

Tabla de Contenido

1	Introducción	1
2	Objetivo	2
3	Reglas del Laboratorio	2
4	Medidas de seguridad	3
4.1	Seguridad personal	3
4.2	Cuidando el equipo	3
5	El equipo de medición	3
5.1	NI ELVIS	3
5.1.1	Ventajas	3
5.1.2	Panel de Control	4
5.1.3	Protoboard extraible	5
5.1.4	Instrumentos virtuales	6
5.2	LabView	12
5.2.1	Ventajas	12
5.2.2	Entorno	13
5.2.3	Panel frontal	13
5.2.4	Diagrama de bloques	13
5.2.5	Paletas de herramientas	14
5.3	Generador de funciones	16
5.4	Fuente de voltaje	17
5.5	Osciloscopio	18
6	Conclusión	20
7	Bibliografía	20
8	Problemas Propuestos	20

1 Introducción

En este curso se proyecta que como alumno adquirirás y desarrollarás técnicas de medición a través de transductores, practicarás la adquisición de datos a partir de parámetros físicos cuantificables, así como el filtrado de dicha información con el claro propósito de obtener información fidedigna. El Laboratorio de Sensores y Actuadores cuenta con una amplia variedad de

herramientas, que permitirán, bajo su correcta utilización, que el estudiante desarrolle habilidades y progrese en su conocimiento de este campo. Entre el equipo principal del laboratorio se encuentra:

- La computadora de escritorio con Windows XP Professional.
- NI ELVIS.
- LabView
- Generador de funciones.
- Fuente de Poder.
- Osciloscopio

A continuación se presentará una descripción de cada uno de los equipos mencionados anteriormente así como su modo de operación.

2 Objetivo

Conocer para aplicar las reglas del laboratorio y presentar al alumno el equipo con el que trabajará durante el curso.

3 Reglas del Laboratorio

1. Queda prohibido comer dentro del laboratorio.
2. Mantener libre el área de trabajo. Las mochilas van donde se le indique.
3. Si tienes el cabello largo, tenlo recogido.
4. Ten siempre tus manos limpias y secas.
5. El uso de las computadoras y demás equipo es exclusivo para realizar prácticas a tu hora y día establecidos.
6. El equipo del laboratorio debe ser manejado con cuidado y al solicitarlo deberá ser entregada la credencial de estudiante. Aquel que cause algún daño al material deberá pagar la reparación o reemplazarlo en su totalidad.
7. En caso de producirse un accidente comunícalo inmediatamente al responsable del área.

4 Medidas de seguridad

4.1 Seguridad personal

1. Localizar salidas de emergencia, extintores y otros elementos de seguridad.

4.2 Cuidando el equipo

1. Ajustar los valores en los equipos según las características requeridas en cada práctica, antes de conectarlos a su circuito.
2. Verificar cada una de las conexiones del circuito antes de encender el equipo utilizado y en caso de requerir modificarlas apagar nuevamente el equipo.
3. No utilizar líquidos cerca de las estaciones de trabajo, para evitar el deterioro o daño de las mismas.
4. No aproximar el rostro al área de trabajo si no se cuenta con lentes de seguridad una vez energizado el circuito.
5. Verificar el apagado del equipo al finalizar su uso.

5 El equipo de medición

5.1 NI ELVIS

NI ELVIS, (Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite) es una plataforma de National Instruments con fines educativos útil en el diseño de circuitos, instrumentación, control, telecomunicaciones, entre otros.

5.1.1 Ventajas

- ELVIS fomenta una enseñanza dinámica y participativa para familiarizarse al manejo de instrumentos y simulaciones.
- Multiplataforma, con una variedad de 12 instrumentos integrados en uno, por lo que optimiza espacio y costos.
- Es fácil y flexible al operara con LabVIEW para el desarrollo de aplicaciones personalizadas.



Figura 1.1 NI ELVIS

Al NI ELVIS corresponde un software basado en NI LabVIEW, el cual por sí solo es una excelente herramienta de la cual se hablará más adelante, por lo que para su funcionamiento NI ELVIS necesita de la instalación de NI LabVIEW, además de los drivers del controlador NI-DAQmx para que el sistema pueda detectarlo, específicamente para el caso de Windows, el sistema operativo con el que cuenta el laboratorio.

5.1.2 Panel de Control

En la vista frontal del NI ELVIS se pueden observar los diferentes controles con los que cuenta el equipo para manipular manualmente los instrumentos virtuales.

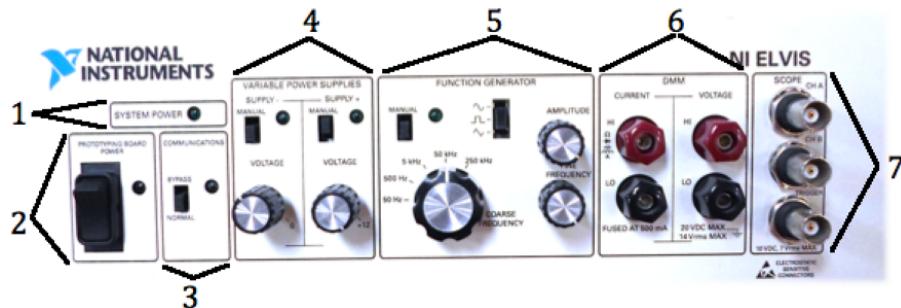


Figura 1.2 Panel de controles del NI ELVIS

1. Sistem Power: Indicador de luz verde que se activa cuando el sistema esta encendido.
2. Prototyping Board Power: Interruptor de encendido del sistema y activa la energía en el protoboard extraíble, tiene un LED indicador.

3. Communications: Se elige entre Bypass y Normal mediante un interruptor, también tiene un LED indicador.
4. Variable Power Supplies: Interruptor para encender la modalidad manual, junto con un LED indicador. Está dividido en dos secciones, una para voltajes negativos y otra para voltajes positivos, regulados mediante las perillas.
5. Function Generator: Interruptor que activa los controles manuales, con un LED indicador. Además se puede escoger entre voltajes cuadrados, senoidales, triangulares, mediante otro switch. Con tres perillas, se establece la amplitud, la frecuencia, y el nivel máximo de la frecuencia.
6. DMM: Tiene 4 entradas para conectar los cables del multímetro, dos para el voltaje, (HI, LO), y dos para la corriente, (HI, LO).
7. Scope: Aquí se conectan los cables del osciloscopio, incluye tres entradas Canal A (CH A), Canal B(CH B), TRIGGER.

5.1.3 Protoboard extraíble

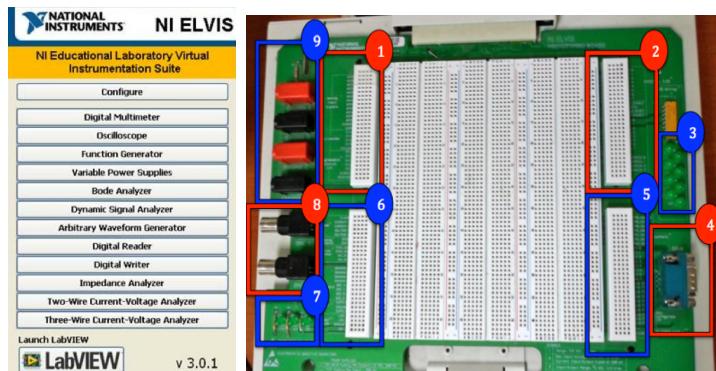


Figura 1.3 Instrument Launcher y estación de trabajo

La estación de trabajo conectada al protoboard extraíble cuenta diversas funciones que a continuación se explican:

1. Tres secciones de Entrada/Salida (I/O), para I/O analógicas configurables, para el osciloscopio, para I/O de funciones programables.
2. Esta sección contiene I/O digitales configurables.
3. Incluye 8 LEDs.
4. Puerto de conexión D ? SUB. Cuenta con I/O configurables, contadores y fuente de poder DC.

5. Estas son las conexiones del multímetro digital, generador de funciones, fuente de poder variable y fuente de poder DC.
6. LEDs indicadores de sistema activado.
7. Dos conectores BNC, los que se pueden configurar como I/O.
8. Cuatro clavijas estilo banana configurables como I/O.

5.1.4 Instrumentos virtuales

Al iniciar la aplicación del NI ELVIS lo primero en presentarse es el NI ELVIS Instrument Launcher.

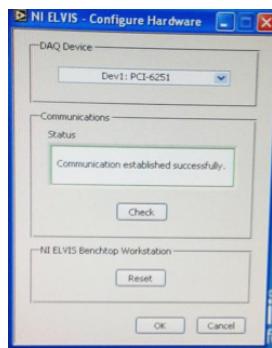


Figura 1.4 Configuración de hardware

Al seleccionar la opción de Configure se abre una ventana llamada Configure Hardware. Esta ventana te permite seleccionar el hardware, revisar el estado de comunicaciones y reiniciar la conexión.

Multímetro digital El multímetro digital (DMM) es uno de los instrumentos más usados y puede hacer mediciones de: a) voltaje AC y DC b) corriente DC y AC c) resistencia d) capacitancia e) prueba de diodos f) continuidad de audio.

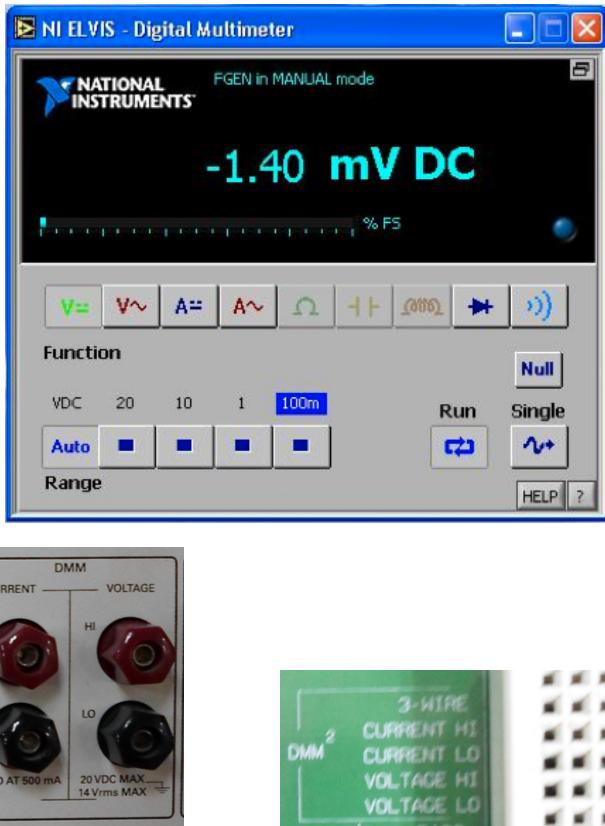


Figura 1.5 Conexiones del multímetro digital del NI ELVIS.

Para las mediciones con el multímetro digital puedes elegir entre conectar a través del protoboard del NI ELVIS, véase figura 1.9, o por medio de las conexiones banana en la parte frontal de la estación de trabajo, véase figura 1.8. Con la debida precaución de NO TENER AMBOS CONECTADOS, provocando un corto y dañando el circuito en el protoboard.

Osciloscopio El osciloscopio del NI ELVIS tiene las mismas funciones que un osciloscopio de escritorio ordinario.

Seleccionando Oscilloscope en el Launcher del NI ELVIS, se abre la ventana como la de la figura 1.10. En esta ventana se muestran los controles, así como el visualizador o display de la señal que está siendo analizada.

Tiene dos canales (CH A, CH B), además del trigger. Te permite usar diferentes escalas de Volt/División, además de modificar la posición y el tiempo mediante los controles virtuales. También se muestra la función de autoescala para ajustar el voltaje dependiendo del Voltaje pico-pico en corriente alterna para una mejor visualización de la señal.

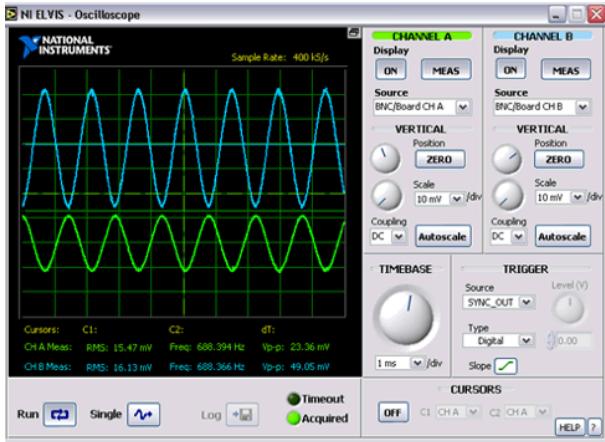


Figura 1.6 Conexiones del osciloscopio del NI ELVIS

Generador de funciones El Generador de Funciones del NI ELVIS permite elegir entre el tipo de onda de salida: senoidal, triangular o cuadrada. También tiene la opción de modificar la frecuencia y amplitud. Todo esto se maneja desde la ventana Function Generator, figura 1.14, o bien si se desea utilizar el panel de controles frontal, figura 1.15, solo debe activarse la función manual a través del switch en el mismo panel. Para hacer funcionar el generador de funciones se debe conectar la señal a las conexiones en el protoboard, que se aprecian en la figura 1.13.





Figura 1.6 Conexiones del osciloscopio del NI ELVIS

Fuente variables Genera señales dentro de un rango de -12 a 0 volts para el negativo, y de 0 a 12 volts para el positivo. Al seleccionar Variable Power Supplies se abre una venta como en la figura 1.16 donde te permite controlar el voltaje. También puede decidir hacerse manualmente a través del panel de controles frontal, figura 1.17, activando el switch de manual. Para hacer uso de esta energía se debe conectar a la sección del protoboard de fuente variable, que se observa en la figura 1.15.

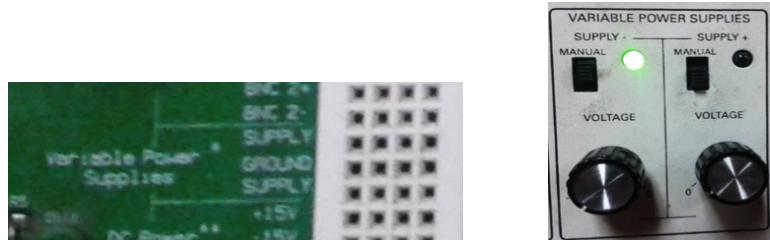


Figura 1.7 Conexiones de la fuente variable

Analisis de Bode Te permite programar el rango de frecuencia del instrumento, además te permite elegir entre visualizar las escalas de manera linear o logarítmica. En la ventana Bode Analyzer, figura 1.18, se observan los controles para manipular la frecuencia y la visualización, además de la pantalla donde se muestran dos graficas de frecuencia contra fase y magnitud.

Análisis de señales dinámicas Esta herramienta es muy útil cuando se trata de ingeniería eléctrica avanzada. Utiliza una entrada analógica de la tarjeta de adquisición de datos para tomar medidas, además puede correr continuamente o hacer un solo muestreo. En la ventana de dynamic signal

analyzer que se abre al seleccionarlo del launcher se aprecian tres divisiones; una para introducir las opciones de entrada, otra de triggering y otro para la manipular la frecuencia a visualizar, como se ve en la figura 1.19.

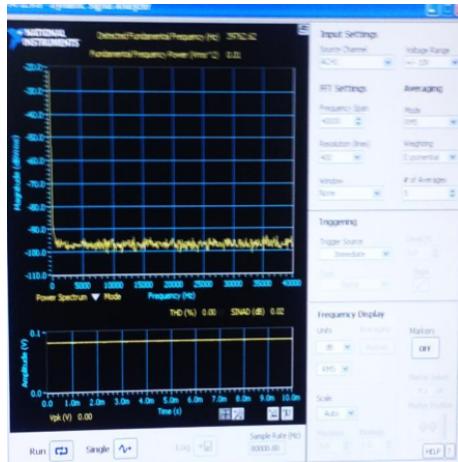


Figura 1.8 Análisis de Bode

Generador de funciones arbitrarias Como su nombre lo indica, el generador de forma de onda arbitraria, permite crear una variedad de tipos de señales, o cargar una onda de las creadas con el editor de formas de onda. En la ventana de Arbitrary Waveform Generator se ve además de los controles de salida, el panel visualizador y dos indicadores de entrada, lo cual permite al usuario correr dos ondas al mismo tiempo.

Bus Digital: lectura y escritura Estas herramientas leen y actualizar la información digital de la entrada y salida del bus. Sus ventanas despegables, figura 1.21, es bastante simple con simplemente el panel de visualización y los botones para decidir entre leer continuamente o tomar una sola lectura.

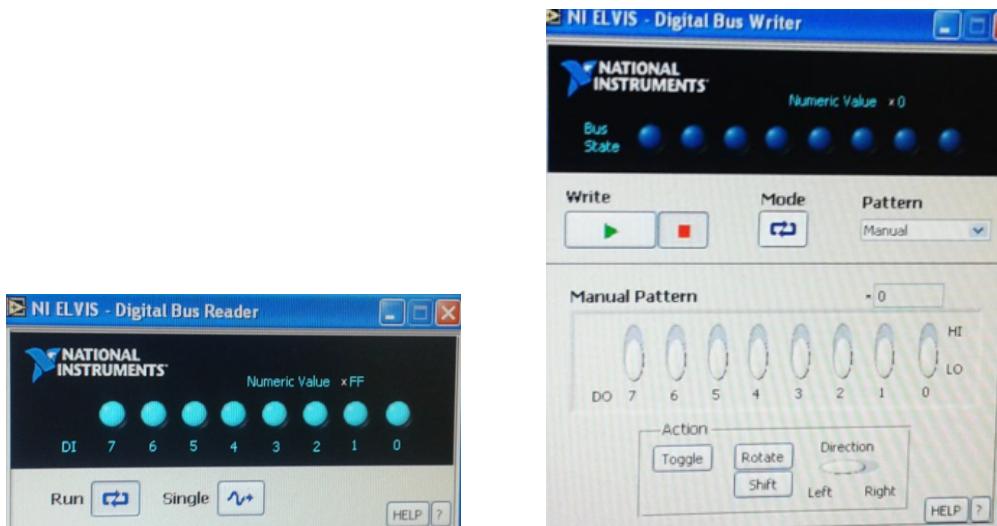


Figura 1.9 Escritura y lectura de bus digital.

Análisis de impedancia Su función es analizar la impedancia, mediante la medición de tanto la resistencia como la reactancia de elementos de dos terminales, a una determinada frecuencia. En la ventana que se abre al seleccionar impedance analyzer, figura 1.23.

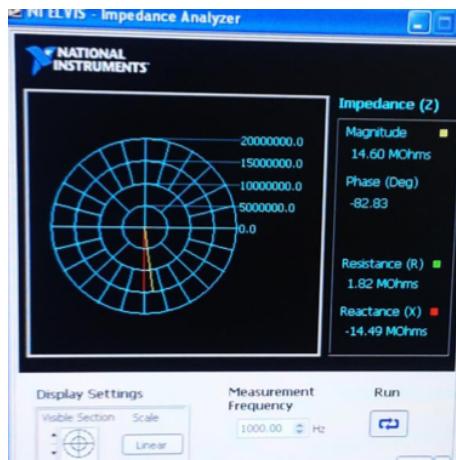


Figura 1.10 Análisis de impedancia

Análisis de Corriente - Voltaje Dos funciones se utilizan dependiendo si se trata de diodos o transistores, de 2 o 3 terminales respectivamente. El primero permite hacer pruebas y ver curvas de corriente contra voltaje de un diodo, te la oportunidad de programar los parámetros como los rangos de voltaje y corriente, además de salvar la información en un archivo. Al

igual que su contraparte de dos cables, el analizador de corriente - voltaje de tres cables permite ver la curva de corriente contra voltaje a través de mediciones y algunas mediciones paramétricas. Como se ve en la figura 1.25, las ventanas muestran la sección de visualización, además de los controles de corriente y voltaje.

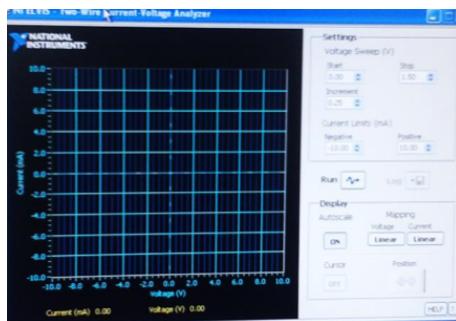


Figura 1.11 Análisis de corriente-voltaje de dos terminales.

5.2 LabVIEW

LabVIEW fue creado por National Instruments como una herramienta gráfica. Utiliza lenguaje G (lenguaje gráfico) para pruebas, control y diseño mediante programación. Cualquier programa desarrollado en LabVIEW se conoce como Instrumento Virtual o VI, debido a que en un inicio LabVIEW se dedicaba al control de instrumentos. El potencial está en el Software, trabajando para desarrollar aplicaciones más rápido y por ampliar su software en el campo de investigación. LabVIEW además puede trabajar con hardware y software no solo de National Instruments, sino también de otros fabricantes.

5.2.1 Ventajas

- Desarrolla aplicaciones en muy poco tiempo, con un lenguaje muy intuitivo.
- Es muy flexible al momento de actualizar o permitir cambios en el software.
- En un mismo sistema te permite funciones de adquisición, análisis y presentación de los datos.
- Puede utilizar aplicaciones escritas en otros lenguajes.

5.2.2 Entorno

Al abrir a LabVIEW aparece la Ventana de Inicio, como se muestra en la figura 1.26, en ella puedes seleccionar qué tipo de documento deseas crear, utilizar una plantilla o abrir algún archivo. También en el panel derecho se muestran algunos recursos como los foros web, ayuda, guía de inicio, etc.

Una vez seleccionado el documento se despliegan dos ventanas, las cuales conocemos como Panel Frontal y Diagrama de Bloques.

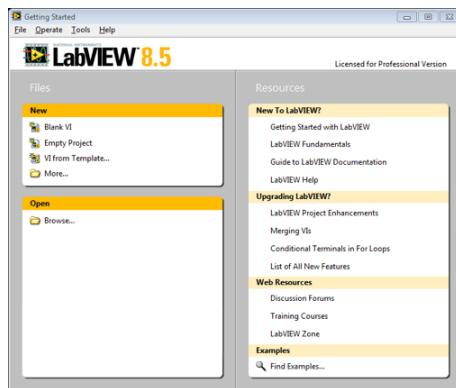


Figura 1.12 Ventana de inicio de LabView

5.2.3 Panel frontal

Esta ventana es la interfaz gráfica con la que el usuario interactúa, recoge la información del usuario y luego representa las salidas de una manera visual. Tiene dos tipos de funciones pueden ser de control, que sirven para introducir parámetros al VI, e indicadores, para mostrar los resultados producidos, siendo estos datos adquiridos o resultados de una operación.

5.2.4 Diagrama de bloques

Es la ventana que guarda el código del programa para controlar y procesar las entradas y salidas que fueron creadas en el panel frontal, como en la figura 1.28 se muestra el diagrama de bloques con el medidor y el LED, que se aprecia en la figura 1.27. Este incluye funciones y estructuras integradas en las librerías del LabVIEW, los cuales en el lenguaje G se visualizan como nodos y se van conectando como si fueran un circuito.

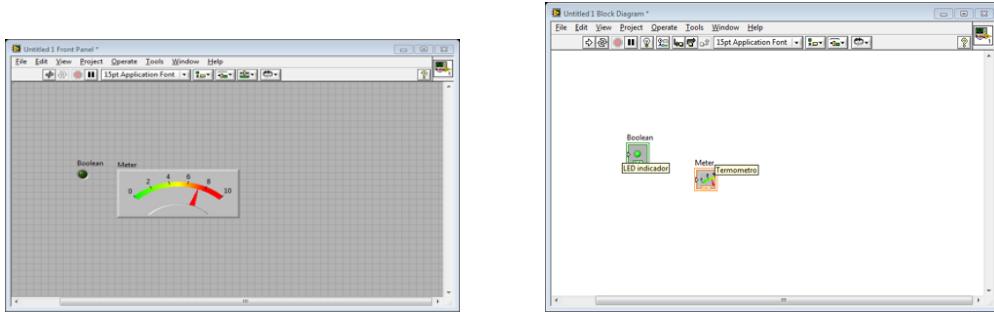


Figura 1.13 Panel frontal y diagrama de bloques.

5.2.5 Paletas de herramientas

Las paletas de herramientas son menús que LabVIEW proporciona para crear y modificar el panel frontal y el diagrama de bloques.

Paleta de herramientas Se utiliza para el panel frontal y el diagrama de bloques. Sus elementos son:

- ❑ Operating tool - Cambia el valor de los controles.
- ❑ Positioning tool - Desplaza, cambia de tamaño y selecciona los objetos.
- ❑ Labeling tool - Edita texto y crea etiquetas.
- ❑ Wiring tool - Une los objetos en el diagrama de bloques.
- ❑ Object Pop-up Menu tool - Permite visualizar el menú desplegable de un objeto.
- ❑ Scroll tool - Desplaza la pantalla sin tener que usar barras de desplazamiento.
- ❑ Breakpoint tool - Fija puntos de interrupción de la ejecución del programa en VIs, funciones y estructuras.
- ❑ Probe tool - Crea puntos de prueba en los cables, en los que se puede visualizar el valor del dato que fluya por dicho cable en cada instante.
- ❑ Color Copy tool - Copia el color para después establecerlo mediante la siguiente herramienta.
- ❑ Color tool - Establece el color de fondo y el de los objetos

Paleta de controles Se utiliza en el panel frontal. Los tipos de elementos son:



Numeric - Para la introducción y visualización de cantidades numéricas.



Boolean - Para la entrada y visualización de valores booleanos.



String & Path - Para la entrada y visualización de texto.



Ring & Enum List & Table List & Ring - Para visualizar y/o seleccionar una lista de opciones.

Array & Cluster - Para agrupar elementos.



Graph - Representar gráficamente los datos.



Path & RefNum - Para gestión de archivos.



Decorations - Para introducir decoraciones en el panel frontal. No visualizan datos.

Paleta de funciones Se utiliza en el diagrama de bloques. Sus elementos son:



Structures - Muestra las estructuras de control del programa, junto con las variables locales y globales.



Numeric - Muestra funciones aritméticas y constantes numéricas.



Boolean - Muestra funciones y constantes lógicas.



String - Muestra funciones para manipular cadenas de caracteres, así como constantes de caracteres.



Array - Contiene funciones útiles para procesar datos en forma de vectores, así como constantes de vectores.



Cluster - Contiene funciones útiles para procesar datos procedentes de gráficas y destinados a ser representados en ellas, así como las correspondientes constantes.



Comparison - Muestra funciones que sirven para comparar números, valores booleanos o cadenas de caracteres.



Time - Contiene funciones para introducir contadores y retardos, etc.



File I/O - Muestra funciones para operar con ficheros.

5.3 Generador de funciones

El generador de funciones del BK Precision es una fuente de señales que tiene muchas herramientas para producir el tipo de función requerida, entre las cuales se encuentran:

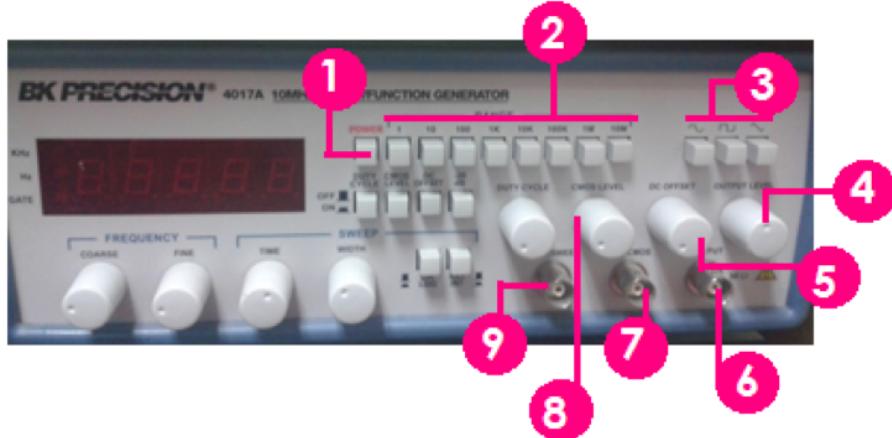


Figura 1.14 Generador de funciones

1. Interruptor de encendido. Enciende y apaga el poder.
2. Switch de rango. Selecciona el rango de la frecuencia de salida. 7 rangos de 1Hz a 10MHz. El switch indica la máxima frecuencia de rango y es ajustado con el control grueso de frecuencia a 0.1 veces el máximo.

3. Switch de funciones. Selecciona seno, cuadrada, triangular forma de onda de salida.
4. Control de nivel de salida. Controla la amplitud de la señal de salida.
5. Control de la componente CD. Activado por el switch de componente de cd. Rotación en la dirección de las manecillas del reloj desde el centro cambia a la dirección positiva, cuando rotación va en contra de las manecillas del reloj desde el centro cambia a dirección negativa.
6. Jack de salida.
7. Jack de TTL/CMOS. Esta salida es independiente de los controles nivel de salida y componente cd.
8. Control de nivel CMOS. Girando este control en la dirección de las manecillas del reloj aumenta la amplitud de la señal CMOS al TTL/CMOS.
9. Jack de VCG/ BARRIDO de entrada.

5.4 Fuente de voltaje

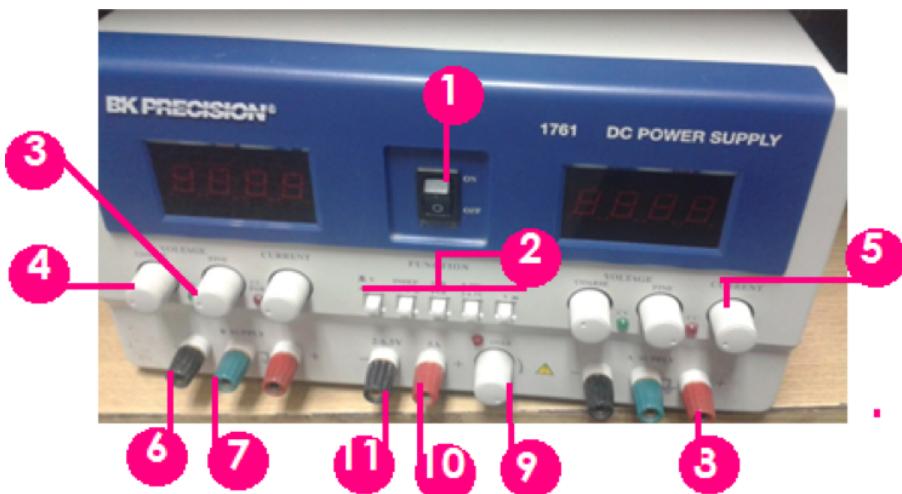


Figura 1.15 Fuente de voltaje

La Fuente de Poder de BK Precision es posee tres fuentes de alimentación, dos principales con una control del voltaje muy preciso y con una corriente de entre 0 y 3 A, y una auxiliar con un voltaje desde 2 a 5 V y con una corriente entre 0 y 5 A. Las fuentes principales pueden usarse con la función de corriente constante o voltaje constante, que encienden LEDs indicadores activarse la respectiva función.

1. Switch de Encendido.
2. 5 push-buttons, que de izquierda a derecha son:
 - Interruptor del V/A izquierdo: activa la fuente de voltaje corriente del lado izquierdo.
 - Interruptores de Tracking: son dos botones que seleccionan el modo independiente (INDEP/TRACK) o el modo de serie y paralelo (SER/PAR).
 - Interruptor 0-30V/4-6.5V: Es un push-button que activa, ya sea, la fuente principal o la auxiliar.
 - Interruptor del V/A derecho: activa la fuente de voltaje corriente del lado derecho.
3. Control Fino del Voltaje: ajusta el voltaje finamente con la perilla del medio, para el respectivo lado que se quiere ajustar.
4. Control Grande del Voltaje: ajusta el voltaje a una escala mayor que el ajuste fino, es la perilla de la izquierda que funciona para cada lado respectivamente.
5. Control de Corriente: ajusta la corriente cuando se activa el estado de voltaje constante.
6. Terminales Negras: terminales de salida negativas.
7. Terminales Verdes: terminales de Tierra
8. Terminales Rojas: terminales de salida positivas.
9. Control de Voltaje de la Fuente Auxiliar.
10. Terminal Roja de la Fuente Auxiliar: terminal de salida positiva.
11. Terminal Negra de la Fuente Auxiliar: terminal de salida negativa.

5.5 Osciloscopio

El osciloscopio es un dispositivo que te permite visualizar de manera gráfica las señales eléctricas y cómo varían estas en el tiempo. En el eje de las ?Y? se representa el voltaje, mientras que en el eje de las ?X? se representa el tiempo.

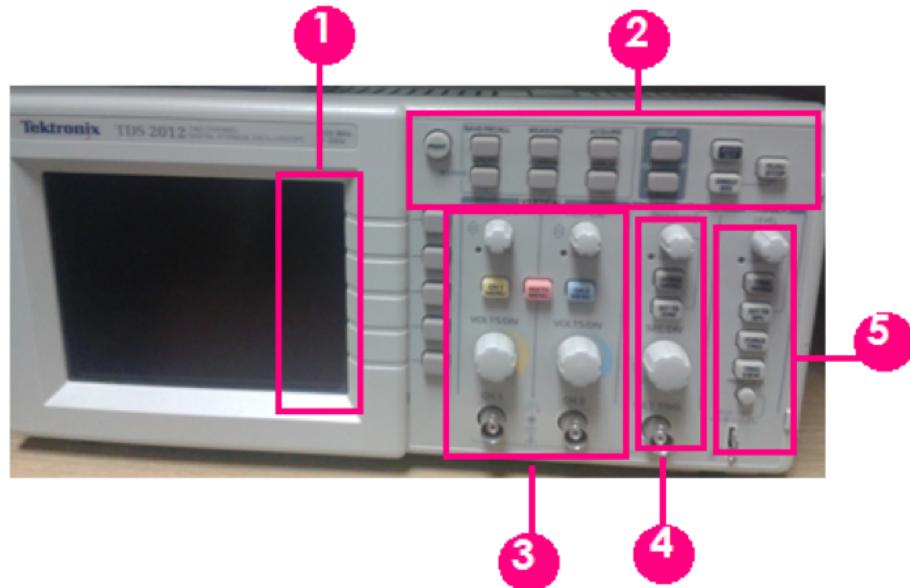


Figura 1.16 Osciloscopio

1. Zona de Menús: esta zona de la pantalla que te permite seleccionar diferentes opciones con los controles de la derecha una vez encendido el osciloscopio.
2. Botones de Control:
 - Cursor: activa el menú cursor.
 - Pantalla: activa el menú de pantalla.
3. Controles de Posición Verticales:
 - Posición (CH1 y CH2): mueve verticalmente la onda del canal correspondiente.
 - Volts/Div (CH1 y CH2): cambia la escala vertical entre 2mV y 5V.
4. Controles de Posición Horizontales:
 - Posición: mueve horizontalmente la onda.
 - Establecer en cero.
 - Sec/Div: establece la escala horizontal entre 5ns y 50s.
5. Controles de Disparo:
 - Nivel: ajusta el nivel de disparo.
 - Trigger Menú: activa el menú de disparo.

6 Conclusión

A través de esta práctica se ha logrado conocer detalladamente el equipo del laboratorio. El principal objetivo de esta práctica se debe cumplir necesariamente ya que en base a ello, las siguientes prácticas serán posibles de realizar.

7 Bibliografía

National Instruments Corporation, (2008). NI Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (NI ELVIS). Recuperado el 19 de Febrero del 2014 de:

http://ultrasound.ee.ntu.edu.tw/belab/course_files/02_bio_signal/ELVIS_Manual.pdf

Vasquez Xel, R. E. (2012). Manual de Practicas de Circuitos Digitales con el NI ELVIS II. Tesina, Universidad Veracruzana, Xalapa, México.

Grupo de Tecnología Electrónica. (s/f). Tutorial de LabVIEW. Recuperado el 19 de Febrero de 2014 de:

http://www.gte.us.es/ASIGN/IE_4T/Tutorial%20de%20Labview.pdf

B&K Precision. (s/f). Manual de Instrucciones Generador de Funciones. Recuperado el 20 de Febrero del 2014 de:

<https://www.bkprecision.com/downloads/manuals/es/4017A.pdf>

B&K Precision. (s/f). Manual de Instrucciones Fuente de Poder. Recuperado el 20 de Febrero del 2014 de:

http://www.bkprecision.com/downloads/manuals/en/1760A_manual.pdf

Departamento de Tecnología Electrónica, (2010). Instrumental de Laboratorio. Recuperado el 20 de Febrero de 2014 de:

http://www.dte.us.es/tec_ind/electron/ed/0910ED_bol_prac1.pdf

8 Problemas Propuestos

- Identifica las medidas de seguridad en el interior del laboratorio. Incluyendo extintores, salidas de emergencia y otros señalamientos.

- Identificar las partes del equipo tradicional y explica su funcionamiento general sin ver en la sección anterior (Osciloscopio, generador de funciones, fuente de voltaje fija y variable).
- Corre LabVIEW en el ordenador, abre y recorre cada una de las 5 funciones mencionadas en esta práctica.