

SPI モータドライバ Ver2

呉高専電子情報工学科 4年:中谷 寿洋

概要

SPI モータドライバ Ver2 は SPI モータドライバ Ver1 の改良版にあたります。
サーボ処理等や大電流を必要とするモータに向いています。
実績:高専ロボコン 2010 年度 (B チーム 2 個搭載)

外見



特徴

1. 高機能&高性能

呉高専初、フル NchH ブリッジを採用しました。また、ブリッジの駆動には同期整流が行えるハーフブリッジドライバを採用し、大電流を扱うことが出来ます。同期整流機能を利用して 2 種類 (同期整流 PWM, 相補 PWM) の PWM 制御方式に対応しています。ハーフブリッジドライバ部一般的なピン配置になっているため、電圧重視 or 電流重視を選んで決めることができます。またセンサー入力用のコネクタを設けており、フォトインタラプタ、ポリューム、ロータリーエンコーダなどを接続することができます。さらに 18F2431 内の QE1 モジュールを用いることにより、ハードウェア処理でロータリーエンコーダをカウントでき、高分解&高速品でも問題無く使えます。

部品代はマイコンを除き低価格品を使ったため、2000 円代前半に収まっています。

2. PICKit2 用の書き込み端子装備

SPI モータドライバ Ver1 ではプログラムを変更する際、PIC を取り外して書きこむ必要がありました。Ver2 では直接側面の端子から書きこむことができます。

3. SPI 通信を使った制御方式

18F2431 内蔵の MSSP モジュールを使って SPI 通信を行うことでメインマイコンから制御します。

SPI 通信は双方向通信であるため、センサー入力機能を用いて、メイン側マイコンからフィードバック処理を行うことも出来ます。

4. ヒートシンクによる放熱

アルミ製のヒートシンクを搭載することで自然空冷時で 4W 程度、強制空冷時で 10W 程度の放熱を行う事ができます。

5. LED による動作確認

赤色と黄色の LED を搭載し、モータドライバが動作しているか目視で確認することができます。

また、ロジック側に LED が付いているためモータ側電源を接続しなくても動作の確認が行えます。

(赤字:大きな改良点, 青字:小規模 or 前作からの引き継ぎ)

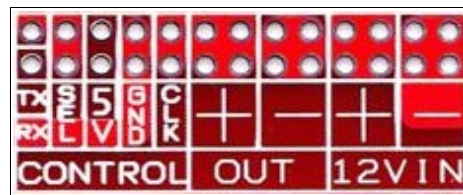
仕様

仕様	説明	備考
モータ側電圧	12-18V L6741	こちらが標準タイプのゲートドライバ
	12-24V MCP14628	高電圧で動かしたい場合こちらを推奨
ゲート駆動電圧	L6741:9V	高電圧で動かせるため発熱少
	MCP14628:6V	低電圧で動かすため発熱大
モータ側連続電流	12A	コネクタと接続ケーブルの定格で制限
モータ側最大電流	100A	数秒間のみ
オン抵抗(MAX)	L6741:7.2mΩ x2	二つのMOSFETを経由するのでx2
	MCP14628:8mΩ x2	
マイコン側電圧	5V	
マイコン側電流	20mA程度	
PWM周波数	7.8kHz	プログラムにより変更可能
PWM分解度	1024分解	
通信方式	SPI通信	
センサー入力	高分解ロータリーエンコーダ	
	ポテンショメータ	
	フォトインタラプタ	
制御機能	サーボ, 可動範囲制限	P-D制御サーボ, フォトインタラプタによる可動範囲制限
PWMモード	遅延PWM	ゆっくり加減速
	相補PWM, 同期整流PWM	マクソンで相補PWMを使う場合はインダクタ必須

各種解説

制御側 (CONTROL)

GND	制御側電源入力	0V
5V	制御側電源入力	5V
TX	SPI_DATA_OUT(SDO)	SPIデータ出力
RX	SPI_DATA_IN(SDI)	SPIデータ入力
SEL	SPI_SEL(SS)	SPIセレクト入力
CLK	SPI_CLOCK_IN(SCI)	SPIクロック入力



モータ & 電源側 (OUT, 12VIN)

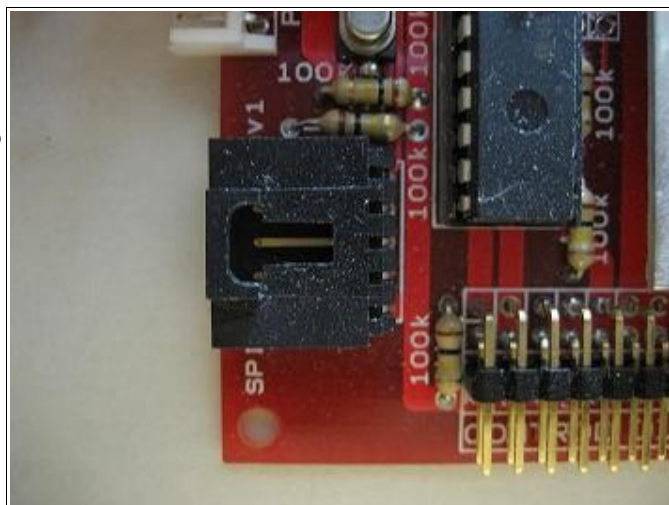
12VIN	モータ側電源入力	12-18Vor24V
OUT	出力	

センサー入力コネクタ

C	デジタル入力	TTL
B	デジタル入力	TTL
A	デジタル&アナログ入力	TLL, 8BitA/D
5V	センサー電源出力	5VOUT
GND	センサー電源出力	GND



コネクタには Molex, C-Grid シリーズのラッチ付き 5 ピンオスコネクタを採用しています。入力ピンはプルダウンされているので、使わないピンの処理は必要ありません。



SPI 通信タイミングチャート

このモータドライバの通信は若干複雑です。

以下のことに注意してください。

1. SEL ピンを HIGH から LOW レベルにした後 100us 待つこと。
2. 通信は多バイトに渡るので所定のバイト数の通信が終わるまで SEL ピンを HIGH から LOW にしない。
3. SEL ピンを LOW から HIGH にした後 100us 待つまでほかのモータドライバと通信してはいけない。

サンプルプログラム

CCS-C コンパイラ用のサンプルコードを以下に示します。

設計メモ

1. ゲートドライバについて
2. クロックについて
3. SPI 通信について
- 4.

回路図

