

Guía de conexión del convertidor de nivel lógico bidireccional

COLABORADORES:  JIMBLOM

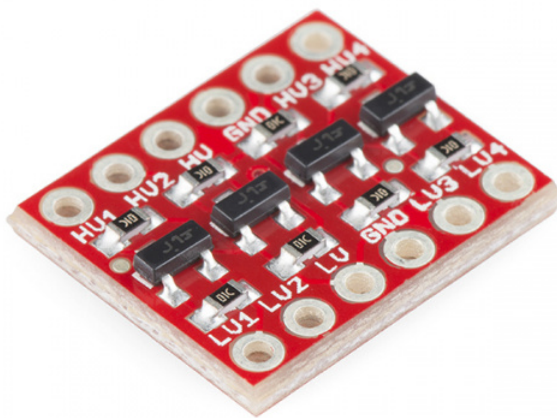
♡ FAVORITO

22

Introducción

¿Tiene un sensor 3.3V I²C o SPI que podría convertirse en humo si se conecta a un Arduino de 5V? ¿O un dispositivo de 5 V que necesita una solución alternativa para ser compatible con su Raspberry Pi 4 de 3,3 V , Raspberry Pi Zero , RedBoard Turbo , RedBoard Turbo o Arduino Due ?

Para superar este obstáculo, necesita un dispositivo que pueda cambiar de 3,3 V a 5 V o de 5 V a 3,3 V. Esto se llama cambio de nivel lógico. El cambio de nivel es un dilema tan común que diseñamos un ensamblaje simple de PCB para hacer que los dispositivos de interfaz sean un poco más fáciles: el convertidor de nivel lógico bidireccional .



Convertidor de nivel lógico SparkFun - Bidireccional

🕒 BOB-12009

\$ 3.50

★★★★☆ 114

SparkFun 10-25-13 Product Showcase: Sticky Situation



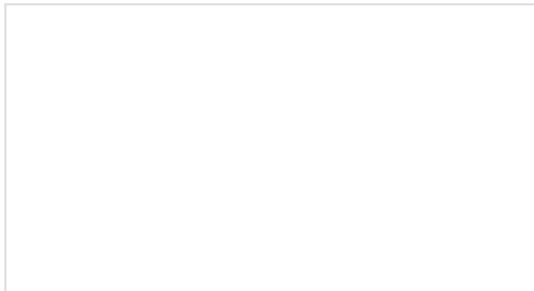
Aunque comparten la misma forma y tamaño, este convertidor de nivel lógico bidireccional no debe confundirse con la versión más "unidireccional" . Este convertidor puede pasar datos de alto a bajo y/o de bajo a alto en **todos los canales** . Es perfecto para el cambio de nivel entre dispositivos que comparten un cable de datos, como I²C o una interfaz de un solo cable.

Cubierto en este tutorial

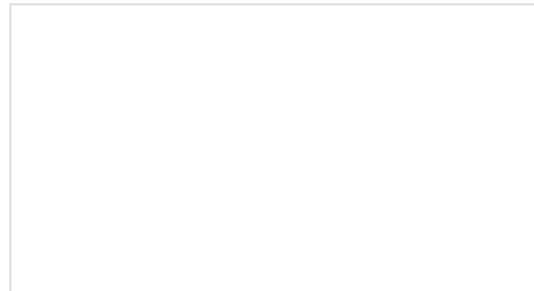
En este tutorial, analizaremos en profundidad el convertidor de nivel lógico bidireccional. Examinaremos el esquema y el diseño del tablero, explicando qué hace cada pin en el tablero. Al final, repasaremos algunos ejemplos de conexión para mostrar cómo puede conectar la placa para varias interfaces.

Lectura sugerida

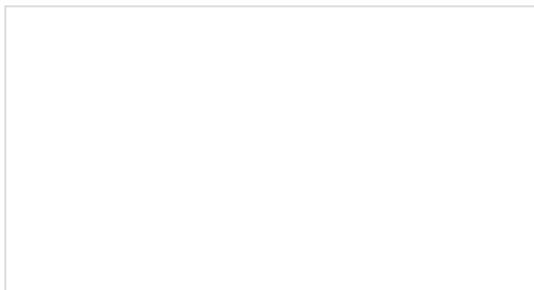
Si no está familiarizado con los siguientes conceptos, le recomendamos que consulte estos tutoriales antes de continuar.



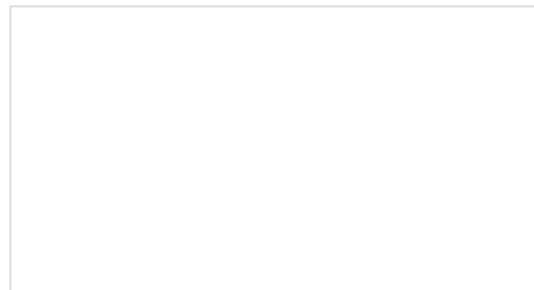
Cómo soldar: soldadura de orificio pasante
Este tutorial cubre todo lo que necesita saber sobre la soldadura de orificio pasante.



Trabajar con alambre
Cómo pelar, engarzar y trabajar con alambre.



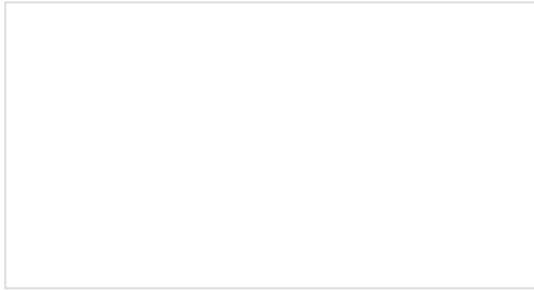
Cómo usar una placa de pruebas
Bienvenido al maravilloso mundo de las protoboards. Aquí aprenderemos qué es una placa de prueba y



¿Qué es un Arduino?
¿Qué es esto de 'Arduino' de todos modos? Este tutorial se sumerge en lo que es un Arduino y junto con los

cómo usar una para construir su primer circuito.

proyectos y widgets de Arduino.

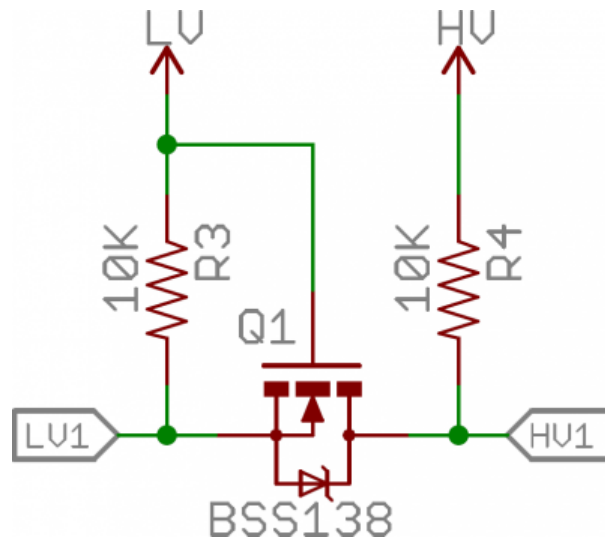


Niveles Lógicos

Conozca la diferencia entre dispositivos de 3,3 V y 5 V y niveles lógicos.

Descripción general del tablero

Si echa un vistazo al esquema de la placa, descubrirá que el convertidor de nivel lógico bidireccional (acortémoslo a BD-LLC) es en realidad un dispositivo muy simple. Básicamente, hay un circuito de cambio de nivel en la placa, que se repite cuatro veces para crear cuatro canales de cambio de nivel. El circuito utiliza un solo MOSFET de canal N y un par de resistencias pull-up para realizar un cambio de nivel bidireccional.

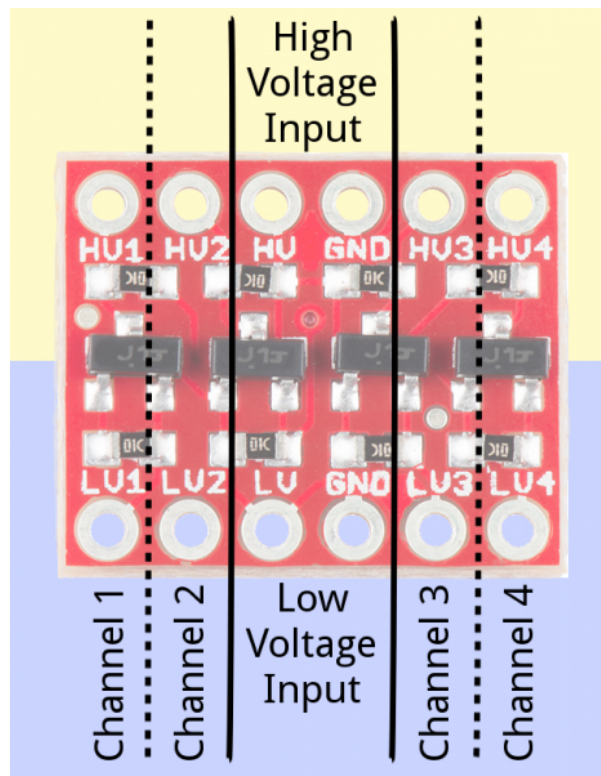


El circuito bidireccional de cambio de nivel utilizado en los cuatro canales del BD-LLC.

A través de un poco de magia de semiconductores, este circuito puede cambiar una señal de bajo voltaje a alto y/o cambiar una señal de alto voltaje a un voltaje bajo. Una señal de 0V en un extremo sigue siendo una señal de 0V en el otro. Para obtener un análisis completo de este circuito, consulte esta excelente Nota de aplicación de Philips AN97055 .

El Pinout

Hay 12 pines en total en el BD-LLC: dos filas paralelas de seis encabezados. Una fila contiene todas las entradas y salidas de alto voltaje (por ejemplo, 5 V), la otra fila tiene todo lo que es de bajo voltaje (por ejemplo, 3,3 V).



Los pines están etiquetados en los lados inferior y superior del tablero y están organizados en grupos. Veamos más de cerca algunos de los grupos de pines:

Entradas de voltaje

Los pines etiquetados **HV** , **LV** y dos **GND** proporcionan referencias de alto y bajo **voltaje** a la placa. **Se requiere** suministrar un voltaje constante y regulado a ambas entradas .

El voltaje suministrado a las entradas **HV** y **GND** debe ser mayor que el suministrado al lado **LV** . Por ejemplo, si está conectando de 5 V a 3,3 V, el voltaje en el pin **HV** debe ser de 5 V y el voltaje en **LV** debe ser de 3,3 V.

Canales de datos

Hay cuatro canales de datos separados en el BD-LLC, cada uno capaz de cambiar datos hacia y desde voltajes altos y bajos. Estos pines están etiquetados como **HV1** , **LV1** , **HV2** , **LV2** , **HV3** , **LV3** , **HV4** y **LV4** . El número al final de cada etiqueta designa el canal del pin, y el prefijo **HV** o **LV** determina si está en el lado alto o bajo del canal.

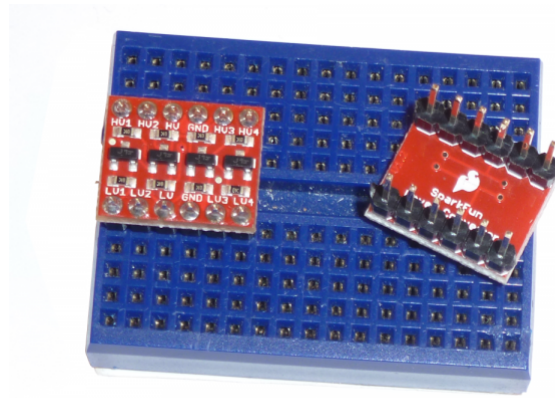
Una señal de bajo voltaje enviada a **LV1** , por ejemplo, se cambiará a un voltaje más alto y se enviará a **HV1** . Algo enviado en **HV3** se desplazará hacia abajo y se enviará fuera de **LV3** . Utilice tantos de estos canales como requiera su proyecto. No tienes que usar todos y cada uno.

Tenga en cuenta que estos cambiadores de nivel son **puramente digitales** . No pueden asignar un voltaje analógico de un voltaje máximo a otro.

Ejemplos de conexión

Asamblea

Antes de que pueda conectar el convertidor a su sistema, deberá soldar algo en él. Hay muchas opciones aquí. Puede soldar cabezales macho rectos y conectarlos directamente a una placa de prueba. O tal vez quieras soldar cables directamente en él. Elija un método de ensamblaje que se adapte a la forma en que pretende usar la placa.

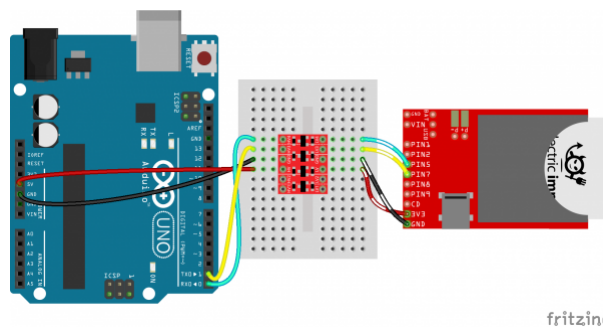


Una vez que su BD-LLC esté soldado, es hora de conectarlo. Su conexión probablemente variará según la interfaz de comunicación que esté utilizando. A continuación, le mostraremos cómo conectar el convertidor de nivel para tres de los protocolos de comunicación más comunes.

Uso de BD-LLC para serie

Aunque no aprovechará las capacidades bidireccionales del BD-LCC, está perfectamente bien usar la placa para cambiar la comunicación en serie. La serie generalmente requiere dos cables de señal, RX (recepción) y TX (transmisión), que tienen una dirección definida. Estas señales se pueden pasar a través de cualquiera de los cuatro canales del BD-LLC.

Digamos, por ejemplo, que desea conectar una placa de conexión eléctrica Imp (que tiene un voltaje de entrada máximo de 3,6 V) a un Arduino Uno a través de sus UART. Aquí hay una posible conexión:



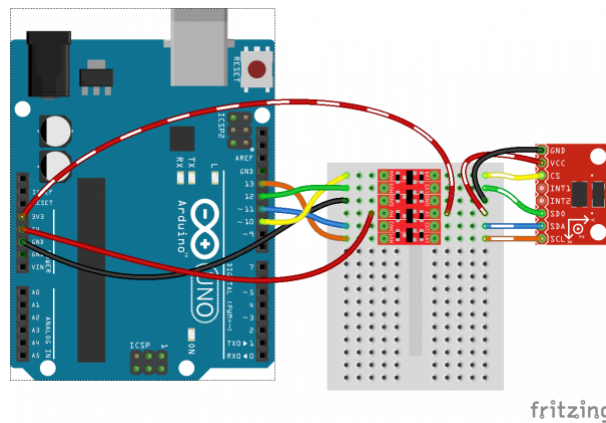
Tenga en cuenta que Arduino y Electric tienen sus propias fuentes de alimentación en este ejemplo.

Asegúrese de que LV esté alimentado a 3,3 V y HV a 5 V. Vuelva a verificar que los canales coincidan, ¡y cambiará! Incluso tienes dos canales adicionales para cambiar como quieras.

Uso de BD-LLC para SPI

Los cuatro canales del BD-LLC son una combinación perfecta para la mayoría de las comunicaciones SPI. SPI generalmente requiere cuatro cables: MOSI (salida maestra, entrada esclava), MISO (entrada maestra, salida esclava), SCLK (reloj en serie) y CS (selección de chip). Cada uno de estos cuatro cables se puede enrutar a través de un canal en el BD-LLC.

Por ejemplo, si desea conectar un Arduino a una placa de conexión ADXL345, que tiene un rango operativo de 2,0 a 3,6 V, así es como se podría empalmar el BD-LLC:



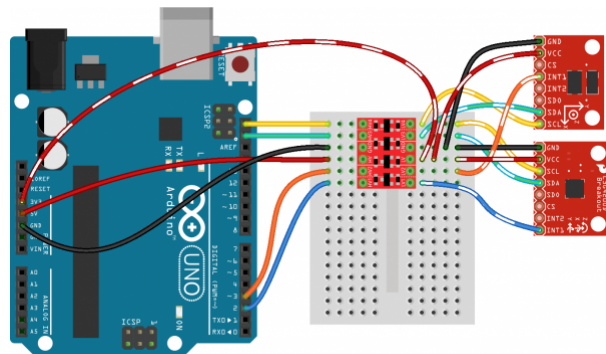
fritzing

Dado que cada uno de los canales del BD-LLC es bidireccional, cualquiera de las cuatro líneas SPI puede pasar por cualquiera de los cuatro canales del BD-LLC.

Uso de BD-LLC para I²C

I²C es el estándar de comunicación donde BD-LLC realmente brilla, porque requiere que tanto las señales de datos como las de reloj (SDA y SCL) sean bidireccionales. Cada una de esas líneas se puede pasar a través de cualquiera de los canales de cambio de nivel de BD-LLC.

Para este ejemplo, sigamos usando el desglose ADXL345, pero cambiemos a la interfaz I²C. Incluso podemos agregar otro dispositivo I²C ... ¿qué tal el giroscopio L3G4200D Breakout ? Dado que I²C es solo una interfaz de dos cables, tenemos espacio en el BD-LLC para colocar un par de señales adicionales, como las salidas de interrupción de cada placa.



Made with Fritzing.org

Los dos dispositivos 3.3V I²C pueden compartir las mismas líneas SDA y SCL con cambio de nivel. Incluso se pueden agregar más dispositivos I²C, siempre que tengan direcciones únicas.

Recursos y más allá

Aquí hay algunos recursos relacionados con la LLC y el cambio de nivel en general:

- Esquema (PDF)
- Archivos de águila (ZIP)
- Philips AN97055 (PDF) : una increíble nota de aplicación que cubre los circuitos de cambio de nivel bidireccional.
- Repositorio de GitHub
- Exhibición de productos SFE

Si está buscando un lugar para usar la LLC, estos tutoriales pueden generar algunas ideas:

- Uso del Arduino Pro Mini 3.3V : si desea seguir con Arduino y quiere usar sensores de 3.3V, considere usar un Arduino que funcione a 3.3V. ¡De esa manera ni siquiera tendrá que molestarse con una LLC!