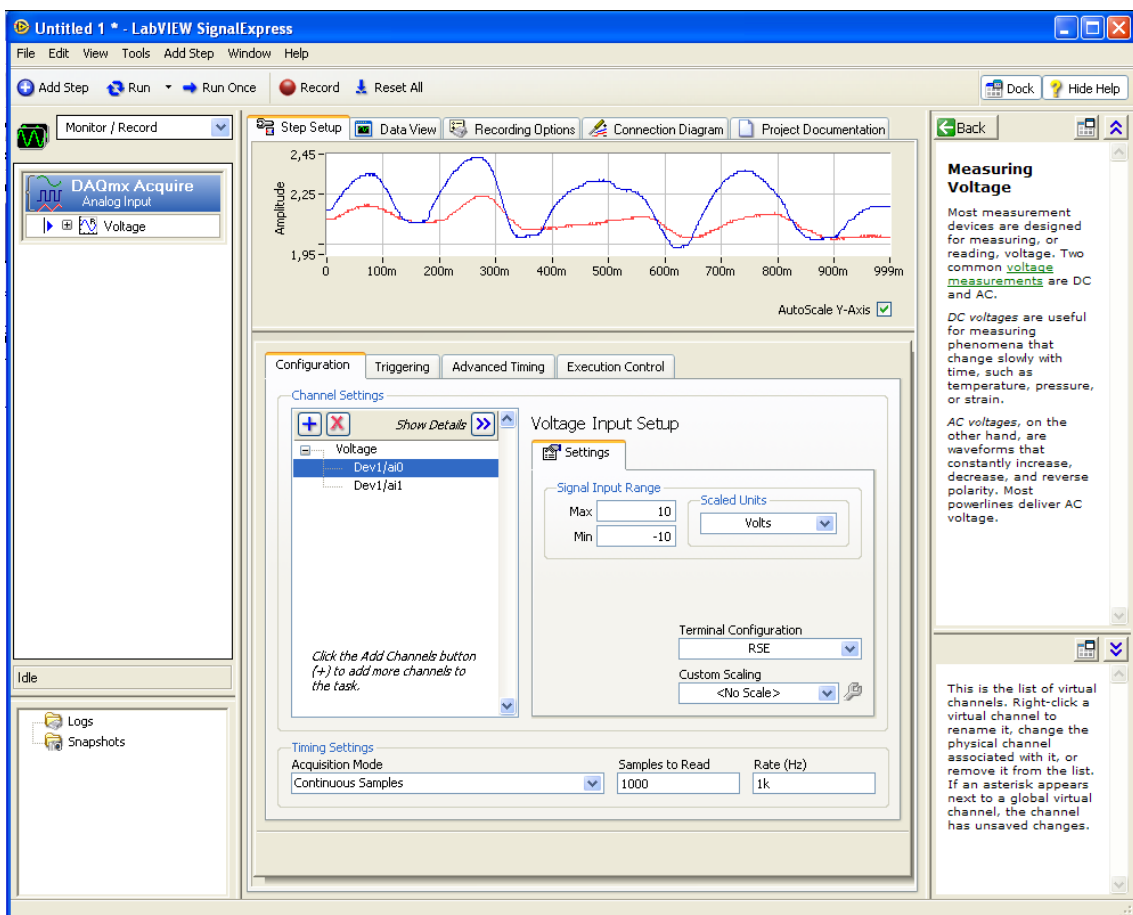


Fig. 4. Adquisición de 2 señales

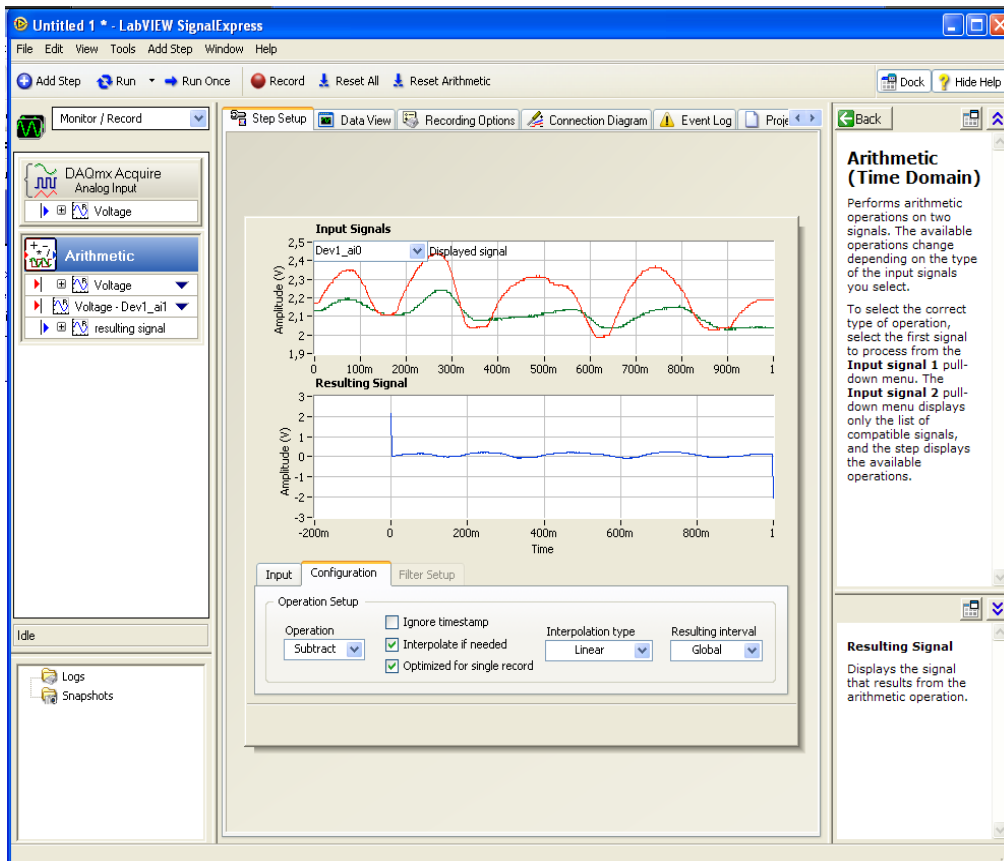


Fig. 5: Operaciones Aritméticas con *SignalExpress*

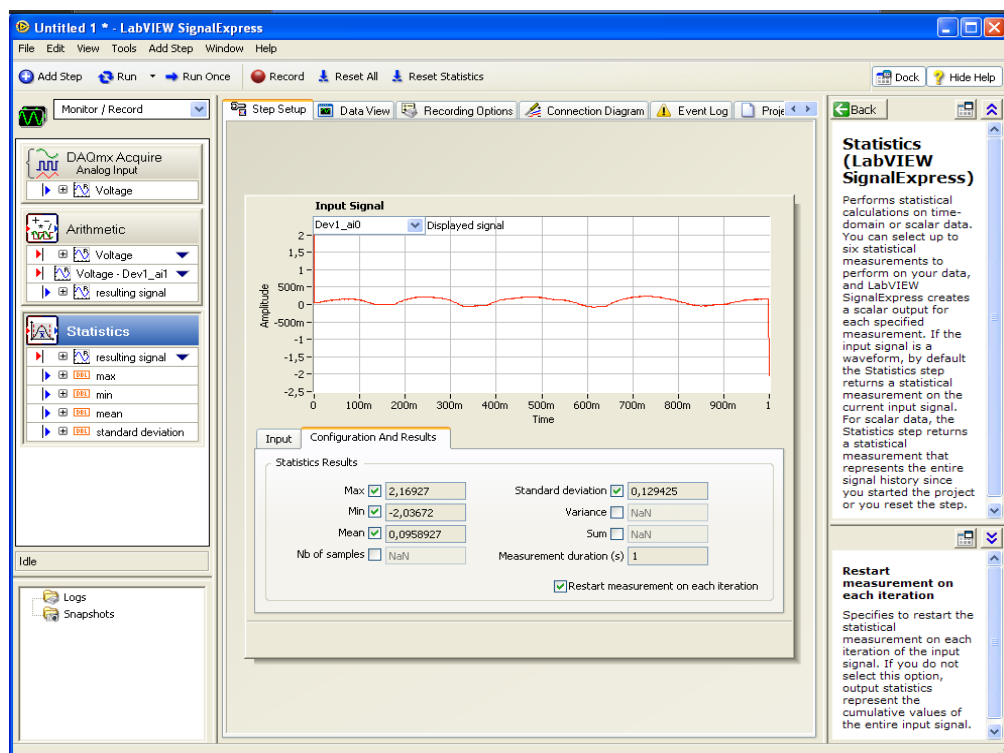


Fig. 6: Estadística con *SignalExpress*