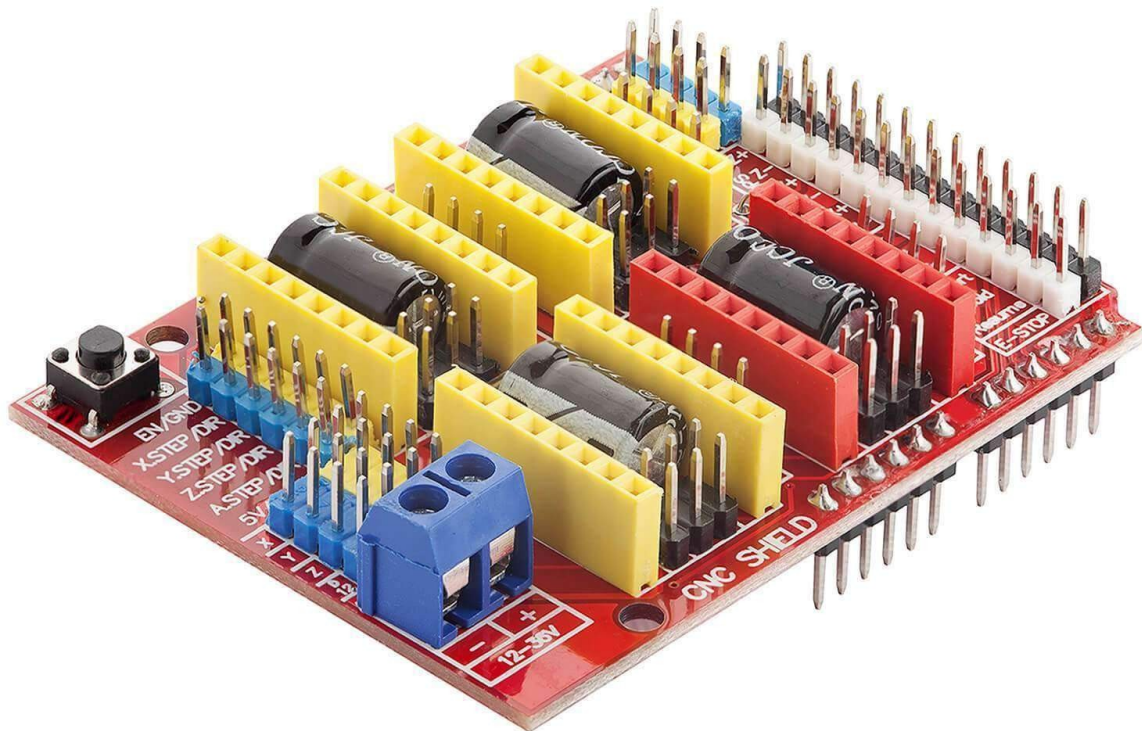


AZ-Delivery

Bienvenido.

Gracias por adquirir nuestro *AZ-Delivery CNC Shield V3* . En las páginas siguientes, se le explicará cómo utilizar y configurar este práctico dispositivo.

¡Que te diviertas!



Áreas de aplicación

Educación y enseñanza: uso en escuelas, universidades e instituciones de formación para enseñar los conceptos básicos de electrónica, programación y sistemas integrados. Investigación y desarrollo: Uso en proyectos de investigación y desarrollo para crear prototipos y experimentos en los campos de la electrónica y la informática. Desarrollo de prototipos: Uso en el desarrollo y prueba de nuevos circuitos y dispositivos electrónicos. Proyectos Hobby and Maker: utilizado por entusiastas y aficionados a la electrónica para desarrollar e implementar proyectos de bricolaje.

Conocimientos y habilidades requeridos.

Conocimientos básicos de electrónica e ingeniería eléctrica. Conocimientos de programación, especialmente en el lenguaje de programación C/C++. Capacidad para leer esquemas y diseñar circuitos simples. Experiencia trabajando con componentes electrónicos y soldadura.

Condiciones de operación

El producto sólo puede funcionar con los voltajes especificados en la hoja de datos para evitar daños. Se requiere una fuente de alimentación CC estabilizada para su funcionamiento. Al realizar la conexión a otros componentes y circuitos electrónicos, se deben observar los límites máximos de corriente y voltaje para evitar sobrecargas y daños.

Condiciones ambientales

El producto debe utilizarse en un ambiente limpio y seco para evitar daños causados por la humedad o el polvo. Proteger el producto de la luz solar directa (UV)

Uso previsto

El producto está diseñado para su uso en entornos educativos, de investigación y desarrollo. Se utiliza para desarrollar, programar y crear prototipos de proyectos y aplicaciones electrónicos. El producto Sensor no pretende ser un producto de consumo terminado, sino más bien una herramienta para usuarios con conocimientos técnicos, incluidos ingenieros, desarrolladores, investigadores y estudiantes.

Uso inadecuado previsible

El producto no es adecuado para uso industrial o aplicaciones relevantes para la seguridad. No se permite el uso del producto en dispositivos médicos o para fines de aviación y viajes espaciales.

desecho

¡No lo deseches con la basura doméstica! Su producto es acorde al europeo. Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que deben eliminarse de forma respetuosa con el medio ambiente. Las valiosas materias primas contenidas en ellos se pueden reciclar. convertirse en. La aplicación de esta directiva contribuye a la protección del medio ambiente y la salud. Utilice el punto de recogida habilitado por su municipio para devolver y Reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos viejos. N.º registro RAEE: DE 62624346

descarga electrostática

Atención: Las descargas electrostáticas pueden dañar el producto. Nota: Conéctese a tierra antes de tocar el producto, por ejemplo usando una muñequera antiestática o tocando una superficie metálica conectada a tierra.

instrucciones de seguridad

Aunque nuestro producto cumple con los requisitos de la Directiva RoHS (2011/65/UE) y no contiene sustancias peligrosas en cantidades superiores a los límites permitidos, es posible que aún queden residuos. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos químicos: Precaución: La soldadura puede producir humos que pueden ser perjudiciales para la salud. Nota: Utilice un extractor de humos de soldadura o trabaje en un área bien ventilada. Si es necesario, use una máscara respiratoria. Precaución: algunas personas pueden ser sensibles a ciertos materiales o químicos contenidos en el producto. Nota: Si se produce irritación de la piel o reacciones alérgicas, suspenda su uso y, si es necesario, consulte a un médico. Precaución: Mantenga el producto fuera del alcance de los niños y las mascotas para evitar el contacto accidental y la ingestión de piezas pequeñas. Nota: Guarde el producto en un recipiente cerrado y seguro cuando no esté en uso. Atención: Evite el contacto del producto con alimentos y bebidas. Nota: No almacene ni utilice el producto cerca de alimentos para evitar la contaminación. Aunque nuestro producto cumple con los requisitos de la Directiva RoHS (2011/65/UE) y no contiene sustancias peligrosas en cantidades superiores a los límites permitidos, es posible que aún queden residuos. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos químicos: Precaución: La soldadura puede producir humos que

pueden ser perjudiciales para la salud. Nota: Utilice un extractor de humos de soldadura o trabaje en un área bien ventilada. Si es necesario, use una máscara respiratoria. Precaución: algunas personas pueden ser sensibles a ciertos materiales o químicos contenidos en el producto. Nota: Si se produce irritación de la piel o reacciones alérgicas, suspenda su uso y, si es necesario, consulte a un médico. Precaución: Mantenga el producto fuera del alcance de los niños y las mascotas para evitar el contacto accidental y la ingestión de piezas pequeñas. Nota: Guarde el producto en un recipiente cerrado y seguro cuando no esté en uso. Atención: Evite el contacto del producto con alimentos y bebidas. Nota: No almacene ni utilice el producto cerca de alimentos para evitar la contaminación. El producto contiene componentes electrónicos sensibles y bordes afilados. Un manejo o montaje inadecuado puede provocar lesiones o daños. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos mecánicos: Atención: La placa de circuito y los conectores del producto pueden tener bordes afilados. Tenga cuidado para evitar cortes. Nota: Utilice guantes protectores adecuados al manipular y montar el producto. Precaución: Evite una presión excesiva o tensión mecánica en la placa y los componentes. Nota: Monte el producto únicamente en superficies estables y planas. Utilice espaciadores y carcasas adecuados para minimizar la tensión mecánica. Atención: Asegúrese de que el producto esté bien sujeto para evitar resbalones o caídas accidentales. Nota: Utilice un soporte adecuado o un montaje seguro en gabinetes o en placas de montaje. Precaución: Asegúrese de que todas las conexiones de los cables estén conectadas de forma segura y correcta para evitar tensiones y desenchufes accidentales. Nota: Tienda los cables de manera que no estén bajo tensión y no representen un peligro de tropiezo. El producto funciona con voltajes y corrientes eléctricas que, si se usan incorrectamente, pueden provocar descargas eléctricas, cortocircuitos u otros peligros. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos eléctricos: Atención: Utilice el producto únicamente con los voltajes especificados. Nota: Los límites de rendimiento del producto se pueden encontrar en la hoja de datos asociada. Precaución: Evite cortocircuitos entre los conectores y componentes del producto. Nota: Asegúrese de que ningún objeto conductor toque o puentee la placa de circuito. Utilice herramientas aisladas y preste atención a la disposición de las conexiones. Precaución: No realice ningún trabajo en el producto cuando esté conectado a una fuente de alimentación. Nota: Desconecte el producto de la alimentación antes de realizar cambios en el circuito o conectar o quitar componentes. Precaución: No exceda las clasificaciones actuales especificadas para las entradas y salidas del producto. Nota: Los límites de rendimiento del producto se pueden encontrar en las especificaciones técnicas o en la ficha técnica. Atención: Asegúrese de que las fuentes de alimentación utilizadas sean estables y del tamaño correcto. Nota: Utilice únicamente fuentes de alimentación probadas y adecuadas para evitar fluctuaciones de voltaje y sobrecargas. Atención: Mantenga una distancia suficiente de las partes vivas para evitar el contacto accidental. Nota: Asegúrese de que el cableado esté dispuesto de forma segura y clara según el voltaje utilizado. Precaución: Utilice carcasas aislantes o cubiertas protectoras para proteger el producto del contacto directo. Nota: Coloque el producto en un estuche no conductor para evitar contactos accidentales y cortocircuitos. El producto y sus componentes pueden calentarse durante el funcionamiento. La manipulación inadecuada o la sobrecarga del producto pueden provocar quemaduras, daños o incendios. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos térmicos: Precaución: Asegúrese de que el producto se utilice dentro de las temperaturas de funcionamiento recomendadas. Nota: El rango de temperatura de funcionamiento recomendado suele estar entre -40 °C y +85 °C. Consulta la información específica en la ficha técnica del producto. Atención: No coloque el producto cerca de fuentes de calor externas como radiadores o luz solar directa. Nota: Asegúrese de que el producto funcione en un área fresca y bien ventilada. Atención: Asegúrese de que el producto esté bien ventilado para evitar el sobrecalentamiento. Nota: Utilice ventiladores o disipadores de calor cuando utilice el producto en un recinto cerrado o en un entorno con circulación de aire limitada. Atención: Monte el producto sobre superficies resistentes al calor y en carcasas resistentes al calor. Nota: Utilice materiales de gabinete que puedan soportar altas temperaturas para evitar daños o riesgos de incendio. Precaución: Implemente un control de temperatura cuando utilice un gabinete y, si es necesario, mecanismos de protección que apaguen el producto si se sobrecalienta. Nota: Utilice sensores de temperatura y software adecuado para controlar la temperatura del producto y apague el sistema si es necesario. Precaución: Evite sobrecargas que puedan causar un calentamiento excesivo de los componentes. Nota: Para evitar el sobrecalentamiento, no exceda los límites de corriente y voltaje especificados. Precaución: Los cortocircuitos pueden generar mucho calor y provocar incendios. Nota: Asegúrese de que todas las conexiones sean correctas y seguras y que ningún objeto conductor pueda causar cortocircuitos accidentalmente.



Índice

Introducción.....	3
Especificaciones.....	4
Características.....	5
El pinout.....	6
Alfileres adicionales	7
CNC Escudo V3	8
Módulos de controladores paso a paso.....	9
Montaje de componentes	10
Ajustes de los puentes	11
Fin - Configuración de parada.....	14
Ajuste de límite de corriente para Stepper driver	15
(Tensión de referencia).....	15
Motores paso a paso.....	16
Cómo configurar Arduino IDE	17
Biblioteca para Arduino IDE	21



Introducción

El CNC Shield V3.0 Bundle consta de CNC Shield para Atmega328p y 4 módulos de controlador de motor paso a paso A4988. La CNC Shield V3.0 se puede utilizar como placa de expansión para controladores de motores paso a paso.

Hay 4 ranuras en la placa para módulos de controlador de motor paso a paso, y cada motor paso a paso sólo necesita dos puertos de E/S. Shield admite los tipos de controlador A4988 y DRV8825.

El CNC Shield V3.0 Bundle adecuado para una variedad de pequeños y medianos equipos de automatización e instrumentos, tales como máquina de grabado, máquina de marcado, máquina de corte, composición tipográfica láser, plotters, drawbots, máquinas herramientas CNC, el manejo de los dispositivos.



Especificaciones

Tensión mínima de funcionamiento	12V
Tensión máxima de funcionamiento	36V
Corriente continua por fase	1A
Corriente máxima por fase	2A
Ajuste del límite de corriente	Potenciómetro analógico
Resoluciones de micropasos	Pasos completo, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 y 1/32
Conectores	Terminales de tornillo y conectores molex
Rango de tensión de funcionamiento lógico	3,3V, 5V
Temperatura de funcionamiento	0 a 40°C
Temperatura de almacenamiento	-40 a 70°C
Dimensiones	68x54x30 mm [2,6x2,1x1,2 pulg].

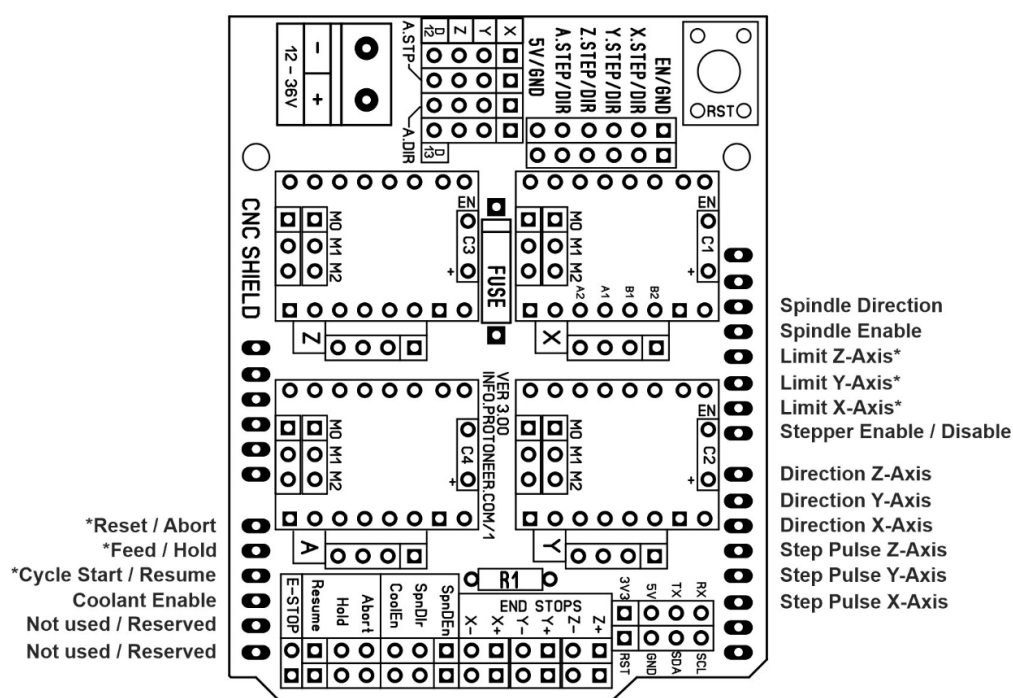


Características

- Atmega328p CNC Shield Versión 3
- Compatible con GRBL. (Firmware de código abierto que se ejecuta en un Atmega328p que convierte los comandos G-Code en señales stepper ([enlace](#))).
- Soporte de 4 ejes (X, Y, Z , A - Puede duplicar X, Y, Z o hacer un 4º eje completo con firmware personalizado usando los pines D12 y D13)
- 2 x topes finales para cada eje (6 en total)
- Habilitar refrigerante
- Utiliza drivers paso a paso compatibles con A4988 extraíbles. (A4988, DRV8825 y otros)
- Jumpers para ajustar el Micro-Stepping para los drivers de los stepper.
- Los motores paso a paso pueden conectarse con conectores molex de 4 pines o soldarse en su lugar
- Funciona con 12-36V. (sólo el controlador DRV88825 puede manejar hasta 36V por lo que si se utiliza A4988 tensión de alimentación no debe exceder de 24V)
- Diseño compacto

El pinout

CNC Shield V3.0 tiene pines compatibles con Atmega328p. El pinout se muestra en la siguiente imagen:



ADVERTENCIA: Tenga cuidado con la orientación de las tarjetas de conductor. Una orientación incorrecta destruirá el módulo controlador.



Alfileres adicionales

- Las patillas de los finales de carrera se han duplicado para que cada eje tenga una "Superior/+" y una "Inferior/-". Esto facilita la instalación de dos finales de carrera para cada eje. (Para utilizar con un interruptor normalmente abierto)
- E-Stop - Estos pines se pueden conectar a un interruptor de parada de emergencia. Esto hace lo mismo que el botón RESET de la placa Atmega328p. (Es aconsejable que también se instale un *BOTÓN DE EMERGENCIA* extra que corte la alimentación de toda la maquinaria.
- El control del husillo y del refrigerante tiene sus propias clavijas.
- Las clavijas de comando GRBL externas se han desglosado, lo que permite añadir botones de pausa/retención, reanudación y cancelación.
- Los pines serie (D0-D1) y los pines I2C (A4-A5) tienen sus propios pines break-out para futuras extensiones. I2C puede ser implementado más tarde por el software para controlar cosas como la velocidad del husillo o el control de calor.
- La versión 3.00 de la placa añadió un jumper para configurar el 4º eje (Clonar los otros ejes o correr desde los Pines D12-D13), Comm Header (RX+TX, I2C) y un Stepper Control Header (Todos los Pines necesarios para correr 4 steppers).



CNC Escudo V3

El CNC Shield está diseñado para aprovechar la demanda de una solución de controlador de bajo coste para máquinas CNC DIY. Fue diseñado para ser 100% compatible con GRBL, código abierto, intérprete de código G, y encajar en el popular Atmega328p. El CNC Shield se puede utilizar para controlar una serie de diferentes tipos de máquinas CNC, incluyendo fresadoras CNC, máquinas de grabado / corte por láser, máquinas de dibujo, impresoras 3D o cualquier proyecto que necesite un control de precisión de los motores paso a paso. Se pueden utilizar drivers paso a paso compatibles, ya sea el A4988 o el DRV8825 de mayor corriente.

Se necesitan tres componentes principales para poner en marcha el CNC Shield:

1. Escudo CNC
2. Controladores paso a paso
3. Atmega328p



Módulos de controladores paso a paso

Los módulos de controladores paso a paso de este paquete se basan en los chips controladores A4988. El A4988 es un completo controlador de micromotor paso a paso con traductor incorporado para facilitar el funcionamiento. Está diseñado para accionar motores paso a paso bipolares en los modos de paso completo, medio paso, cuarto de paso, octavo paso y decimosexto paso, con una capacidad de accionamiento de salida de hasta 35 V y ± 2 A.

NOTA: La capacidad de salida del driver es el valor máximo (recomendado). Es aconsejable que los drivers no se alimenten con más de 24VDC a través de la CNC Shield, de lo contrario podría quemar el driver paso a paso, incluso dañar la shield y el Atmega328p.

Una disipación de potencia excesiva del chip del driver provoca un aumento de temperatura que puede ir más allá de la capacidad del chip, probablemente dañándolo. Aunque el circuito integrado del excitador tenga una corriente nominal máxima de 2 A por bobina, el chip sólo puede suministrar corrientes de alrededor de 1 A por bobina sin sobrecalentarse. Para conseguir más de 1A por bobina, se necesita un disipador térmico u otro método de refrigeración. Nuestro módulo controlador A4988 viene con un disipador de aluminio. Es aconsejable instalar los disipadores antes de utilizar los módulos.

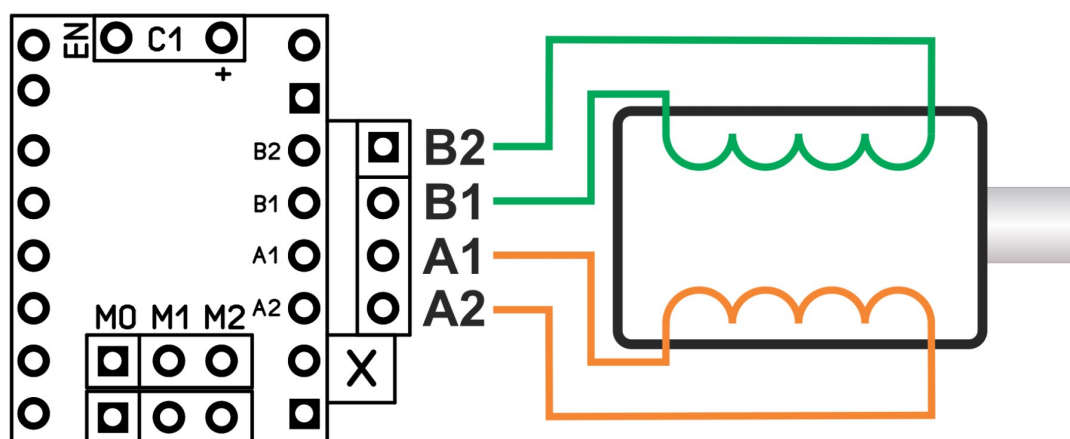
Para más información sobre los controladores Stepper A4988 existe un



eBook que puede descargarse en el siguiente [enlace](#).

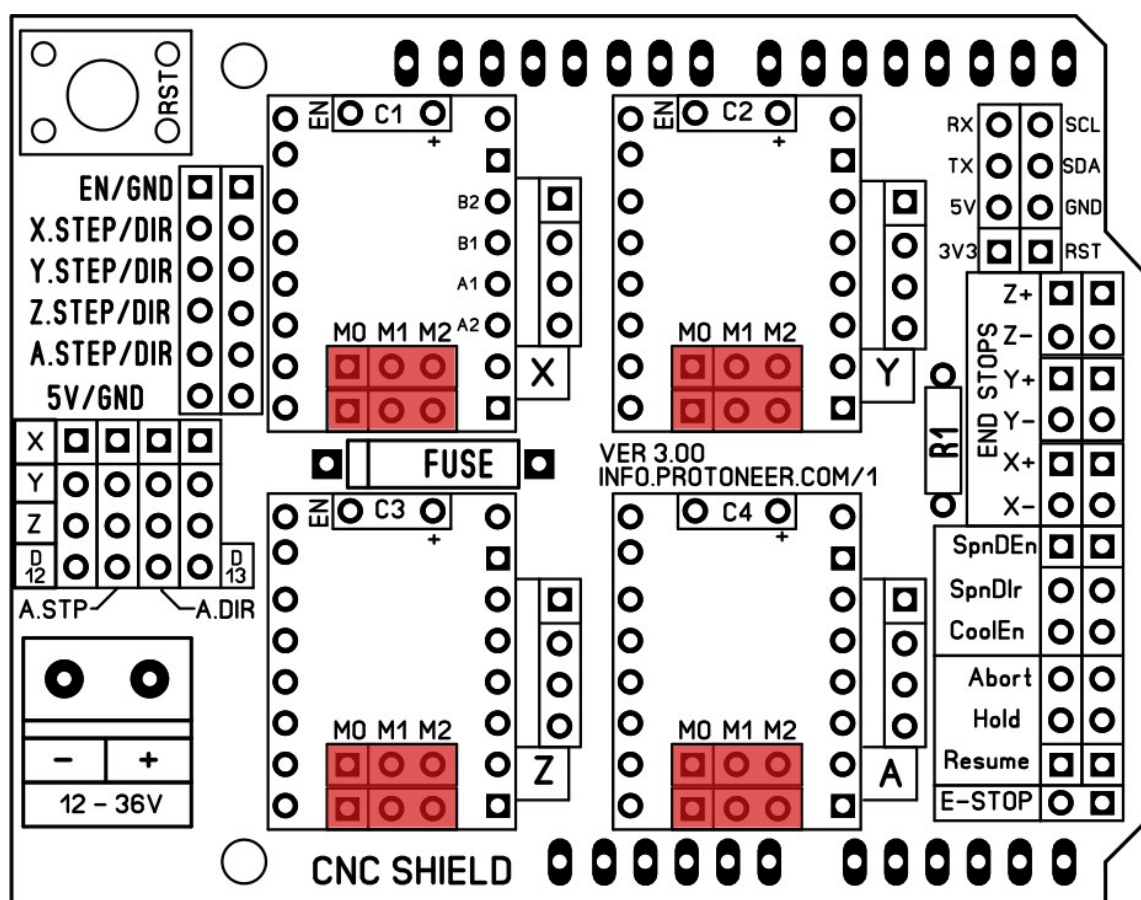
Montaje de componentes

1. Inserta la CNC Shield en el Atmega328p asegurándote de que los pines correctos de la CNC Shield están insertados en los cabezales correctos del Atmega328p.
2. Los ajustes del micro paso a paso pueden ser configurados para la aplicación deseada y colocar los puentes según sea necesario.
3. Inserta los controladores paso a paso en la CNC Shield prestando especial atención a que el pin de habilitación (EN) coincida con el zócalo de habilitación.
4. Conecte el motor paso a paso a los pines del cabezal. Compruebe el motor paso a paso para asegurarse de que la secuencia de cableado es correcta. Los diferentes motores paso a paso tienen diferentes colores de cable. Consulte la documentación técnica del motor paso a paso para determinar la secuencia correcta.



Configuración de los puentes

Los puentes se utilizan para configurar el 4º Eje, configuración micro paso a paso.





El micropaso se puede configurar para cada eje. En la tabla siguiente *Alto* indica que se ha insertado un puente y *Bajo* indica que no se ha insertado ningún puente.

La siguiente tabla muestra la configuración de los puentes para el controlador paso a paso A4988:

MS0	EM1	MS2	Resolución de micropasos
Bajo	Bajo	Bajo	Paso completo
Alta	Bajo	Bajo	Medio paso
Bajo	Alta	Bajo	Cuarto de paso
Alta	Alta	Bajo	Ocho pasos
Alta	Alta	Alta	Decimosexto paso

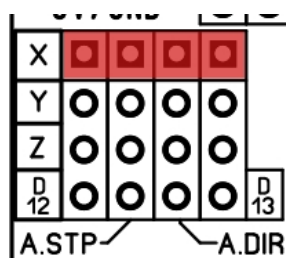
La siguiente tabla muestra la configuración de los puentes del controlador paso a paso DRV8825:

MODO0	MODO1	MODO2	Resolución de micropasos
Bajo	Bajo	Bajo	Paso completo
Alta	Bajo	Bajo	Medio paso
Bajo	Alta	Bajo	1/4 de paso
Alta	Alta	Bajo	1/8 paso
Bajo	Bajo	Alta	1/16 paso
Alta	Bajo	Alta	1/32 paso
Bajo	Alta	Alta	1/32 paso
Alta	Alta	Alta	1/32 paso

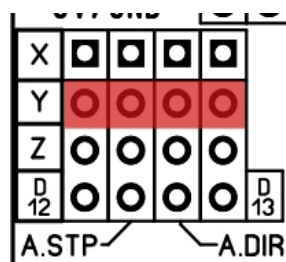
Az-Delivery

Usando dos puentes el 4º eje puede ser configurado para clonar el eje X o Y o Z. También puede funcionar como un eje individual utilizando la patilla digital 12 como señal de paso y la patilla digital 13 como señal de dirección.

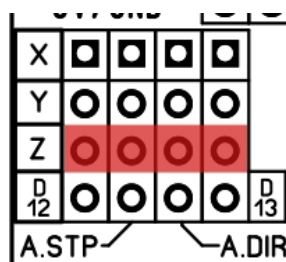
Clona el eje X al 4º controlador paso a paso (Marcado como A)



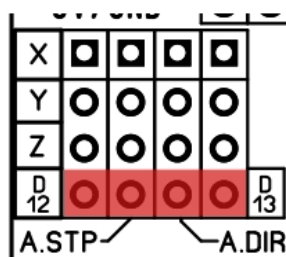
Clona el eje Y al 4º controlador paso a paso (Marcado como A)



Clona el eje Z al 4º controlador paso a paso (Marcado como A)

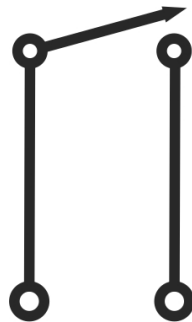


Utiliza D12 y D13 para accionar el 4º driver paso a paso (Marcado como A)



Fin - Detener la configuración

Por defecto, el GRBL está configurado para activar una alerta si un interruptor de fin de carrera pasa a nivel bajo (se conecta a tierra). El interruptor de fin de carrera es un interruptor estándar *siempre abierto*. Estos pines se utilizan para la conexión *del BOTÓN DE EMERGENCIA*.





Ajuste de límite de corriente para Stepper driver (Tensión de referencia)

La forma de establecer el límite de corriente mediante la medición de la tensión en el pin "ref" y calcular el límite de corriente resultante (las resistencias de detección de corriente son $0,100\Omega$). El límite de corriente se relaciona con la tensión de referencia de la siguiente manera:

$$\text{Límite de corriente} = VREF \times 2$$

Por ejemplo, si un motor paso a paso tiene una corriente nominal de 1 A, el límite de corriente puede fijarse en 1 A fijando la tensión de referencia en 0,5 V.

NOTA: La corriente de la bobina puede ser muy diferente de la corriente de la fuente de alimentación, por lo que no debe utilizar la corriente medida en la fuente de alimentación para establecer el límite de corriente. El lugar adecuado para colocar el medidor de corriente es en serie con una de las bobinas del motor paso a paso.

La tensión de referencia se ajusta a través de pequeños trimpots en la placa del controlador paso a paso. Se recomienda ajustar la tensión de referencia en pequeños incrementos, no más de un cuarto de vuelta cada vez. Como punto de partida, ajuste la corriente máxima a 1A. Si el motor se sobrecalienta, reduzca la VREF. Si el motor no se mueve o pierde pasos,

Az-Delivery

aumente la VREF.



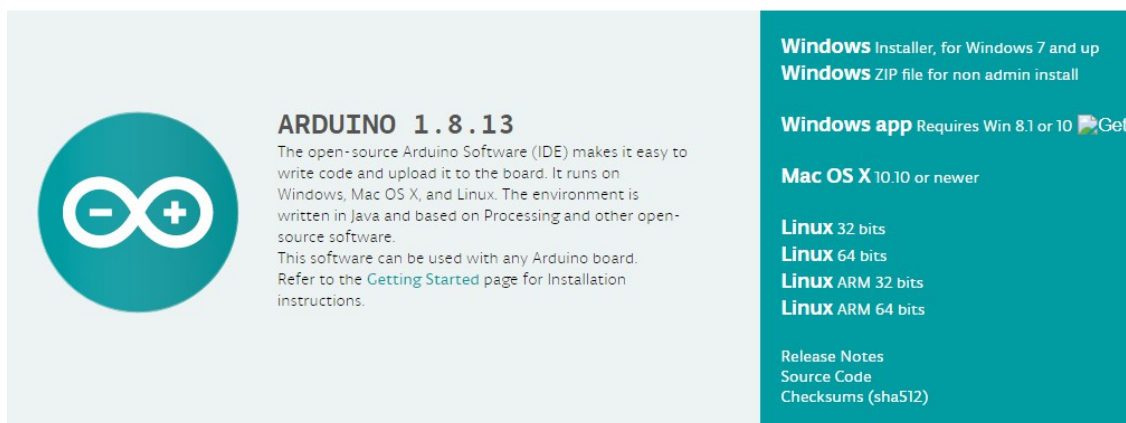
Motores paso a paso

Cuando los controladores paso a paso están activados, harán ruidos raros de vibración. Esto es normal. Para más detalles echa un vistazo a esta [página wiki](#). Los controladores paso a paso se calientan y necesitan refrigeración si se van a utilizar durante largos períodos. Se recomienda utilizar pequeños disipadores de calor y extractores de aire. Tener controladores de paso extra es siempre útil. Algunos de los controladores tienen protección térmica y se apagan si la temperatura es demasiado alta. Esto es una buena señal de que necesitan refrigeración o de que están sobrealimentados.

Cómo configurar Arduino IDE

Si el IDE de Arduino no está instalado, siga el [enlace](#) y descargue el archivo de instalación para el sistema operativo de su elección. La versión de Arduino IDE utilizada para este eBook es la **1.8.13**.

Download the Arduino IDE



The screenshot shows the Arduino IDE download page. On the left, there is a circular logo with a minus sign and a plus sign. To the right of the logo, the text reads: **ARDUINO 1.8.13**. Below this, it says: "The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other open-source software. This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for Installation instructions." On the right side of the page, there is a teal sidebar with the following links: **Windows** Installer, for Windows 7 and up; **Windows** ZIP file for non admin install; **Windows app** Requires Win 8.1 or 10; **Mac OS X** 10.10 or newer; **Linux** 32 bits; **Linux** 64 bits; **Linux** ARM 32 bits; **Linux** ARM 64 bits; **Release Notes**; **Source Code**; and **Checksums (sha512)**.

Para los usuarios de *Windows*, haga doble clic en el archivo `.exe` descargado y siga las instrucciones de la ventana de instalación.

Az-Delivery

Para los usuarios *de Linux*, descarga un archivo con la extensión *.tar.xz*, que hay que extraer. Cuando esté extraído, ve al directorio extraído y abre el terminal en ese directorio. Hay que ejecutar dos scripts *.sh*, el primero llamado *arduino-linux-setup.sh* y el segundo llamado *install.sh*.

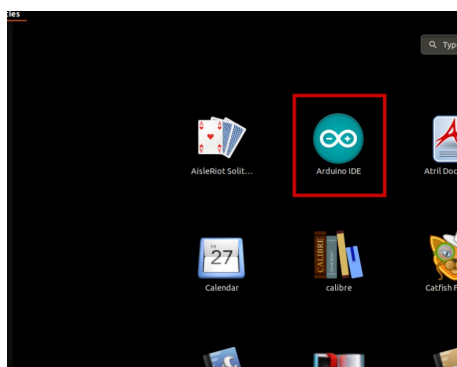
Para ejecutar el primer script en el terminal, abra el terminal en el directorio extraído y ejecute el siguiente comando:

```
sh arduino-linux-setup.sh nombre_usuario
```

nombre_usuario - es el nombre de un superusuario en el sistema operativo Linux. Se debe introducir una contraseña para el superusuario cuando se inicie el comando. Espera unos minutos a que el script lo complete todo.

El segundo script, llamado *install.sh*, debe utilizarse después de la instalación del primer script. Ejecute el siguiente comando en el terminal (directorio extraído): **sh install.sh**

Después de la instalación de estos scripts, vaya a *Todas las aplicaciones*, donde está instalado el *IDE Arduino*.



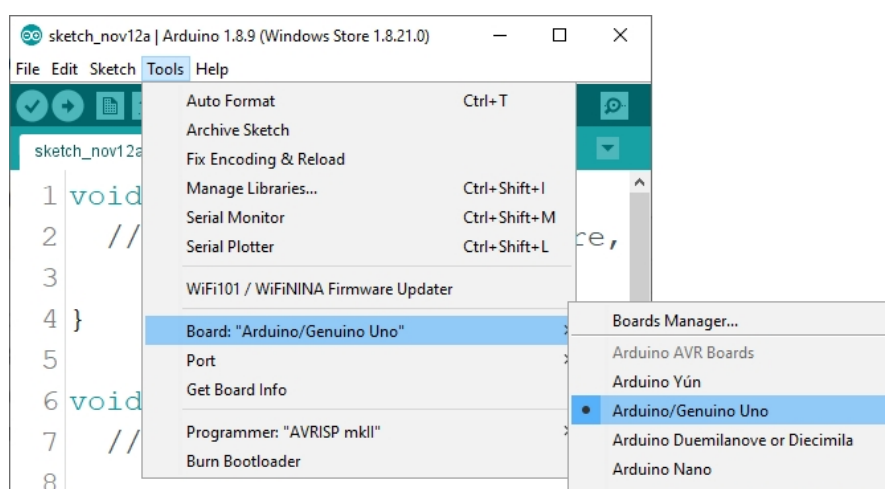
Az-Delivery

Casi todos los sistemas operativos vienen con un editor de texto preinstalado (por ejemplo, *Windows* viene con *Notepad*, *Linux Ubuntu* viene con *Gedit*, *Linux Raspbian* viene con *Leafpad*, etc.). Todos estos editores de texto son perfectamente adecuados para el propósito del eBook.

Lo siguiente es comprobar si tu PC puede detectar una placa Atmega328p. Abra recién instalado Arduino IDE, y vaya a:

Herramientas > Tablero > {nombre de su tablero aquí}

{el nombre de tu placa aquí} debería ser el *Arduino/Genuino Uno*, como se puede ver en la siguiente imagen:



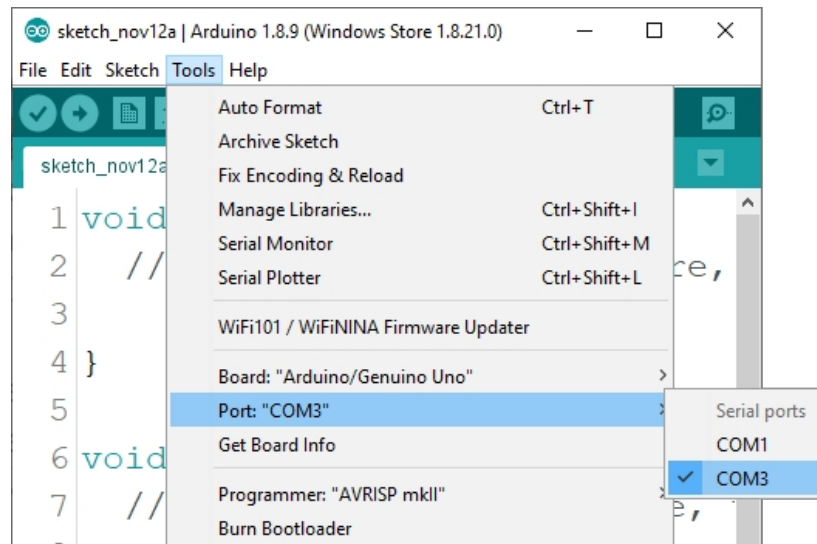
Hay que seleccionar el puerto al que está conectada la placa Atmega328p.

Ir a: *Herramientas > Puerto > {el nombre del puerto va aquí}*

y cuando la placa Atmega328p está conectada al puerto USB, se puede ver el nombre del puerto en el menú desplegable de la imagen anterior.

Az-Delivery

Si se utiliza el IDE Arduino en Windows, los nombres de los puertos son los siguientes:



Para los usuarios *de Linux*, por ejemplo, el nombre del puerto es */dev/ttyUSBx*, donde *x* representa un número entero entre 0 y 9.



Biblioteca para Arduino IDE

Para utilizar el CNC Shield Bundle con Atmega328p se recomienda descargar una librería externa. La librería que se utiliza en este eBook se llama *GRBL*, que se puede descargar en el siguiente [enlace](#).

Una vez descargado el archivo *.zip*, abra Arduino IDE y vaya a:

Sketch > Incluir biblioteca > Añadir biblioteca .ZIP

y añada el archivo zip descargado.

Una vez instalada la librería *GRBL*, hay que cargar el código en el Atmega328p. Para preparar el Atmega328p para recibir el G-Code se puede encontrar un ejemplo en lo siguiente: *Archivos > Ejemplos > grblmain*

El G-Code se puede enviar desde un software específico como *Universal G-code sender* que se puede encontrar en Internet. Hay muchos tutoriales y guías en Internet sobre cómo operar y calibrar el Atmega328p con un CNC shield para diferentes propósitos. Más explicaciones no están en el alcance de este eBook.



Ahora es el momento de aprender y hacer tus propios proyectos. Puedes hacerlo con la ayuda de muchos scripts de ejemplo y otros tutoriales, que puedes encontrar en Internet.

Si busca microelectrónica y accesorios de alta calidad, AZ-Delivery Vertriebs GmbH es la empresa adecuada. Dispondrá de numerosos ejemplos de aplicación, guías de instalación completas, libros electrónicos, bibliotecas y asistencia de nuestros expertos técnicos.

<https://az-delivery.de>

¡Diviértete!

Impresionante

<https://az-delivery.de/pages/about-us>