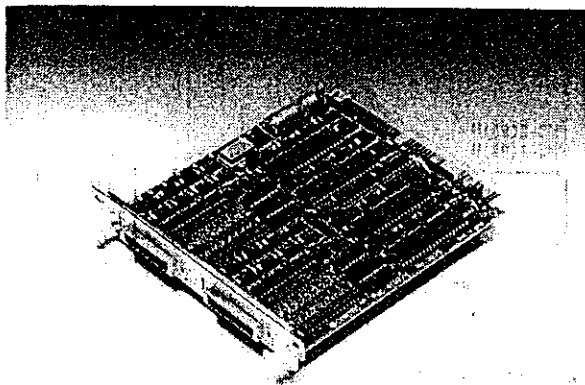


4ch パルスモータコントロールボード

PMC-4(98)H



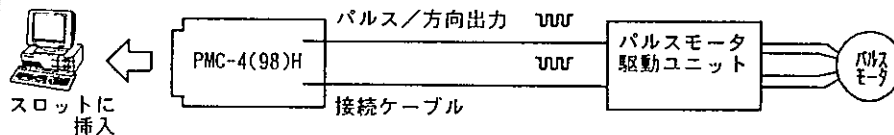
PMC-4(98)Hは、NECパーソナルコンピュータPC-9800シリーズ用のパルスモータコントロールボードです。このボードは、接続されたパルスモータ駆動ユニット（モータドライバ）を通じて、パルスモータの駆動コントロールを行います。接続できるパルスモータ駆動ユニットのチャンネル数は、4チャンネルです。パルスモータコントロールLSIを搭載していますので、初期設定の他、パルスモータ制御に必要な加減速、定速および原点復帰などのきめ細かい動作設定が、ソフトウェア（コマンド）によって容易に実現できます。

特 長

- ・ 1ボードで4チャンネル分の入出力を完備。
- ・ 独立した2つの方向パルス（CW, CCW）と共通パルス（方向信号とパルス出力の組合わせ）の2方式に対応。
- ・ 汎用のパルスモータ駆動ユニットに対応。
- ・ 1バイト（8ビット）単位のオペレーションコマンドによる加減速、定速、原点復帰を含む動作指示等の設定が容易。
- ・ パルス出力割込み信号を出力（INT0～6選択可）。
- ・ リミット入力の使用／未使用の設定可。
- ・ 出力パルスの極性（論理）反転可。
- ・ 出力パルスのパルス幅変更（3種類）可。
- ・ HOLD（モータホールド信号）出力、AUX（補助制御信号）出力有り。
- ・ 汎用入出力、1チャンネル当たり各2点有り。

ご 注 意

- 本ボードで直接パルスモータを駆動することはできません。
- 本ボードは、下図のようにパルスモータ駆動ユニット（ドライバ）に接続して使用するパルスモータコントロールボードです。したがって、パルスモータ駆動ユニットと接続ケーブルは仕様をご確認の上、パルスモータとともにユーザー側でご用意ください。



仕 様

チャンネル数	: 4 チャンネル
使用LSI	: PPMC-103A × 4
出力信号	: 正方向パルス (CW) 負方向パルス (CCW) 回転方向信号 (CCW/CW) 共通パルス (POUT)
出力パルス	: 出力定格 DC30V 400mA MAX 非絶縁オープンコレクタ出力 (注1) パルス幅 52 μ S 26 μ S 13 μ S
出力パルス周波数	: 内部クロック時 25KHz (注2)

POUT出力モード : 98~12500pps
外部クロック時 266.67KHz

POUT出力モード : 1034~21040pps

ステップ数	: 16,777,216 (MAX)
加減速パルス数	: 4 ~ 11,220 μ s/V $\times$ 入
HOLD信号	: 非絶縁オープンコレクタ出力 1点/1チャンネル 出力定格 DC30V 40mA MAX
AUX信号	: 非絶縁オープンコレクタ出力 1点/1チャンネル 出力定格 DC30V 40mA MAX
汎用出力信号	: 非絶縁オープンコレクタ出力 2点/1チャンネル 出力定格 DC30V 40mA MAX
リミット入力信号	: フォトカプラ絶縁 電流駆動入力 6点/1チャンネル (フェイルセーフ機能あり) DC12V~24V $\pm$ 15% 入力抵抗 3 K Ω
汎用入力信号	: フォトカプラ絶縁 電流駆動入力 2点/1チャンネル DC12V~24V $\pm$ 15% 入力抵抗 3 K Ω
割込みレベル	: パルス出力終了時に割込み発生 INT 0~6のいずれか
I/Oアドレス	: 8ビット×16ポート占有
消費電流	: DC5V 1.3A MAX (注3)
使用条件	: 0~50 $^{\circ}$ C, 20~90%RH, 結露なし
ボードの重量	: 250g
ボードの最大寸法	: 169.4 × 164.0 × 25 [mm]
占有スロット	: 1スロット

注1 本ボードの出力パルスは、スイッチにより論理反転できます。

パルス幅は、ジャンパにより変更できます。

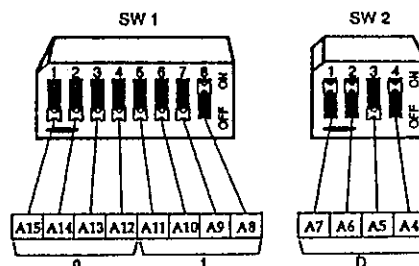
注2 本ボードでは、出力パルス用基本クロックとしてパルスモータコントロールLSIの外部で生成するクロックと、LSI内部生成するクロックを任意に切り替えて使用できます

高速動作時は、パルス出力に乱れなどが生じる場合があります。

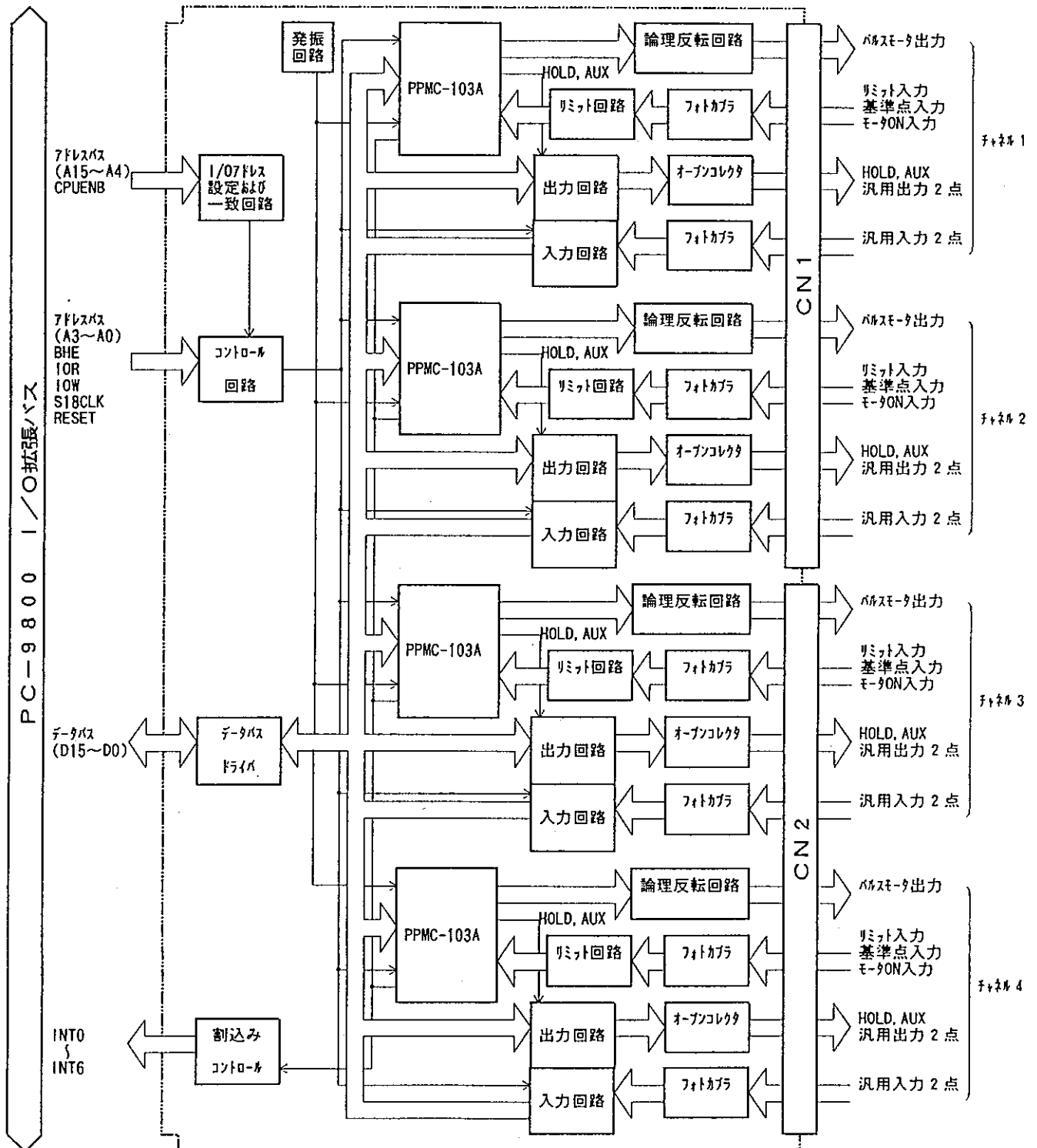
注3 消費電流は、内部+5V出力を外部で使用していない場合です。

I/Oアドレスの設定

このボードのI/Oアドレスは、コンピュータ側未使用I/Oアドレスに合わせて、ディップスイッチ(SW1とSW2)によって任意に設定することができます。本ボードで使用されるI/Oポートは16あり、それぞれのアドレスは連続しています。したがって、ディップスイッチでI/Oポート群の先頭アドレスを設定することにより、それ以降の連続した15のアドレスが決定されます。先頭アドレスは、0をベースに占有ポート数"16"の倍数を設定してください。下の図は、先頭アドレスを01D0Hに設定した例で、この先頭アドレスに続く01D7Hまでのポートが占有されます。

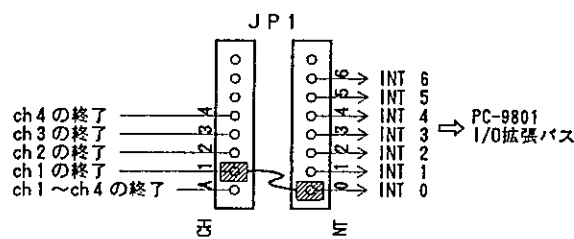


回路ブロック図



割込み信号の設定

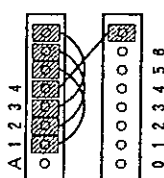
PMC-4(98)Hでは、パルス出力終了（停止）時に出力される終了信号を、割込み要求信号として使用することができます。この信号により割込み要求が出されますので、コンピュータの割込み機能を利用することができます。また、割込みレベルは以下に示すジャンパ(JP1)で、コンピュータ本体および他のインターフェイスで使用されていないレベルに設定することができます。なお、この終了割込み信号は、オペレーションコマンドによりマスク設定が可能ですので、ソフトウェア上でも出力の有無を自由に設定することができます。



【注】chAは、ch1~ch4のいずれかの終了割込みが発生したときに出力されます。

上の図は、チャンネル1側の終了割込み信号を割込みレベルINT0に接続する場合のジャンパの状態を示します。

なお、出荷時はリード線付きショートコネクタを次の図のようにセットしてあります。このとき、ジャンパは特定のレベルにセットされていません。



リミットスイッチと出力論理の設定

PMC-4(98)Hでは、外部から制御信号を入力(リミットスイッチの使用)したり、ボードから出力するパルス信号の極性(論理)を変えたりすることができます。この設定は、ボード上のスイッチ(SW3~SW6)で行います。

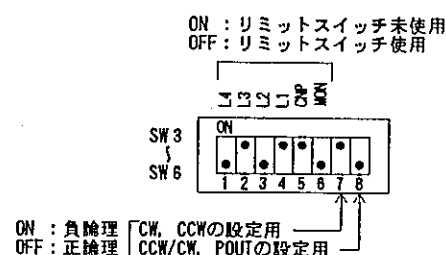
- ・SW3 チャンネル1用
- ・SW4 チャンネル2用
- ・SW5 チャンネル3用
- ・SW6 チャンネル4用

外部からの制御信号として、次の6種の入力を判別することができます。

- ・正方向リミット入力 L1
- ・逆方向リミット入力 L2
- ・正方向高速回転リミット入力 L3
- ・逆方向高速回転リミット入力 L4
- ・モータON入力 MON
- ・パルスモータ回転基準点入力 CNP

なお、各入力信号を使用するときは、フェイルセーフ機能として、通常ON(通電)状態にしておく必要があります。

また、このボードの出力するパルス信号は、接続するパルスモータ駆動ユニットの仕様に合わせて、極性(論理)を変えることができます。



上の図は、リミットスイッチL4, L2, MONを「使用」に、L3, L1, CNPを「未使用」に設定し、「CW, CCW」出力を「負論理」に、「CCW/CW, POUT」出力を「正論理」に設定する場合のスイッチの状態を示します。

なお、出荷時にはリミットスイッチはすべて「使用」に、出力論理は「正論理」に設定されています。

パルス出力幅の設定

PMC-4(98)Hでは、出力パルスのパルス幅をジャンパ(JP2, 3・JP4, 5・JP6, 7・JP8, 9)で下記の3種類に変更することができます。

パルス幅	ジャンパの設定 (ch1の設定)	ジャンパとチャンネルの対応
13 μ sec ※出荷時		
26 μ sec		JP2, 3 : ch1 JP4, 5 : ch2 JP6, 7 : ch3 JP8, 9 : ch4
52 μ sec		

I/Oポートのビットアサイン

コンピュータからのPMC-4(98)Hに対するアクセスは、I/Oポートを介して行います。本ボードで使用するI/Oポートのビット定義は以下の通りです。

ただし、本ボードは1バイト(8ビット)単位でのI/Oポートへのリード/ライトを基本としており、ワード単位でのリード/ライトを禁止しています。

●出力ポート

先頭 アドレス	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+0	チャンネル1 ライトデータ							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+1	チャンネル2 ライトデータ							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+2	チャンネル1 ライトコマンド							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+3	チャンネル2 ライトコマンド							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+4	チャンネル1 汎用出力データ						1D02	1D01
+5	チャンネル2 汎用出力データ						2D02	2D01
+6	使用不可							
+7	使用不可							
+8	チャンネル3 ライトデータ							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+9	チャンネル4 ライトデータ							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+A	チャンネル3 ライトコマンド							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+B	チャンネル4 ライトコマンド							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+C	チャンネル3 汎用出力データ						3D02	3D01
+D	チャンネル4 汎用出力データ						4D02	4D01
+E	使用不可							
+F	使用不可							

●入力ポート

先頭 アドレス	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+0	チャンネル1 リードデータ							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+1	チャンネル2 リードデータ							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+2	チャンネル1 リードステータス				BUSY	IBF	0BF	
+3	チャンネル2 リードステータス				BUSY	IBF	0BF	
+4	チャンネル1 汎用入力データ						1D12	1D11
+5	チャンネル2 汎用入力データ						2D12	2D11
+6	使用不可							
+7	使用不可							
+8	チャンネル3 リードデータ							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+9	チャンネル4 リードデータ							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
+A	チャンネル3 リードステータス				BUSY	IBF	0BF	
+B	チャンネル4 リードステータス				BUSY	IBF	0BF	
+C	チャンネル3 汎用入力データ						3D12	3D11
+D	チャンネル4 汎用入力データ						4D12	4D11
+E	使用不可							
+F	使用不可							

0BF : Output Buffer Full Flag (1 : データRead可)

IBF : Input Buffer Full Flag (0 : データWrite可)

BUSY : Motor Busy (1 : モータ動作中)

リードステータスのD7 :

エラーフラグ (0 : エラーなし)

(1 : エラーあり)

リードステータスのD6~D4 :

エラー時 : エラー番号

エラーなし : パラメータの残りバイト数

パルスモータの動作パターン

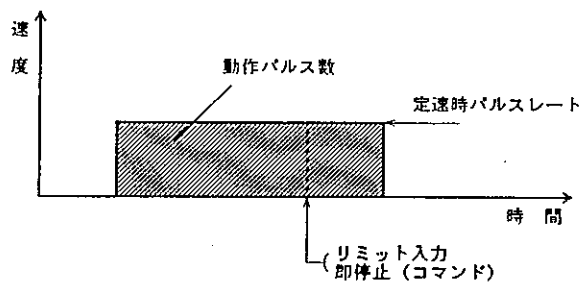
パルスモータの動作は、一定のスピードで設定されたステップ数回転する定速動作と、モータの自起動周波数で立上がった後、加速して定められたステップ数高速動作し、減速後停止する加減速動作（台形動作）の2つに分けられます。

このボードは、これらの基本動作やリミットスイッチを伴う回転（動作）制御を、オペレーションコマンドにより容易に行うことができます。

●定速動作

設定された回転周波数で設定パルス数に達するまで、定速動作を実行します。

回転中に同じ方向のリミット入力か即停止コマンドによって、残りパルス数に関係なくパルス出力を停止します。

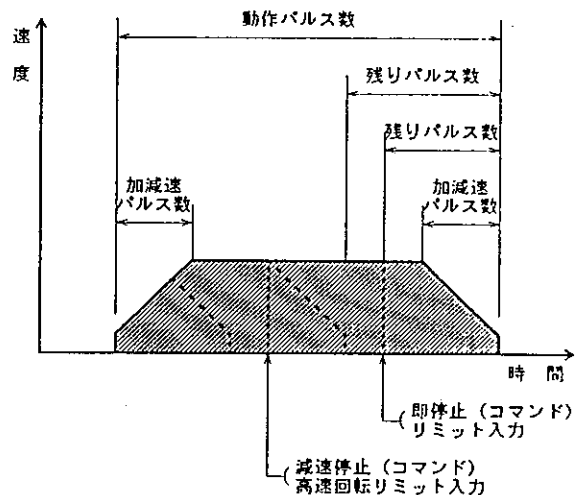


●加減速動作

設定された起動時パルスレートで起動し、高速パルスレートまで加速します。停止前にも加速時と同一レートで減速し、指定された個数のパルスを出力して停止します。

動作パルス数が加減速パルス数の2倍より小さい値のときには、三角駆動になります。設定パルス数により減速を始める前に、同じ方向の高速回転リミット入力、あるいは減速停止命令が入ると、残りパルス数に関係なく減速後停止します。また、同じ方向のリミット入力や即停止命令が入ると、動作状態に関わらずパルス出力を停止させます。

なお、この場合、モータは負荷の慣性により脱調する可能性がありますので、位置データは無意味になります。



注】「～パルス数」は、それぞれの区間の面積（影部）を示します。

オペレーションコマンド

PMC-4(98)Hのオペレーションコマンドは、本ボードの有する機能を容易に使用／実現できるように機能単位で用意されています。コマンド自体は1バイト（8ビット）のコマンドと、コマンド種別に応じて異なるバイト長のデータを、引き続き指定I/Oポートに与えるだけの比較的簡単なものです。

	OP. NO.	コマンドレジスタ	OP. NO.	リード/ライトデータレジスタ	機 能
初期設定	1	0 0 * * * 1 1 └ クロック種別 0 : 内部クロック 1 : 外部クロック	2 3 4 5	起動時パルスレート(RL) 高速時パルスレート(RH) 加減速時パルス数(下位) 加減速時パルス数(上位)	クロック、加減速定数の設定
動作命令	1	0 1 0 0 0 0 0 0			加減速動作、定速動作時にモータの回転を停止させます。
	1	0 1 0 0 0 0 0 1			加減速動作時、減速停止させます。
	1	0 1 * * * 0 1 0 └ モータ回転方向 0 : CW 1 : CCW └ 終了到達みマスク 0 : Enable 1 : Disable			1ステップづつ動作させます。
	1	* 1 * * * 0 1 1 └ モータ回転方向 0 : CW 1 : CCW └ 終了到達みマスク 0 : Enable 1 : Disable └ P-OUTモード 0 : 相励磁出力 1 : Pout出力	2 3 4	動作パルス数(下位) 動作パルス数(中位) 動作パルス数(上位)	初期設定のデータに従って加減速動作させます。
	1	0 1 * * * 1 0 0 └ モータ回転方向 0 : CW 1 : CCW └ 終了到達みマスク 0 : Enable 1 : Disable	2 3 4 5	定速パルスレート 動作パルス数(下位) 動作パルス数(中位) 動作パルス数(上位)	設定された速度で設定された距離を動作させます。

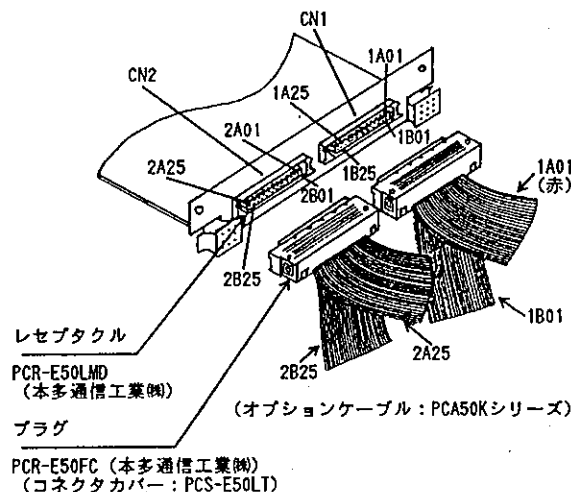
注] OP. NO. はオペレーションの順番を示します。
*印のビットは特に意味を持ちません。

	OP. NO.	コマンドレジスタ	OP. NO.	リード/ライト データレジスタ	機 能
動 作 命 令	リミット まで定速動作	1 0 1 * * * 1 0 1 └─ モータ回転方向 0 : CW 1 : CCW └─ 終了到達マスク 0 : Enable 1 : Disable	2	定速パルスレート	設定された速度で動作させ、リミット入力で即停止させます。
	高速回転リミット まで高速動作	1 0 1 * * * 1 1 0 └─ モータ回転方向 0 : CW 1 : CCW └─ 終了到達マスク 0 : Enable 1 : Disable			初期設定のデータに従って動作させ、高速回転リミット入力で減速停止させます。
	基準点 まで定速動作	1 0 1 * * * 1 1 1 └─ モータ回転方向 0 : CW 1 : CCW └─ 終了到達マスク 0 : Enable 1 : Disable	2	定速パルスレート	設定された速度で動作させ、基準点入力で即停止させます。
	AUX ON	1 1 1 0 0 0 0 0 1			補助制御出力(AUX)をONします。
	AUX OFF	1 1 1 0 0 0 0 1 0			補助制御出力(AUX)をOFFします。
	ソフトウェア リセット	1 1 1 0 0 0 0 0 0			LSIをソフトウェア的にリセットして、初期設定を可能にします。

	OP. NO.	コマンドレジスタ	OP. NO.	リード/ライト データレジスタ	機 能
レ ジ ス タ タ 入 力 読 み 込 み	1	1 0 0 0 0 0 0 0	2	0 bit: 動作命令コード 1 bit: " 2 bit: " 3 bit: 高速回転リミット 検知して停止 (L3, L4) 4 bit: リミット検知して 停止 (L1, L2) 5 bit: モータON信号 (MON) 入らずモータ動作 しない 6 bit: モータ停止コマン ドまたは減速停止 コマンドで停止 7 bit: 終アステータス ポーリングフラグ	LSIの内部状態を読み出します。
	1	1 0 0 0 0 0 0 1	2	0 bit: CCW高速回転リミ ット (L4) 1 bit: CW高速回転リミ ット (L3) 2 bit: CCWリミット (L2) 3 bit: CWリミット (L1) 4 bit: (意味なし) 5 bit: (意味なし) 6 bit: モータON信号 (MON) 7 bit: 基準点 (CNP)	外部入力状態を読み出します。
	1	1 0 0 0 0 0 0 1 0	2	0 bit: (意味なし) 1 bit: モータ回転方向 0: CW 1: CCW 2 bit: ホールド信号 3 bit: (意味なし) 4 bit: (意味なし) 5 bit: (意味なし) 6 bit: (意味なし) 7 bit: (意味なし)	外部出力状態を読み出します。
	1	1 0 0 0 0 0 0 1 1	2 3 4	残りパルス (下位) 残りパルス (中位) 残りパルス (上位)	パルスモータ動作の残りパルス数 を読み出します。

外部インターフェイス

PMC-4(98)Hとパルスモータ駆動ユニットの接続は、ボード上に実装された50ピンの外部インターフェイスコネクタ (CN1, CN2) で行います。このコネクタはA、およびB列のそれぞれ25ピンが、1チャンネル分の入出力として割り当てられています。



●外部接続コネクタ信号配置

チャンネル2		チャンネル1	
2PCOM	...	A 1 B 1	...
2PCOM	...	A 2 B 2	...
2MON	...	A 3 B 3	...
2CNP	...	A 4 B 4	...
2L1	...	A 5 B 5	...
2L2	...	A 6 B 6	...
2L3	...	A 7 B 7	...
2L4	...	A 8 B 8	...
2DI1	...	A 9 B 9	...
2DI2	...	A 10 B 10	...
未接続	...	A 11 B 11	...
未接続	...	A 12 B 12	...
未接続	...	A 13 B 13	...
VCC	...	A 14 B 14	...
VCC	...	A 15 B 15	...
2CCW/CW	...	A 16 B 16	...
2POUT	...	A 17 B 17	...
2CW	...	A 18 B 18	...
2CCW	...	A 19 B 19	...
2HOLD	...	A 20 B 20	...
2AUX	...	A 21 B 21	...
2DO1	...	A 22 B 22	...
2DO2	...	A 23 B 23	...
GND	...	A 24 B 24	...
GND	...	A 25 B 25	...

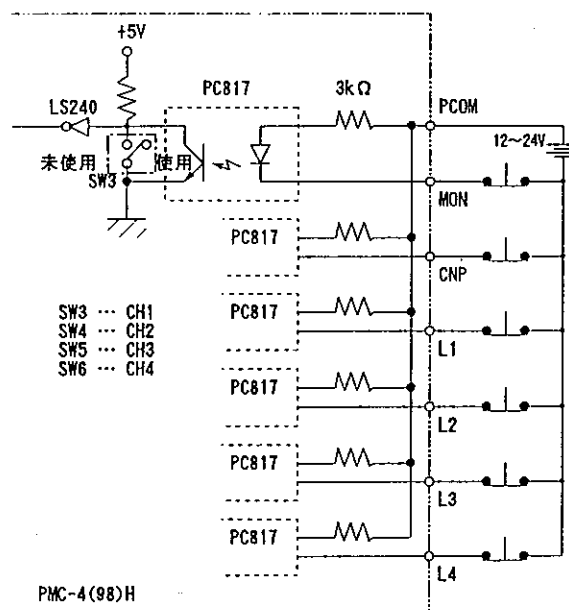
CN1

チャンネル4		チャンネル3	
4PCOM	...	A 1 B 1	...
4PCOM	...	A 2 B 2	...
4MON	...	A 3 B 3	...
4CNP	...	A 4 B 4	...
4L1	...	A 5 B 5	...
4L2	...	A 6 B 6	...
4L3	...	A 7 B 7	...
4L4	...	A 8 B 8	...
4DI1	...	A 9 B 9	...
4DI2	...	A 10 B 10	...
未接続	...	A 11 B 11	...
未接続	...	A 12 B 12	...
未接続	...	A 13 B 13	...
VCC	...	A 14 B 14	...
VCC	...	A 15 B 15	...
4CCW/CW	...	A 16 B 16	...
4POUT	...	A 17 B 17	...
4CW	...	A 18 B 18	...
4CCW	...	A 19 B 19	...
4HOLD	...	A 20 B 20	...
4AUX	...	A 21 B 21	...
4DO1	...	A 22 B 22	...
4DO2	...	A 23 B 23	...
GND	...	A 24 B 24	...
GND	...	A 25 B 25	...

CN2

外部リミット入力回路

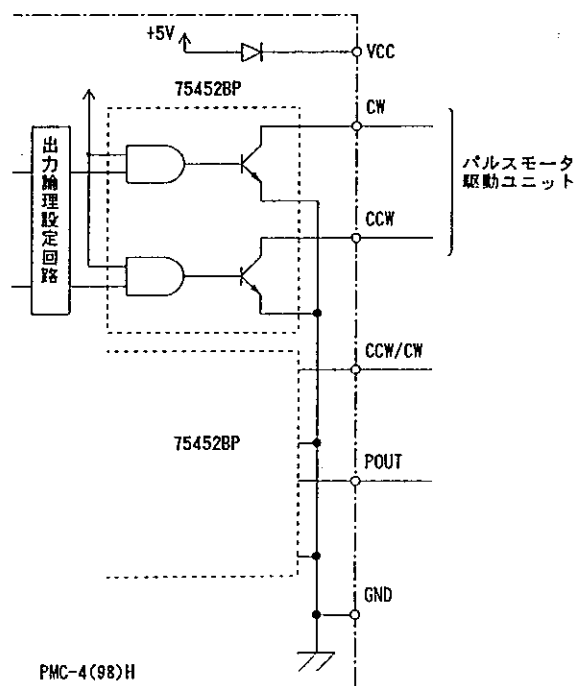
PMC-4(98)Hにおける外部インターフェイス部のリミット入力回路は、下図のとおりです。入力部はフォトカプラ絶縁による電流駆動入力になっています。それぞれの入力に接続するスイッチは、ノーマルクローズ（B接点）タイプを使用してください。また、フェイルセーフとしてスイッチ配線の断線に対応するように設計されていますので、使用しない入力端子はSW3, SW4, SW5, SW6によって未使用の設定にしてください。



外部パルス出力回路

PMC-4(98)Hにおける外部インターフェイス部のパルス出力回路は下図のとおりです。パルスモータ駆動ユニットに対する出力パルスには、独立した方向パルス（CW, CCW）および共通パルス（POUT）と方向信号（CCW/CW）の2種類が用意されていますので、パルスモータ駆動ユニット（ドライバ）の入力方式に合わせて使用できます。それぞれの出力パルス信号はオープンコレクタ出力で、内部でのプルアップはされていません。したがって、使用するパルスモータ駆動ユニットの仕様をご確認の上、接続してください。

また、出力パルスの論理はSW3, SW4, SW5, SW6により変更することができます。出荷時は、正論理に設定されています。



汎用入出力回路

PMC-4(98)Hにおける外部インターフェイス部の汎用入出力回路は下図のとおりです。汎用入力(DI)は、フォートカブラ絶縁による電流駆動入力になっています。また、汎用出力(HOLD, AUX, DO)はオープンコレクタ出力で、内部ではプルアップされていません。

