
Control de instrumentos

Esta lección describe cómo controlar instrumentos independientes con una interfaz GPIB o serie. Use LabVIEW para controlar y adquirir datos de instrumentos con el Instrument I/O Assistant, la API VISA y controladores de instrumento.

Temas

- A. Uso del control de instrumentos
- B. Uso de GPIB
- C. Comunicación por puerto serie
- D. Uso de otras interfaces
- E. Arquitectura software
- F. Instrument I/O Assistant
- G. Uso de VISA
- H. Controladores de instrumento

A. Uso del control de instrumentos

Cuando usa un ordenador para automatizar un sistema de prueba, no se limita al tipo de instrumento que puede controlar. Puede mezclar y combinar instrumentos de varias categorías. Las categorías más comunes de interfaces de instrumentos son GPIB, serie, instrumentos modulares e instrumentos modulares PXI. Otros tipos de instrumentos son adquisición de imágenes, control de movimiento, USB, Ethernet, puerto paralelo, NI-CAN y otros dispositivos.

~~Cuando usa ordenadores para controlar instrumentos, debe entender las propiedades de los mismos, como los protocolos de comunicación que usará. Consulte la documentación del instrumento para ver información sobre las propiedades de un instrumento.~~

B. Uso de GPIB

El estándar ANSI/IEEE 488.1-1987, también conocido como General Purpose Interface Bus (GPIB), describe una interfaz estándar para la comunicación entre instrumentos y controladores de varios proveedores. Los instrumentos GPIB ofrecen a los ingenieros de pruebas y de fabricación la mayor selección de proveedores e instrumentos para aplicaciones de prueba de propósito general o especializadas en mercados verticales. Los instrumentos GPIB suelen utilizarse como instrumentos independientes de sobremesa donde las medidas se toman a mano. Puede automatizar estas medidas con un ordenador para controlar los instrumentos GPIB.

IEEE 488.1 contiene información sobre especificaciones eléctricas, mecánicas y funcionales. El estándar ANSI/IEEE 488.2-1992 amplía IEEE 488.1 al definir un protocolo de comunicación de bus, un conjunto común de códigos y formatos de datos y un conjunto genérico de comandos comunes de dispositivo.

GPIB es una interfaz digital de comunicación paralela de 8 bits con velocidades de transferencia de datos de 1 Mbyte/s o más, utilizando un protocolo de enlace de tres cables. El bus admite un controlador de sistema, normalmente un ordenador, y hasta 14 instrumentos adicionales. El protocolo GPIB categoriza dispositivos como controladores, transmisores u oyentes para determinar qué dispositivo tiene un control activo del bus. Cada dispositivo tiene una dirección primaria GPIB única entre 0 y 30. El controlador define los enlaces de comunicación, responde a dispositivos que requieren servicio, envía comandos GPIB y transmite o recibe control del bus. Los controladores ordenan a los transmisores transmitir y colocar datos en el bus GPIB. Puede direccionar sólo un dispositivo a la vez para transmitir. El controlador direcciona al oyente para escuchar y leer datos del bus GPIB. Puede direccionar varios dispositivos para escuchar.

Terminación de transferencia de datos

La terminación informa a los oyentes de que se han transferido todos los datos. Puede terminar una transferencia de datos GPIB de estos tres modos:

- El bus GPIB incluye una línea de hardware End Or Identify (EOI) que puede activarse con el último byte de datos. Éste es el método preferido.
- Colocar un carácter específico end-of-string (EOS) al final de la cadena de caracteres de datos. Algunos instrumentos usan este método en lugar de la activación de la línea EOI o además de ella.
- El oyente cuenta los bytes transferidos mediante el protocolo de enlace y deja de leer cuando el oyente llega a un límite de conteo de bytes. Este método suele ser el de terminación predeterminado porque la transferencia se detiene en el OR lógico de EOI, EOS (si se usa) junto con el conteo de bytes. Como precaución, el conteo de bytes del oyente suele elegirse mayor que el conteo de bytes esperado, para no perder ninguna muestra.

Velocidad de transferencia de datos

Para conseguir la mayor velocidad de transferencia de datos para la que se diseñó el bus GPIB, debe limitar el número de dispositivos del bus y la distancia física entre dispositivos.

Puede obtener velocidades de datos más rápidas con dispositivos y controladores HS488. HS488 es una extensión de GPIB que admiten la mayoría de los controladores de NI.



Nota Consulte el sitio web de soporte de GPIB de National Instruments ni.com/support/gpibsupp.htm para obtener información adicional acerca del bus GPIB.

C. Comunicación por puerto serie

La comunicación serie transmite datos entre un ordenador y un dispositivo periférico, como un instrumento programable u otro ordenador.

La comunicación serie utiliza un transmisor para enviar datos bit por bit por una sola línea de comunicación a un receptor. Use este método cuando las velocidades de transferencia de datos sean bajas o tenga que transferir datos a larga distancia. La mayoría de los ordenadores tiene uno o más puertos serie, por lo que no necesita hardware adicional aparte de un cable para conectar el instrumento al ordenador o para conectar dos ordenadores entre sí.

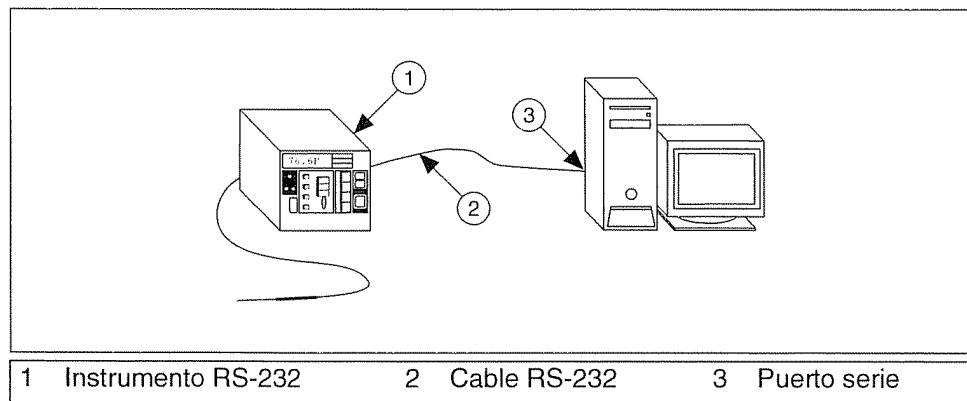


Figura 9-1. Ejemplo de instrumento serie

Debe especificar cuatro parámetros para la comunicación serie: la velocidad en baudios de la transmisión, el número de bits de datos que codifican un carácter, el sentido del bit de paridad opcional y el número de bits de parada. Una trama de caracteres empaqueta cada carácter transmitido como un único bit de inicio seguido de los bits de datos.

La velocidad en baudios mide la rapidez de movimiento de los datos entre instrumentos que usan la comunicación serie.

Los bits de datos se transmiten al revés y hacia atrás, lo que significa que se usa la lógica invertida y el orden de transmisión es del bit menos significativo (LSB) al bit más significativo (MSB). Para interpretar los bits de datos en una trama de caracteres, debe leer de derecha a izquierda y leer 1 para tensión negativa y 0 para tensión positiva.

Un bit de paridad opcional sigue a los bits de datos en la trama de caracteres. El bit de paridad, si se encuentra, también sigue lógica invertida. Este bit se incluye como un medio para comprobar errores. Especifique con antelación si la paridad de la transmisión será par o impar. Si elige que la paridad sea impar, el bit de paridad se configura para que el número de 1s se sumen para crear un número impar entre los bits de datos y el bit de paridad.

La última parte de la trama de caracteres consta de 1, 1,5 o 2 bits de parada que siempre se representan con una tensión negativa. Si no se transmiten más caracteres, la línea permanece en estado negativo (MARK). La transmisión de la siguiente trama de caracteres, en su caso, empieza con un bit de inicio de tensión positiva (SPACE).

La siguiente figura muestra una trama de caracteres típica que codifica la letra m.

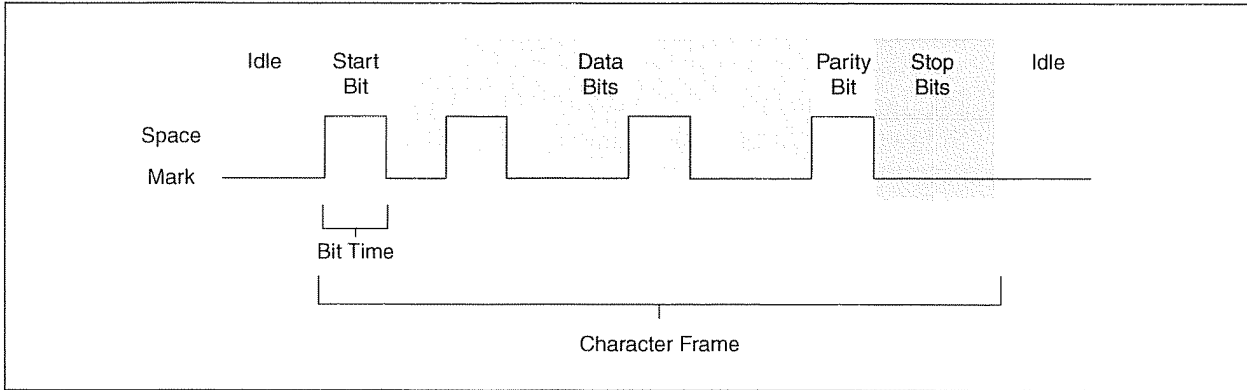


Figura 9-2. Trama de caracteres para la letra m

RS-232 usa sólo dos estados de tensión, llamados MARK y SPACE. En ese esquema de codificación de dos estados, la velocidad en baudios es idéntica al número máximo de bits de información, incluyendo los bits de control, que se transmiten por segundo.

MARK es una tensión negativa y SPACE una positiva. La ilustración anterior muestra el aspecto de la señal idealizada en un osciloscopio. Ésta es la tabla de verdad para RS-232:

Señal $> +3$ V = 0

Señal < -3 V = 1

El nivel de señal de salida normalmente oscila entre +12 V y -12 V. La zona muerta entre +3 V y -3 V está diseñada para absorber el ruido de línea.

Un bit de inicio señala el principio de cada trama de caracteres. Es una transición de tensión negativa (MARK) a positiva (SPACE). Su duración en segundos es la inversa de la velocidad en baudios. Si el instrumento está transmitiendo a 9.600 baudios, la duración del bit de inicio y cada bit siguiente será de unos 0,104 ms. Toda la trama de caracteres de once bits se transmitiría en aproximadamente 1,146 ms.

La interpretación de los bits de datos para la transmisión produce 1101101 (binario) o 6D (hexadecimal). Una tabla de conversión ASCII muestra que se trata de la letra m.

Esta transmisión utiliza paridad impar. Existen cinco unos entre los bits de datos, ya un número impar, por lo que el bit de paridad se configura en 0.

Velocidad de transferencia de datos

Puede calcular la velocidad de transmisión máxima en caracteres por segundo para una configuración de comunicación predeterminada dividiendo la velocidad en baudios entre los bits por trama de caracteres.

En el ejemplo anterior hay un total de once bits por trama de caracteres. Si la velocidad de transmisión se configura en 9.600 baudios, conseguirá $9.600/11 = 872$ caracteres por segundo. Observe que esta es la velocidad de transmisión máxima de caracteres. El hardware de un extremo u otro del enlace serie quizá no pueda alcanzar estas velocidades, por varios motivos.

Estándares de puerto serie

Los siguientes ejemplos son los estándares más recomendados de comunicación por puerto serie:

- RS232 (estándar ANSI/EIA-232) se utiliza con numerosos fines, como conectar un ratón, impresora o módem. También se utiliza con la instrumentación industrial. Debido a las mejoras en cables y controladores de línea, las aplicaciones suelen aumentar el rendimiento de RS232 por encima de la distancia y la velocidad en la lista de estándares. RS232 se limita a conexiones punto a punto entre los dispositivos y puertos serie del ordenador.
- RS422 (estándar AIA RS422A) usa una señal eléctrica diferencial al contrario de las señales desequilibradas (de un solo hilo) referenciadas a tierra de RS232. La transmisión diferencial, que usa dos líneas cada una para transmitir y recibir señales, produce más inmunidad al ruido y mayores distancias de transmisión en comparación con RS232.
- RS485 (estándar EIA-485) es una variación de RS422 que permite conectar hasta 32 dispositivos a un solo puerto y definir las características eléctricas necesarias para garantizar tensiones de señal adecuadas con la máxima carga. Con esta capacidad multipunto mejorada, puede crear redes de dispositivos conectados a un solo puerto serie RS485. La capacidad de inmunidad al ruido y multipunto convierten al RS485 en una elección atractiva en aplicaciones industriales que requieren varios dispositivos distribuidos y conectados en red a un ordenador u otro controlador para la recopilación de datos y otras operaciones.

D. Uso de otras interfaces

Existen dispositivos creados para comunicarse con instrumentos serie o GPIB por puertos Ethernet, USB o IEEE 1394 (FireWire®), que eluden la necesidad de un puerto serie o dispositivo GPIB en el ordenador. Al utilizar estos dispositivos, prográmelos como si estuvieran usando el puerto serie o un dispositivo GPIB.

Las interfaces USB y ethernet transforman puertos USB o puertos ethernet en puertos serie asíncronos para la comunicación con instrumentos serie. Puede instalar y utilizar estas interfaces como puertos serie estándares desde sus aplicaciones existentes.

Los controladores USB, ethernet y IEEE 1394 transforman cualquier ordenador con estos puertos en un controlador IEEE-488.2 plug & play y con plenas funciones que puede controlar hasta 14 instrumentos GPIB programables.

E. Arquitectura software

La arquitectura software para el control de instrumentos mediante LabVIEW es similar a la arquitectura para DAQ. Las interfaces de instrumentos como GPIB incluyen varios controladores. Use MAX para configurar la interfaz. Virtual Instrument Software Architecture (VISA) es una API común para comunicarse con los controladores de interfaz y es el método preferido al programar el control de instrumentos en LabVIEW, ya que VISA abstrae el tipo de interfaz utilizada. Muchos VIs de LabVIEW para el control de instrumentos usan la API VISA. Por ejemplo, el Instrument I/O Assistant es un VI Express de LabVIEW que puede utilizar VISA para comunicarse con instrumentos basados en mensajes y convertir la respuesta de datos brutos a una representación ASCII. Use el Instrument I/O Assistant cuando no esté disponible un controlador de instrumento. En LabVIEW, un controlador de instrumento es un conjunto de VIs escritos para comunicarse con un instrumento.



Nota Los controladores GPIB están disponibles en el CD-ROM de instalación de LabVIEW y la mayoría de los controladores GPIB se pueden descargar desde ni.com/support/gpib/versions.htm. Instale siempre la versión más reciente de estos controladores a menos que las notas de la versión indiquen lo contrario.

MAX (Windows; GPIB)

Use MAX para configurar y probar la interfaz GPIB. MAX interactúa con las herramientas de diagnóstico y configuración instaladas con el controlador y también con el registro de Windows y el Administrador de dispositivos. El software a nivel de controlador toma la forma de una DLL y contiene todas las funciones que se comunican directamente con la interfaz GPIB. Los VIs y las funciones de Instrument I/O llaman directamente al software del controlador.

Lance MAX haciendo doble clic en el icono del escritorio o seleccionando **Tools»Measurement & Automation Explorer** en LabVIEW. El siguiente ejemplo muestra una interfaz GPIB en MAX tras hacer clic en el botón **Scan For Instruments** de la barra de herramientas.

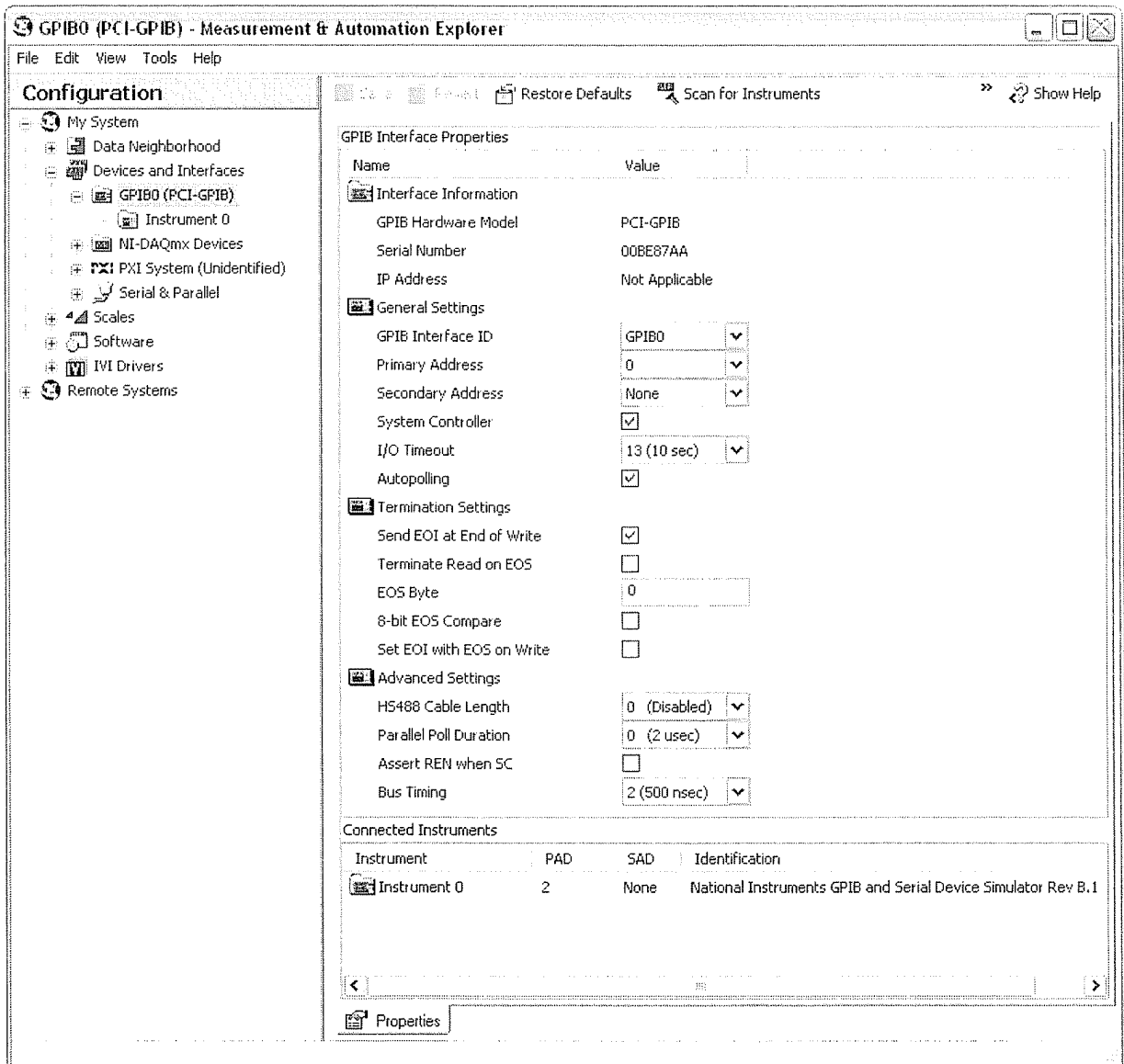


Figura 9-3. Interfaz GPIB en Measurement and Automation Explorer

Configure los objetos que aparecen en MAX haciendo clic con el botón derecho en cada uno y seleccionando una opción del menú contextual. Aprenderá a usar MAX para configurar y comunicarse con un instrumento GPIB en el siguiente ejercicio.

Ejercicio 9-1 Concepto: configuración GPIB con MAX

Objetivo

Aprender a configurar el Simulador de instrumentos de NI y usar MAX para examinar los ajustes de la interfaz GPIB, detectar instrumentos y comunicarse con ellos.

Esta lección usa uno de los siguientes simuladores de instrumentos de NI. Siga las instrucciones para el simulador de instrumentos que esté utilizando.

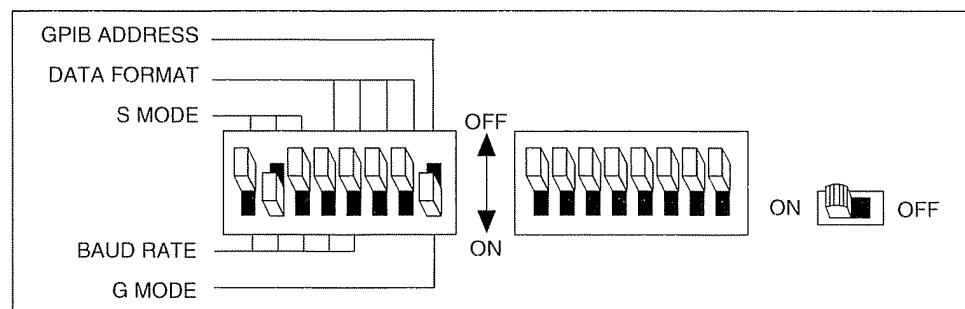


Figura 9-4. Simulador de instrumentos A de NI con interruptores DIP

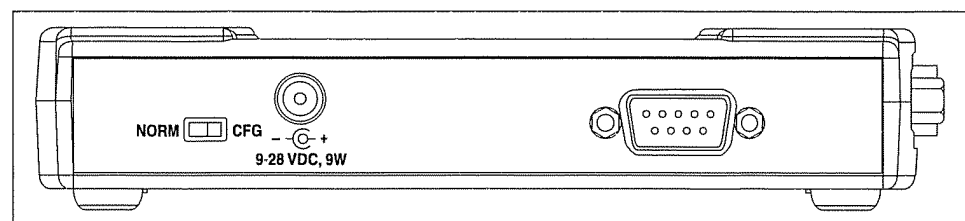


Figura 9-5. Panel frontal del Simulador de instrumentos B de NI

Si está usando el simulador de instrumentos A de NI, mostrado en la figura 9-4, siga las instrucciones de la parte A de este ejercicio.

Si está usando el simulador de instrumentos B de NI, mostrado en la figura 9-5, siga las instrucciones de la parte B de este ejercicio.

Parte A: descripción del simulador de instrumentos A de NI

1. Configure el simulador de instrumentos de NI.
 - Apague el simulador de instrumentos de NI.
 - Configure el conjunto izquierdo de interruptores del lado del cuadro para que coincidan con la figura 9-6.
 - Encienda el simulador de instrumentos de NI.

- Compruebe que los LED PWR y RDY están iluminados.

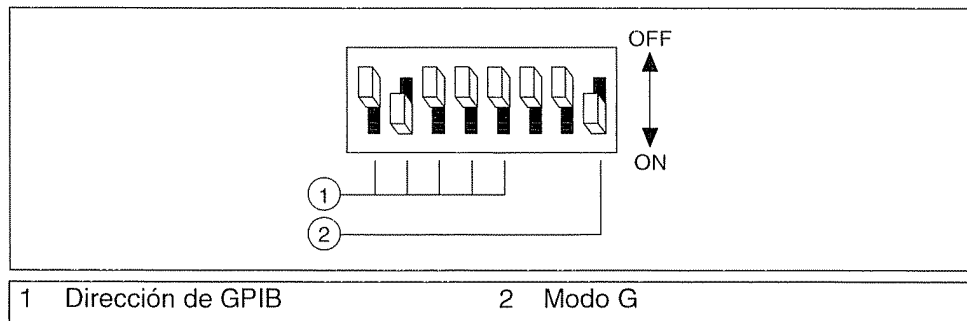


Figura 9-6. Ajustes de configuración GPIB para el simulador de instrumentos A de NI

- Acceda a MAX haciendo doble clic en el icono del escritorio o seleccionando **Tools»Measurement & Automation Explorer** en LabVIEW.
- Observe la configuración de la interfaz GPIB.
 - Expanda la sección **Devices and Interfaces** para ver las interfaces instaladas. Si aparece una interfaz GPIB, el software NI-488.2 está correctamente cargado en el ordenador.
 - Seleccione la interfaz GPIB.
 - Observe pero no cambie la configuración de la interfaz GPIB.
- Comuníquese con el instrumento GPIB.
 - La interfaz GPIB debe estar aún seleccionada en la sección **Devices and Interfaces**.
 - Haga clic en el botón **Scan for Instruments** en la barra de herramientas.
 - Expanda la interfaz GPIB que está seleccionada en la sección **Devices and Interfaces**. Aparecerá un instrumento llamado `Instrument0`.
 - Haga clic en **Instrument0** para ver información sobre él en el panel derecho de MAX. Observe que el simulador de instrumentos de NI tiene una dirección primaria de GPIB (PAD) 2.
 - Haga clic en el botón **Communicate with Instrument** en la barra de herramientas. Aparecerá una ventana interactiva. Puede usarla para consultar, escribir y leer desde ese instrumento.

Parte B: descripción del simulador de instrumentos B de NI

1. Configure el simulador de instrumentos de NI.
 - Apague el simulador de instrumentos de NI.
 - Ajuste el interruptor de configuración del panel posterior en CFG, como en la figura 9-8.

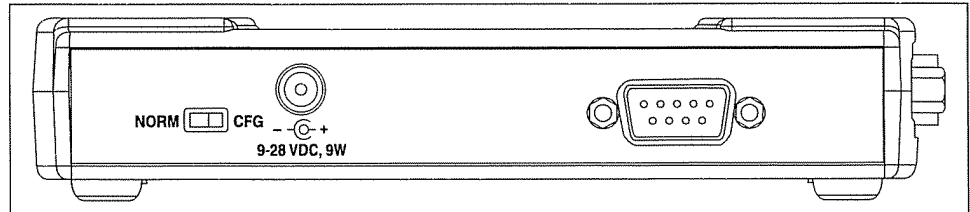


Figura 9-8. Simulador de instrumentos B de NI

- Encienda el Simulador de instrumentos de NI con el interruptor de encendido de la parte frontal de la unidad.
- Compruebe que el LED PWR esté encendido y el LED RDY parpadeando.
- Lance el asistente para el Simulador de instrumentos de NI en **Start»National Instruments»Instrument Simulator**.
- Haga clic en **Next**.
- Haga clic en **Next**.
- Seleccione **GPIB Interface** y haga clic en **Next**.
- Seleccione **Change GPIB Settings** y haga clic en **Next**.
- Seleccione **Single Instrument Mode** y haga clic en **Next**.
- Configure la **GPIB Primary Address** en 1.
- Configure la **GPIB Secondary Address** en 0 (disabled).
- Haga clic en **Next**.
- Haga clic en **Update**.
- Haga clic en **Back** para volver y configurar los ajustes serie.
- Seleccione **Change Serial Settings** y haga clic en **Next**.

- Copie los ajustes serie de los ajustes de la figura 9-9.

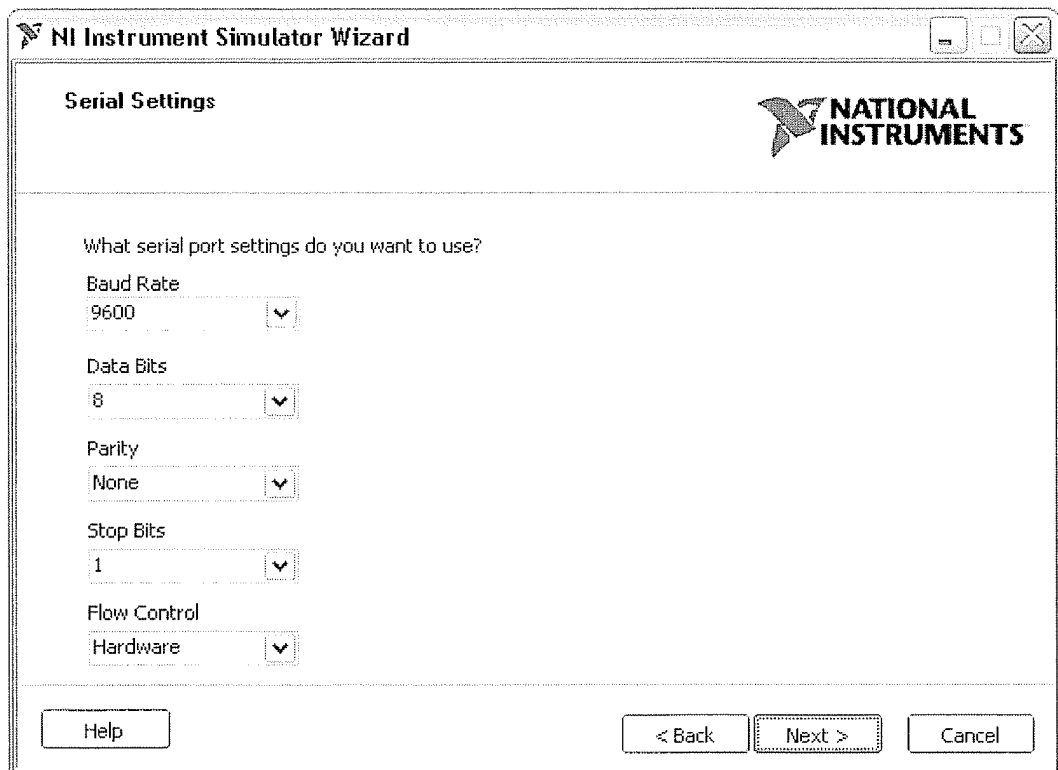


Figura 9-9. Configuración del asistente para el Simulador de instrumentos de NI

- Haga clic en **Next**.
- Haga clic en **Update**.
- Haga clic en **OK**.
- Apague el Simulador de instrumentos de NI con el interruptor de encendido de la parte frontal de la unidad.
- Ajuste el interruptor de configuración del panel posterior en **NORM**.
- Encienda el Simulador de instrumentos de NI con el interruptor de encendido de la parte frontal de la unidad.
- Compruebe que los LED PWR y RDY están iluminados.

2. Lance MAX haciendo doble clic en el icono del escritorio o seleccionando **Tools»Measurement & Automation Explorer** en LabVIEW.
3. Observe la configuración de la interfaz GPIB.
 - Expanda la sección **Devices and Interfaces** para ver las interfaces instaladas. Si aparece una interfaz GPIB, el software NI-488.2 está correctamente cargado en el ordenador.
 - Seleccione la interfaz GPIB.
 - Observe pero no cambie la configuración de la interfaz GPIB.
4. Comuníquese con el instrumento GPIB.
 - La interfaz GPIB debe estar aún seleccionada en la sección **Devices and Interfaces**.
 - Haga clic en el botón **Scan for Instruments** en la barra de herramientas.
 - Expanda la interfaz GPIB que está seleccionada en la sección **Devices and Interfaces**. Aparecerá un instrumento llamado `Instrument0`.
 - Haga clic en **Instrument0** para ver información sobre él en el panel derecho de MAX. Observe que el Simulador de instrumentos de NI tiene una dirección primaria GPIB (PAD).
 - Haga clic en el botón **Communicate with Instrument** en la barra de herramientas. Aparecerá una ventana interactiva. Puede usarla para consultar, escribir y leer desde ese instrumento.
 - Escriba `*IDN?` en **Send String** y haga clic en el botón **Query**. El instrumento muestra su marca y número de modelo en **String Received** como se ve en la figura 9-10. Puede usar esta ventana para depurar problemas de instrumentos o para comprobar que los comandos concretos funcionan como se describe en la documentación del instrumento.

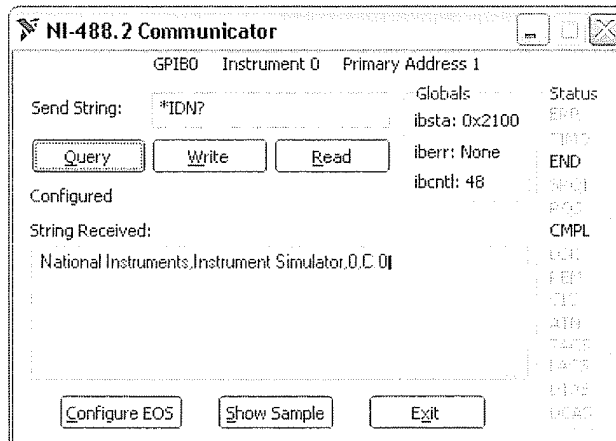


Figura 9-10. Comunicación con el instrumento GPIB

- Escriba `MEASURE:VOLTAGE:DC?` en **Send String** y haga clic en el botón **Query**. El Simulador de instrumentos de NI muestra una medida de tensión simulada.
 - Haga clic en el botón **Query** de nuevo para mostrar otro valor.
 - Haga clic en el botón **Exit** cuando haya terminado.
5. Configure un alias VISA `devsim` para el Simulador de instrumentos de NI para poder utilizar el alias en lugar de tener que recordar la dirección primaria.
- Con **Instrument0** seleccionado en MAX, seleccione la ficha **VISA Properties**.
 - Escriba `devsim` en el campo **VISA Alias on My System**. Utilizará este alias durante esta lección.
6. Seleccione **File»Close** para salir de MAX.
7. Haga clic en **Yes** cuando se le indique para guardar el instrumento.

Fin del ejercicio 9-1

F. Instrument I/O Assistant

El Instrument I/O Assistant es un VI Express de LabVIEW que puede utilizar para comunicarse con instrumentos basados en mensajes y convertir la respuesta de datos en bruto a una representación ASCII. Puede comunicarse con un instrumento que use una interfaz serie, Ethernet o GPIB. Use el Instrument I/O Assistant cuando no esté disponible un controlador de instrumento.

El Instrument I/O Assistant organiza la comunicación de instrumentos en pasos ordenados. Para usar el Instrument I/O Assistant, organice los pasos en una secuencia. A medida que añada pasos a la secuencia, aparecerán en la ventana de secuencia de pasos. Use la vista asociada con un paso para configurar la E/S de instrumentos.

El VI Express Instrument I/O Assistant se encuentra en la categoría I/O de la paleta **Functions**. Para lanzar el Instrument I/O Assistant, coloque el VI Express Instrument I/O Assistant en el diagrama de bloques de LabVIEW. Aparecerá el cuadro de diálogo de configuración **Instrument I/O Assistant**. Si no aparece, haga doble clic en el icono de Instrument I/O Assistant. Complete estos pasos para configurar el Instrument I/O Assistant.

1. Seleccione un instrumento. Los instrumentos que se han configurado en MAX aparecen en el menú desplegable **Select an instrument**.
2. Elija un **Code generation type**. La generación del código VISA permite más flexibilidad y modularidad que la generación de código GPIB.
3. Seleccione entre los siguientes pasos de comunicación con el botón **Add Step**:
 - **Query and Parse**: envía una consulta al instrumento, como *IDN? y da formato a la cadena de caracteres devuelta. Este paso combina el comando Write y el comando Read and Parse.
 - **Write**: envía un comando al instrumento.
 - **Read and Parse**: lee y da formato a datos del instrumento.
4. Tras añadir el número deseado de pasos, haga clic en el botón **Run** para probar la secuencia de comunicación que ha configurado para el VI Express.
5. Haga clic en el botón **OK** para cerrar el cuadro de diálogo **Instrument I/O Assistant**.

LabVIEW añade terminales de entrada y salida al VI Express Instrument I/O Assistant en el diagrama de bloques que corresponden con los datos que recibe del instrumento.

Para ver el código que genera el Instrument I/O Assistant, haga clic con el botón derecho en el icono Instrument I/O Assistant y seleccione **Open Front Panel** en el menú contextual. Esto convierte el VI Express en un subVI. Cambie al diagrama de bloques para ver el código generado.



Nota Tras haber convertido un VI Express en un subVI, no puede volver a convertir el subVI en un VI Express.

Ejercicio 9-2 Concepto: Instrument I/O Assistant

Objetivo

Configurar un instrumento serie o GPIB y comunicarse con el instrumento mediante el Instrument I/O Assistant.

Seleccione las instrucciones del ejercicio que correspondan con su simulador de instrumentos y método de comunicación, con las siguientes opciones:

- Simulador de instrumentos A de NI, comunicación serie. Complete las instrucciones de la sección *Parte A: puerto serie con instrucciones del simulador de instrumentos A de NI* de este ejercicio.
- Simulador de instrumentos A de NI, comunicación GPIB. Complete las instrucciones de la sección *Parte B: GPIB con instrucciones del simulador de instrumentos A de NI* de este ejercicio.
- Simulador de instrumentos B de NI, comunicación serie. Complete las instrucciones de la sección *Parte C: puerto serie con instrucciones del simulador de instrumentos B de NI* de este ejercicio.
- Simulador de instrumentos B de NI, comunicación GPIB. Complete las instrucciones de la sección *Parte D: GPIB con instrucciones del simulador de instrumentos B de NI* de este ejercicio.

Parte A: puerto serie con instrucciones del simulador de instrumentos A de NI

1. Configure el simulador de instrumentos A de NI para comunicarse mediante el puerto serie.
 - Apague el simulador de instrumentos de NI.
 - Configure el conjunto izquierdo de interruptores del lado del cuadro para que coincidan con los de la figura 9-11.

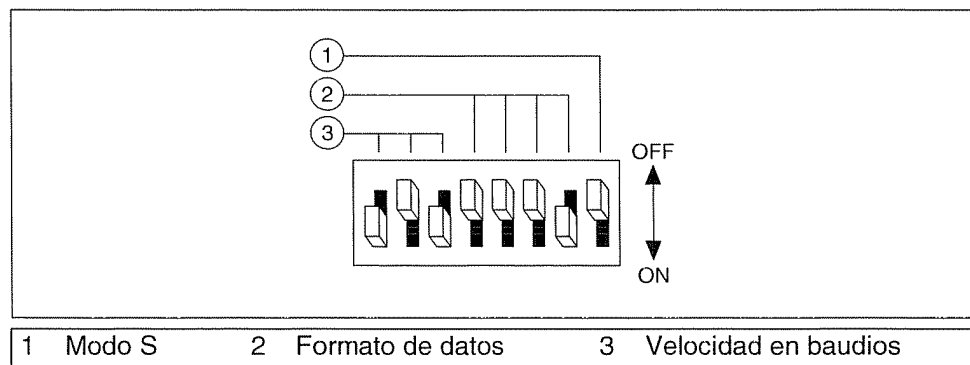


Figura 9-11. Ajustes de configuración serie para el simulador de instrumentos A de NI

- El Simulador de instrumentos de NI debe estar conectado a un puerto serie del ordenador con un cable serie.
- Anote el número de puerto.
- Encienda el simulador de instrumentos de NI.
- Compruebe que los LEDs PWR, RDY y LSTN estén encendidos, indicando que el dispositivo está en el modo de comunicación serie.

En los siguientes pasos creará un diagrama de bloques similar al de la figura 9-12.

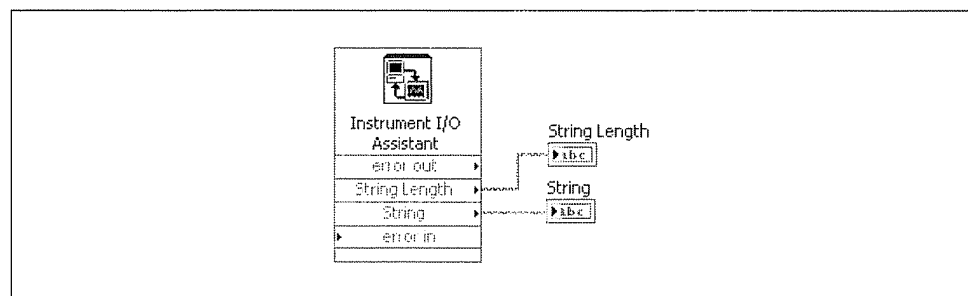


Figura 9-12. Diagrama de bloques del VI Serial IIO Read A

2. Abra un VI en blanco.
3. Guarde el VI como Serial IIOA Read A.vi en el directorio <Exercises>\LabVIEW Basics I\Instrument IO Assistant.
4. Abra el diagrama de bloques.
5. Configure el VI Express Instrument I/O para que se comunique con el Simulador de instrumentos de NI.



- Coloque el VI Express Instrument I/O en el diagrama de bloques. Aparecerá el cuadro de diálogo **Instrument I/O Assistant**.

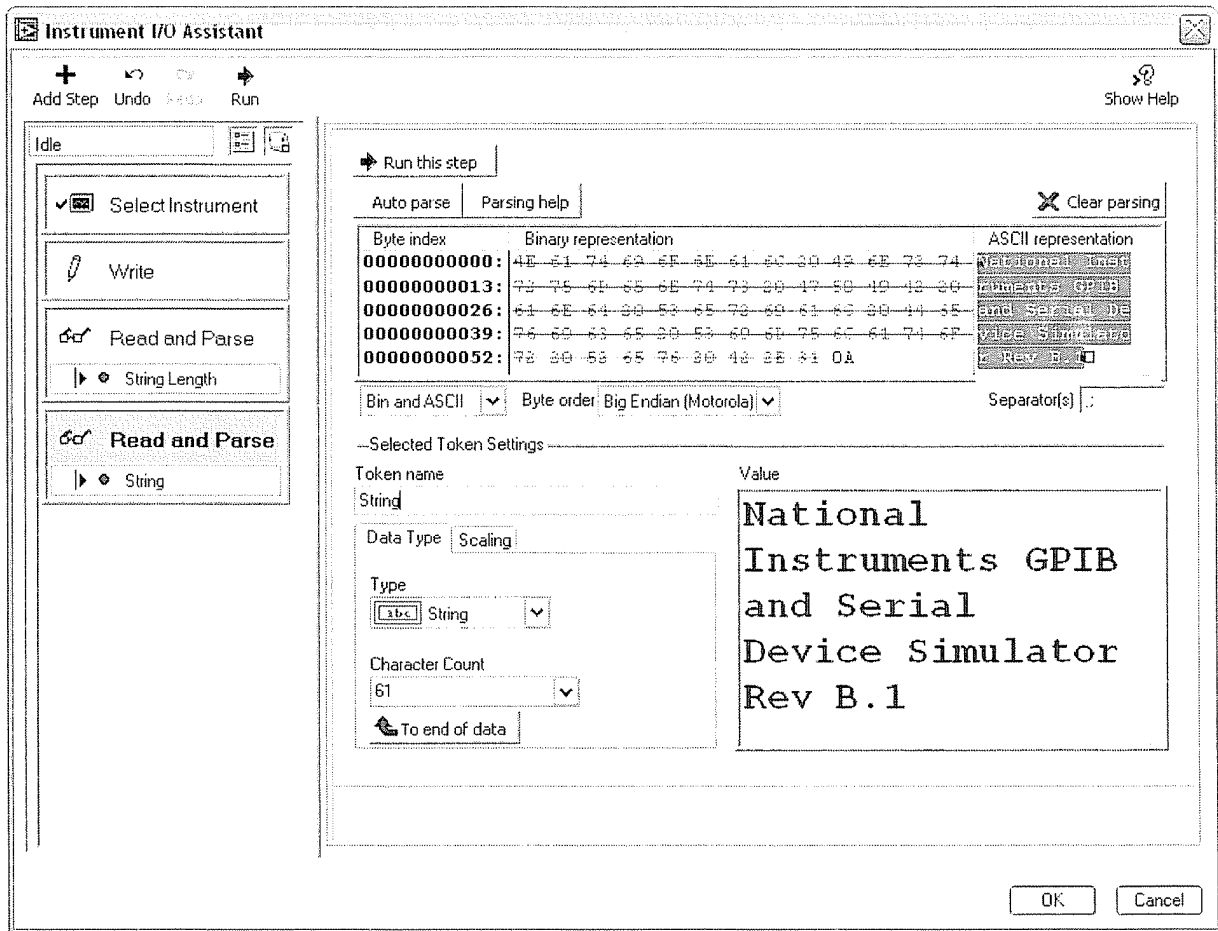


Figura 9-13. Configuración serie del Instrument I/O Assistant

- En el menú desplegable **Select an instrument**, elija **COM1** (o **COM2** en función del puerto de conexión del Simulador de instrumentos de NI).
- En el menú desplegable **Termination Character** elija **\n**.
- Haga clic en el botón **Add Step**.
- Haga clic en **Write**.
- En el campo de comando, escriba ***IDN?**.
- Haga clic en el botón **Add Step**.
- Haga clic en **Read and Parse**.



Nota El Simulador de instrumentos muestra el tamaño en bytes de la respuesta, el carácter de terminación, la respuesta y después otro carácter de terminación. Por lo tanto, después de que ***IDN?** se envía al instrumento, la respuesta debe leerse dos veces: una para recuperar el tamaño de la respuesta y otra para recuperar la respuesta.

- Haga clic en el botón **Add Step**.
 - Haga clic de nuevo en **Read and Parse**.
 - Haga clic en el botón **Run** (no en el botón **Run this step**). El botón **Run** ejecuta toda la secuencia.
 - Vuelva al primer paso **Read and Parse**.
 - Haga clic en el botón **Auto parse**. El valor devuelto es el tamaño en bytes de la respuesta a la consulta.
 - Llame a `Token String Length` en el cuadro de texto **Token name**.
 - Seleccione el segundo paso **Read and Parse**.
 - Haga clic en el botón **Auto parse**. El valor mostrado es la cadena de caracteres de identificación del Simulador de instrumentos de NI.
 - Llame a `Token String` en el cuadro de texto **Token name**.
La ventana de configuración debe ser similar a la de la figura 9-13.
 - Haga clic en **OK** para volver al diagrama de bloques.
6. Cree un indicador para la respuesta del instrumento.
- Haga clic con el botón derecho en el terminal **String**.
 - Seleccione **Create»Indicator** en el menú contextual.
7. Cree un indicador para la longitud de respuesta del instrumento.
- Haga clic con el botón derecho en el terminal **String Length**.
 - Seleccione **Create»Indicator** en el menú contextual.



Consejo Para que LabVIEW controle los errores automáticamente, no conecte un VI Simple Error Handler a **error out**.

- Abra la ventana del panel frontal. Debe ser similar a la de la figura 9-14.

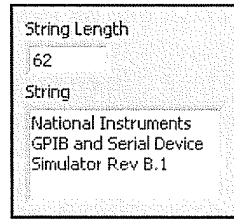


Figura 9-14. Ventana del panel frontal del VI Serial IIO Read A

- Guarde el VI.

- Ejecute el VI.

- Examine el código que genera el I/O Assistant.

- Haga clic con el botón derecho en el I/O Assistant y seleccione **Open Front Panel**.
- Haga clic en el botón **Convert** cuando se le pregunte si desea convertir a un subVI.
- Observe el código que genera el I/O Assistant. ¿Dónde está escrito el comando *IDN? en el Simulador de instrumentos?
- Seleccione **File»Close** para salir del subVI. No guarde los cambios.

- Cierre el VI tras terminar.

Parte B: GPIB con instrucciones del simulador de instrumentos A de NI

- Configure el simulador de instrumentos A de NI para comunicarse mediante la interfaz GPIB.
 - Apague el simulador de instrumentos de NI.

- Configure el conjunto izquierdo de interruptores del lado del cuadro para que coincidan con los de la figura 9-15.

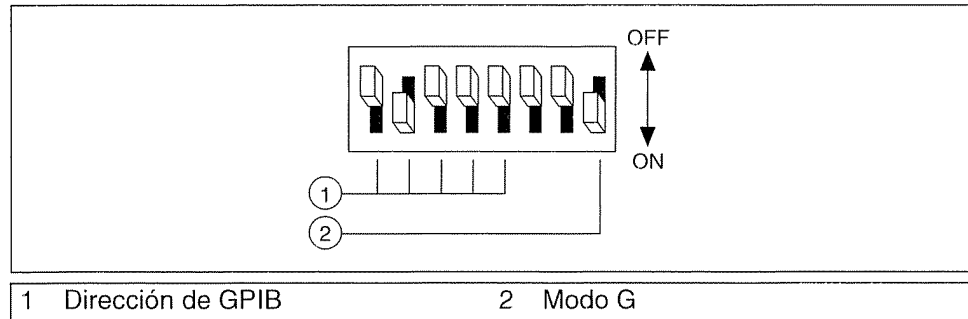


Figura 9-15. Ajustes de configuración GPIB para el simulador de instrumentos A de NI

- El simulador de instrumentos de NI debe estar conectado al dispositivo GPIB.
 - Encienda el simulador de instrumentos de NI.
 - Compruebe que los LEDs PWR y RDY están iluminados.
- Abra un VI en blanco.
 - Guarde el VI como GPIB IIOA Read A.vi en el directorio <Exercises>\LabVIEW Basics I\Instrument IO Assistant.

En los siguientes pasos creará un diagrama de bloques similar al de la figura 9-16.

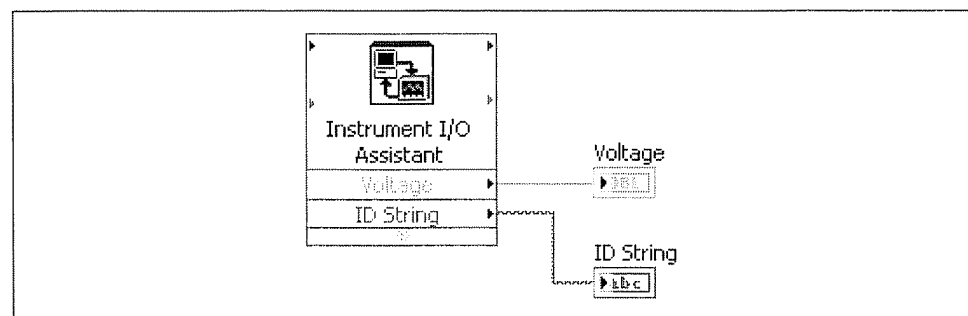


Figura 9-16. Diagrama de bloques del VI GPIB IIO Read A

- Abra el diagrama de bloques.
 - Configure el VI Express Instrument I/O para que se comunique con el Simulador de instrumentos de National Instruments.
- Coloque el VI Express Instrument I/O en el diagrama de bloques. Aparecerá el cuadro de diálogo **Instrument I/O Assistant**.



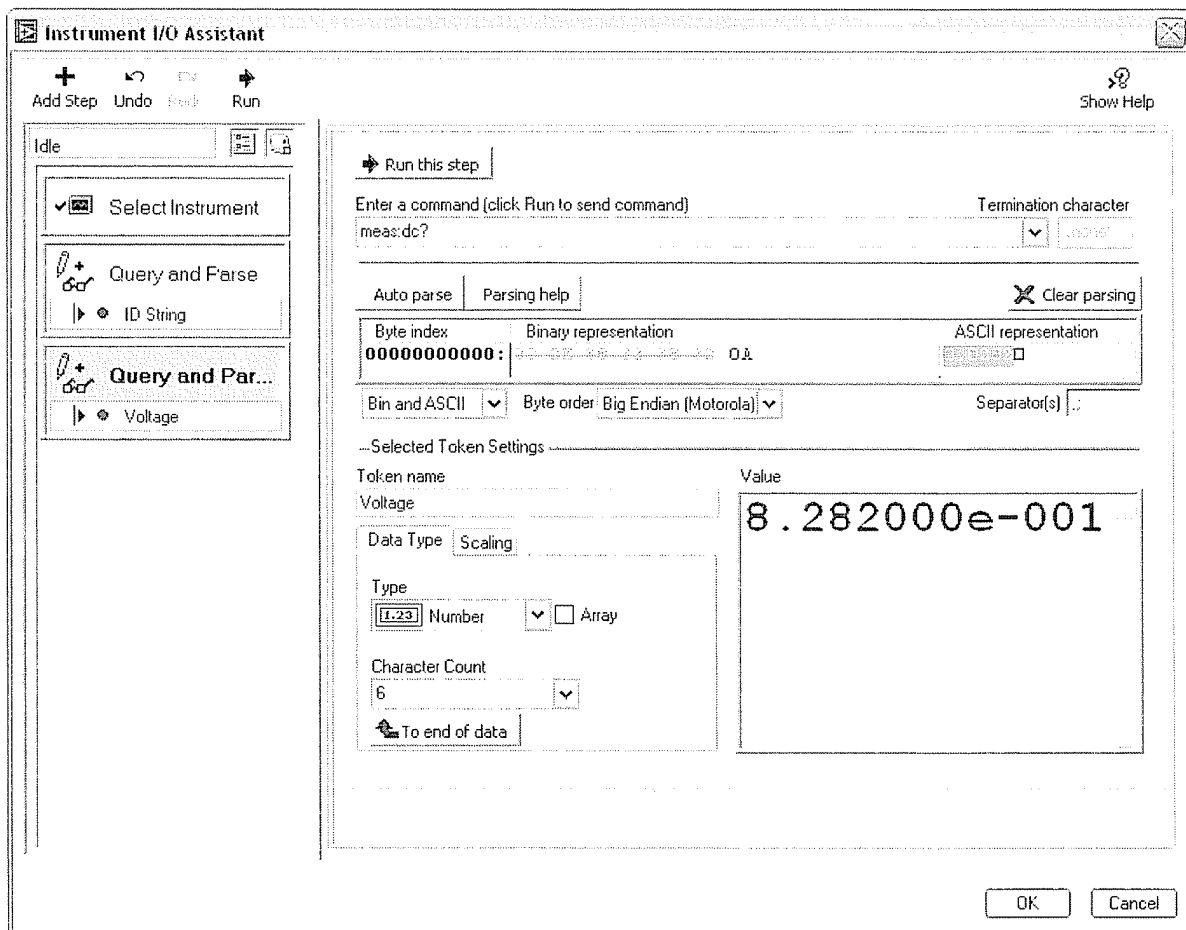


Figura 9-17. Configuración GPIB del Instrument I/O Assistant

- Seleccione **devsim** en el menú desplegable **Select an instrument**.
- Seleccione **VISA Code Generation** en el menú desplegable **Code generation type**.
- Haga clic en el botón **Add Step**.
- Haga clic en **Query and Parse** para escribir y leer desde el Simulador de instrumentos.
- Escriba el comando *IDN?.
- Haga clic en el botón **Run this step**. Si no aparece una advertencia de error en la mitad inferior del cuadro de diálogo, este paso se completó con éxito.
- Para dar formato a los datos recibidos, haga clic en el botón **Auto parse**.

- Cambie el nombre a Token escribiendo ID String en el cuadro de texto **Token name**.
 - Haga clic en el botón **Add Step**.
 - Haga clic en **Query and Parse**.
 - Escriba el comando MEAS:DC?.
 - Haga clic en el botón **Run this step**.
 - Para dar formato a los datos recibidos, haga clic en el botón **Auto parse**. Los datos mostrados son un valor numérico aleatorio.
 - Cambie el nombre a Token escribiendo Voltage en el cuadro de texto **Token name**. La ventana de configuración debe ser similar a la de la figura 9-17.
 - Haga clic en el botón **OK** para cerrar el I/O Assistant y volver al diagrama de bloques.
6. Cree un indicador para ID String.
 - Haga clic con el botón derecho en el terminal **ID String** y seleccione **Create»Indicator** en el menú contextual.
 7. Cree un indicador para la tensión.
 - Haga clic con el botón derecho en el terminal **Voltage** y seleccione **Create»Indicator** en el menú contextual.



Consejo Para que LabVIEW controle errores automáticamente, no conecte un VI Simple Error Handler a **error out**.

8. Abra la ventana del panel frontal. La ventana del panel frontal debe ser similar a la de la figura 9-18.

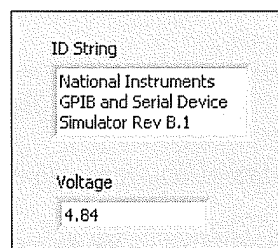


Figura 9-18. Ventana del panel frontal del VI GPIB IIOA Read A

9. Guarde el VI.

10. Ejecute el VI. Cambie el tamaño del indicador de cadena de caracteres si es necesario.

11. Examine el código que genera el I/O Assistant.

- Haga clic con el botón derecho en el I/O Assistant y seleccione **Open Front Panel**.
- Haga clic en el botón **Convert** cuando se le pregunte si desea convertir a un subVI.
- Observe el código que genera el I/O Assistant. ¿Dónde está escrito el comando *IDN? en el Simulador de instrumentos? ¿Dónde se está leyendo la tensión?
- Seleccione **File»Close** para salir del subVI. No guarde los cambios.

12. Cierre el VI tras terminar.

Parte C: puerto serie con instrucciones del simulador de instrumentos B de NI

1. Compruebe que los LEDs PWR y RDY están iluminados.
2. Abra un VI en blanco.
3. Guarde el VI como `Serial IIOA Read B.vi` en el directorio `<Exercises>\LabVIEW Basics I\Instrument IO Assistant`.

En los siguientes pasos creará un diagrama de bloques similar al de la figura 9-19.

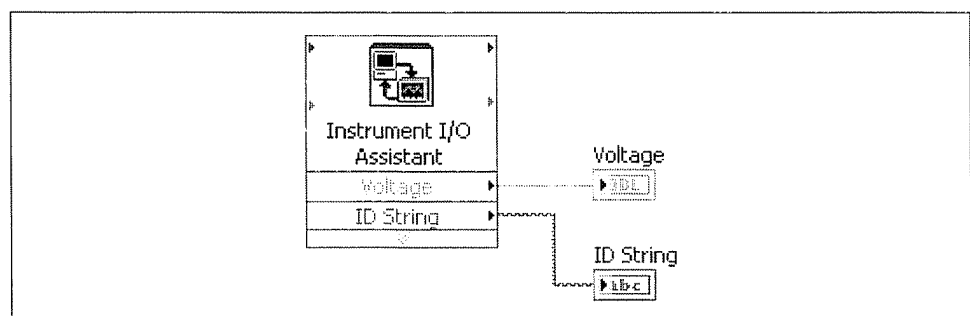


Figura 9-19. Diagrama de bloques del VI Serial IIOA Read B

4. Abra el diagrama de bloques.
5. Configure el VI Express Instrument I/O para que se comunice con el Simulador de instrumentos de National Instruments.



- Coloque el VI Express Instrument I/O en el diagrama de bloques. Aparecerá el cuadro de diálogo **Instrument I/O Assistant**.

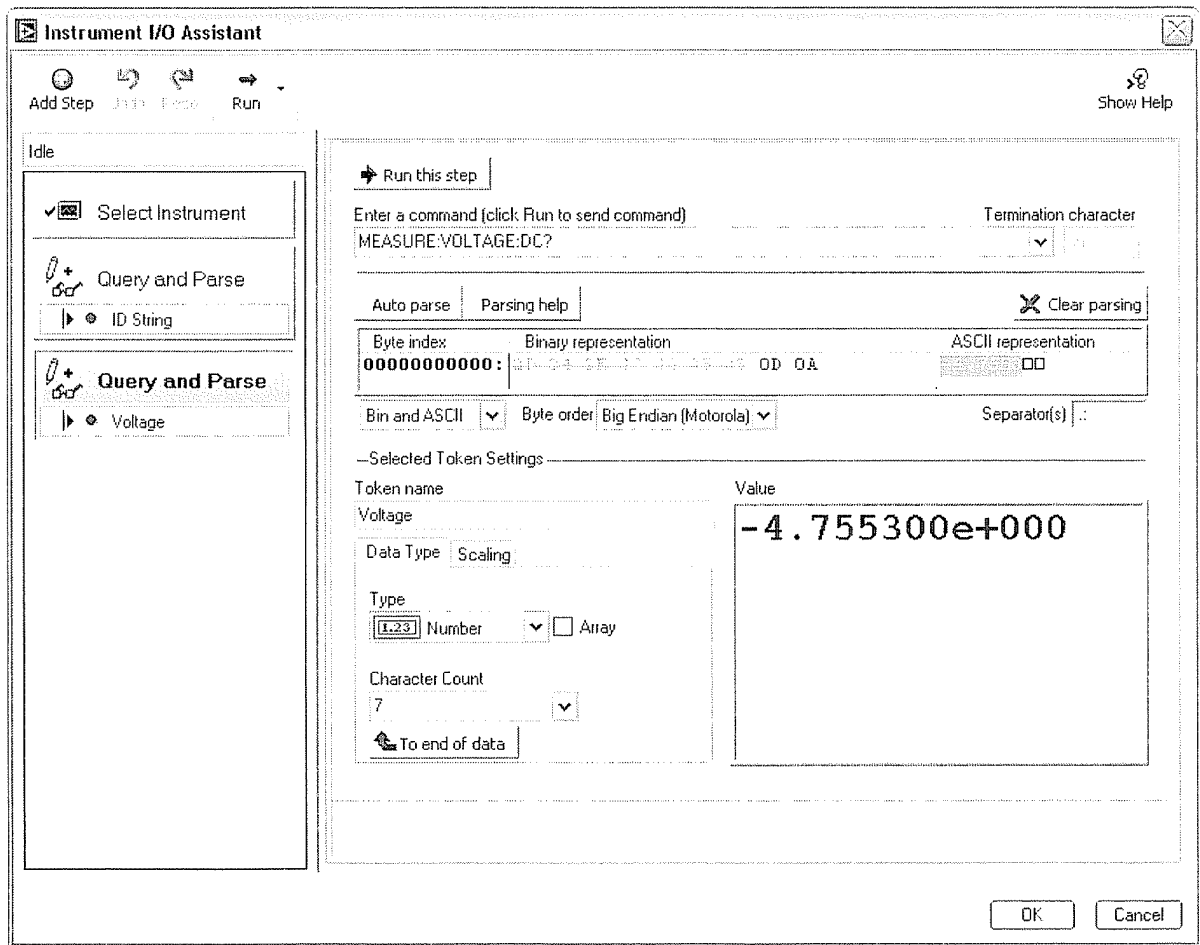


Figura 9-20. Configuración serie del Instrument I/O Assistant

- En el menú desplegable **Select an instrument**, elija **COM1** (o **COM2** en función del puerto de conexión del Simulador de instrumentos de NI).
- En el menú desplegable **Termination Character** elija **\n**.
- Haga clic en el botón **Add Step**.
- Haga clic en **Query and Parse** para escribir y leer desde el Simulador de instrumentos.
- Escriba el comando ***IDN?**.
- Haga clic en el botón **Run this step**. Si no aparece una advertencia de error en la mitad inferior del cuadro de diálogo, este paso se completó con éxito.
- Haga clic en el cuadro de texto **Separator(s)** y elimine su contenido.

- Para dar formato a los datos recibidos, haga clic en el botón **Auto parse**.
 - Cambie el nombre a `Token` escribiendo `ID String` en el cuadro de texto **Token name**.
 - Haga clic en el botón **Add Step**.
 - Haga clic en **Query and Parse**.
 - Escriba el comando `MEASURE:VOLTAGE:DC?`.
 - Haga clic en el botón **Run this step**.
 - Para dar formato a los datos recibidos, haga clic en el botón **Auto parse**. El dato devuelto es un valor numérico aleatorio.
 - Cambie el nombre a `Token` escribiendo `Voltage` en el cuadro de texto **Token name**. La ventana de configuración debe ser similar a la de la figura 9-20.
 - Haga clic en el botón **OK** para cerrar el I/O Assistant y volver al diagrama de bloques.
6. Cree un indicador para ID String.
 - Haga clic con el botón derecho en el terminal **ID String** y seleccione **Create»Indicator** en el menú contextual.
 7. Cree un indicador para la tensión.
 - Haga clic con el botón derecho en el terminal **Voltage** y seleccione **Create»Indicator** en el menú contextual.



Consejo Para que LabVIEW controle errores automáticamente, no conecte un VI Simple Error Handler en **error out**.

8. Abra la ventana del panel frontal. La ventana del panel frontal debe ser similar a la de la figura 9-21. Tras ejecutar el VI, los indicadores se rellenan con los datos.

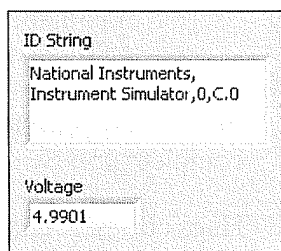


Figura 9-21. Ventana del panel frontal del VI Serial IIOA Read B

9. Guarde el VI.
10. Ejecute el VI. Cambie el tamaño del indicador de cadena de caracteres si es necesario.
11. Examine el código que genera el I/O Assistant.
 - Haga clic con el botón derecho en el I/O Assistant y seleccione **Open Front Panel**.
 - Haga clic en el botón **Convert** cuando se le pregunte si desea convertir a un subVI.
 - Observe el código que genera el I/O Assistant. ¿Dónde está escrito el comando *IDN? en el Simulador de instrumentos? ¿Dónde se está leyendo la tensión?
 - Seleccione **File»Close** para salir del subVI. No guarde los cambios.
12. Cierre el VI tras terminar.

Parte D: GPIB con instrucciones del simulador de instrumentos B de NI

1. Compruebe que los LEDs PWR y RDY están iluminados.
2. Abra un VI en blanco.
3. Guarde el VI como GPIB IIOA Read B.vi en el directorio <Exercises>\LabVIEW Basics I\Instrument IO Assistant.

En los siguientes pasos creará un diagrama de bloques similar al de la figura 9-22.

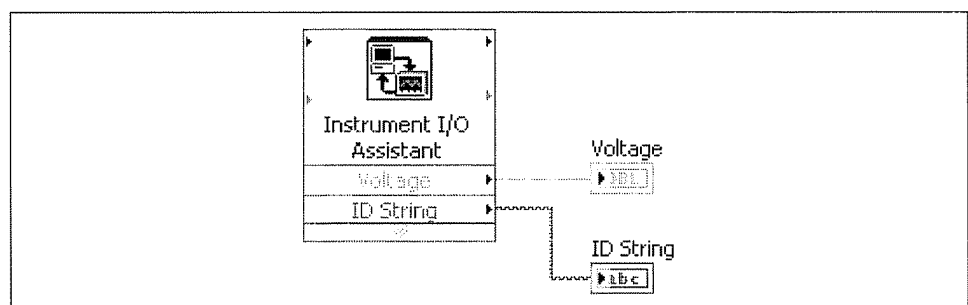


Figura 9-22. Diagrama de bloques del VI GPIB IIO Read B

4. Abra el diagrama de bloques.
5. Configure el VI Express Instrument I/O para que se comuniquen con el Simulador de instrumentos de NI.
 - Coloque el VI Express Instrument I/O en el diagrama de bloques. Aparecerá el cuadro de diálogo **Instrument I/O Assistant**.



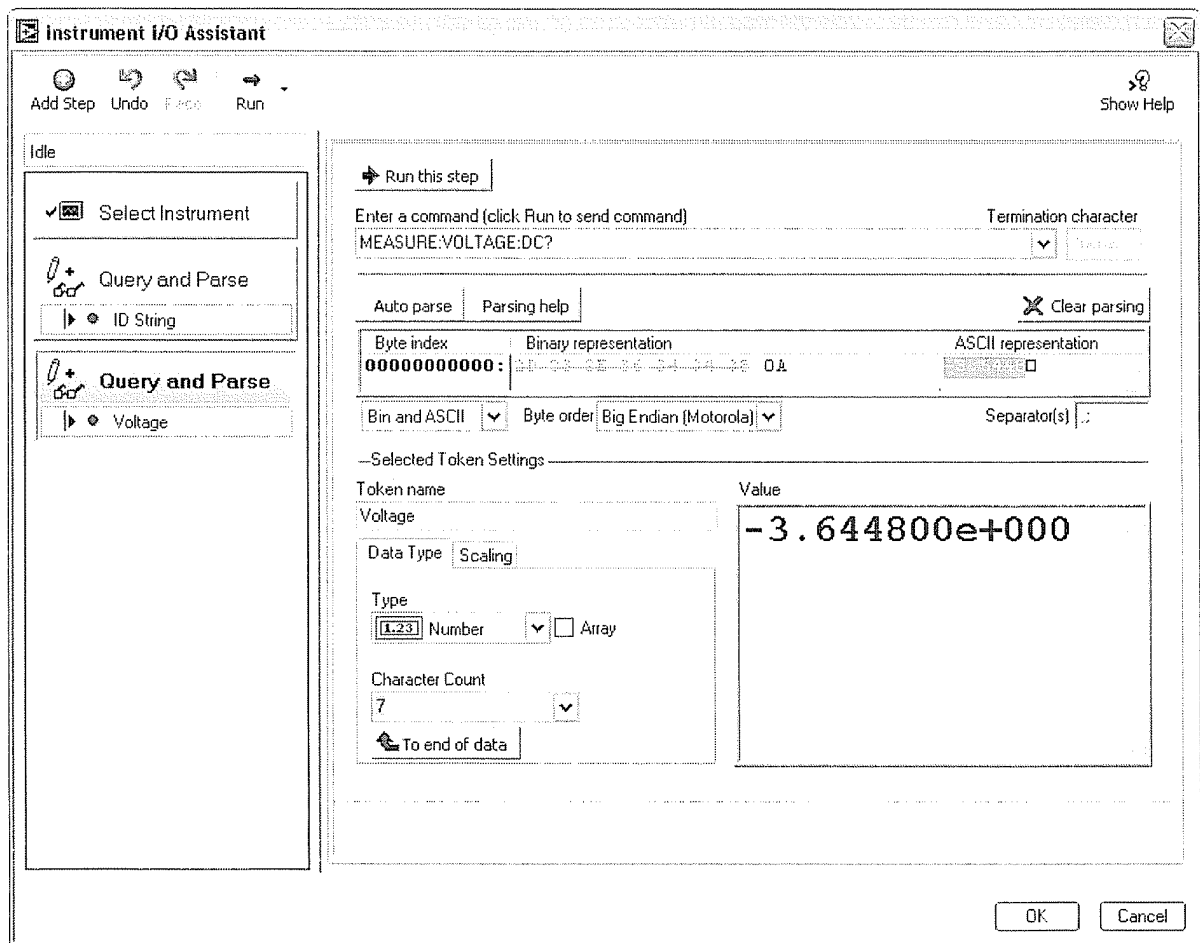


Figura 9-23. Configuración GPIB del Instrument I/O Assistant

- Seleccione **devsim** en el menú desplegable **Select an instrument**.
- Seleccione **VISA Code Generation** en el menú desplegable **Code generation type**.
- Haga clic en el botón **Add Step**.
- Haga clic en **Query and Parse** para escribir y leer desde el Simulador de instrumentos.
- Escriba el comando *IDN?.
- Haga clic en el botón **Run this step**. Si no aparece una advertencia de error en la mitad inferior del cuadro de diálogo, este paso se completó con éxito.

- Haga clic en el cuadro de texto **Separator(s)** y elimine su contenido.
 - Para dar formato a los datos recibidos, haga clic en el botón **Auto parse**.
 - Cambie el nombre a `Token` escribiendo `ID String` en el cuadro de texto **Token name**.
 - Haga clic en el botón **Add Step**.
 - Haga clic en **Query and Parse**.
 - Escriba el comando `MEASURE:VOLTAGE:DC?`.
 - Haga clic en el botón **Run this step**.
 - Para dar formato a los datos recibidos, haga clic en el botón **Auto parse**. El dato mostrado es un valor numérico aleatorio.
 - Cambie el nombre a `Token` escribiendo `Voltage` en el cuadro de texto **Token name**. La ventana de configuración debe ser similar a la de la figura 9-23.
 - Haga clic en el botón **OK** para cerrar el I/O Assistant y volver al diagrama de bloques.
6. Cree un indicador para ID String.
- Haga clic con el botón derecho en el terminal **ID String** y seleccione **Create»Indicator** en el menú contextual.
7. Cree un indicador para la tensión.
- Haga clic con el botón derecho en el terminal **Voltage** y seleccione **Create»Indicator** en el menú contextual.



Consejo Para que LabVIEW controle los errores automáticamente, no conecte un VI Simple Error Handler a **error out**.

8. Abra la ventana del panel frontal. La ventana del panel frontal debe ser similar a la de la figura 9-24.

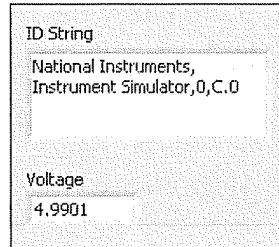


Figura 9-24. Ventana del panel frontal del VI GPIB IIOA Read B

9. Guarde el VI.
10. Ejecute el VI. Cambie el tamaño del indicador de cadena de caracteres si es necesario.
11. Examine el código que genera el I/O Assistant.
- Haga clic con el botón derecho en el I/O Assistant y seleccione **Open Front Panel**.
 - Haga clic en el botón **Convert** cuando se le pregunte si desea convertir a un subVI.
 - Observe el código que genera el I/O Assistant. ¿Dónde está escrito el comando *IDN? en el Simulador de instrumentos? ¿Dónde se está leyendo la tensión?
 - Seleccione **File»Close** para salir del subVI. No guarde los cambios.
12. Cierre el VI tras terminar.

Fin del ejercicio 9-2

G. Uso de VISA

VISA es la capa inferior de los VIs de controladores de instrumento de LabVIEW, la cual se comunica con el software del controlador. VISA por sí misma no tiene capacidad de programación de instrumentos. VISA es una API de alto nivel que llama a controladores de bajo nivel. Puede controlar instrumentos VXI, GPIB, puerto serie o basados en ordenador y realiza las llamadas apropiadas de controlador en función del tipo de instrumento utilizado. Al depurar problemas de VISA, recuerde que un posible problema de VISA podría estar en la instalación de uno de los controladores a los que VISA llama.

En LabVIEW, VISA es una sola biblioteca de funciones que puede utilizar para comunicarse con instrumentos VXI, GPIB, serie o basados en ordenador. No necesita usar otras paletas de E/S para programar un instrumento. Por ejemplo, algunos instrumentos le permiten elegir el tipo de interfaz. Si el controlador de instrumento de LabVIEW estuviera escrito con funciones de la paleta **Instrument I/O»GPIB**, los VIs del controlador de instrumento no funcionarían para el instrumento con una interfaz serie. VISA resuelve este problema ofreciendo un solo conjunto de funciones válidas para cualquier tipo de interfaz. Por lo tanto, numerosos controladores de instrumento de LabVIEW usan VISA como lenguaje de E/S.

Terminología de programación de VISA

La siguiente terminología es similar a la que usan los VIs de controladores de instrumento:

- **Resource:** cualquier instrumento del sistema, como los puertos serie y paralelo.
- **Session:** debe abrir una sesión VISA con un recurso para comunicarse con él, al igual que un canal de comunicación. Cuando abra una sesión en un recurso, LabVIEW mostrará un número de sesión VISA, que es un refnum único para ese instrumento. Debe utilizar el número de sesión en todas las funciones posteriores VISA.
- **Instrument Descriptor:** nombre exacto de un recurso. El descriptor especifica el tipo de interfaz (GPIB, VXI, ASRL), la dirección del dispositivo (dirección lógica o dirección primaria) y el tipo de sesión VISA (INSTR o Event).

El descriptor del instrumento es similar a un número de teléfono; el recurso es similar a la persona con la que desea hablar y la sesión es similar a la línea de teléfono. Cada llamada usa su propia línea y cruzar éstas produce un error. La tabla 9-1 muestra la sintaxis adecuada para el descriptor del instrumento.

Tabla 9-1. Sintaxis para varias interfaces de instrumentos

Interfaz	Sintaxis
Puerto serie asíncrono	ASRL [device] [: : INSTR]
GPIB	GPIB [device] : : primary address [: : secondary address] [: : INSTR]
Instrumento VXI mediante un controlador embebido o MXIbus	VXI [device] : : VXI logical address [: : INSTR]
Controlador GPIB-VXI	GPIB-VXI [device] [: : GPIB-VXI primary address] : : VXI logical address [: : INSTR]

Puede utilizar un alias que asignará en MAX en lugar del descriptor del instrumento.

Aunque elija no usar el Instrument I/O Assistant para generar código automáticamente, podrá escribir un VI para comunicarse con el instrumento. Las funciones de comunicación VISA más utilizadas son las funciones VISA Write y VISA Read. En la mayoría de los instrumentos debe enviar información en forma de comando o consulta antes de poder volver a leer información del instrumento. Por lo tanto, la función VISA Write suele ir seguida de una función VISA Read. Las funciones VISA Write y VISA Read funcionan con cualquier tipo de comunicación de instrumento y son las mismas independientemente de si realiza una comunicación GPIB o serie. No obstante, dado que para la comunicación serie debe configurar parámetros adicionales, debe iniciar la comunicación del puerto serie con el VI VISA Configure Serial Port.

VISA y serie

El VI VISA Configure Serial Port inicializa el puerto identificado con **VISA resource name** en la configuración especificada. **Timeout** configura el valor de tiempo límite para la comunicación serie. **Baud rate**, **data bits**, **parity** y **flow control** especifican los parámetros específicos del puerto serie. Los clusters **error in** y **error out** mantienen las condiciones de error para este VI.

La figura 9-25 muestra cómo enviar el comando de consulta de identificación *IDN? al instrumento conectado al puerto serie COM2. El VI VISA Configure Serial Port abre la comunicación con COM2 y lo configura en 9.600 baudios, ocho bits de datos, paridad impar, un bit de parada y protocolo software XON/XOFF. A continuación, la función VISA Write envía el comando. La función VISA Read vuelve a leer hasta 200 bytes en el búfer de lectura y el VI Simple Error Handler comprueba la condición de error.

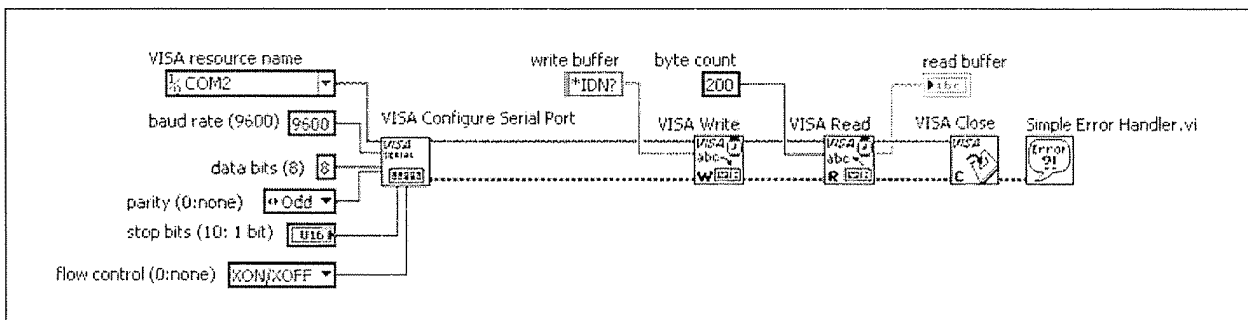


Figura 9-25. Ejemplo de configuración serie para VISA



Nota También puede usar los VIs y las funciones de la paleta **Serial** para la comunicación a través del puerto paralelo. Especifique el nombre del recurso VISA como uno de los puertos LPT. Por ejemplo, puede usar MAX para determinar que LPT1 tiene el nombre de recurso VISA ASRL10 : : INSTR.

Ejercicio 9-3 VI VISA Write and Read

Objetivo

Comunicarse con un instrumento a través de una interfaz serie o GPIB usando funciones VISA.

Descripción

Este VI usa VISA para comunicarse con instrumentos a través de una interfaz serie o GPIB. El VI puede enviar un búfer de datos al instrumento y volver a leer otro búfer. Si usa GPIB, el usuario especifica cuántos bytes leerá del bus. Si usa puerto serie, el VI determina cuántos bytes hay disponibles y los lee todos.

1. Abra el VISA Write and Read.vi en el directorio <Exercises>\LabVIEW Basics I\VISA Write and Read.

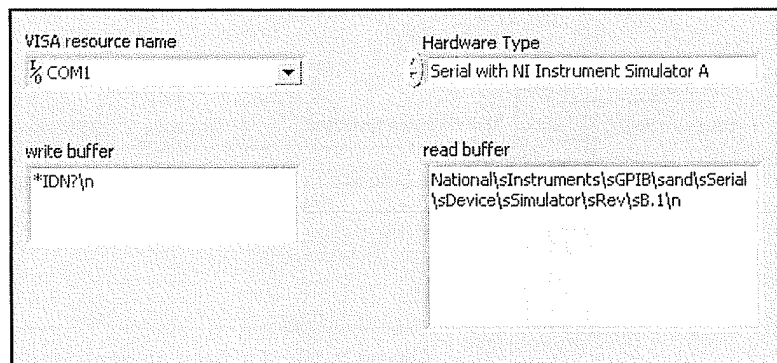


Figura 9-26. Panel frontal del VI VISA Write and Read

2. Abra el diagrama de bloques del VI y examine el código. La parte GPIB aparece en la figura 9-27.

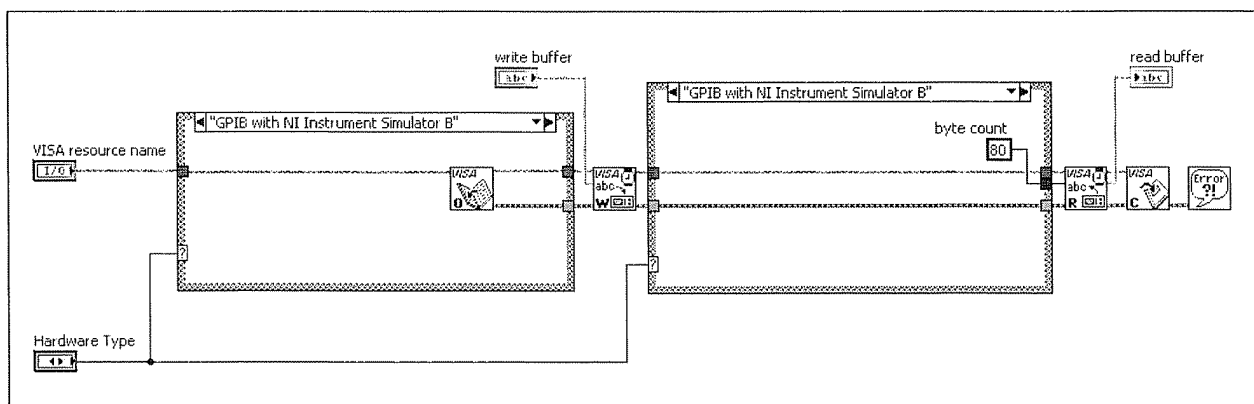


Figura 9-27. Sección GPIB del diagrama de bloques del VI VISA Write and Read

Seleccione las instrucciones del ejercicio que correspondan con su simulador de instrumentos y método de comunicación, con las siguientes opciones:

- Simulador de instrumentos A de NI, comunicación serie. Siga las instrucciones de la sección *Prueba A: puerto serie con simulador de instrumentos A de NI*.
- Simulador de instrumentos A de NI, comunicación GPIB. Siga las instrucciones de la sección *Prueba B: GPIB con simulador de instrumentos A de NI*.
- Simulador de instrumentos B de NI, comunicación serie. Siga las instrucciones de la sección *Prueba C: puerto serie con simulador de instrumentos B de NI*.
- Simulador de instrumentos B de NI, comunicación GPIB. Siga las instrucciones de la sección *Prueba D: GPIB con el simulador de instrumentos B de NI*.

Prueba A: puerto serie con simulador de instrumentos A de NI

1. Configure el simulador de instrumentos A de NI para comunicarse mediante el puerto serie. Puede que esté configurado del último ejercicio.
 - Apague el simulador de instrumentos de NI.
 - Configure el conjunto izquierdo de interruptores del lateral del simulador para que coincida con el de la figura 9-28.

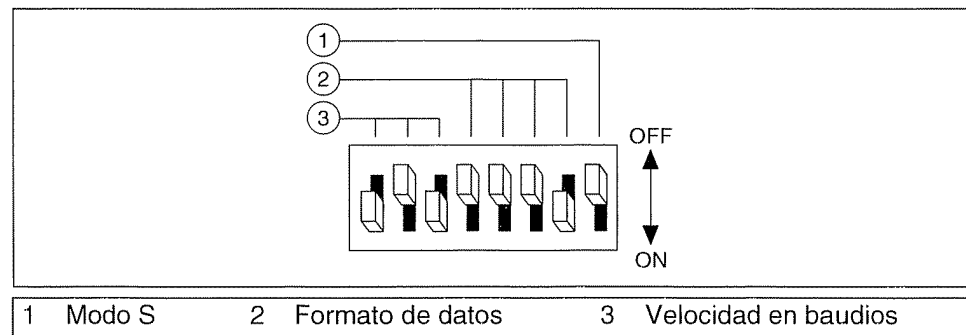


Figura 9-28. Ajustes de configuración serie para el simulador de instrumentos A de NI

- El simulador de instrumentos de NI debe estar conectado al puerto serie.
- Encienda el simulador de instrumentos de NI.
- Compruebe que los LEDs PWR, RDY y LSTN están iluminados.

2. Escriba valores en los controles como preparación para la comunicación con el instrumento. No necesita escribir un valor en el contaje de bytes, ya que este control sólo se usa para la comunicación GPIB.
 - Seleccione el puerto serie en el control **VISA resource name**.
 - Seleccione **Serial with NI Instrument Simulator A** en el control enumerado **Hardware Type**.
 - Escriba `*IDN?\n` en el control **write buffer**.
3. Ejecute el VI.
4. La parte superior del simulador de instrumentos muestra otros comandos que este instrumento reconoce. Pruebe otros comandos en este VI.

Prueba B: GPIB con simulador de instrumentos A de NI

1. Configure el simulador de instrumentos A de NI para comunicarse mediante la interfaz GPIB.
 - Apague el simulador de instrumentos de NI.
 - Configure el conjunto izquierdo de interruptores del lado del cuadro para que coincida con el de la figura 9-29.

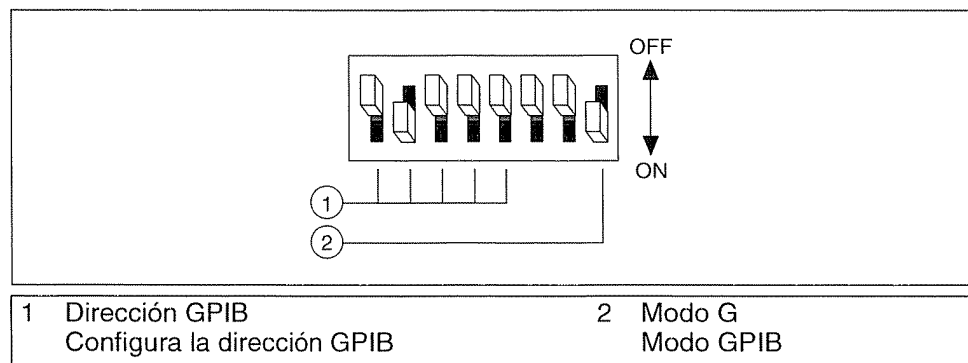


Figura 9-29. Ajustes de configuración GPIB para el simulador de instrumentos A de NI

- El simulador de instrumentos de NI debe estar conectado al dispositivo GPIB.
- Encienda el simulador de instrumentos de NI.
- Compruebe que los LEDs PWR y RDY están iluminados.

2. Escriba valores en los controles como preparación para la comunicación con el instrumento.
 - Seleccione devsim en el control **VISA resource name**.
 - Seleccione **GPIB with NI Instrument Simulator A** en el control enumerado **Hardware Type**.
 - Escriba *IDN? en el **write buffer**.



Nota Pulse la tecla <Intro> tras escribir *IDN? para que aparezca el carácter de fin de línea \n en el control de cadena de caracteres.

3. Ejecute el VI.
4. La parte superior del simulador de instrumentos muestra otros comandos que este instrumento reconoce. Pruebe otros comandos en este VI.
5. Cierre el VI tras terminar.

Prueba C: puerto serie con simulador de instrumentos B de NI

1. Compruebe que los LEDs PWR y RDY están iluminados.
2. Escriba valores en los controles como preparación para la comunicación con el instrumento.
 - Seleccione el puerto serie en el control **VISA resource name**.
 - Seleccione **Serial with NI Instrument Simulator B** en el control enumerado **Hardware Type**.
 - Escriba *IDN?\n en el control **write buffer**.
3. Ejecute el VI.
4. La ayuda del NI Instrument Simulator muestra otros comandos que reconoce este instrumento. Pruebe otros comandos en este VI.

Prueba D: GPIB con el simulador de instrumentos B de NI

1. Compruebe que los LEDs PWR y RDY están iluminados.
2. Escriba valores en los controles como preparación para la comunicación con el instrumento.
 - Seleccione devsim en el control **VISA resource name**.
 - Seleccione **GPIB with NI Instrument Simulator B** en el control enumerado **Hardware Type**.
 - Escriba *IDN? en el **write buffer**.



Nota Pulse la tecla <Intro> tras escribir *IDN? para que aparezca el final del carácter de línea \n en el control de cadena de caracteres.

3. Ejecute el VI.
4. La ayuda del NI Instrument Simulator muestra otros comandos que reconoce este instrumento. Pruebe otros comandos en este VI.
5. Cierre el VI tras terminar.

Fin del ejercicio 9-3

H. Controladores de instrumento

Imagine el siguiente escenario. Escribió un VI de LabVIEW que se comunica con un osciloscopio concreto de su laboratorio. Desafortunadamente, el osciloscopio ya no funciona y debe sustituirlo. Sin embargo, este osciloscopio concreto ya no se fabrica. Encontró otra marca de osciloscopio que desea comprar, pero su VI ya no funciona con el nuevo osciloscopio. Debe rescribir su VI.

Cuando utiliza un controlador de instrumento, el controlador contendrá el código específico para el instrumento. Por lo tanto, si cambia de instrumento, debe sustituir sólo los VIs del controlador de instrumento por los VIs del nuevo controlador de instrumento, lo que reduce enormemente su tiempo de desarrollo. Los controladores de instrumento facilitan más el mantenimiento de las aplicaciones de prueba, ya que los controladores contienen todas las E/S de un instrumento en una biblioteca, separada de otro código. Cuando actualice el hardware, actualizar la aplicación resulta más fácil porque el controlador del instrumento contiene todo el código específico para ese instrumento.

Compresión de los controladores de instrumento

En LabVIEW, un controlador de instrumento plug and play es un conjunto de VIs que controlan un instrumento programable. Cada VI corresponde con una operación de instrumento, como configurar, activar y leer medidas para el instrumento. Los controladores de instrumento ayudan a los usuarios a empezar a usar instrumentos desde un ordenador y les ahorran el tiempo de desarrollo y el coste, ya que los usuarios no tienen que aprender el protocolo de programación para cada instrumento. Con controladores de instrumento de código abierto y bien documentados, los usuarios finales pueden personalizar su funcionamiento para mejorar el rendimiento. Un diseño modular facilita la personalización del controlador.

Ubicación de los controladores de instrumento

Puede ubicar la mayoría de los controladores de instrumento plug & play de LabVIEW en el Instrument Driver Finder. Puede acceder al Instrument Driver Finder de LabVIEW seleccionando **Tools»Instrumentation»Find Instrument Drivers** o **Help»Find Instrument Drivers**. El Instrument Driver Finder conecta con ni.com para buscar controladores de instrumento. Cuando instale un controlador de instrumento, se añade al NI Example Finder un programa de ejemplo que usa el controlador.

VI Example Instrument Driver

El diagrama de bloques de la figura 9-30 inicializa el multímetro digital (DMM) Agilent 34401, usa un VI de configuración para elegir la resolución y el rango, seleccionar la función y habilitar o deshabilitar el rango automático, usa VIs de datos para leer una sola medida, cierra el instrumento y comprueba el estado de los errores. Cada aplicación que usa un controlador de instrumento tiene una secuencia de eventos similar: inicializar, configurar, datos y cerrar.

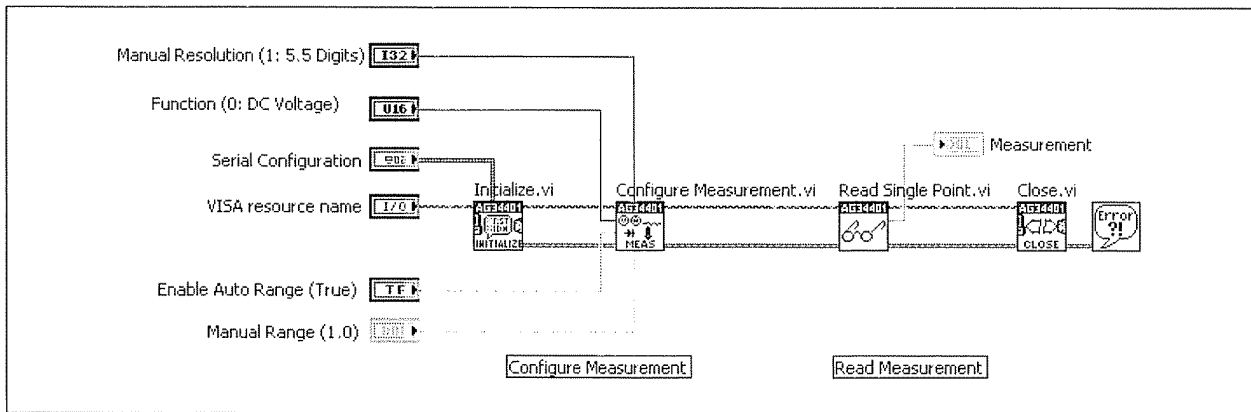


Figura 9-30. Ejemplo de controlador de instrumento de DMM Agilent 34401

Este programa ejemplo está disponible en el NI Example Finder cuando instala el controlador de instrumento plug & play de LabVIEW para el DMM Agilent 34401.

Comprensión de los controladores de instrumento

Muchos instrumentos programables tienen un gran número de funciones y modos. Con esta complejidad, es necesario un modelo de diseño consistente que ayude a los desarrolladores de controladores de instrumento y a los usuarios finales que desarrollan aplicaciones de control de instrumentos. El modelo de controlador de instrumento plug & play de LabVIEW contiene pautas para estructuras externas e internas. La estructura externa muestra cómo se interconecta el controlador de instrumento con el usuario y con otros componentes del software del sistema. La estructura interna muestra la organización interna del módulo software del controlador de instrumento.

Para la estructura externa del controlador de instrumento, el usuario interactúa con éste mediante una API o una interfaz interactiva. Normalmente la interfaz interactiva se utiliza para las pruebas o para usuarios finales. A la API se accede mediante LabVIEW. El controlador de instrumento se comunica con el instrumento mediante la VISA.

Internamente, los VIs de un controlador de instrumento se organizan en seis categorías. Estas categorías se resumen en la siguiente tabla.

Categoría	Descripción
Inicializar	El VI Initialize establece comunicación con el instrumento y es el primer VI del controlador de instrumento al que se llama.
Configurar	Los VIs Configure son rutinas de software que configuran el instrumento para realizar operaciones específicas. Tras llamar a estos VIs, el instrumento está listo para realizar medidas o estimular un sistema.
Acción/Estado	Los VIs Action/Status ordenan al instrumento realizar una acción (por ejemplo, armar un trigger) u obtener el estado actual de las operaciones pendientes o del instrumento.
Datos	Los VIs de datos transfieren datos al instrumento o desde él.
Utilidad	Los VIs Utility realizan varias operaciones auxiliares, como reinicio y autodiagnóstico.
Cerrar	El VI Close termina la conexión software con el instrumento. Es el último VI del controlador de instrumento al que se llama.

Ejercicio 9-4 Concepto: VI NI Devsim

Objetivo

Instalar un controlador de instrumento y explorar los programas de ejemplo que acompañan al controlador de instrumento.

Descripción

Instale el controlador de instrumento para el Simulador de instrumentos de NI. Cuando lo instale, explore los VIs que incluye el controlador de instrumento y los programas de ejemplo que se añaden al NI Example Finder.

Seleccione las instrucciones del ejercicio que correspondan con su simulador de instrumentos, con las siguientes opciones:

- Simulador de instrumentos A de NI. Siga las instrucciones de *Parte A: simulador de instrumentos A de NI*.
- Simulador de instrumentos B de NI. Siga las instrucciones de *Parte B: simulador de instrumentos B de NI*.

Parte A: simulador de instrumentos A de NI

Instalación del controlador de instrumento

1. Salga de LabVIEW.
2. Navegue al directorio <Exercises>\LabVIEW Basics I\Instrument Driver. Esta carpeta contiene los controladores de instrumento plug & play de LabVIEW para el Simulador de instrumentos.
3. Haga clic en **Extract All Files** para abrir la carpeta NI Instrument Simulator A Zip.
4. Extráigala al directorio C:\Program Files\National Instruments\LabVIEW 8.6\instr.lib.

Exploración del controlador de instrumento

5. Abra LabVIEW.
6. Abra un VI en blanco.
7. Cambie al diagrama de bloques.

8. Navegue a **NI Instrument I/O»Instrument Drivers** en la paleta **Functions**.
9. Explore la paleta usando la ventana **Context Help** para familiarizarse con la funcionalidad.

Uso de los programas de ejemplo

10. Seleccione **Help»Find Examples** para abrir NI Example Finder.
11. Confirme que está explorando conforme a la tarea.
12. Navegue hasta **Hardware Input and Output»Instrument Drivers»LabVIEW Plug and Play** en la estructura de tarea.
13. Haga doble clic en **NI Instrument Simulator Read DMM Measurement.vi** para abrir el programa de ejemplo. Este VI lee una sola medida desde el Simulador de instrumentos.
14. Prepare el Simulador de instrumentos. Este VI puede comunicarse con el instrumento por puerto serie o GPIB.
 - Para comunicación serie, configure los interruptores del Simulador de instrumentos como en la figura 9-31.

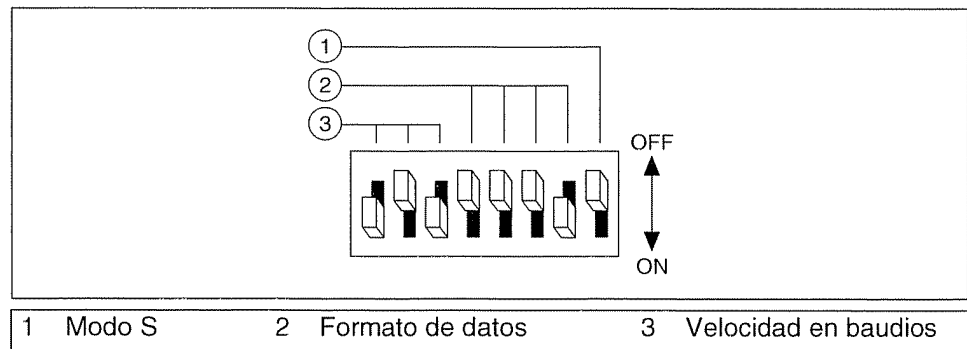


Figura 9-31. Ajustes de configuración serie para el simulador de instrumentos A de NI

- Para comunicarse por GPIB, configure los interruptores del Simulador de instrumentos como en la figura 9-32.

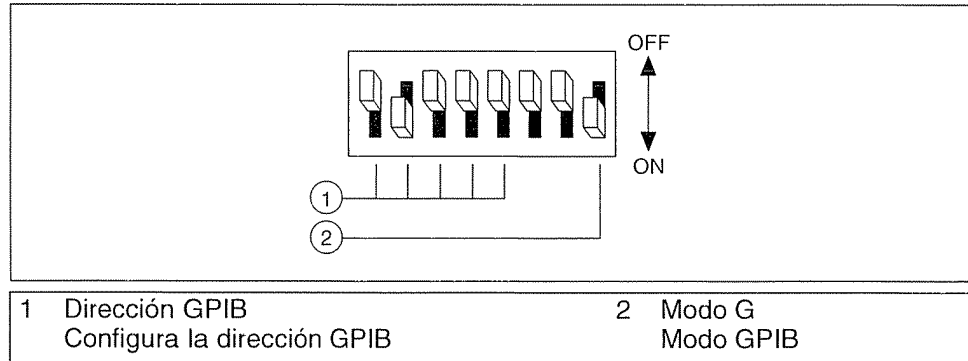


Figura 9-32. Ajustes de configuración GPIB para el simulador de instrumentos A de NI

15. Seleccione el tipo de comunicación en el control VISA Resource Name.
 - Si usa un puerto serie, seleccione el recurso (COM1 o COM2) al que está conectado el cable serie.
 - Si está usando GPIB, seleccione el alias del devsim VISA.
16. Ejecute el VI.
17. Abra el diagrama de bloques del VI. No guarde los cambios.
18. Cierre el VI.
19. Vuelva al NI Example Finder.
20. Haga doble clic en **NI Instrument Simulator Read Oscilloscope Waveform.vi** para abrir el siguiente programa de ejemplo. Este VI lee una única forma de onda desde el Simulador de instrumentos.
21. Seleccione el mismo VISA Resource Name que en el paso 15.
22. Ejecute el VI.
23. Elija otra función Waveform.
24. Ejecute de nuevo el VI.
25. Abra el diagrama de bloques del VI.
26. Cierre el VI y el NI Example Finder tras terminar. No guarde los cambios.

Parte B: simulador de instrumentos B de NI

Instalación del controlador de instrumento

1. Salga de LabVIEW.
2. Navegue al directorio <Exercises>\LabVIEW Basics I\Instrument Driver. Esta carpeta contiene los controladores de instrumento plug & play de LabVIEW para el Simulador de instrumentos.
3. Haga doble clic en la carpeta NI Instrument Simulator B Zip para extraer el contenido.
4. Extráigala al directorio C:\Program Files\National Instruments\LabVIEW 8.6\instr.lib.

Exploración del controlador de instrumento

5. Abra LabVIEW.
6. Abra un VI en blanco.
7. Cambie al diagrama de bloques.
8. Navegue a la categoría **National Instruments Instrument Simulator** de la paleta **Functions**.
9. Explore la paleta usando la ventana **Context Help** para familiarizarse con la funcionalidad.

Uso de los programas de ejemplo

10. Seleccione **Help»Find Examples** para abrir NI Example Finder.
11. Confirme que está explorando conforme a la tarea.
12. Navegue hasta **Hardware Input and Output»Instrument Drivers»LabVIEW Plug and Play** en la estructura de tarea.
13. Haga doble clic en **National Instruments Instrument Simulator Acquire Single Measurement(DMM).vi** para abrir el programa de ejemplo. Este VI lee una sola medida desde el Simulador de instrumentos.
14. Compruebe que los LEDs PWR y RDY están iluminados en el Simulador de instrumentos de NI. Este VI puede comunicarse con el instrumento por puerto serie o GPIB.

15. Seleccione el tipo de comunicación en el control VISA Resource Name.
 - Si usa un puerto serie, seleccione el recurso (COM1 o COM2) al que está conectado el cable serie.
 - Si está usando GPIB, seleccione el alias del devsim VISA.
16. Ejecute el VI.
17. Abra el diagrama de bloques del VI. No guarde los cambios.
18. Cierre el VI.
19. Vuelva al NI Example Finder.
20. Haga doble clic en **National Instruments Instrument Simulator Acquire Waveform(Scope).vi** para abrir el siguiente programa de ejemplo. Este VI lee una sola forma de onda desde el Simulador de instrumentos.
21. Seleccione el mismo VISA Resource Name que en el paso 15.
22. Ejecute el VI.
23. Elija otra función Waveform.
24. Ejecute de nuevo el VI.
25. Abra el diagrama de bloques del VI.
26. Cierre el VI y el NI Example Finder tras terminar. No guarde los cambios.

Fin del ejercicio 9-4

Autorrevisión: cuestionario

1. ¿Qué interfaz de instrumento no usa el API de VISA?
 - a. Puerto serie
 - b. DAQ
 - c. GPIB
 - d. Ethernet
2. ¿Qué API usa el Instrument I/O Assistant?
 - a. C
 - b. Visual Basic
 - c. VISA
 - d. NI-DAQmx
3. ¿Cuál de las siguientes opciones es un modo de informar a los oyentes de que se han transferido todos los datos?
 - a. Activar la línea End or Identify (EOI).
 - b. Colocar un carácter end-of-string (EOS) al principio de la cadena de datos que se está transfiriendo.
 - c. Usar la función VISA Close.
 - d. Apagar el controlador.

Autorrevisión: respuestas al cuestionario

1. ¿Qué interfaz de instrumento no usa el API de VISA?
 - a. Puerto serie
 - b. DAQ**
 - c. GPIB
 - d. Ethernet
2. ¿Qué API usa el Instrument I/O Assistant?
 - a. C
 - b. Visual Basic
 - c. VISA**
 - d. NIDAQmx
3. ¿Cuál de las siguientes opciones es un modo de informar a los oyentes de que se han transferido todos los datos?
 - a. Activar la línea End or Identify (EOI).**
 - b. Colocar un carácter end-of-string (EOS) al principio de la cadena de datos que se está transfiriendo.
 - c. Usar la función VISA Close.
 - d. Apagar el controlador.