

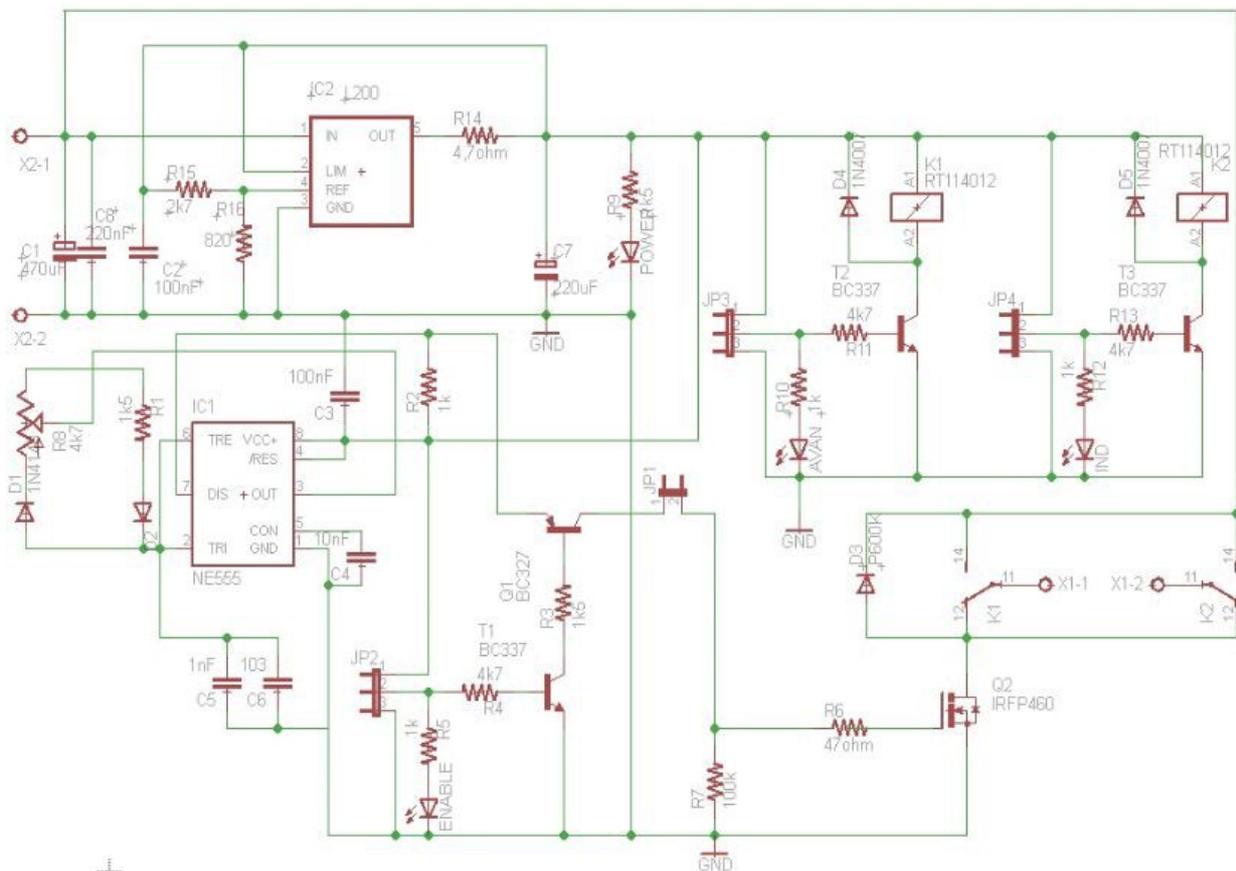
Micro-GT mini PWM Power inverter

En este decimoquinto capítulo del tutorial "Let's GO PIC!!!" Se presenta el primer mini shield que, aunque específico para el Micro-GT mini, de hecho puede interconectarse con cualquier microcontrolador / microprocesador. Excelente para la aplicación robótica de potencia razonable. También funciona de forma autónoma o sin la necesidad de un circuito de control de microprocesador.

Descripción del circuito:

El siguiente diagrama de cableado es fácil de interpretar, ya que consta de secciones fácilmente identificables:

- 1) Sección del oscilador para la generación de hardware PWM.
- 2) Sección de control TTL.
- 3) Sección de control de potencia de conmutación.
- 4) Intrínsecamente seguro sección de inversión "H-bridge".
- 5) Módulo de recirculación opcional (externo).
- 6) Módulo de fuente de alimentación.



Sección de hardware PWM:

La sección de PWM de hardware se basa en la sección de control de PWM presentada en un capítulo anterior de " LET'S GO PIC!" Ya que el circuito es óptimo. La realización se desarrolla sobre la base del temporizador NE555. Para los motores que normalmente usan (motores de engranajes de 24 VCC o 36 VCC), la frecuencia de funcionamiento óptima es de 22 KHz. Para obtener más información sobre el funcionamiento del temporizador NE555 utilizado como generador de PWM, consulte el octavo capítulo del tutorial.

Algunos cálculos básicos:

- La frecuencia de oscilación viene dada por la fórmula $f = 1 / T$ donde el período [s] se indica con T
- El período T es $0,693 * (R1 + 2 * R2)$.
- El tiempo en que la salida está activa es $T_{on} = 0.693 * (R1 + R2) * C1$
- El tiempo en que la salida está desactivada es $T_{off} = 0.693 * (R2) * C1$
- La relación entre el tiempo cuando la salida es alta y el tiempo total del período es el ciclo útil igual a $D = T1 / T$

En línea es posible encontrar los ábacos que permiten el cálculo de la frecuencia de oscilación del multivibrador astable realizado en el modo que he descrito, es decir, que sugiere el valor correcto de R1, R2, C1 según la frecuencia que se obtenga.

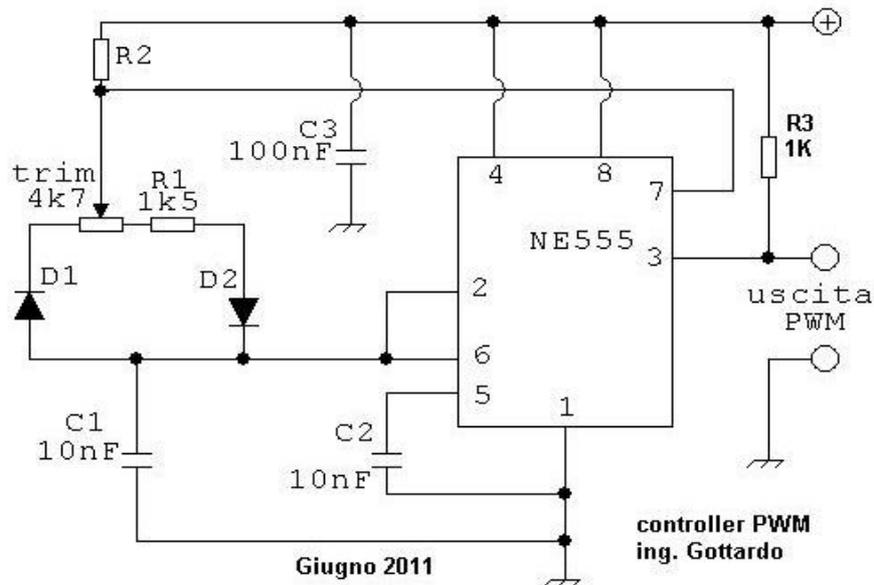
Recomiendo a los que deseen insertar las fórmulas anteriores en una hoja sobresalir y construir este ábaco.

La generación de la señal PWM, útil como regulador de la potencia transmitida, se puede obtener como una variante de esta solución de circuito.

Se trata de mantener constante el período T (frecuencia inversa) y dar la posibilidad a un control manual de cambiar el pestillo alto con respecto al latch bajo, es decir, el que normalmente se conoce como el ciclo útil (ciclo de trabajo de D.C.).

El truco consiste en forzar a las corrientes de carga y descarga del condensador C1 a pasar a través de porciones de resistencia variable reguladas manualmente y de manera diferente. Este truco se implementa insertando dos diodos 1N4148.

Aquí es cómo diversificar los caminos de carga y descarga de capacidad:



La fase de carga, sujeta internamente a la comparación con los dos umbrales $1/3V_{cc}$ y $2/3V_{cc}$, tiene lugar en el enlace $R1 + R2$ al que se agrega la parte del recortador insertado. Uno llega al condensador $C1$ a través del diodo $D2$, la otra rama se inhibe debido al diodo $D1$ en contrapolarización. En la fase de descarga, $D2$ se corta y pasa a la conducción directa $D1$, que permite la descarga a través de la parte insertada del recortador (también nula) a través del pin 7 detrás del cual hemos visto el BJT, npn dentro del chip comúnmente denominado descarga. Incluso si no es realmente cierto, el período es casi constante (notará pequeñas variaciones en el osciloscopio).

Sigue existiendo el problema de la frecuencia de resonancia del motor de CC conectado, esto es específico del motor en uso y debe solicitarse al fabricante, ya que las mediciones y los cálculos que se deben realizar no son simples.

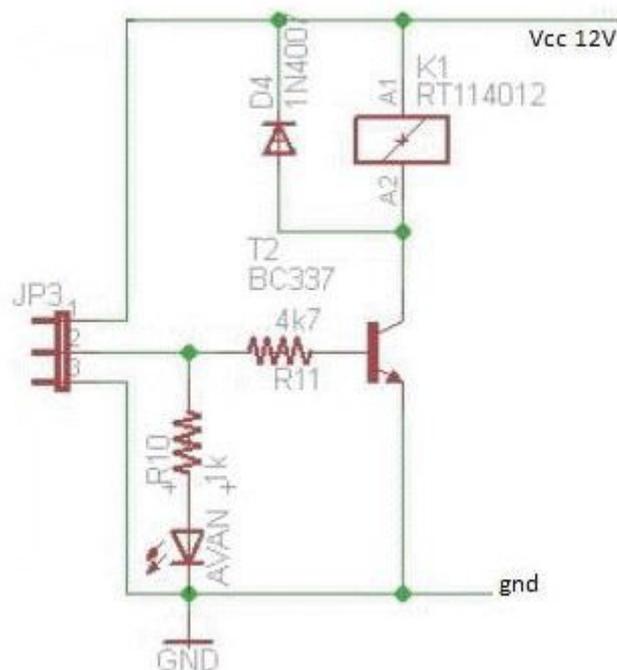
Típicamente entre 12 y 22 KHz tiene un buen rendimiento.

Empíricamente hay una frecuencia aceptable cuando el motor no emite silbidos y silbidos extraños.

Es casi seguro que cae en un error en las frecuencias fónicas alrededor de los kiloHertz.

Sección de control TTL:

La sección TTL se refiere a la parte del circuito adecuada para controlar o forzar las señales de control, lo que permite que este mini blindaje funcione de manera autónoma o se conecte a un microcontrolador, generalmente un mini Micro-Gt para el cual nació. Pronto entenderemos que el nombre "TTL" solo es parcialmente verdadero ya que los comandos de control forzado o manual son de 12 voltios porque se toman a la salida del regulador L200 (consulte la sección de fuente de alimentación a continuación). Los circuitos, y en particular las resistencias de polarización, se calculan para hacer que los BJT de control de las bobinas del relé funcionen en la zona de saturación, ya sea que este comando sea 12v o 5V o TTL.



Se trata de encontrar un compromiso, es decir, proporcionar una saturación profunda pero sostenible cuando se alimenta a 12 y una saturación en el margen pero presente, cuando se trabaja a 5v. Los valores correctos, ampliamente probados para obtener la situación descrita son 4k7 para la resistencia básica con BJT tipo BC337. El LED, conectado a su resistencia de limitación de 1K, señala la presencia de varios comandos y, por lo tanto, la excitación del relé correspondiente.

Los comandos TTL son:

- JP3, pin 2 -> comando de reenvío desde RB0 del Micro-GT mini.
- JP4, pin 2 -> comando inverso desde RB1 del Micro-GT mini.
- El puente JP1 si desea que los comandos predeterminados no necesiten ningún otro consentimiento, por ejemplo, un botón NA de control remoto que mantenga al operador en la mano o un botón de pedal o un micro de caja cerrada.
- JP2, pin 2 -> comando de encendido / apagado desde el microcontrolador si desea crear un engranaje cronometrado simple. en este caso, conecte el pin 2 a la salida RB2 del Micro-GT mini.

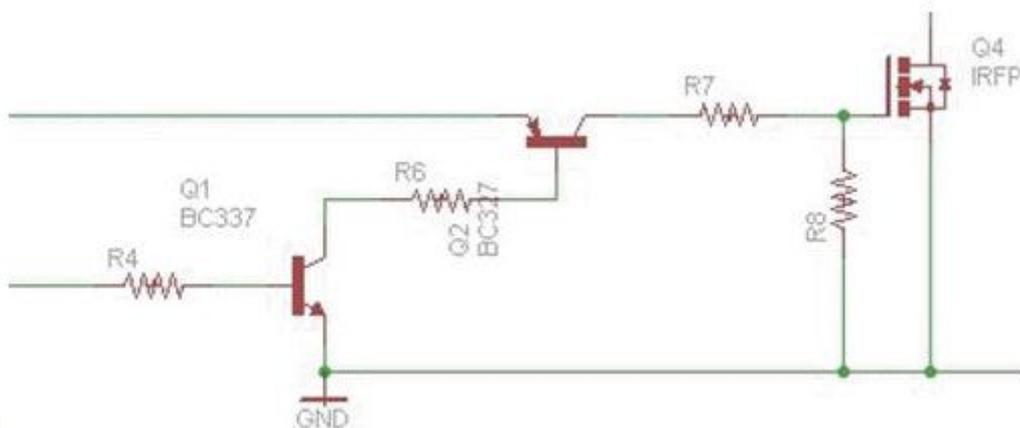
Cuando desee utilizar el circuito de forma autónoma, sin la presencia de la placa del microcontrolador, los comandos se pueden activar manualmente conectando los terminales de los botones de comando entre los pines 1-2 de JP3 (adelante), 1-2 de JP4 (espalda). Si se requiere un consentimiento manual adicional, o con un pedal de presencia de micro interruptor, luego conecte los contactos limpios de este dispositivo entre 1 y 2 de JP1, de lo contrario forzaremos el consentimiento con un puente.

Por ejemplo, el comando de activación puede tomarse, por ejemplo, del contacto NO limpio de una fotocélula o un temporizador programable o un termostato en caso de uso como ventilador entre el pin 1 y el pin 2 de JP2.

En el caso de que los dispositivos sensoriales o de control proporcionen una salida TTL, estas señales se refieren a los pines 3 (tierra) de cada una de las líneas de tres posiciones.

Al interactuar con el Micro-GT mini, no olvidemos referirnos a una masa común disponible en el 2 de cada abrazadera de tornillo presente en este.

También parte de la sección de control TTL es la parte del circuito que he llamado "interdictor de línea", es un conjunto de transistores de señal BJT colocados de manera que al conducir un NPN con la salida de 5 V del pin PIC que enfrenta o saturar menos una PNP que, en consecuencia, pone en funcionamiento la línea en la que está presente la señal TTL. Esta sección puede desarrollarse de varias maneras, o incluso omitirse cuando la señal PWM se genera internamente al PIC en lugar de hardware a través de una o más secciones idénticas con el NE555 integrado. En mi proyecto, esta solución se propone con dos BJT más que cualquier otra cosa para preguntas didácticas y para circuitos de elegancia. En el proyecto de los dos selectores BJT analógicos, siempre presentados en Grix, usé solo un transistor NPN, operando en el área de saturación / interdicción cuyo colector estaba conectado al nodo central de una pseudo serie de resistencias que operaban como impedancias adicionales a las líneas analógicas, por lo tanto casi transparente.



A la línea a la que R4 está conectado, una señal estacionaria de ENCENDIDO / APAGADO proviene del pin del microcontrolador, luego de 0 a 5 voltios. En el mismo punto también está conectado el diodo LED verde, con su resistencia de 10k (producirá una bassina ligera, pero no tenemos interés en elevarlo, a menos que este LED llegue a algún panel frontal).

La malla que consta del pin alto de la salida PIC, la resistencia R4, la unión Vbe, satisface la ecuación:

$$I_b R4 - V_{be} - V_{rb1} = 0$$

Cuando con Vrb1 nos referimos al voltaje presente en el pin PIC cuando la salida es alta. Al resaltar la corriente Ib obtenemos:

$$I_b = (V_{rb1} + V_{be}) / R4$$

Sustituyendo los valores conocidos dentro de la ecuación obtenemos:

$$I_b = (5V - 0,6V) / 1500 = 2,9 \text{ mA}$$

Esta corriente garantiza una saturación bastante profunda del BC337 que, como en las hojas de datos, muestra un *hfe* nunca menor a 250 (a veces llega a 350), para un Ic máximo actual de 0.8 A.

En estas condiciones de conducción de la base, el voltaje Vce disminuye hasta valores muy bajos (nunca más altos que 0.2V), por lo que prácticamente se conecta a tierra la resistencia basada en la PNP BJT indicada con Q2. Para no destruir la unión B-E, se inserta el R6, la malla básica debe someterse a cálculos similares a los observados para el NPN y, dada la analogía del circuito,

aproximadamente 2 miliamperios saldrán de la base. Dado que estos dos miliamperios van a tierra a través de las uniones entre el colector y el pin NPN, la solución no es aceptable como una etapa de entrada de señales de audio. Estos sufrirían una pérdida no despreciable, pero más bien insignificante en una señal fija de alto voltaje a 5 voltios o onda cuadrada como en nuestro caso.

Sección de control de potencia de conmutación:

Debe tenerse en cuenta que el MOSFET IRFP460, en muchos casos, será sobredimensionado, ya que es capaz de soportar tensiones de ruptura de hasta 500 voltios, con una corriente de 20 amperios. Será posible reemplazar el componente con elementos que sean más adecuados para su realización. El ajuste de pines en la puerta impresa, drenaje, surce (de izquierda a derecha) le permitirá reemplazar fácilmente el componente, mientras que las resistencias en la malla de la puerta pueden permanecer sin cambios en muchos casos.

El parámetro fundamental para la elección, además de los Vds e Ids obvios (respectivamente, la tensión de interrupción entre **Drain y Surce** y la corriente que cruza el canal, o la que cruzará la carga) es la resistencia llamada **RDon**, que es la que presenta el canal conductor cuando el componente se somete a prueba de modo que se presente con la máxima conductividad entre el drenaje y la superficie. Cuanto más bajo sea este valor, menos energía se restará de la que se transfiere del generador a la carga para transformarla en calor. El MOSFET utilizado aquí tiene un ROG de 0.024 ohm (24 miliom) que no está mal, pero puedes hacerlo mejor.

El MOSFET IRF1010, por ejemplo, tiene un **RDon** igual a 0.012, exactamente la mitad.

Si el IRF1010 tiene una corriente de IDS de hasta 84A, contra el 20A del IRFP460 y medio RST, ¿por qué no usarlo siempre en lugar del IRFP460? La respuesta es porque tiene un voltaje de interrupción de 60 V en lugar de 500 V y, por lo tanto, en muchas aplicaciones, el canal podría sufrir un cortocircuito debido a picos no recirculados debido a cargas inductivas.

Moraleja de la historia, en cada aplicación debemos sopesar cuidadosamente la elección de los componentes en función de las cargas y las formas en que funcionará el circuito.

download databook ->

(http://www.gtronic.it/community/cap15_power_inverter_file/irf1010e.pdf)

Otro MOSFET muy válido para aplicaciones de este tipo es el IRFP70N, que transporta una corriente de 70A y una tensión de 60V. Probablemente sea ideal como propósitos generales con motores de engranajes que se usan normalmente en aplicaciones automotrices, campistas, camiones y barcos. El pinout y la carcasa son los mismos que se muestran en el diagrama. Al hacer clic abajo puede descargar el libro de datos.

Download databook->

(http://www.gtronic.it/energiaingoco/it/scienza/cap15_power_inverter_file/IRFP70n06S.pdf)

El “**International RectifierI**” produce este excelente componente que, con una capacidad de interrupción de 60 V, garantiza un **RDSon** igual a solo 0,009 ohmios, con la posibilidad de reducirlo a aproximadamente 0,0045 ohmios trabajando dos elementos en paralelo, o bajando en paralelo un número mayor . La posibilidad de conectar más elementos en el parellolo es típica del Mosfet, y definitivamente no se recomienda para transistores BJT, ya que el mosfet tiene un coeficiente de temperatura, que determina las pérdidas de potencia y, por lo tanto, la disipación en calor, positiva y no negativa. el BJT.

Download databook->

(http://www.gtronic.it/energiaingioco/it/scienza/cap15_power_inverter_file/irfp064.pdf)

El MOSFET predeterminado con el que presento el artículo y con el que he desarrollado las pruebas en el prototipo es producido por el ST microelettronic y el archivo de datos descargable desde abajo:

Download databook->

(http://www.gtronic.it/energiaingioco/it/scienza/cap15_power_inverter_file/IRFP460.pdf)

El MOSFET IRFP450 ofrece una solución económica pero aceptable, que en muchos casos es intercambiable con la predeterminada, incluso si la resistencia de su canal activo es bastante alta, más de 30 miliohmios y su corriente máxima, mientras que es adecuada para prácticamente todos. Los motorreductores que consideraremos, bajarán a máximos de 14A.

Download databook->

(http://www.gtronic.it/energiaingioco/it/scienza/cap15_power_inverter_file/IRFP450.pdf)

Siguiendo este enlace, encontrará una tabla útil de los Mosfets más comunes. Recordemos que, como se puede ver bien en el esquema, nuestro mosfet es un canal H enriquecedor.

(http://www.wvshare.com/column/MOSFET_Device.htm)

Hacemos algunas consideraciones adicionales sobre esta sección de potencia pilotada en PWM, diciendo que en algunos casos podría, la transmisión de potencia permitida, reemplazar el mosfet con un TIP122 más barato, que a pesar de tener el caso del tipo TO220, más pequeño, tiene la base homóloga (base-> compuerta, colector-> drenaje, emisor-> surce) en la misma posición, por lo que podría soldar en la misma posición. Este componente limita el poder a un valor de respeto, de hecho, podríamos impulsar el clásico D.C. con armadura de 12V utilizada en las ventanas de los automóviles y muy empleada, dada la facilidad de recuperación (para los campamentos de recuperación) para los documentos escolares. En muchas ocasiones he enviado a mis jóvenes estudiantes a adquirir motores de este tipo en los hechizos de caricias.

Una modificación de este tipo, sin embargo, implica un pequeño razonamiento que haremos en el apéndice al final de la página.

Sección de inversión de marcha:

Se sabe que la inversión de los actuadores de CC generalmente se obtiene con un puente H. Hay muchas maneras de hacerlo, incluso si generalmente tiene la forma de cuatro elementos, generalmente BJT dispuestos en ramas que se enfrentan a caras cuyos puentes centrales, (entre el colector y el transportador de cada tótem) es el punto de equilibrio que desequilibraremos a través de las señales de comando producidas por un sistema de control genérico. El nivel de voltaje presentado por el sistema de comando / control es diferente dependiendo de quién lo produce, por ejemplo, + 24DC si estamos conectados a las salidas de un PLC con salidas de transistor estándar, o +12 voltios de CC si obtenemos las señales de dos botones conectado a la batería de un automóvil,

o simplemente a los niveles TTL estándar cuando desee conectarse a un sistema de control de microprocesador / microcontrolador.

Los puentes H en sus configuraciones básicas tienen algunos problemas, como cortocircuitos cuando los usa un operador / programador no intencionado, es fácil ver que cerrar los elementos del mismo tótem crea un cortocircuito generalmente destructivo para elementos de conmutación.

Los puentes H realizados según lo explicado por la teoría más gruesa, lo que encontramos en todas partes, están hechos con cuatro elementos iguales, generalmente transistores NPN, sin tener en cuenta que las bases de estos cuatro elementos no están en el mismo potencial, y que la polarización implica Los problemas ya que la malla de control de las electivas "superiores" también tienen en el emisor la suma de las caídas de voltaje no solo de las uniones, sino también de la armadura del motor. El transistor superior no funciona en condiciones óptimas, pero mejora la situación al montar dos transistores PNP en la posición superior pero con la carga adicional de invertir el nivel lógico de comando con respecto a sus socios PNP.

En este caso, se activan 4 salidas del microcontrolador en lugar de 2 y las bases de comando están desunidas. Los transistores de alta PNP se saturan mejor y no se calientan

Los relés identificados como más adecuados para la realización son el RT114012 o los del siguiente libro de datos:

Download databook->

http://www.gtronic.it/energiaingioco/it/scienza/cap15_power_inverter_file/rel%C3%83%C2%A8%20RT114012.pdf

En la página 3 del libro de datos tenemos una importante colección de información que nos permitirá identificar cualquier modelo similar producido por siemens. (Las siglas varían ligeramente en otras casas).

RT = relé en miniatura para el montaje del circuito impreso

1 = 1 polo, 12A

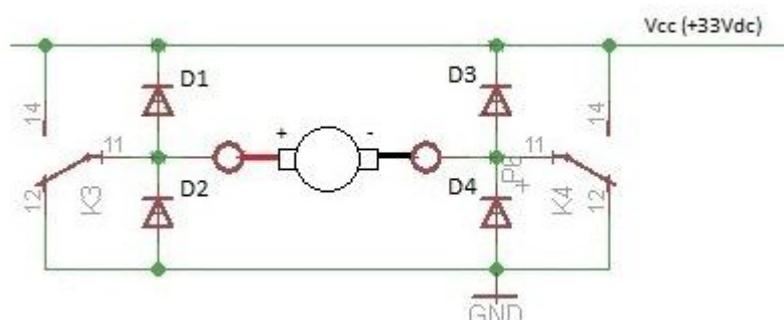
1 = la distribución de los pines estándar, NC hacia la bobina y el pin solo es la común

4 = contactos de níquel plata con porcentajes 90/10

012 = tensión de alimentación de la bobina

Con esta leyenda podemos identificar el objeto firmado RT114012, o nuestro relé con una bobina de intercambio y de 12 voltios, los últimos tres dígitos finales fueron 524 y la bobina se alimentó a 24 voltios.

Un valor agregado a la seguridad que los comandos no son conflictivos y destructivos se logra al implementar el puente con esta configuración de relé que de hecho evita el cortocircuito a tierra.



El análisis electromecánico es bastante intuitivo. En primer lugar, tenga en cuenta que en estado inactivo (bobinas desenergizadas) el motor está ubicado con los terminales colectores entre tierra y tierra, lo que obviamente significa que el motor está parado.

actuando sobre la única bobina de K3, el contacto 11-14 se cierra conectando el positivo del motor a la alimentación positiva, y dado que la trayectoria está cerrada a tierra (en este ejemplo), el motor viaja en la dirección de su devanado físico, que Nos identificamos como marcha adelante.

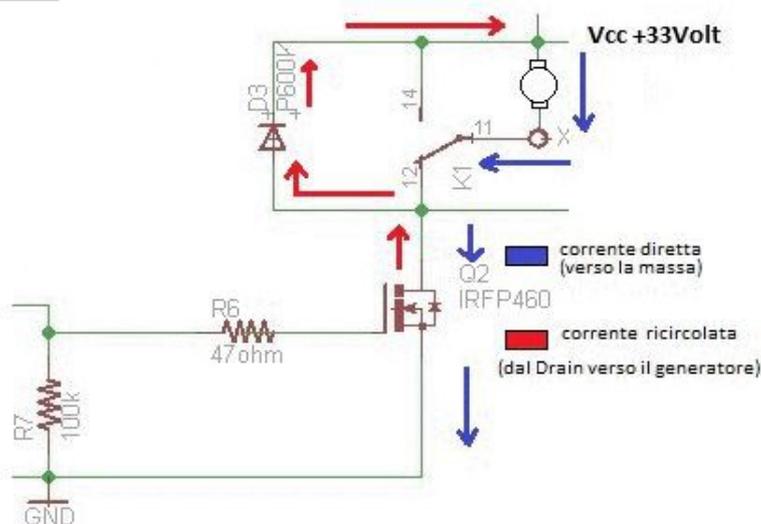
Supongamos ahora que se da un comando incorrecto, es decir, forzar al motor a ejecutar el movimiento hacia atrás al mismo tiempo energizando la bobina K4, el circuito se abre desde la tierra y el motor se conectará a los terminales conectados entre dos puntos equipotenciales Interrupción del pasaje actual. El motor se para.

La primera bobina que se desactiva, a partir de esta posición, determina la dirección de arranque del motor. De una manera completamente similar, uno razonó si la bobina K4 que impulsaría el motor hacia atrás fue la primera en excitarse. De ello se deduce que el puente proporciona la mayor seguridad que se puede obtener de estas configuraciones en forma de H, incluso si un contacto o ambos permanecen pegados, lo que ocurre si no se prevé un buen sistema de extinción de los arcos que se explica a continuación.

Sección de recirculación (módulo externo opcional)

La recirculación de la energía debida a las sobrecorrientes inductivas, durante la fase de interrupción del control, que causa una reversión de la inversión de voltaje potencialmente dañina o incluso destructiva para los elementos de potencia finales del controlador, ocurre en el único diodo rápido que vemos en el diagrama indicado con P600K .

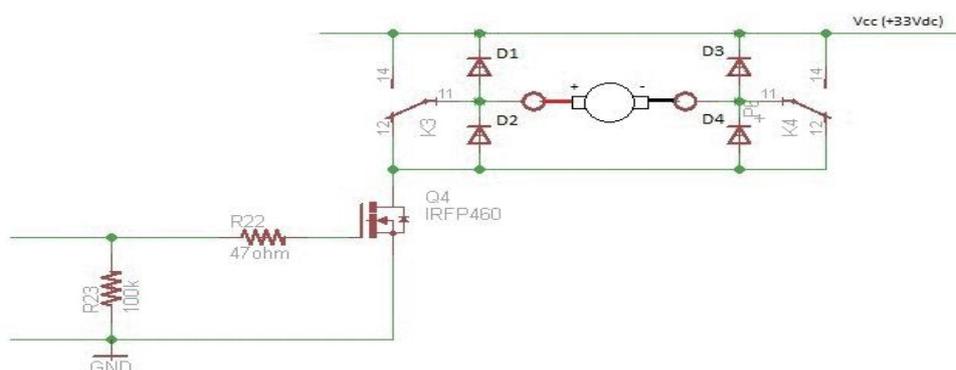
Esta solución es aceptable durante el uso con contactos (hacia adelante o hacia atrás) bien cerrados, pero a veces no es muy eficaz, especialmente si la apertura de los dos contactos que se encuentran en serie al motor no debe ser simultánea .



Al aclarar mejor el concepto, el diodo en la impresión es muy efectivo para el uso del [shield](#) con pocas maniobras de control y largos periodos de operación, por ejemplo, enciendo el motor y lo deajo durante mucho tiempo en la misma dirección, también variando el Velocidad, ya que los contactos se convierten en nada más que piezas de conexión eléctrica (como si fueran cables). La configuración de recirculación se convierte en la clásica con un cátodo y un ánodo + Vcc en la unión de conmutación tanto para el avance como para el retroceso.

Durante la operación con muchas interrupciones o cambios repentinos de dirección, esta solución se encuentra en el límite de la funcionalidad y veremos (con unos pocos motores grandes) los arcos molestos en las contrapartes de relé. (Con motores pequeños no pasa o es aceptable).

Para eliminar los arcos en los contactos cuando se usan motores con altas corrientes de armadura y hay frecuentes maniobras de inversión, se recomienda conectar los diodos de recirculación como se muestra en la figura:

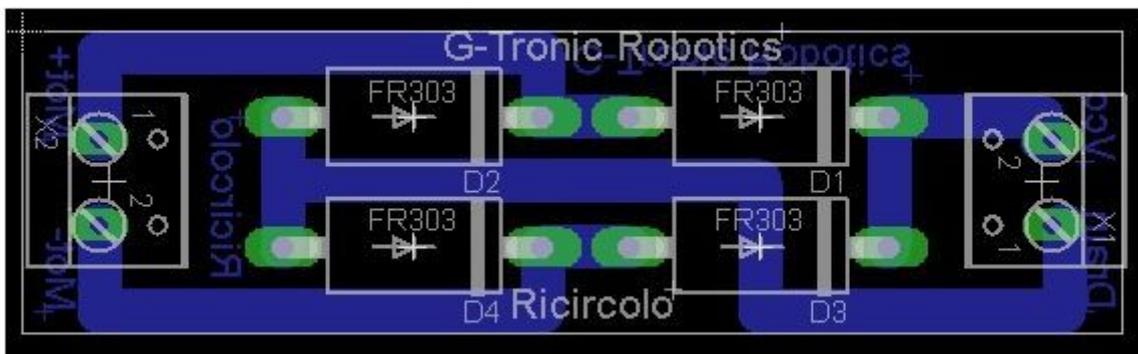


Los diodos realizan la siguiente función:

- D1 desactiva el arco en el contacto NO. de K3, parada de la fase de avance.
- D2 desactiva el arco en el contacto N.C. de K3, fase de parada de la marcha atrás.
- D3 desactiva el arco en el contacto N.A de K4, fase de apagado de la marcha atrás.
- D4 desactiva el arco en el contacto N.C de K4, fase de apagado del engranaje de avance.

Es bueno construir un pequeño módulo externo en el que alojar los cuatro diodos, liberándose así de las reducidas dimensiones de la placa de circuito impreso. En este caso, no es necesario montar el diodo de recirculación en la PCB.

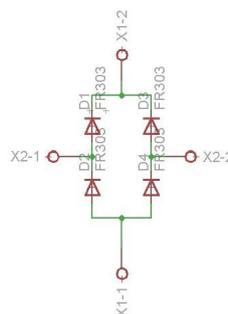
Hay excelentes diodos de recirculación con carcasa T0220 que también permiten una excelente disipación del calor. Independientemente de los diodos de recirculación que elija para su construcción, asegúrese de que sean del tipo Schottky, lo que garantiza un tiempo de intervención mucho más rápido para que las tensiones inductivas no tengan tiempo para alcanzar valores extremadamente altos. También hay una ventaja en términos de recirculación de la corriente que podría, dependiendo de los cortos tiempos de intervención, permanecer limitada al par de amperios.



Circuito impreso águila para diodos de recirculación.

El diagrama de cableado se encuentra en la siguiente imagen, los puntos de conexión con la tarjeta son los siguientes:

- X1-1 -> conectar en la almohadilla de diodo del diodo no montado a bordo, corresponde al drenaje del Mosfet
- X1-2 -> conectar a la tensión de alimentación positiva del motor (llevar un cable en paralelo)
- x2-1 -> terminal positivo del inducido del motor
- X2-2-> Terminal del inducido del motor negativo



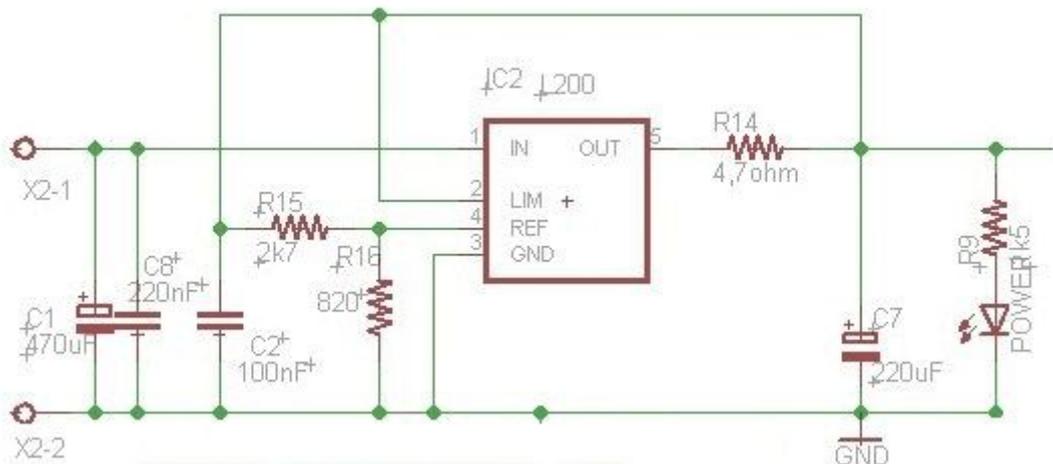
descargue el proyecto Eagle completo (también contiene los archivos gerber) →
(http://www.gtronic.it/community/cap15_power_inverter_file/ricircolo_esterno.zip)

Seccion de energia:

El clásico de reguladores de voltaje serie LM78xx tienen la desventaja de aceptar declarado en tensiones de entrada de aproximadamente 36 V CC, y tener además de una deserción de aproximadamente 2 voltios, un lugar de alta disipación térmica especialmente cuando se les pide que realizar un salto de ajuste bastante alta, por ejemplo más de 21V porque desea obtener la potencia del dispositivo de la entrada 24 VCA rectificado (en el secundario del transformador), que luego se convierten en 33Vdc, en los extremos de los capacitores de filtro. La alimentación de moriduttori DC en este caso se toma de la red eléctrica a través de un transformador con una secundaria de 24 VCA, enderezado por medio de un puente de diodos robusto (más de 20 A, en función del número y el tonelaje de los motores insertados en el filoalimentato Rover, con inducido a 36 voltios). El hecho es que los reguladores LM78xx están en riesgo de explosión debido a la proximidad con el margen de tensión máxima en la entrada, a menudo superado debido a las fluctuaciones debido a las reacciones inducidas de los motores conectados a la misma línea.

En efecto, se comprueba que el primer prototipo, que se cree que las voces utilizando esta configuración con tres saltos sucessivi LM7824-> LM7812-> LM7805 éstos explotaron mediante la eliminación de la energía del circuito.

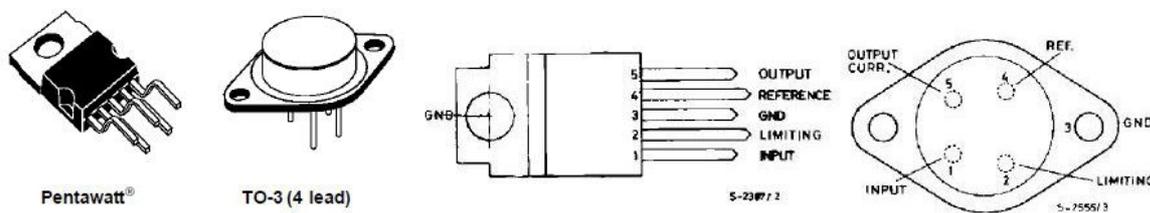
La solución ha sido eliminar el regulador de 5V desde que el temporizador NE555 funciona de una manera óptima incluso a + 12Vdc, y al mismo tiempo ejecutar un solo salto con el regulador de L200 en lugar de con dos LM7824-> LM7812, ya que éstos llevan suavemente en de entrada una tensión de más de 40Volt, a continuación, con un margen de seguridad suficiente con respecto a 33Vac con las que están motores alimentados. Nosotros, por lo tanto, que el robot, o CNC, o maquinaria que utiliza reductores, pueden montar con seguridad actuadores con inducido hasta 36Vdc (ligeramente mal alimentado cuando la tensión se obtiene de nivel raddrizzatae del devanado secundario de un transformador común con el devanado secundario 24 Vac, o optimizado cuando es posible enderezar y nivelar un transformador 25.45Vac si estuviera disponible. la teoría, de hecho, muestra que entre el valor efectivo y el valor pico de una senoide de una sola fase existe una relación que es como la raíz cuadrada de 2, que es de aproximadamente 1, 41).



L200 es un producto integrado ligeramente fechado, fabricado por SGS-Thomson microelectronics, disponible con carcasa pentawatt (por lo tanto, con 5 pines con una estructura similar a la serie de

reguladores LM78xx, o más robusto TO-3 con 4 pines y el quinto, gnd El fabricante los clasifica como "Reguladores de voltaje y corriente ajustables", ya que son capaces a través de una especie de programación de hardware, implementada por medio de algunas resistencias, para establecer el voltaje de salida independientemente del voltaje de entrada, siempre que sea compatible, y también la corriente máxima que se suministrará en este voltaje liberándolo de la variabilidad de la carga (una especie de protección en la corriente máxima) El dispositivo está equipado con la protección térmica automática indicada en la documentación como "Protección de sobrecarga térmica" que hace que se apague. , luego apáguelo, aunque los parámetros de operación típicos están configurados a 40 voltios de voltaje de canto rodado pero en la entrada, se lee en la base de datos que puede soportar fluctuaciones de voltaje de hasta 60 voltios, valor en el que el dispositivo se encuentra en protección (protección contra sobretensiones de entrada a 60 Vcc). Otras especificaciones técnicas de la L200 son:

- **Corriente de salida ajustable más allá de 2A incluso si las temperaturas de la unión alcanzaron $T_i = 150^\circ C$**
- **Voltaje de salida ajustable que puede caer por debajo de 2.85 voltios**
- **Protección contra voltaje de entrada adicional hasta 60 Vcc durante 10 ms**
- **protegido contra cortocircuitos**
- **protección térmica**
- **baja corriente de absorción cuando está en espera**
- **caída (entrada de caída de tensión -> salida soportada por 32 voltios).**



Para nuestra aplicación, es el accionamiento de un motorreductor de CC con escobillas y colectores inducidos y excitación de imán permanente, con una tensión de escobilla de aproximadamente 36 Vcc obtenida de un rectificado y luego nivelada por el secundario de un transformador de potencia adecuada (depende del número de motores en el Robot y, por lo tanto, por el número de mini blindaje utilizado), la programación del dispositivo, para tener una salida de 12 Vcc, útil para las bobinas de relé y 2 amperios de limitación de corriente, suficiente para las dos bobinas más el consumo en lugar de bajo del generador de PWM, se lleva a cabo actuando sobre 2 resistencias para la tensión estabilizada en la salida y una resistencia para la limitación de corriente. Mirando el rango de sobreexposición, R15 y R16 se utilizan para fijar el voltaje en 12V y R14 para establecer el límite de limitación de la corriente máxima en 2A. Las fórmulas utilizadas son $I_o(\max) = (V_5 - 2) / R_3$ para el umbral de protección de la corriente de salida máxima y $V_o = V_{ref} * (1 + R15/R16)$ para ajustar la tensión de salida.

Procedemos al cálculo simple de la limitación de la corriente invirtiendo la ecuación, ya que sabemos que $I_{omax} = 2A$ está establecido por nosotros.

$$I_{omax} = 2A = (V_5 - 2) / R_3$$

Nuestro factor desconocido es R3

Alrededor de la ecuación, multiplicando ambos miembros por R3 y dividiendo ambos miembros

para I_{max} , realizando las simplificaciones obvias entre numerador y denominador obtenemos:

$$R3 = (12 - 2) / 2 = 5 \text{ohm}$$

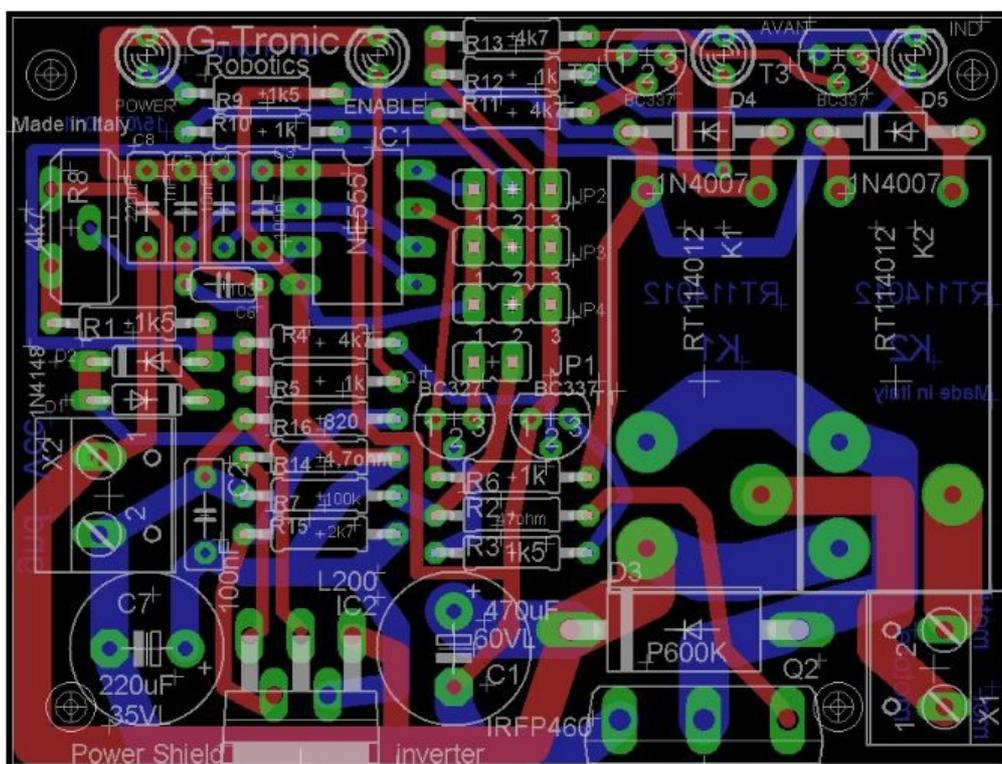
utilizando el valor de 4.7 ohmios, se obtiene una pequeña corrección del valor que pasa del 2A requerido inicialmente al 2.12A obtenido prácticamente con la resistencia retocada de 5ohm a 4.7ohm.

Para fijar el valor de la salida de 12 V, procedemos a fijar el valor de R16 al recomendado por el fabricante, luego a los 820 ohmios que vemos en el libro de datos y aplicando $V_o = V_{ref} * (1 + R15 / R16)$ en el que tenemos V_{in} 33Dc que sería enderezado y nivelado en entrada. También en este caso tenemos que cambiar la ecuación. Obtenemos R15 igual a 2k7 ohmios. El fabricante recomienda una condensación de 220 nF en la entrada y 100 nF en la salida de poliéster, lo que evita el inicio de auroscopios. Tenga en cuenta que el disipador de calor de la carcasa está conectado a gnd, mientras que la parte metálica disipativa de los mosfets se encuentra en el desagüe, por lo que deben conectarse eléctricamente a las aletas de enfriamiento si se ponen en común entre el regulador y el mosfet de potencia.

Desarrollo de PCB.

Como podemos ver en el diagrama de cableado, el proyecto se desarrolla en Eagle y sabemos cómo contener un algoritmo de arranque automático discreto. En este sentido, escribí 3 tutoriales que se pueden encontrar en mi sitio personal, en grix o en copia en esta dirección <http://www.guiott.com/sección de tutoriales ejercicio cad 1,2,3>.

Una vez realizado el enrutamiento, es necesario definir un diseño optimizado que me haya dado los resultados visibles en la siguiente foto:



Las placas de circuito impreso que se muestran arriba están disponibles hasta fin de existencias. Cualquier persona interesada puede solicitarlas en la dirección de correo electrónico ad.noctis@gmail.com. Se proporcionarán al costo incurrido para realizarlas y al precio de envío.

Para construir un ROVER simple, necesitará dos de estos PCB más un Micro-GT mini.

Vista previa en 3D:

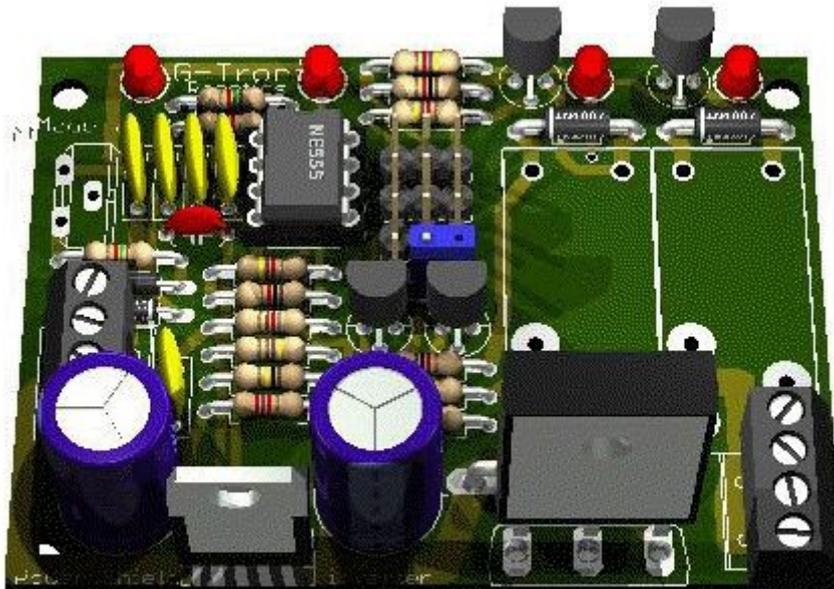
Durante algún tiempo, antes de realizar la realización de la PCB, verifico el diseño y el aspecto de la realización ejecutando el dibujo 3D de la base.

Procedemos instalando dos programas adicionales:

- [POVray](#)
- [Eagle3D](#)

Ambos disponibles en internet. Una vez instalado, tendrá la amarga sorpresa de que la operación requiere una serie de configuraciones que son todo menos simples e intuitivas.

Al hacerlo corto, tendrá dificultades con las bibliotecas y en la generación por Eagle del archivo interpretado por POVRAY que no es más que un visor y renderizado de archivos obtenidos con diferentes CAD, de hecho no nació para Eagle.



El resultado, si puede configurar el POVray y en la foto que ve. Una sugerencia para resolver problemas en la compilación y las bibliotecas es compilar desde la carpeta que incluye el povray y no el de Eagle.

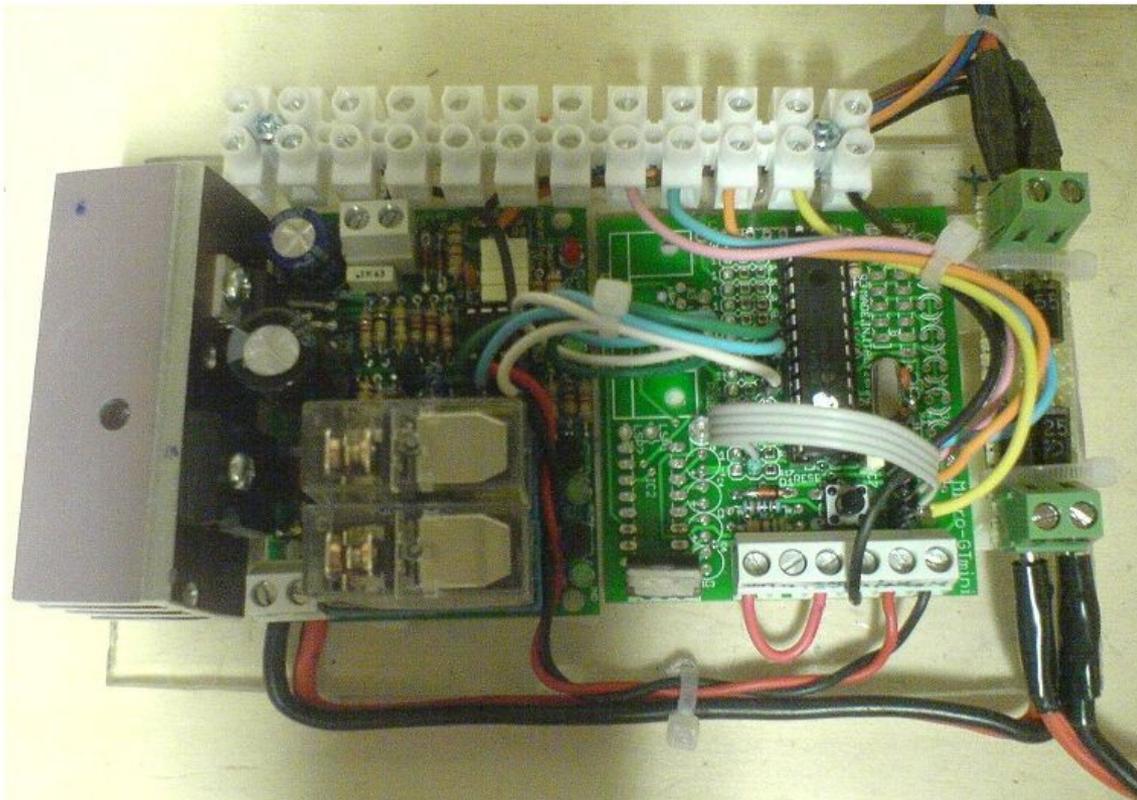
El sistema completo:

Para obtener una buena aplicación de este minicampo de potencia es bueno tener al menos este

material:

- un Micro-Gt mini (o una tarjeta programable similar) para control lógico.
- Uno (o más, de hecho con el Micro-GT mini, podemos manejar más de 16) inversores de potencia PWM de minisistema.
- un módulo de recirculación externo (o una cantidad igual al mini blindaje) si se usan motores grandes.

El producto terminado se muestra en la siguiente imagen:



Comenzando por la izquierda, vemos una muestra del "inversor de potencia PWM de mini blindaje", en el que los relés se han montado con un contacto continuo de 18A. Debemos recordar aislar el mosfet de la aleta de enfriamiento, o aislarlo de la masa (no recomendado). En cualquier caso, el TO del L200 y el drenaje del mosfet no deben ser continuos con la búsqueda corta de la sonda. En el caso de un error, no se destruye ningún elemento, pero el control de velocidad se anula debido a que el drenaje y la presión del mosfet son cortos, pero el motor está presente como una carga para el voltaje aplicado. Luego se lleva a la velocidad de rotación de los datos de la placa de identificación si está alimentado por el V nominal.

A la derecha del Mini blindaje, una mini muestra Micro-GT en la que solo se ensamblaron los componentes esenciales para la aplicación específica, así que quité el puerto de comunicación y luego el cambiador de nivel MAX232. Se eliminan las tendencias, así como los LED que son útiles durante la operación como demoboard. Un montaje de este tipo es extremadamente económico.

A la derecha, el módulo de recirculación externo, en este caso hecho con cuatro diodos P600k, pero con cualquier otro diodo tan rápido y mejor si Schottky está bien.

Apéndice del final de la página:

Variaciones y aplicaciones del mini blindaje inversor de potencia PWM:

Ahora presentamos 3 variantes y aplicaciones de esta tarjeta electrónica para que el lector pueda darse cuenta de su utilidad. Hay muchas otras situaciones donde puedes usarlo. Demos ahora solo los intentos más obvios e intuitivos de apoyar las afirmaciones con un poco de noción técnica.

Se están desarrollando una serie de tesis escolares utilizando este mini escudo (puertas automáticas, control de acceso, estacionamiento, semáforos, silos de carga, control de nivel, etc.). Invito a todos mis colegas en la escuela secundaria o capacitación vocacional a participar / colaborar en este proyecto y en los futuros minisistemas, también simplemente al traer experiencias o solicitar proyectos a temas.

Los códigos fuente en C no se han informado en esta publicación porque ya era muy detallado en la presentación del hardware, pero se abrieron un número infinito de formas.

Espero comentarios y sugerencias o solicitudes de PCB para una enseñanza más efectiva en la dirección : info@cyberservices.it

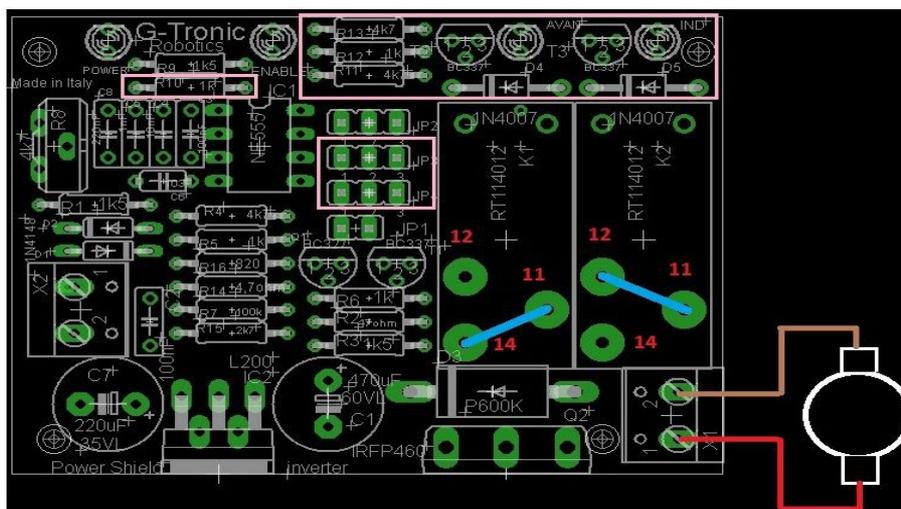
Variante 1: Cuando no estamos interesados en revertir la marcha:

Obviamente, la reversión del viaje es posible gracias a la presencia del puente H hecho con los dos relés RT114012, que, a pesar de estar contenidos, tienen su propio costo, al igual que los cascos en los que es mejor montarlos tienen un costo. Si no estamos interesados en invertir el engranaje del motor de CC que vamos a conectar, es lógico pensar que podemos eliminarlos.

Directamente en la impresión, por lo que ni siquiera instalamos los plintos, uniendo cables de cobre sólido, obtenidos, por ejemplo, cortando los cables de los diodos de recirculación de los contactos:

- 11-14 del relé K1.
- 11-12 del relé K2.

Obtenemos lo que se ve en la figura:



Todos los elementos dentro de los rectángulos rosados no se pueden ensamblar, de hecho, son los circuitos de conducción de las bobinas de relé que faltan. El coste del escudo se reduce significativamente.

De esta manera, se obtiene un transistor que, a pesar de ser para aplicaciones de potencia, es suficientemente suave sobre la base de que se puede conducir a la saturación con unos pocos miliamperios. El componente admite 5A de manera impulsiva, aproximadamente 8A (libro de datos). La saturación tiene lugar con una corriente de base de aproximadamente 10 mA, por lo que para una tensión TTL de conducción (+ 5 V) será necesario reemplazar la resistencia R6 (en el esquema de 47 ohmios) con una resistencia de 330 ohmios. La resistencia R7 se puede omitir, pero su instalación no afectará el funcionamiento del circuito. La secuencia Base, Colector, Emisor es la misma que la Puerta, Desagüe, Surce, por lo que podemos instalar en la misma posición, pero recuerde que debe mantener la parte metálica en el exterior de la tarjeta (el resto, al contrario, además de la secuencia incorrecta de pines, también sería imposible Monte el disipador de calor. De hecho, al adaptar el transistor es posible utilizar la PCB para cualquier carga de energía (limitada al máximo probado), por lo que si queremos manejar un micro motor de CC, incluso podemos explotar el soporte para alojar un BC337 o similar, obviamente prestando atención al tamaño correcto de Red de polarización, aunque limitada a la resistencia R6.

Variante 3: Pilotaje de una luz de techo LED de alto brillo:

Dado que el control de PWM para controlar los LED no tiene que ser tan alto, es suficiente con 100 o 200 Hz en lugar de 22Khz, ya que el PWM es óptimo para el control de estos motorreductores, y la corriente será como máximo un par de amperios. use el TIP122, transistores darlington en lugar del caro Mosfet. También es posible eliminar el diodo de recirculación ya que la carga no es de naturaleza inductiva.



Plafón LED blanco para iluminación. El sistema ha sido probado en esto con un excelente efecto de linealidad de la regulación y sin parpadeo.

A máxima intensidad la luz es deslumbrante. Sin embargo, la luz del techo no es original con respecto a la proporcionada a modo de ejemplo por el fabricante. Se han realizado cambios sustanciales en el circuito para poder alimentarlo continuamente.

http://www.gtronic.it/community/cap15_power_inverter.htm