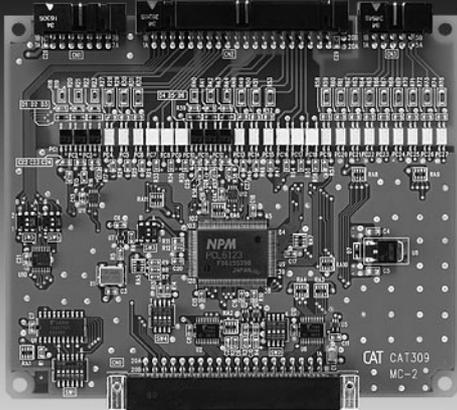


2軸モータコントロールボード

CAT309 MC-2

取り扱い説明書



RoHS Compliant

2008.04.14 - 2009.04.28

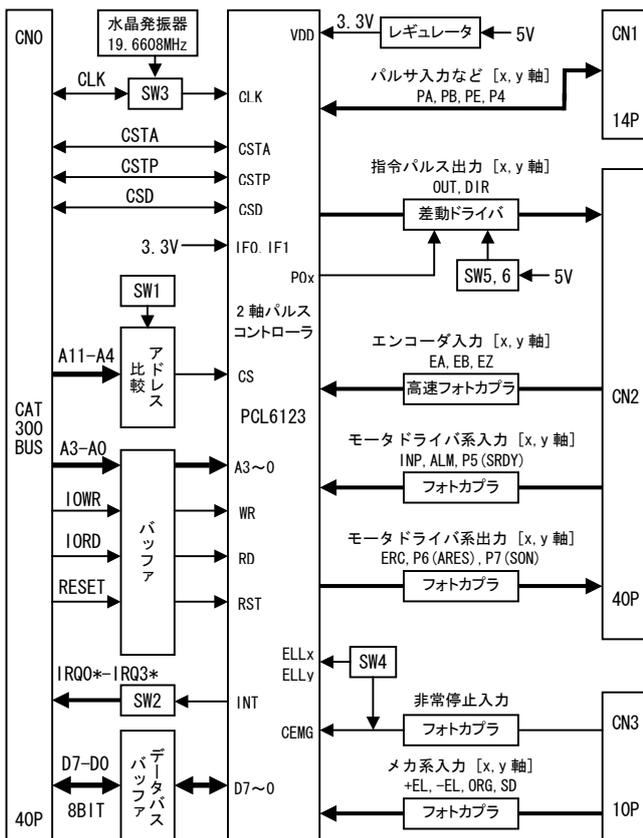
概要

CAT309 MC-2はコントロールICに日本パルスモーター(株)のPCL6123を使用した2軸モータコントロールボードです。PCL6123が持っている各種のコマンドにより、パルスモータやサーボモータを使用した色々な制御を簡単に行なうことができます。

基本動作として定速、直線加減速、S字加減速、連続動作、位置決め動作、原点復帰動作、直線補間動作などの制御が行なえます。本ボード単体での制御軸数は2軸ですが、複数枚のCAT309 MC-2を使用することにより多軸での位置決めや直線補間制御にも対応できます。

モータドライバ系信号、メカ系信号はフォトカプラでアイソレーションされています。また指令パルスは差動ドライバ出力になっていますので機器とは簡単に接続できます。

ブロック図



仕様

- 制御IC : PCL6123 × 1 (日本パルスモーター製)
- 制御軸数 : 2軸 (複数ボード使用での多軸制御も可能)
- 最大指令パルス周波数 : 9.8Mpps (基準クロック19.6608MHz)
- 位置決め管理範囲 : -134, 217, 728 ~ +134, 217, 727 (28bit)
- 加減速特性 : 直線, S字加減速 (スローダウンポイント自動設定)
- 補間機能 : 2軸以上の任意の軸数で直線補間動作が可能
- プリレジスタ : 次動作設定用プリレジスタ機能有り
- ◆指令パルス出力信号 : 差動ドライバIC出力 (AM26C31相当) (OUTP, OUTN)、(DIRP, DIRN) [RS422準拠、出力電流±20mA MAX]
- ◆エンコーダ入力信号 : 高速フォトカプラ入力 (TLP115A相当) (EAP, EAN)、(EBP, EBN)、(EZP, EZN) [入力電流 7~16mA] エンコーダ入力の最大応答周波数 : 2.0MHz
- ◆モータドライバ系入力信号 : フォトカプラ入力 (TLP281相当) INP, ALM, P5 (SRDY) [入力電流 約6mA/外部24V電源]
- ◆モータドライバ系出力信号 : ダーリントンカプラ出力 (TLP127相当) ERC, P6 (ARES), P7 (SON) [出力電流/許容電圧 : 15mA MAX/30V]
- ◆メカ系入力信号 : フォトカプラ入力 (TLP281相当) +EL, -EL, ORG, SD, CEMG [入力電流 約6mA/外部24V電源]
- ◆パルサ入力信号など : コントロールIC (PCL6123) に直接入出力 PA, PB, PE, P4 [TTLレベル信号]
- 《注記》◆印の項目の信号はX, Y各軸にあります (CEMGは除く)
- PCL6123のCPUインタフェース : 8ビットI/F (IF0, IF1ピン=Hレベル)
- 使用温度範囲 : 0 ~ 55°C
- 電源電圧 : 5V ± 5% 消費電流 : 300mA MAX
- 基板寸法 : 107 × 126mm 取付穴寸法 : 99 × 118mm (4-φ3.5)
- 基板材質 : FR-4, 1.6t, 4層基板 質量 : 約76g

I/Oアドレスの設定

本ボードではアドレスとしてA<11:0>の12ビットを使用してデコードしていますが、上位4ビットA<11:8>は[0000B]に固定です。A<7:4>の4ビットをディップスイッチ【SW1】で設定してボードの先頭アドレスを選択します。(【表1】参照) またコントロールIC (PCL6123) 内蔵のレジスタは下位4ビットA<3:0>により選択されます。(【表2】参照) 選択した先頭アドレスに下位4ビットA<3:0>の値(0~F)を加えたアドレスのレジスタにアクセスできます。

【表1】SW1の設定とボードの先頭アドレス

SW1の設定						ボードの先頭アドレス	SW1の設定						ボードの先頭アドレス
1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6	
-	○	○	○	○	-	0F0H	-	○	○	○	●	-	070H
-	●	○	○	○	-	0E0H	-	○	○	○	●	-	060H
-	○	○	○	○	-	0D0H	-	○	○	○	○	-	050H
-	●	○	○	○	-	0C0H	-	○	○	○	○	-	040H
-	○	○	○	○	-	0B0H	-	○	○	○	○	-	030H
-	○	○	○	○	-	0A0H	-	○	○	○	○	-	020H
-	○	○	○	○	-	090H	-	○	○	○	○	-	010H
-	○	○	○	○	-	080H	-	○	○	○	○	-	000H

●印はON、○印はOFF、-は未使用 (ON, OFFどちらでも可)

【表2】A<3:0>による選択内容

A<11:5>	A<3:0>	選択内容
A<11:8>は(0000B)固定	0FH	Y軸 入出力バッファ (bit 31~24)
	0EH	Y軸 入出力バッファ (bit 23~16)
	0DH	Y軸 入出力バッファ (bit 15~ 8)
	0CH	Y軸 入出力バッファ (bit 7~ 0)
	0BH	Y軸 サブステータスの読出し
A<7:4>はSW1で設定【表1】参照	0AH	Y軸 汎用入出力ポートの書込み/読出し
	09H	Y軸 軸指定 /メインステータス (bit15~8)
A<7:4>はSW1で設定【表1】参照	08H	Y軸 制御コマンド/メインステータス (bit 7~0)
	07H	X軸 入出力バッファ (bit 31~24)
	06H	X軸 入出力バッファ (bit 23~16)
	05H	X軸 入出力バッファ (bit 15~ 8)
	04H	X軸 入出力バッファ (bit 7~ 0)
	03H	X軸 サブステータスの読出し
	02H	X軸 汎用入出力ポートの書込み/読出し
	01H	X軸 軸指定 /メインステータス (bit15~8)
00H	X軸 制御コマンド/メインステータス (bit 7~0)	

信号名称・PCL6123の資料

コネクタピン配列表【CN1, CN2, CN3】の入出力信号名はアルファベットの小文字の“x”又は“y”を信号名に添えて2軸を区別していますが、各軸の機能・動作は同じですので、以下の説明では軸を表す部分をシャープ記号“#”に置き換えた共通名称で説明しています。

また、この取り扱い説明書ではボード固有の事項のみについて記述していますので、コントロールIC(PCL6123)の詳細機能や使用方法などは、日本パルスモータ(株)のホームページなどからマニュアルや資料を入手して参照願います。

『パルスコントロールLSI PCL6113/6123/6143 ユーザズマニュアル』
『レジスタ計算ファイル』など

指令パルス出力信号

■ 機能

≪ (OUT#P, OUT#N), (DIR#P, DIR#N) ≫

サーボ(パルス)モータドライバへの指令パルス出力信号です。PCL6123の環境レジスタ1(RENV1)の設定により、次の指令パルス出力モードが選択できます。

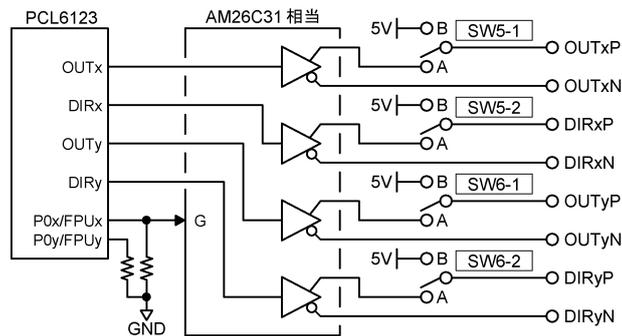
- ・共通パルスモード(4種類)
OUT#端子から(+), (-)両方向共用の指令パルスを出力します。
DIR#端子から動作方向判別としてHiまたはLowレベルを出力します。
- ・2パルスモード(2種類)
OUT#端子から(+)方向の指令パルスを出力します。
DIR#端子から(-)方向の指令パルスを出力します。
- ・90度位相差モード(2種類)
OUT#端子およびDIR#端子から90度位相差の指令パルス信号を出力します。

■ 出力インターフェース

本ボードからの指令パルス出力は下図の様にAM26C31(又は相当品)を使用して差動信号で出力しています。

X軸のOUT信号: (OUTxP, OUTxN)、Y軸のOUT信号: (OUTyP, OUTyN)
X軸のDIR信号: (DIRxP, DIRxN)、Y軸のDIR信号: (DIRyP, DIRyN)
Hiレベル出力電流: -20mA MAX、Lowレベル出力電流: 20mA MAX

電源ON時やリセット時にはAM26C31の差動出力はハイインピーダンスになります。PCL6123のX軸の汎用I/Oポート端子P0x/FP0xを、環境設定レジスタ2(RENV2)で汎用出力に設定し、Hiレベルを出力するとAM26C31の全ての差動出力がインエーブルになります。(Y軸のI/Oポート端子P0y/FP0yは使用していません)



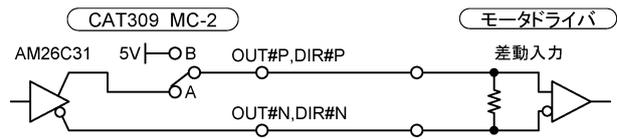
■ 出力切り替えスイッチ【SW5, SW6】

差動ドライバの正相側出力(OUTxP, DIRxP, OUTyP, DIRyP)はスイッチ【SW5, SW6】の設定により、5V電源出力に切り替えられます。スイッチ【SW5】でX軸、スイッチ【SW6】でY軸の信号を切り替えられます。

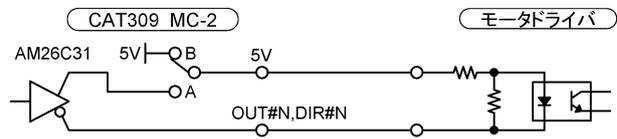
スイッチ番号	スイッチのレバー位置	
	A側	B側
SW5-1	OUTxP を出力	5V を出力
SW5-2	DIRxP を出力	
SW6-1	OUTyP を出力	
SW6-2	DIRyP を出力	

■ モータドライバとの接続例

● 差動ラインレシーバ、差動信号対応フォトカプラ入力へ接続



● 通常のフォトカプラ入力へ接続



エンコーダ入力信号

■ 機能

≪ (EA#, EA#N), (EB#, EB#N) ≫

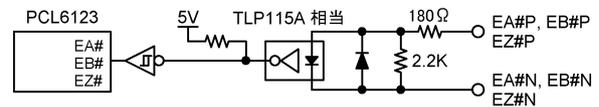
サーボモータ(ドライバ)もしくは機械系に取り付けたロータリーエンコーダなどからのフィードバックパルス信号を入力して、PCL6123内蔵のカウンタにより位置管理を行なう時に使用します。パルス信号は90度位相差モード(1, 2, 4通倍可能)または2パルスモードでEA#, EB#端子に入力できます。

≪ (EZ#, EZ#N) ≫

ロータリーエンコーダから1回転に1パルス出力されるZ相信号やパルスモータドライバからの励磁相原点信号を入力します。EZ#信号を使用することで原点復帰動作の精度が向上します。

■ 入力インターフェース

エンコーダ入力信号は高速フォトカプラによるアイソレーション入力になっています。差動ラインドライバ出力・オープンコレクタ出力・フォトカプラ出力などの機器と接続できます。

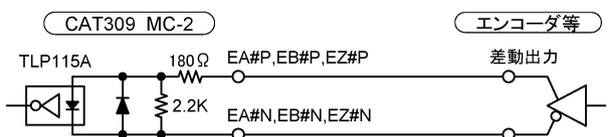


差動ラインドライバ出力の機器とは直接接続できます。オープンコレクタやフォトカプラ出力の機器を接続する場合は、外部電源電圧に応じた抵抗を外部に接続して下さい。

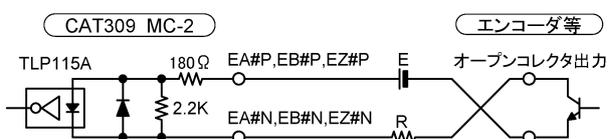
なおPCL6123の各入力端子(EA#, EB#, EZ#)は、フォトカプラの入力LED通電時にHiレベル、非通電時にLowレベルになります。

■ エンコーダとの接続例

● 差動ラインドライバ出力と接続



● オープンコレクタ / フォトカプラ出力と接続



使用電圧 (E)	外部抵抗 (R)
5V	150Ω 1/16W
12V	1KΩ 1/6W
24V	2.7KΩ 1/4W

モータドライバ系入力信号

■ 機能

≪ INP# ≫

サーボドライバの位置決め完了(インポジション)信号を入力します。入力論理はソフトで設定できます。

≪ ALM# ≫

モータドライバにアラームが発生したとき、モータを即停止/減速停止させるための入力です。入力論理はソフトで設定できます。

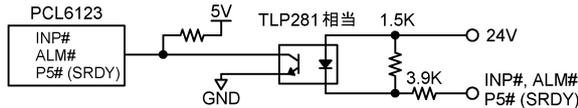
≪ P5# (SRDY) ≫

モータドライバの準備完了出力に接続しドライバが動作可能か確認します。汎用入力(P5#)なので他の目的での使用もOKです。

■ 入力インターフェース

フォトカブラのアイソレーション入力です。X軸は【CN2-9A】、Y軸は【CN2-18A】が24V電源のコモンピンです。

PCL6123の入力はフォトカブラのLEDが通電時にLowになります。



モータドライバ系出力信号

■ 機能

≪ ERC# ≫

原点復帰時や緊急停止時に、サーボドライバの偏差カウンタをクリアする信号です。出力論理はソフトで設定できます。

≪ P6# (ARES) ≫

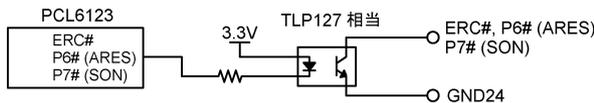
主に、モータドライバのアラーム状態をリセットする信号として使用します。汎用出力(P6#)なので他の目的で使用してもかまいません。

≪ P7# (SON) ≫

主に、モータを運転可能状態にするサーボON信号として使用します。汎用出力(P7#)なので他の目的で使用してもかまいません。

■ 出力インターフェース

ダーリントンフォトカブラのアイソレーション出力です。X軸は【CN2-9B】、Y軸は【CN2-18B】がGND24のコモンピンです。PCL6123の出力がLowレベルでフォトカブラの出力トランジスタがONになります。



メカ系入力信号

■ 機能

≪ +EL#、-EL# ≫

(+)方向および(-)方向のエンドリミット入力です。動作方向のエンドリミットスイッチが動くときモータは即停止/減速停止します。

≪ SD# ≫

減速または減速停止入力信号です。原点復帰動作モードなどで使用します。入力論理はソフトで設定できます。

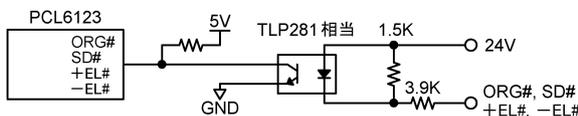
≪ ORG# ≫

原点復帰動作モード時に、原点位置確定用信号として入力します。入力論理はソフトで設定できます。

■ 入力インターフェース

フォトカブラのアイソレーション入力です。【CN3-1A】が24V電源のコモンピンです。

PCL6123の入力はフォトカブラのLEDが通電時にLowになります。

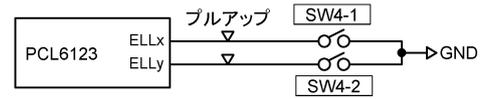


■ エンドリミット入力(+EL#,-EL#)の論理設定

スイッチ【SW4-1】でX軸、【SW4-2】でY軸のエンドリミット信号(+EL#,-EL#)の入力論理を設定できます。スイッチが「OFFで負論理」、

「ONで正論理」になります。

SW-OFF (負論理)	フォトカブラ LED が通電時、エンドリミットが動作したと判断
SW-ON (正論理)	フォトカブラ LED が非通電時、エンドリミットが動作したと判断



非常停止入力信号

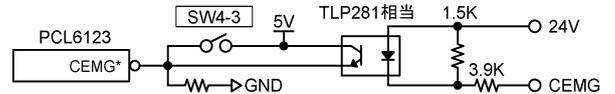
■ 機能

≪ CEMG ≫

非常停止入力です。PCL6123のCEMG*入力がLowレベルになると2軸とも即停止します。この非常停止入力の有効/無効をスイッチ【SW4-3】で選択できます。スイッチが「OFFで有効」、「ONで無効」になります。

■ 入力インターフェース

フォトカブラのアイソレーション入力です。【CN3-1A】が24V電源ピンです。PCL6123のCEMG*入力はフォトカブラのLEDに通電していない時Lowレベルで、LED通電時はHiレベルになります。



パルス入力信号など

■ 機能

≪ PA#/+DR#、PB#/-DR# ≫

手動パルスなどの外部パルス入力や、外部スイッチ入力で動作させる時に使用する信号です。

≪ PE# ≫

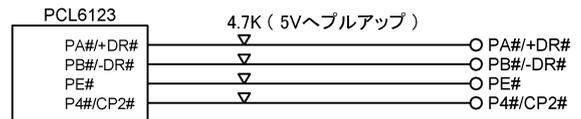
この入力がLowの時、(PA#/+DR#、PB#/-DR#)信号が有効になります。

≪ P4#/CP2# ≫

汎用のI/O(P4#)信号で用途は自由です。(PCL6123は3.3V動作ICなのでこの信号を出力とした場合、出力電圧を3.3V以上には出来ません)

■ 入出力インターフェース

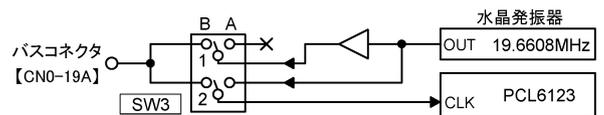
PCL6123の信号を5Vにプルアップして、そのままコンネクタ【CN1】に引き出しています。(PCL6123は3.3V動作ICですが、5V入力可能です)



基準クロック

PCL6123のCLKピンに供給する基準クロック用として、周波数19.6608MHzの水晶発振器を実装しています。この発振器の出力はスイッチ【SW3-1】の設定によりバスコンネクタ【CNO】の19Aピンにも出力できます。(19Aは未使用ピンです)

またPCL6123に入力する基準クロックを、このボード上の発振器から供給するか、又はバスコンネクタ【CNO】の19Aピンから供給するかをスイッチ【SW3-2】により選択できます。



・CAT309を1枚で使用時、または複数枚使用時でも各ボードの動作を同期させる必要が無いときは【SW3】を次の設定で使用します。

【SW3-1】、【SW3-2】のスイッチレバー位置を共に“A”側に設定。

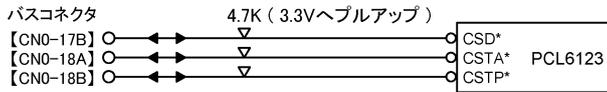
・CAT309を複数枚使用した直線補間制御など全ボードを共通のクロックで動作させたい時は、任意の1枚のボードの発振器出力をバス(19Aピン)に出力し、他のボードはバス(19Aピン)からクロックの供給を受けて動作させます。【SW3】の設定は次の様になります。

任意の1枚のCAT309は【SW3-1】、【SW3-2】共に“B”側に設定。残りのCAT309は【SW3-1】を“A”側、【SW3-2】を“B”側に設定。

同時スタート・減速・停止 信号

PCL6123を複数個使用(CAT309を複数枚使用)して多軸で直線補間を行なう場合など、各PCL6123のCSTA*, CSD*, CSTP*ピン同士を各々接続し、スタート・減速・停止タイミングを同期させる必要があります。

このためCAT309ではPCL6123のCSTA*, CSD*, CSTP*信号をバスコネクタ【CN0】の未使用ピンに引き出し、バス経路で各ボード上のPCL6123間を接続することにより同期が取れる様にしています。



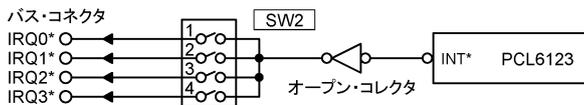
未使用信号、未使用スイッチ

- 以下のPCL6123の信号(各軸)は本ボードでは使用していません。
[BSY、FUP、FDW、MVC、CP1、CP2] オープン
[PCS、LTC] 直接GNDにプルダウン済み
[P0/FUP、P1/FDW、P2/MVC、P3/CP1] 4.7KΩでプルダウン済み
注記) X軸のP0/FUP信号は、指令パルス出力用差動ドライバIC (AM26C31)のゲート制御に使用しています。
- スイッチ【SW4-4】は未使用です。ON/OFFどちらでもOKです。

割り込み信号

停止割り込み、エラー割り込み、イベント割り込みなど、PCL6123から割り込みを発生させることができます。

PCL6123の割り込み出力(INT*)はオープンコレクタのバッファICを通して、ディップスイッチ【SW2】で選択したバスコネクタの割り込み要求信号線(IRQ0*~IRQ3*)に、負論理で出力されます。



ディップスイッチ【SW2】は使用する割り込み要求信号(IRQ0*~IRQ3*)のスイッチのみをONにし、他のスイッチはOFFにして下さい。また割り込みを使わない場合は全てのスイッチをOFFにして下さい。

PCL6123のアクセスサイクルタイム

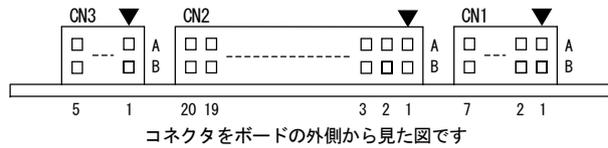
PCL6123のコマンドレジスタや入出力バッファに連続してアクセスする場合、PCL6123のコマンド処理時間確保のために次のアクセスサイクルタイム規定があります。

- (コマンド書き込み)~(次のコマンド書き込み)間、(レジスタ書き込みコマンド)~(入出力バッファの書き換え)間、(レジスタ読み出しコマンド)~(入出力バッファの読み出し)間には、基準クロックの4周期分以上(CLK=19.6608MHz時で約204nSec)のコマンド処理時間を確保。
- (入出力バッファへの書き込み)~(次の入出力バッファへの書き込み)間には、基準クロック2周期分以上(CLK=19.6608MHz時で約102nSec)の処理時間を確保。

このためPCL6123からはウェイトリクエスト信号(WRQ*)が出力されていますがCAT309ではこの信号を使用していません。

CAT300シリーズのCPUボードは、各取り扱い説明書の内容に従ってCPUのウェイト設定やバスコントローラの設定を行なえば、PCL6123からのウェイトリクエスト信号無しでも、アクセスサイクルタイムが自動的に確保できるようになります。(ソフトウェア上の考慮も必要ありません)

入出力コネクタのピン配列



【CN1】ピン配列 (パルサー入力信号)

信号名	ピン番号	信号名
5V	1A 1B	GND
PAx/+DRx	2A 2B	GND
PBx/-DRx	3A 3B	GND
PEx	4A 4B	P4x/CP2x
PAy/+DRy	5A 5B	GND
PBy/-DRy	6A 6B	GND
PEy	7A 7B	P4y/CP2y

・5Vは本ボードからの出力です。

【CN2】ピン配列 (モータドライバ系入出力信号)

信号名	ピン番号	信号名
OUTxP / 5V	1A 1B	OUTxN
DIRxP / 5V	2A 2B	DIRxN
EAxP	3A 3B	EAxN
EBxP	4A 4B	EBxN
EZxP	5A 5B	EZxN
INPx	6A 6B	ALMx
P5x (SRDY)	7A 7B	P6x (ARES)
P7x (SON)	8A 8B	ERCx
24V	9A 9B	GND24
OUTyP / 5V	10A 10B	OUTyN
DIRyP / 5V	11A 11B	DIRyN
EAyP	12A 12B	EAyN
EByP	13A 13B	EByN
EZyP	14A 14B	EZyN
INPy	15A 15B	ALMy
P5y (SRDY)	16A 16B	P6y (ARES)
P7y (SON)	17A 17B	ERCy
24V	18A 18B	GND24
5V	19A 19B	GND
5V	20A 20B	GND

- ・5Vは本ボードからの出力です。
- ・(9A)ピンと(18A)ピンの24Vはボード上で接続されていません。両方とも24V電源の+側に接続して下さい。
- ・(9B)ピンと(18B)ピンのGND24はボード上で接続されていません。両方とも24V電源の-側に接続して下さい。

【CN3】ピン配列 (メカ系入力信号)

信号名	ピン番号	信号名
24V	1A 1B	GEMG
ORGx	2A 2B	SDx
+ELx	3A 3B	-ELx
ORGy	4A 4B	SDy
+ELy	5A 5B	-ELy

- ・【CN3】の24Vは【CN2】の24Vとボード上で接続されていません。24V電源の+側に接続して下さい。

入出力コネクタの型番

■ 入出力用コネクタCN1、CN2、CN3の型番 (オムロン)

名称	CN1型番	CN2型番	CN3型番
ヘッダー(基板側)	XG4C-1434	XG4C-4034	XG4C-1034
ソケット+ストレーンリリーフ	XG4M-1430-T	XG4M-4030-T	XG4M-1030-T
2列ソケット(バラ線圧接用)	XG5M-1432-N	XG5M-4032-N	XG5M-1032-N
セミカバー(バラ線圧接用)	XG5S-0701	XG5S-2001	XG5S-0501
ロックレバー		XG4Z-0002	

- ・ソケット+ストレーンリリーフは本ボードに付属します。
- ・2列ソケット(バラ線圧接用)はAWG24用です。

注意!! 本製品を不適切な状態で使用されると発火・誤作動の可能性があり危険です

- 仕様範囲外の電圧を加えたり、過負荷で使用しないで下さい。
- サージ、ノイズ等が本製品に加わらない様、十分なノイズ対策を行って下さい。
- 本製品は人命にかかわる状況や、極めて高い信頼性が要求される用途を目的として設計・製造されたものではありません。

エーワン株式会社

〒486-0852 愛知県春日井市下市場町 6-9-20

TEL/FAX 0568-85-8511/8501

http://www.aone.co.jp/