

Guía de usuario

Low-Voltage

Dual Serial Motor Controller. Módulo de control de motores

Módulo. Distribución de pins

Con el módulo cara arriba (lado componentes) la numeración de pins es de izquierda a derecha:

| PIN | FUNCION |
|-----|---------------------------------|
| 1 | Tensión motor (0-7 voltios) |
| 2 | Masa |
| 3 | Tensión placa (3.0-5.5 voltios) |
| 4 | Entrada serie |
| 5 | Reset |
| 6 | Motor 1 salida + |
| 7 | Motor 1 salida - |
| 8 | Motor 0 salida - |
| 9 | Motor 0 salida + |

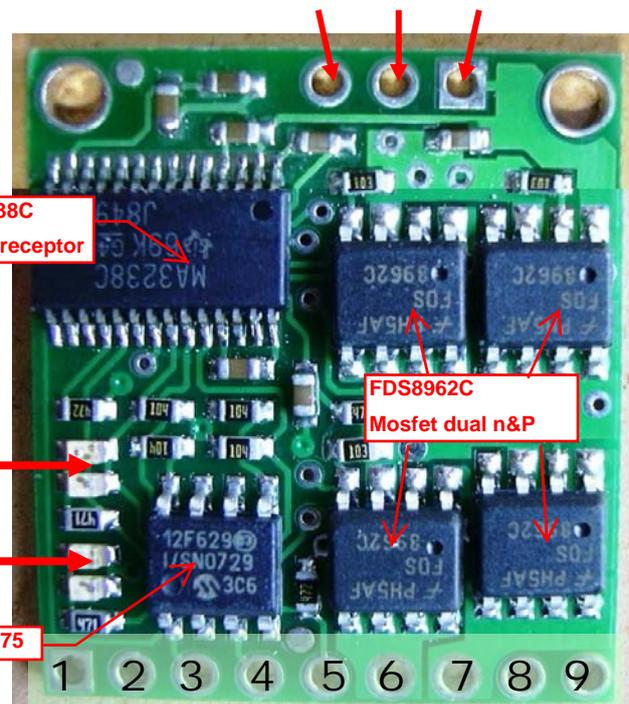
Motor 0 LED
(rojo un motor, verde dos motores)
Motor 1 LEDs

PIC12F629/675

MA3238C
rs232 receptor

FDS8962C
Mosfet dual n&P

Port serie RS-232
SERin RST GND



Conexión del módulo

Puedes conectar el módulo usando los agujeros que llevan el orden indicado o puedes insertar una tira de pins para conectarlo a través de conectores. La conexión de cables directamente a la placa se recomienda especialmente para instalaciones con corriente alta. En ese caso los conectores 1, 2 y 6 al 9 recuerdan que son los que llevan la corriente.

Alimentación (1-2-3)

Conecta el pin 2 a GND junto con el dispositivo microcontrolador que le dará las señales y el negativo de la corriente de los motores. Conecta el pin 1 a la alimentación de los motores que no debe ser mayor de 7v. Conecta el pin 3 a la alimentación del microcontrolador que será de 3,3 a 5,5v. También puedes conectar las dos alimentaciones juntas siempre que no sean mayores de 5v. Recuerda: para los motores de máximo 7v y para el circuito máximo de 5,5v.

Reset (pin 5)

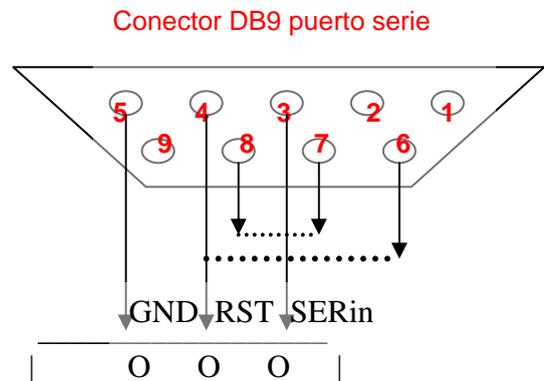
La entrada de reset debe mantenerse en alto para que funcionen los motores; con un pequeño impulso a bajo (0v) reseteas el módulo y todo se pone en estado inicial (motores en off a la espera del primer byte serie de comando). Conecta el pin 5 a una salida digital de microcontrolador. No se requiere esta conexión, pero recomendamos usar una línea de reset; puedes hacerlo conectando una resistencia de pull-down para que desde el micro puedas resetear el módulo de motores.

Serial input (pin 4)

Usa el pin de entrada 4 para la comunicación serie asíncrona con el microcontrolador y las señales lógicas en formato 8 bits, sin paridad y velocidad entre 1200 y 19200 baudios. Una vez fijada la velocidad NO la cambies mientras ejecutas un reset. **IMPORTANTE:** las líneas de RS-232 de un puerto PC no deben conectarse a este pin ya que usan voltajes más altos que pueden dañar el módulo. Debes hacerlo según la siguiente sección.

RS-232 (COM port).

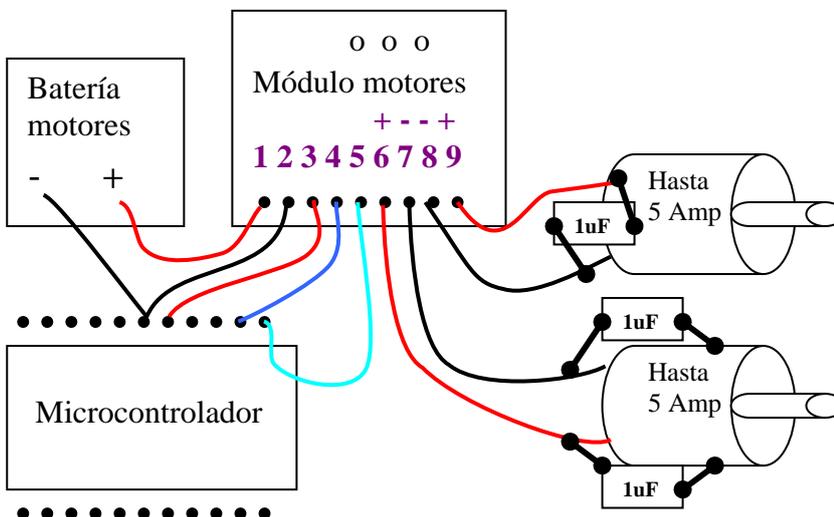
El controlador de motores lleva integrado un convertidor de tensiones para las líneas de control y reset. Para usar este convertidor debes conectar el módulo a través de los pins disponibles en la parte superior. La línea de reset es opcional, pero si la usas debe ser con una de las líneas de diálogo (DTR en pin 4 o RTS en pin 7 **del conector DB9**). En ambos casos la conexión se realizara según el dibujo (RST al pin 4<->6 y pins 7<-> 8). Cuando realices circuitos para conectar al PC es importante ser muy cuidadoso ya que puedes estropear el puerto serie COM del PC.



Conexión de motores en Dual Motor Mode (pins 6 a 9)

Si vas a usar el módulo para la conexión de dos motores independientemente necesitas los pins 6, 7, 8 y 9. Puedes conectar uno o dos motores. No te preocupes de la polaridad, los pins 6 y 9 corresponden a +, es decir para que los motores vayan hacia delante al recibir los comandos correspondientes. Si quieres que giren en diferente dirección puedes cambiar las conexiones o utilizar los comandos adelante y atrás al programar el microcontrolador.

Los motores de corriente continua pequeños producen interferencias por lo que recomendamos soldar condensadores de 0,1 uF entre los polos del motor o desde cada polo a masa. Fíjate que los pins de conexión en el módulo son **+ - - +**.



Procura que los cables utilizados para las conexiones soporten la corriente necesaria usada por los motores.

La cantidad máxima de corriente depende de varios parámetros incluyendo los voltajes de los motores y la temperatura ambiente. Máximo 5 amperios a temperatura ambiente y 5V para el circuito.

Conexión de un motor en Single Motor Mode (pins 6 a 9)

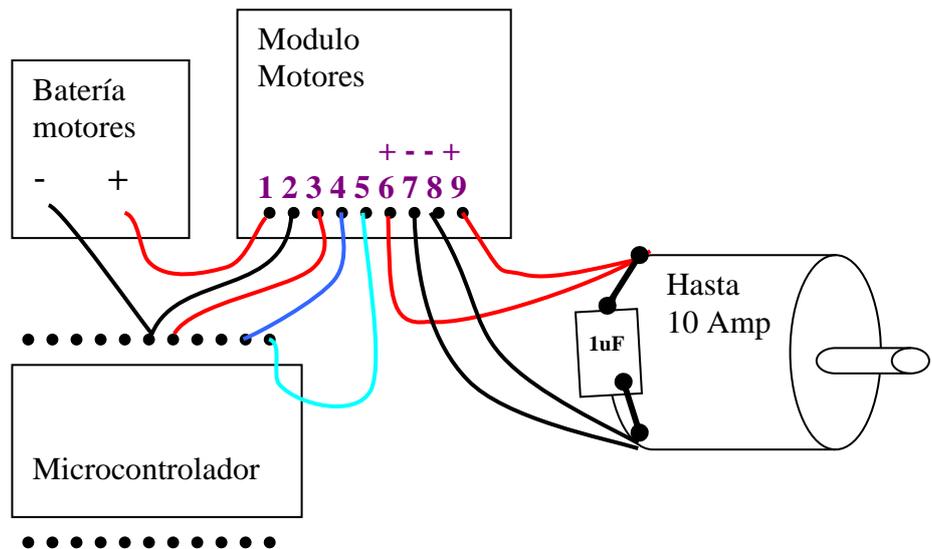
Si vas a usar el módulo controlador para un solo motor usa los pins 6 a 9 según el diagrama. Antes de conectar el motor **asegúrate** de que tienes configurado el módulo para *single motor mode*. Conecta los pins 6 y 9 a un polo del motor y los pins 7 y 8 al otro polo. **Cuidado!!**, si haces estas conexiones **en modo dual motor mode puedes destruir el módulo**.

En esta configuración los dos puentes en H del módulo se conectan en paralelo por lo que debes estar bien seguro de ello. De este modo puedes usar un motor de hasta 10 amperios.

Nota. Si vas a usar motores que funcionan con menos de 5A no uses este modo de configuración. En otras palabras, no es necesario tener dos motores conectados para trabajar en dual motor mode.

Interfaz serie

El módulo usa un protocolo serie para comunicarse con el microcontrolador o el PC. Para que funcione correctamente debes programar el microcontrolador para que envíe los datos en el formato correcto a la entrada serie asíncrona del módulo de motores. El módulo recibe 8 bits al mismo tiempo (SIN paridad) a una velocidad constante en el rango de



1200 a 19200 baudios (el módulo detecta automáticamente esa velocidad). Los bits en serie tienen niveles lógicos no invertidos que corresponden a 0 para voltaje bajo y 1 para voltaje alto según dibujo. (Para PC ver conexión RS-232, se corrigen las señales invertidas para adaptarlas al port COM serie del PC). Los comandos se configuran según el dibujo ya que en otro caso el módulo y otros dispositivos conectados a la línea pueden dar resultados inesperados.

El protocolo de comunicación usado es compatible con otros dispositivos serie de Pololu como los servo controladores para que puedas controlar múltiples dispositivos desde una misma línea serie. El protocolo requiere siempre un BYTE de inicio, un BYTE de identificación del dispositivo y cualquier número de BYTES especificados en el segundo byte.

| | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|----------|
| LSB | | | | | | | L SB |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Start bit | | | | | | | Stop bit |

| | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Start byte 0x80 | Tipo dispositivo | Byte 1 de datos | Byte 2 de datos |
|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|

El byte de inicio se identifica por el bit MSB que debe estar a 1. Todos los demás bytes deben tener el bit 7 a cero, cogiendo valores posibles entre 0 y 0x7F (0 a 127 decimal). Siempre que un byte es transmitido por la línea, todos los dispositivos conectados en la misma comprueban si este byte es de inicio; si lo es, todos comprueban el byte siguiente para ver si es para ellos. Los bytes consecutivos siguientes (bytes de datos) solo serán interpretados por el dispositivo al que correspondan mientras los otros esperan para un nuevo start byte.

Resumen: Usa transmisión asíncrona con señales lógicas no-invertidas a velocidad de entre 1200 y 19200 baudios, 8, N, 1, sin paridad y un stop bit.

Configuración del módulo

Debes configurar el módulo para el control de un solo motor o dos motores independientemente. Puedes ajustar la numeración del motor de cada módulo en el caso de usar varios motores por la misma línea. Durante la configuración debes conectar un módulo cada vez a la línea a no ser que quieras que todos los módulos sean iguales. La configuración por defecto es para el control de dos motores numerados como 2 y 3.

Si se conecta la alimentación de los motores, los motores emiten una señal a los LEDs, por lo que recomendamos que los **motores** o **la alimentación de los motores sean desconectados antes de configurar** el módulo.

La configuración es aceptada si se envía un paquete con 3 bytes consistentes en: byte de inicio, byte de configuración y byte de nueva configuración.

| | | |
|-------------------|------------------------------|----------------------------|
| Start byte = 0x80 | Cambiar configuración = 0x02 | Nuevos ajustes 0x00 a 0x7F |
|-------------------|------------------------------|----------------------------|

El byte de nuevos ajustes está formado por 2 partes, seis bits para especificar el número de motor y un bit de flag para especificar un motor o dos.

- Bits 0-5. Especifica el número de motor al que el módulo responderá. En modo single será el número que asignemos para ese motor único. EN modo dual responderá a dos números consecutivos. Si pones un número par el módulo controlará ese número de motor y el posterior. Si usar un número impar será este número y el anterior. Nota: Todos los módulos responden a los motores 0 (y 1 si esta en modo dos motores).
- Bit 6. Especifica si el módulo estará en modo un motor o modo dos motores. Si ponemos 0 está en dos motores, si es 1 en un motor.

| bit 7 | bit 6 | bit 5 | bit 4 | bit 3 | bit 2 | bit 1 | bit 0 |
|-------------------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | x | x | x | x | x | x | x |
| | | bits 5-0 numero motor | | | | | |
| | | bit 6 numero de motores a usar 0 = 2 motores 1 = uno solo | | | | | |
| bit 7 siempre a 0 | | | | | | | |

Después de mandar los comandos de configuración el módulo hace parpadear el LED rojo para 1 motor y el LED verde para dos motores motor núm.+1 veces. Ejemplo: si configuras para un solo motor con el numero 3 el LED rojo parpadea 4 veces. (la razón del +1 es por si usas el numero 0 para el motor ;-). Después de configurar el módulo es necesario apagarlo y volverlo a encenderlo mediante la línea de reset, seguidamente ya se puede utilizar.

Uso del módulo

Para ajustar la velocidad y dirección del motor debes enviar 4 bytes de comando con la siguiente estructura:

| Start byte = 0x80 | Tipo de dispositivo = 0x00 | Motor # y dirección | Velocidad el motor |
|-------------------|----------------------------|---------------------|--------------------|
|-------------------|----------------------------|---------------------|--------------------|

Byte 1: Start byte, siempre es 0x80 (128 en decimal)

Byte 2: Tipo de dispositivo

Byte 3: Numero de motor y dirección, está formado por 3 partes:

- Bit 0 especifica dirección del motor. Si es 1 el motor girará en un sentido, si es 0 en sentido contrario.
- Bit 1-6 especifica el número de motor. Todos los módulos responden a los números de motores 0 (y 1 en dual mode).
- Bit 7 Siempre 0 porque no es byte de inicio.

Para obtener este byte 3 el valor de motor y dirección se obtiene multiplicando el número de motor por 2 y añadiendo 1 si la dirección es hacia adelante. Por ejemplo: motor 5 hacia adelante, será $5 \times 2 + 1 = 11$. Motor 1 hacia atrás, será $1 \times 2 + 0 = 2$ (dos maneras eficaces de multiplicar por 2 son desplazar << un dígito a izquierda o añadir el numero de motor a si mismo).

Byte 4: Velocidad del motor. Recuerda: el bit mas significativo a 0, los otros siete para la velocidad en un rango entre 0x00 y 0x7F (0 a 127 decimal). 0x00 pone el motor parado y 0x0F a velocidad máxima. El motor se para si llega a 0 tanto en un sentido como en otro.

Reset del módulo

El controlador mantiene normalmente la línea de reset en nivel alto. Para resetear el módulo **poner a nivel 0v durante 2uS** y los motores se pondrán en off a la espera del primer byte de comando. Esta línea es opcional aunque recomendamos usar un pin del microcontrolador con una resistencia en pull-down para poder emitir una señal de reset y parar los motores. Después de un arranque o un reinicio es necesario una espera de 100ms para empezar con el envío de los datos por la línea serie.

Controlando múltiples módulos con una línea de transmisión

Para el control de un motor en particular es necesario especificar el número de motor en el byte 3. Revisa la configuración, cada módulo responde con los comandos al motor 0 y si estas en dual al 1. Si quieres controlar más de 2 motores en una línea, necesitas numerar los motores del 2 al 63 y configurar cada módulo de control de motores para que responda a diferentes números de motor. Después de configurar cada módulo puedes etiquetarlos con el número de motor que va a controlar. Por ejemplo para controlar 6 motores en dual mode necesitas 3 módulos. Si quieres usar el modo single necesitas 6 controladoras.