

DOS / V ISAバス対応
補間機能付き4軸モータコントロールボード

MC8041A 取扱説明書

初版 1997.11.28

改訂 1999.04.20

はじめに

このたびは、MC8041Aをご検討いただきまして、ありがとうございます。

マニュアルの併用

MC8041Aの回路構成は、4軸モータコントロールIC MCX314をメインとし、ISAバスのバスインターフェイス回路とI/Oインターフェイス回路から成っています。本書では、ISAバスのI/Oアドレス、入出力信号のインターフェイス回路を主に記述しています。本回路基板の基本機能はすべてMCX314に依存していますので、これら機能動作の詳細については"MCX314取扱説明書"を併せてご参照ください。

本製品の取り扱い

この回路基板は静電気防止袋に入っています。本製品を取り扱う際には、人体、衣服の静電気を取り除き、基板の両端面をはさむように持つか、取付金具を持つようにしてください。コネクタの端子や実装部品の端子にはできるだけ触れないようにしてください。体が著しく帯電した状態でコネクタ端子や実装部品の端子に触れると、実装されているCMOS-ICを破壊する場合があります。特に冬季の乾燥した時期などは注意が必要です。

パソコンへの取り付け

基板上のSW1、2でI/Oポートアドレスを設定してから（必要ならジャンパJ1～J4も設定する）、基板のエッジコネクタをパソコンのISAバスコネクタに正しく挿入し、取付金具をネジ止めしてください。パソコンへの取り付け作業は必ずパソコンの電源を切断してから行ってください。

入/出力信号の接続

外部電源や入力/出力信号の接続において、極性を逆にしたり、定格範囲を越えた電圧/電流を印加すると、回路素子を破壊したり、動作の信頼性を低下させる原因となります。十分配線を確認の上、接続してください。

I/Oケーブルの処置

付属のI/Oケーブルは1.2mの長さですが、A33～A50、およびB33～B50の信号はパソコン内部と同じ回路系の入出力信号線ですので、周囲からの電磁誘導ノイズを極力受けまいよう十分配慮し、必要最小の長さでご使用ください。

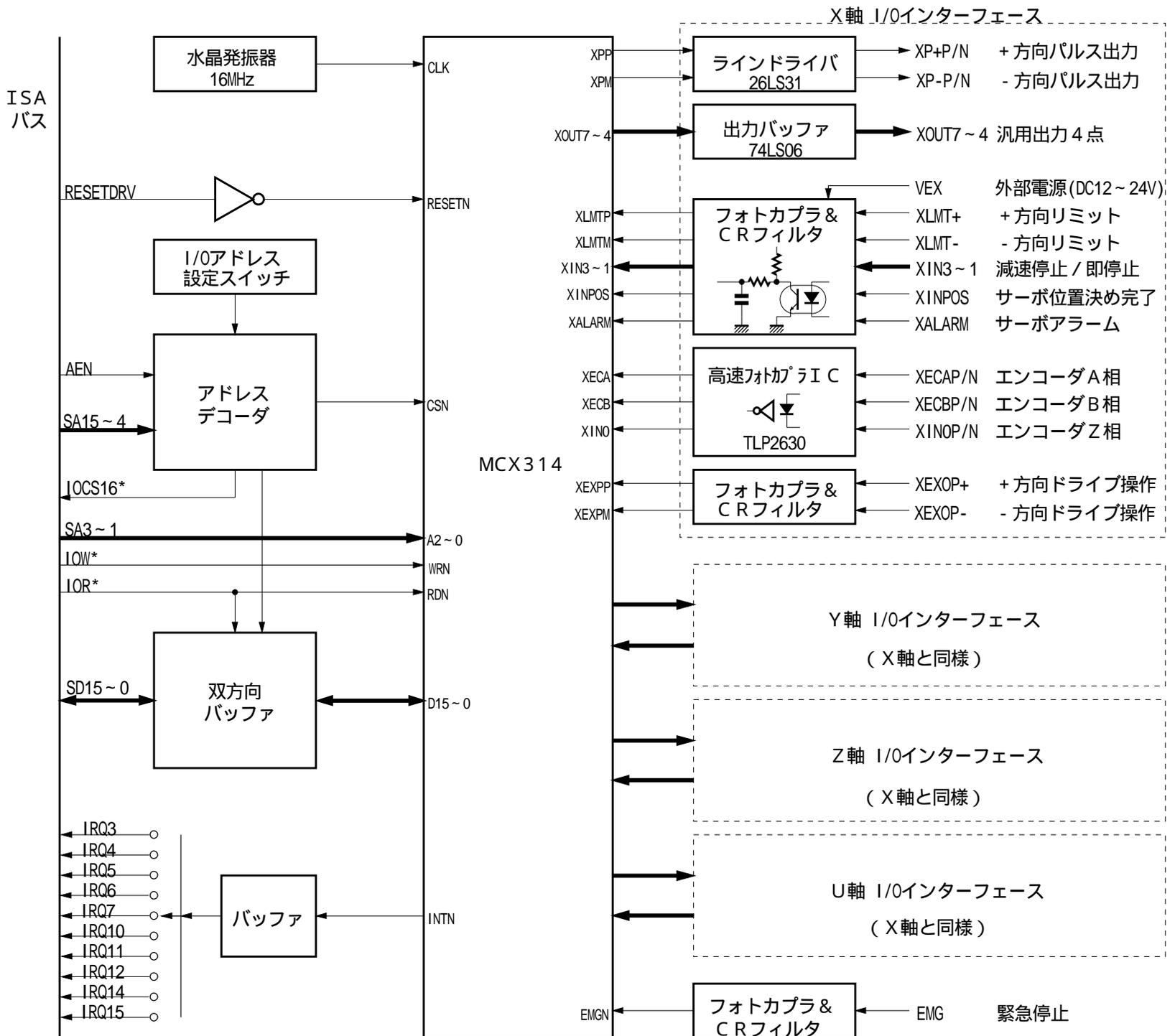
本書の記載内容は、1999年04月現在のもので、今後、機能の向上などのため予告なしに変更する場合があります。

1 . 概要	1
1.1 MCX314の持つ機能の制限	2
1.2 ISAバスインターフェイス	2
1.3 各軸I/Oインターフェイス	2
2 . I/Oアドレス設定とリード/ライトレジスタ	3
3 . 入出力信号	4
3.1 ISAバスコネクタ	4
3.2 I/Oコネクタ	5
3.3 ドライブパルス出力信号 (nP+P, nP+N, nP-P, nP-N)	6
3.4 汎用出力信号 (nOUT7, nOUT6, nOUT5, nOUT4)	7
3.5 オーバランリミット入力信号 (nLMT+, nLMT-)	8
3.6 減速停止/即停止入力信号 (nIN1, nIN2, nIN3)	9
3.7 サーボモータ用入力信号 (nINPOS, nALARM)	9
3.8 エンコーダ入力信号 (nECAP, nECAN, nECBP, nECBN, nINOP, nINON)	10
3.9 外部ドライブ操作信号 (nEXOP+, nEXOP-)	11
3.10 緊急停止入力信号 (EMG)	12
3.11 外部電源 (VEX)	12
4 . 割り込み回路	13
5 . モータドライバ接続例	14
5.1 ステッピングモータドライバとの接続例	14
5.2 ACサーボドライバとの接続例	15
6 . 入出力信号タイミング	16
6.1 リセット時	16
6.2 独立ドライブ開始時	16
6.3 補間ドライブ時	16
6.4 入力パルスタイミング	17
エンコーダ2相パルス入力時	17
6.5 即停止タイミング	18
外部信号による即停止	18
命令による即停止	18
6.6 減速停止タイミング	18
外部信号による減速停止	18
命令による減速速止	18
7 . 基板外形	19
8 . 仕様まとめ	20

1. 概要

MC8041Aは、補間機能付き4軸モータコントロールIC MCX314を搭載した、PC/AT互換機ISAバス対応の回路基板です。1ボードで4軸のサーボモータ、またはステッピングモータを各軸独立に位置決め制御または速度制御することができます。また、4軸中、任意の2軸または3軸を選択して、2軸/3軸直線補間、CW/CW円弧補間、2軸/3軸ビットパターン補間(CPUからのビットデータによる補間)を行うことができます。

下図にMC8041Aの機能ブロック図を示します。MC8041Aは、MCX314をメインに、ISAバスのインターフェイスと、X、Y、Z、U各軸のI/Oインターフェイス回路から構成されています。従って、本回路基板の基本機能はすべてMCX314に依存していますので、これら機能動作の詳細についてはMCX314の取扱説明書を併せてご参照ください。



MC8041A 回路ブロック図

1.1 MCX314の持つ機能の制限

本ボードでは、基板面積およびI/Oコネクタの端子数の制約から、MCX314の持つ次の入/出力信号についてはサポートしていません。

BUSYN出力信号
EXPLSN入力信号
SCLK出力信号
nDIRVE出力信号
nOUT3~0汎用出力信号 (各軸のnOUT7~4の4点のみをバッファを介して出力しています。)

なお本ボードでは、MCX314のパルス入力方式のアップ/ダウンパルス入力モードは使用できません。

1.2 ISAバスインターフェイス

I/O占有アドレス

本ボードでは、SA15~4をアドレスデコードし、SA3~1でMCX314の内部16ビットリード/ライトレジスタを選択します。ISAバスのI/O占有アドレスは、ボード当たり16バイト使用します。本ボードのI/Oアドレス指定は、本ボード上のスライドスイッチで行います。

データ長

データ長は16ビットです。バイト単位のリード/ライトアクセスはできません。

割り込み信号

ISAバスへの割り込みを使用する場合は、IRQ3,4,5,6,7,10,11,12,14,15のうちの1つをボード上のジャンパー端子で選択します。割り込み出力信号は、トータンポール出力になっています。

1.3 各軸I/Oインターフェイス

ドライブパルス出力(nP+P/N,nP-P/N)

モータを駆動する+方向/-方向のドライブパルス出力は、1PPSから最高4MPPSのデューティ50%のパルスを出します。各々の方向のドライブパルス出力信号は、AM26LS31相当のラインドライバによる差動出力となっています。また、ジャンパ設定により、正出力側を+5V出力にすることも可能です。

汎用出力(nOUT7~4)

各軸4本の汎用出力があります。出力バッファは、SN74LS06相当品を使用し、オープンコレクタ出力です。サーボモータドライバの偏差カウンタクリア、サーボフリー、アラームリセットなどに使用することができます。

オーバランリミット入力(nLMT+,nLMT-)

+方向、-方向のそれぞれの出力パルスを禁止する入力信号です。モード設定でアクティブ時に即停止/減速停止を選択することができます。この入力信号はフォトカブラで内部回路とは絶縁されています。外部からDC12~24Vの電源供給が必要です。

減速停止/即停止入力(nIN3~1)

原点サーチ動作などにおいて、ドライブパルスを外部から減速停止または即停止させる入力信号です。有効/無効、アクティブ論理レベルをモード設定することができます。各軸3点用意されています。汎用入力信号としても使用することができます。この入力信号はフォトカブラで内部回路とは絶縁されています。

サーボモータ用入力(nINPOS,nALARM)

サーボモータドライバのINPOS(位置決め完了)信号、ALARM(アラーム)信号を入力します。汎用入力信号としても使用することができます。この入力信号はフォトカブラで内部回路とは絶縁されています。

エンコーダ入力(nECAP/N,nECBP/N,nINOP/N)

エンコーダからのA/B相信号、およびZ相信号を入力します。nECAP/N,nECBP/N信号は、エンコーダのA/B相信号のための入力、MCX314内部の32ビット実位置カウンタをカウントアップ/ダウンします。なお本ボードでは、MCX314のアップ/ダウンパルス入力モードは使用できません。nINOP/N信号はZ相信号のための入力、ドライブパルスを減速停止または即停止させる入力信号です。この入力信号は高速フォトカブラICで内部回路とは絶縁されています。差動出力のラインドライバとの接続が容易です。

外部ドライブ操作入力(nEXOP+,nEXOP-)

外部から+方向/-方向のドライブを起動する入力です。定量ドライブモードでは、入力信号のトリガ(立ち下がり)で指定ドライブパルスが出力されます。また、連続ドライブモードにすると、入力信号がLowレベルの間だけ、連続してドライブパルスを出し続けます。各軸のマニュアルジョグ送り等において、CPUの介在なしに応答性の速い軸送り動作が可能となります。この入力信号はフォトカブラで内部回路とは絶縁され、チャタリング防止のCR積分回路を通していただきますので、メカニカル接点を直接接続することができます。

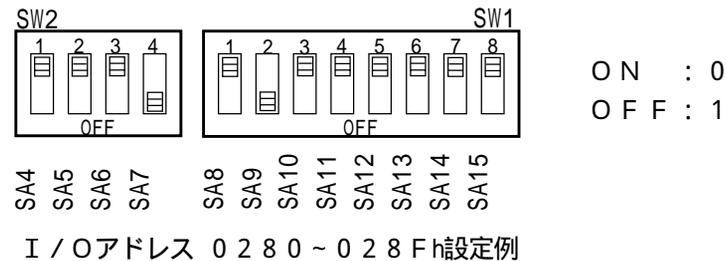
緊急停止入力(EMG)

全軸のドライブを緊急停止させる入力信号です。ボード上のジャンパ選択でアクティブ論理レベルを設定することができます。この入力信号はフォトカブラで内部回路とは絶縁されています。

2. I/Oアドレス設定とリード/ライトレジスタ

ボードのI/Oポートアドレスは、ISAバスのI/OアドレスSA15～SA0のうち、SA15～SA4の上位12ビットをボード上のスライドディップスイッチSW1、2で設定します。I/OアドレスSA3～SA1の下位3ビットでIC内のリード/ライトレジスタがデコードされます。1基板当たりI/Oアドレスを連続して16バイト必要とします。

スライドディップスイッチSW1、2は、下図のように、各スイッチがアドレスSA15～SA4に対応しています。ON側が0、OFF側が1に設定されます。



出荷時は上図のように、0280H～028FHの設定になっています。パソコンのメインボードや、他のI/O拡張ボードで使用しているI/Oアドレスと重ならないように設定してください。

下表にMCX314内のリード/ライトレジスタのI/Oアドレスを示します。I/Oアドレスの項の()内はSW1、2で0280～028Fhに設定したときの、各レジスタのアドレスです。各々のレジスタは16ビット長です。必ずワードでアクセスしてください。バイトでのアクセスはできません。各レジスタの詳細は、MCX314取扱説明書4章を参照してください。

I/Oアドレス SA3 SA2 SA1	ライトレジスタ		リードレジスタ	
	記号	レジスタ名	記号	レジスタ名
0 0 0 (0280h)	WR0	コマンドレジスタ	RR0	主ステータスレジスタ
0 0 1 (0282h)	XWR1 YWR1 ZWR1 UWR1	X軸モードレジスタ1 Y軸モードレジスタ1 Z軸モードレジスタ1 U軸モードレジスタ1	XRR1 YRR1 ZRR1 URR1	X軸ステータスレジスタ1 Y軸ステータスレジスタ1 Z軸ステータスレジスタ1 U軸ステータスレジスタ1
0 1 0 (0284h)	XWR2 YWR2 ZWR2 UWR2	X軸モードレジスタ2 Y軸モードレジスタ2 Z軸モードレジスタ2 U軸モードレジスタ2	XRR2 YRR2 ZRR2 URR2	X軸ステータスレジスタ2 Y軸ステータスレジスタ2 Z軸ステータスレジスタ2 U軸ステータスレジスタ2
	BP1P	BP1Pレジスタ		
0 1 1 (0286h)	XWR3 YWR3 ZWR3 UWR3	X軸モードレジスタ3 Y軸モードレジスタ3 Z軸モードレジスタ3 U軸モードレジスタ3	XRR3 YRR3 ZRR3 URR3	X軸ステータスレジスタ3 Y軸ステータスレジスタ3 Z軸ステータスレジスタ3 U軸ステータスレジスタ3
	BP1M	BP1Mレジスタ		
1 0 0 (0288h)	WR4	アウトプットレジスタ	RR4	インプットレジスタ1
	BP2P	BP2Pレジスタ		
1 0 1 (028Ah)	WR5	補間モードレジスタ	RR5	インプットレジスタ2
	BP2M	BP2Mレジスタ		
1 1 0 (028Ch)	WR6 BP3P	ライトデータレジスタ1 BP3Pレジスタ	RR6	リードデータレジスタ1
1 1 1 (028Eh)	WR7 BP3M	ライトデータレジスタ2 BP3Mレジスタ	RR7	リードデータレジスタ2

3. 入出力信号

この章では、コネクタの各入出力信号について記述します。ボードのエッジコネクタである I S A バスについては、標準規格ですので、本書では使用する信号名の記述にとどめます。

なお、信号の説明、およびインターフェース回路では、各軸の信号名を n と記述していますが、この "n" は X、Y、Z、および U を表しています。

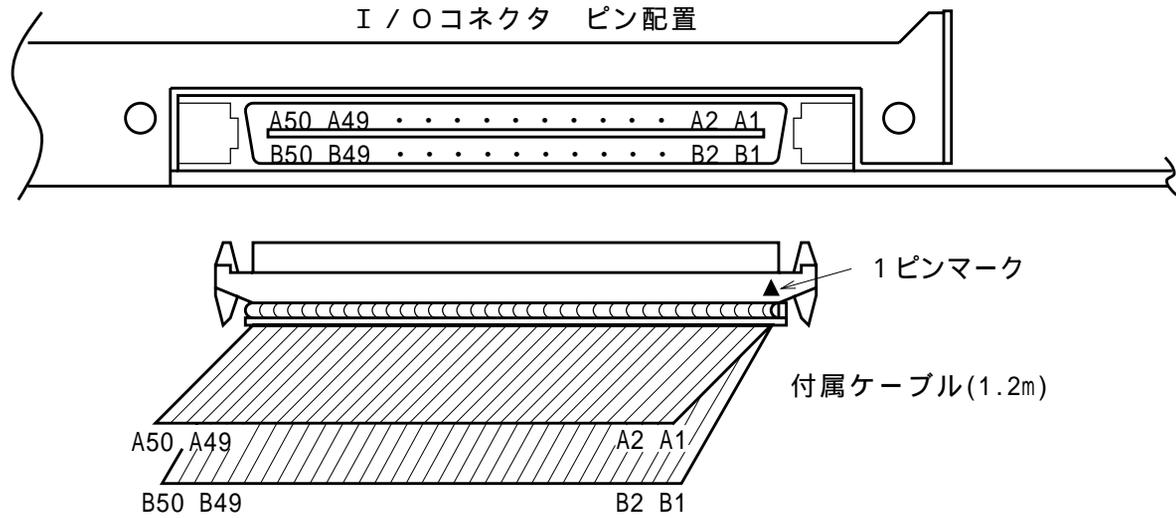
3.1 I S A バスコネクタ

ピン番号	信号名	内容	入/出	ピン番号	信号名	内容	入/出
A1				B1	GND	グラウンド	
A2	SD7	データ	入/出	B2	RESETDRV	リセット信号	入力
A3	SD6	データ	入/出	B3	+5V	電源	
A4	SD5	データ	入/出	B4			
A5	SD4	データ	入/出	B5			
A6	SD3	データ	入/出	B6			
A7	SD2	データ	入/出	B7			
A8	SD1	データ	入/出	B8			
A9	SD0	データ	入/出	B9			
A10				B10	GND	グラウンド	
A11	AEN	アドレスイネーブル	入力	B11			
A12				B12			
A13				B13	IOW*	I/Oライト信号	入力
A14				B14	IOR*	I/Oリード信号	入力
A15				B15			
A16	SA15	アドレス	入力	B16			
A17	SA14	アドレス	入力	B17			
A18	SA13	アドレス	入力	B18			
A19	SA12	アドレス	入力	B19			
A20	SA11	アドレス	入力	B20			
A21	SA10	アドレス	入力	B21	IRQ7	割り込み要求信号	出力
A22	SA9	アドレス	入力	B22	IRQ6	割り込み要求信号	出力
A23	SA8	アドレス	入力	B23	IRQ5	割り込み要求信号	出力
A24	SA7	アドレス	入力	B24	IRQ4	割り込み要求信号	出力
A25	SA6	アドレス	入力	B25	IRQ3	割り込み要求信号	出力
A26	SA5	アドレス	入力	B26			
A27	SA4	アドレス	入力	B27			
A28	SA3	アドレス	入力	B28			
A29	SA2	アドレス	入力	B29	+5V	電源	
A30	SA1	アドレス	入力	B30			
A31	SA0	アドレス	入力	B31	GND	グラウンド	

ピン番号	信号名	内容	入/出	ピン番号	信号名	内容	入/出
C1				D1			
C2				D2	IOCS16*	16ビットI/Oサイクル信号	出力
C3				D3	IRQ10	割り込み要求信号	出力
C4				D4	IRQ11	割り込み要求信号	出力
C5				D5	IRQ12	割り込み要求信号	出力
C6				D6	IRQ15	割り込み要求信号	出力
C7				D7	IRQ14	割り込み要求信号	出力
C8				D8			
C9				D9			
C10				D10			
C11	SD8	データ	入/出	D11			
C12	SD9	データ	入/出	D12			
C13	SD10	データ	入/出	D13			
C14	SD11	データ	入/出	D14			
C15	SD12	データ	入/出	D15			
C16	SD13	データ	入/出	D16	+5V	電源	
C17	SD14	データ	入/出	D17			
C18	SD15	データ	入/出	D18	GND	グラウンド	

信号名が記入されていないピンは本ボードで使用していません。

3.2 I / Oコネクタ



付属ケーブルは、上図に示すように、コネクタの1ピンマーク（三角印）を右上にしたとき、上側ケーブルの右（赤線）から左に向かってA1, A2, ... A49, A50、下側ケーブルの右（赤線）から左に向かってB1, B2, ... B49, B50となります。

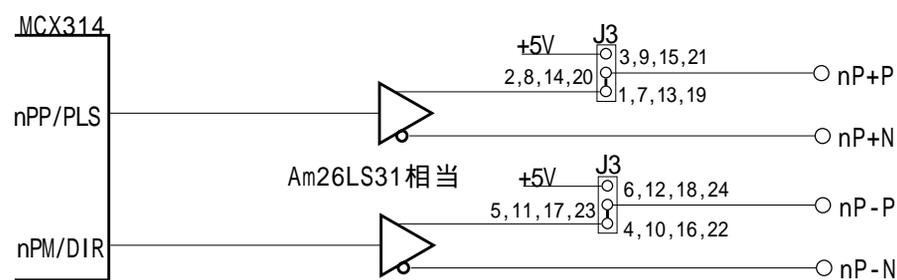
コネクタ型式：ボード側 FX2B-100P-1.27DS（ヒロセ），ケーブル側 FX2B-100S-1.27R（ヒロセ）

ピン	信号名	入 / 出	内 容	説明	ピン	信号名	入 / 出	内 容	説明
A1	VEX		外部電源（DC12～24V）	3.11	B1	VEX		外部電源（DC12～24V）	3.11
A2	EMG	入力	緊急停止（全軸共通）	3.10	B2				
A3	XLMT+	入力	X軸＋方向リミット	3.5	B3	ZLMT+	入力	Z軸＋方向リミット	3.5
A4	XLMT-	入力	X軸－方向リミット	3.5	B4	ZLMT-	入力	Z軸－方向リミット	3.5
A5	XIN1	入力	X軸減速停止 / 即停止	3.6	B5	ZIN1	入力	Z軸減速停止 / 即停止	3.6
A6	XIN2	入力	X軸減速停止 / 即停止	3.6	B6	ZIN2	入力	Z軸減速停止 / 即停止	3.6
A7	XIN3	入力	X軸減速停止 / 即停止	3.6	B7	ZIN3	入力	Z軸減速停止 / 即停止	3.6
A8	YLMT+	入力	Y軸＋方向リミット	3.5	B8	ULMT+	入力	U軸＋方向リミット	3.5
A9	YLMT-	入力	Y軸－方向リミット	3.5	B9	ULMT-	入力	U軸－方向リミット	3.5
A10	YIN1	入力	Y軸減速停止 / 即停止	3.6	B10	UIN1	入力	U軸減速停止 / 即停止	3.6
A11	YIN2	入力	Y軸減速停止 / 即停止	3.6	B11	UIN2	入力	U軸減速停止 / 即停止	3.6
A12	YIN3	入力	Y軸減速停止 / 即停止	3.6	B12	UIN3	入力	U軸減速停止 / 即停止	3.6
A13	XINPOS	入力	X軸サーボ位置決め完了	3.7	B13	ZINPOS	入力	Z軸サーボ位置決め完了	3.7
A14	XALARM	入力	X軸サーボアラーム	3.7	B14	ZALARM	入力	Z軸サーボアラーム	3.7
A15	XECAP	入力	X軸エンコーダA相	3.8	B15	ZECAP	入力	Z軸エンコーダA相	3.8
A16	XECAN	入力	X軸エンコーダA相	3.8	B16	ZECAN	入力	Z軸エンコーダA相	3.8
A17	XECBP	入力	X軸エンコーダB相	3.8	B17	ZECBP	入力	Z軸エンコーダB相	3.8
A18	XECBN	入力	X軸エンコーダB相	3.8	B18	ZECBN	入力	Z軸エンコーダB相	3.8
A19	XINOP	入力	X軸エンコーダZ相	3.8	B19	ZINOP	入力	Z軸エンコーダZ相	3.8
A20	XINON	入力	X軸エンコーダZ相	3.8	B20	ZINON	入力	Z軸エンコーダZ相	3.8
A21	YINPOS	入力	Y軸サーボ位置決め完了	3.7	B21	UINPOS	入力	U軸サーボ位置決め完了	3.7
A22	YALARM	入力	Y軸サーボアラーム	3.7	B22	UALARM	入力	U軸サーボアラーム	3.7
A23	YECAP	入力	Y軸エンコーダA相	3.8	B23	UECAP	入力	U軸エンコーダA相	3.8
A24	YECAN	入力	Y軸エンコーダA相	3.8	B24	UECAN	入力	U軸エンコーダA相	3.8
A25	YECBP	入力	Y軸エンコーダB相	3.8	B25	UECBP	入力	U軸エンコーダB相	3.8
A26	YECBN	入力	Y軸エンコーダB相	3.8	B26	UECBN	入力	U軸エンコーダB相	3.8
A27	YINOP	入力	Y軸エンコーダZ相	3.8	B27	UINOP	入力	U軸エンコーダZ相	3.8
A28	YINON	入力	Y軸エンコーダZ相	3.8	B28	UINON	入力	U軸エンコーダZ相	3.8
A29	XEXOP+	入力	X軸＋方向ドライブ操作	3.9	B29	ZEXOP+	入力	Z軸＋方向ドライブ操作	3.9
A30	XEXOP-	入力	X軸－方向ドライブ操作	3.9	B30	ZEXOP-	入力	Z軸－方向ドライブ操作	3.9
A31	YEXOP+	入力	Y軸＋方向ドライブ操作	3.9	B31	UEXOP+	入力	U軸＋方向ドライブ操作	3.9
A32	YEXOP-	入力	Y軸－方向ドライブ操作	3.9	B32	UEXOP-	入力	U軸－方向ドライブ操作	3.9
A33	GND		内部回路GND		B33	GND		内部回路GND	
A34	XOUT4	出力	X軸汎用出力	3.4	B34	ZOUT4	出力	Z軸汎用出力	3.4
A35	XOUT5	出力	X軸汎用出力	3.4	B35	ZOUT5	出力	Z軸汎用出力	3.4
A36	XOUT6	出力	X軸汎用出力	3.4	B36	ZOUT6	出力	Z軸汎用出力	3.4
A37	XOUT7	出力	X軸汎用出力	3.4	B37	ZOUT7	出力	Z軸汎用出力	3.4
A38	XP+P	出力	X軸＋方向ドライブパルス	3.3	B38	ZP+P	出力	Z軸＋方向ドライブパルス	3.3
A39	XP+N	出力	X軸＋方向ドライブパルス	3.3	B39	ZP+N	出力	Z軸＋方向ドライブパルス	3.3
A40	XP-P	出力	X軸－方向ドライブパルス	3.3	B40	ZP-P	出力	Z軸－方向ドライブパルス	3.3
A41	XP-N	出力	X軸－方向ドライブパルス	3.3	B41	ZP-N	出力	Z軸－方向ドライブパルス	3.3

ピン	信号名	入/出	内 容	説明	ピン	信号名	入/出	内 容	説明
A42	GND		内部回路 G N D		B42	GND		内部回路 G N D	
A43	YOUT4	出力	Y 軸汎用出力	3.4	B43	UOUT4	出力	U 軸汎用出力	3.4
A44	YOUT5	出力	Y 軸汎用出力	3.4	B44	UOUT5	出力	U 軸汎用出力	3.4
A45	YOUT6	出力	Y 軸汎用出力	3.4	B45	UOUT6	出力	U 軸汎用出力	3.4
A46	YOUT7	出力	Y 軸汎用出力	3.4	B46	UOUT7	出力	U 軸汎用出力	3.4
A47	YP+P	出力	Y 軸 + 方向ドライブパルス	3.3	B47	UP+P	出力	U 軸 + 方向ドライブパルス	3.3
A48	YP+N	出力	Y 軸 + 方向ドライブパルス	3.3	B48	UP+N	出力	U 軸 + 方向ドライブパルス	3.3
A49	YP-P	出力	Y 軸 - 方向ドライブパルス	3.3	B49	UP-P	出力	U 軸 - 方向ドライブパルス	3.3
A50	YP-N	出力	Y 軸 - 方向ドライブパルス	3.3	B50	UP-N	出力	U 軸 - 方向ドライブパルス	3.3

3.3 ドライブパルス出力信号 (nP+P, nP+N, nP-P, nP-N)

ドライブパルス出力信号は、MCX314の+方向/-方向のドライブパルス信号を差動出力のラインドライバ (AM26LS31相当) を介して出力しています。nP+NはnP+Pの反転出力、nP-NはnP-Pの反転出力です。リセット時には、正出力 (nP+P, nP-P) がLowレベル、反転出力 (nP+N, nP-N) がHiレベルになっています。
ドライブパルス出力は、リセット直後は+/-方向の独立2パルス方式になっていますが、モード設定によって方向・1パルス方式にすることもできます。MCX314取扱説明書2.6.2節、4.5節を参照してください。



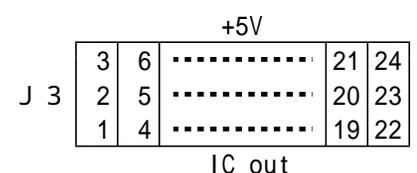
ドライブパルス出力信号回路

各軸の+/-方向の正出力 (nP+P, nP-P) は、上回路図に示すように、J3ジャンパーの切り換えによって、+5Vを出力することができます。ドライブパルス出力nP+P, nP-PのHiレベル電圧値がモータドライバ側のパルス入力の仕様を満たさない場合に、+5V側に切り換えてご使用ください。ただし、+5Vは内部回路の電源ですので、外部ノイズがのらないように配線には十分注意してください。

J3ピン割り当て

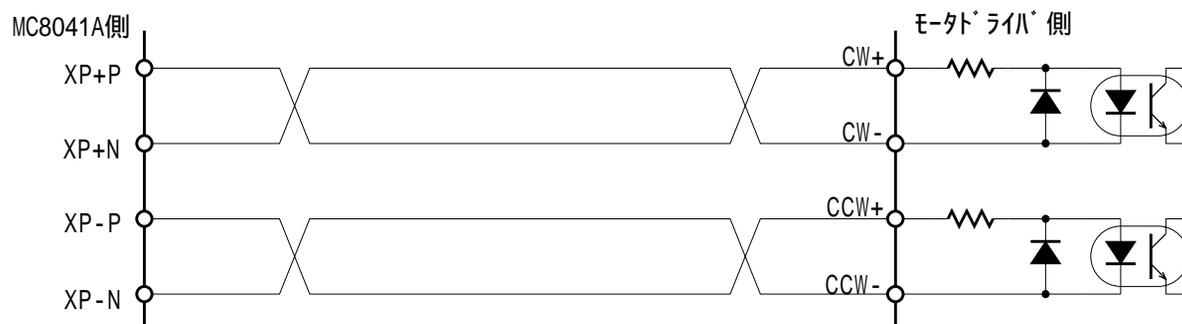
出力信号	XP+P	XP-P	YP+P	YP-P	ZP+P	ZP-P	UP+P	UP-P
+5V出力	3	6	9	12	15	18	21	24
出力ピン	2	5	8	11	14	17	20	23
ラインドライバ出力	1	4	7	10	13	16	19	22

J3ピン配置

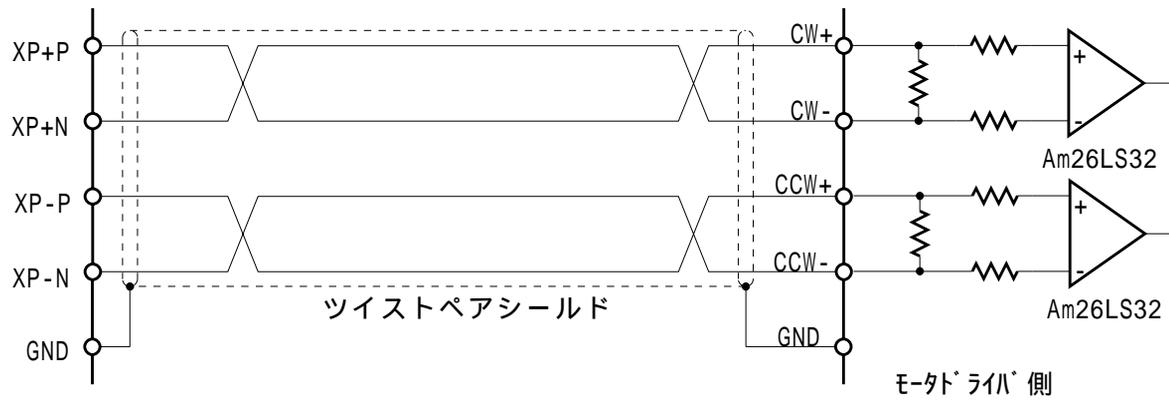


出荷時には、1-2, 4-5, 7-8, 10-11, 13-14, 16-17, 19-20, 22-23がジャンパーされ、ラインドライバ出力になっています。+5Vを出力する場合は、2-3, 5-6, 8-9, 11-12, 14-15, 17-18, 20-21, 23-24をジャンパーしてください。

下図にフォトブラ入力回路およびラインレシーバ入力回路を持つモータドライバとの接続例を示します。



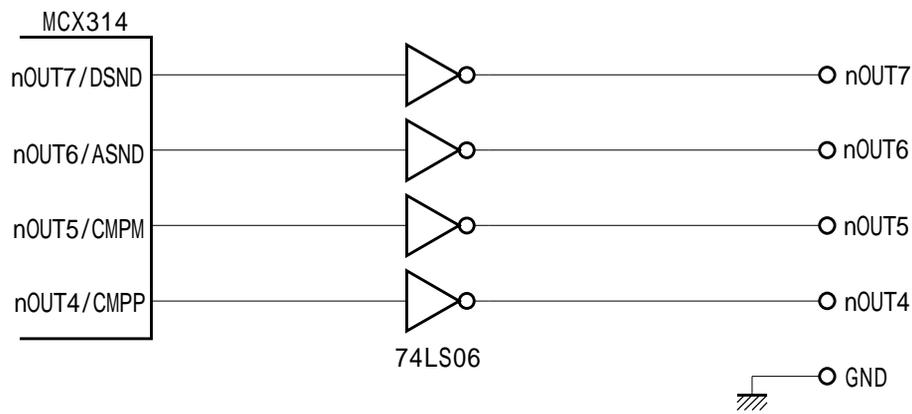
フォトカプラ入力回路のモータドライバとの接続例



ラインレシーバ入力回路のモータドライバとの接続例

3.4 汎用出力信号 (nOUT7, nOUT6, nOUT5, nOUT4)

汎用出力信号は、MCX314のnOUT7/DSND, nOUT6/ASND, nOUT5/CMPM, nOUT4/CMPP信号を、バッファ (74LS06) を介して出力しています。リセット時には、各出力ともOFF状態になっています。

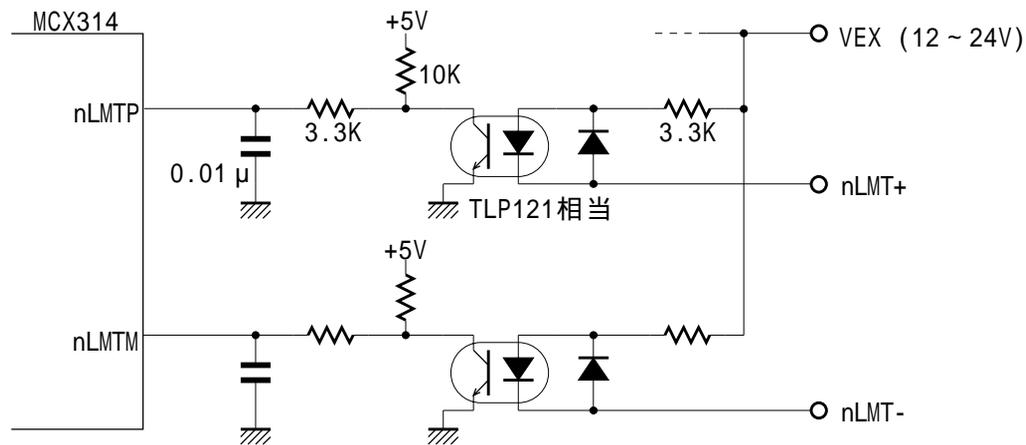


汎用出力信号回路

汎用出力信号は、モータドライバの偏差カウンタクリア、アラームリセット、励磁OFF信号などに使用することができます。また、モード選択でドライブ加速中/減速中、位置カウンタとコンペアレジスタの大小状態を出力することができます。汎用出力信号の設定については、MCX314取扱説明書2.6.8節、4.6節を参照してください。また、ドライブ加速中/減速中出力については2.6.7節、4.6節を、位置カウンタとコンペアレジスタの大小状態出力については2.3節、4.6節を参照してください。

3.5 オーバランリミット入力信号 (nLMT+, nLMT-)

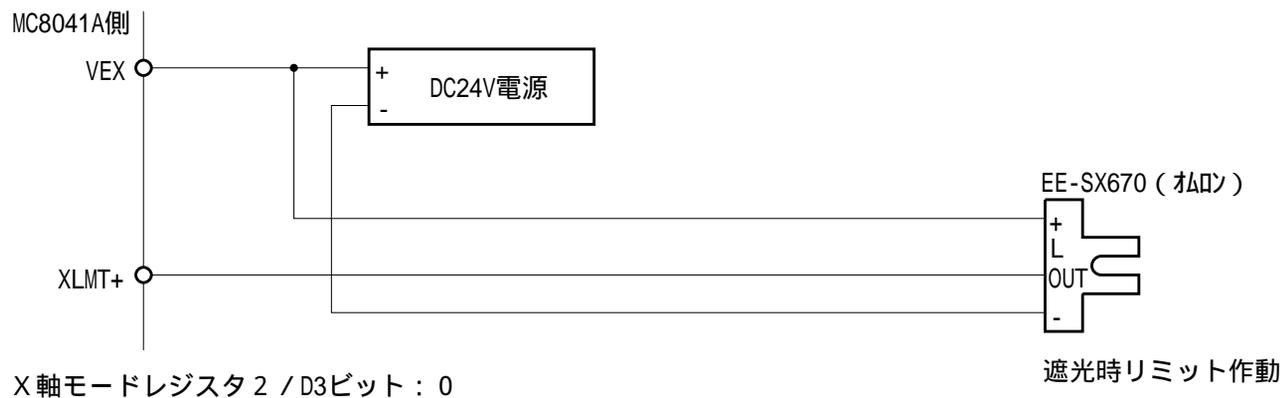
+ 方向、 - 方向のそれぞれのドライブパルスを抑止する入力信号です。この入力信号はフォトカプラとC R積分フィルタ回路を通してMCX314のリミット入力に接続されています。この信号を動作させるには、外部からDC12 ~ 24Vの電源供給が必要です。MCX314のモード設定で、論理レベル、および即停止 / 減速停止を選択することができます。リセット直後は、MCX314はLowレベルでアクティブになりますので、信号端子 (nLMT+, nLMT-) より電流が流出するときリミット機能が作動します。モード設定の詳細は、MCX314取扱説明書4.5節を参照してください。



オーバランリミット入力信号回路

本回路の応答時間は、フォトカプラ、およびC Rフィルタの遅延のため、0.2 ~ 0.4mSEC程度あります。

下図にオーバランリミット入力信号をフォトマイクロセンサに接続する例を示します。X軸のモードレジスタ2 (XWR2) のD3ビットを0 (リセット時のモード) にすると、遮光時にリミット機能が作動します。



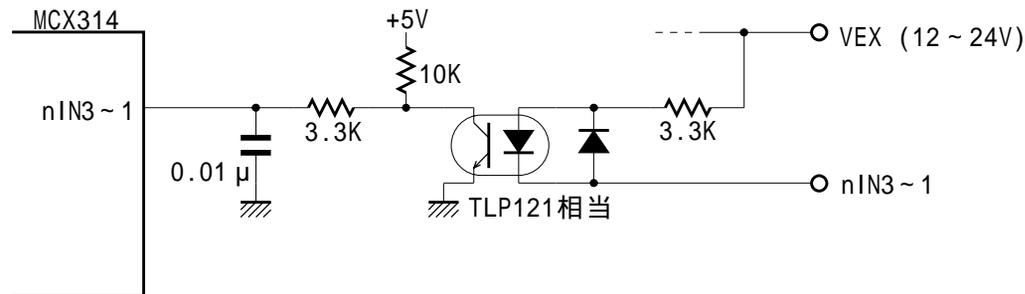
オーバランリミット入力信号とフォトマイクロセンサとの接続例

配線を長く引き回す場合は、シールド線を使用してください。

3.6 減速停止 / 即停止入力信号 (nIN1, nIN2, nIN3)

ドライブパルス出力を途中で減速停止または即停止させるための3点の入力信号です。MCX314は各軸ともIN3～IN0の4点持っていますが、本ボードでは、IN0はエンコーダZ相のためのインターフェイス回路が組まれています。nIN1, nIN2, nIN3信号は原点、原点近傍などの入力信号として使用します。それぞれ有効/無効、論理レベルをモード設定することができます。有効にモード設定すると、ドライブの途中で本信号がアクティブになるとドライブパルス出力を停止します。加減速ドライブ中であれば減速停止、定速ドライブ中であれば即停止します。リセット直後は、全信号が無効になっています。例えば、X軸IN3信号において、XWR1レジスタD7, D6ビットを1, 0にセットし、Lowレベルで有効にすると、本ボードのXIN3信号端子より電流が流出するとドライブが停止します。モード設定の詳細は、MCX314取扱説明書4.4節を参照してください。

この信号を動作させるには、外部からDC12～24Vの電源供給が必要です。また、この信号はインプットレジスタ1, 2 (RR4, 5)で信号状態を常時読み出せますので汎用入力としても使用することができます。



減速停止 / 即停止入力信号回路

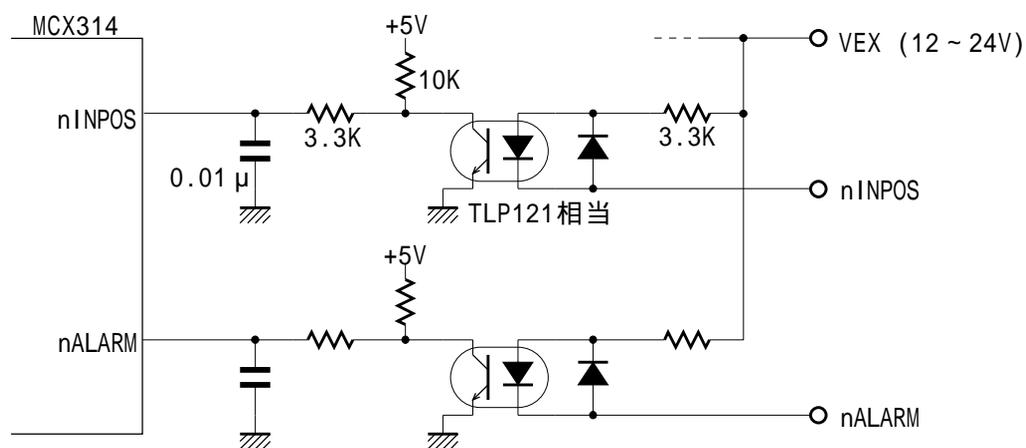
本回路の応答時間は、フォトカプラ、およびC Rフィルタの遅延のため、0.2～0.4mSEC程度あります。

3.7 サーボモータ用入力信号 (nINPOS, nALARM)

nINPOS入力信号はサーボモータドライバのインポジション（位置決め完了）出力に対応する入力です。MCX314のモード設定で有効/無効、論理レベルを選択します。有効に設定すると、ドライブ終了後、この信号がアクティブになるのを待ってから主ステータスレジスタ (RR0)のn-DRVビットが0に戻ります。

nALARM入力信号はサーボモータドライバのアラーム出力に対応します。モード設定で有効/無効、論理レベルを選択します。有効に設定すると、nALARM入力信号を常に監視し、アクティブ状態の場合はステータスレジスタ2 (nRR2)のALARMビットに1が立ちます。ドライブ中にアクティブレベルになると、ドライブは即停止されます。

リセット直後は、両信号とも無効になっています。nINPOS入力信号については、MCX314のモードレジスタ2 (nWR2)のD15, 14ビットを1, 0にセットし、Lowレベルで有効にすると、本ボードのnINPOS信号端子より電流が流出する状態を待ってから、RR0レジスタのn-DRVビットが0に戻ります。また、nALARM入力信号については、nWR2レジスタのD13, 12ビットを1, 0にセットし、Lowレベルで有効にすると、本ボードのnALARM信号端子より電流が流出するときアラーム状態になります。詳細は、MCX314取扱説明書の2.6.5節、4.5節を参照してください。



サーボモータ用入力信号回路

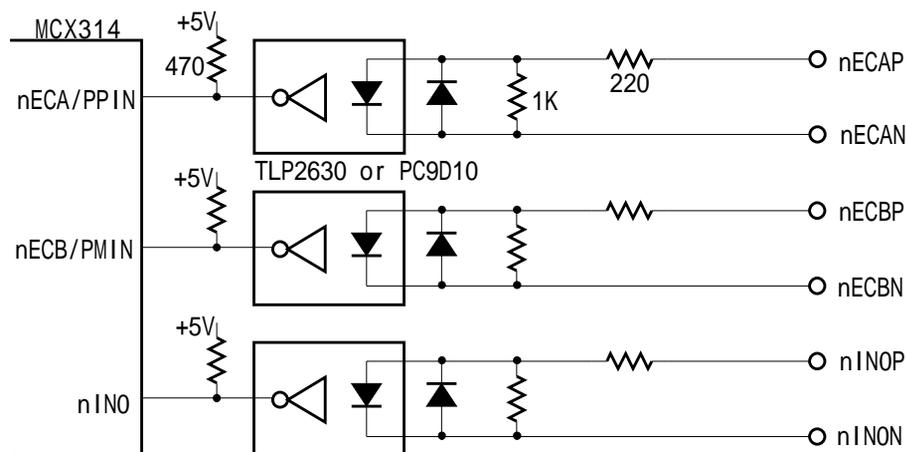
この信号を動作させるには、外部からDC12～24Vの電源供給が必要です。本回路の応答時間は、フォトカプラ、およびC Rフィルタの遅延のため、0.2～0.4mSEC程度あります。

また、サーボモータ用入力信号はインプットレジスタ1, 2 (RR4, 5)で信号状態を常時読み出せますので汎用入力としても使用することができます。

3.8 エンコーダ入力信号 (nECAP, nECAN, nECBP, nECBN, nINOP, nINON)

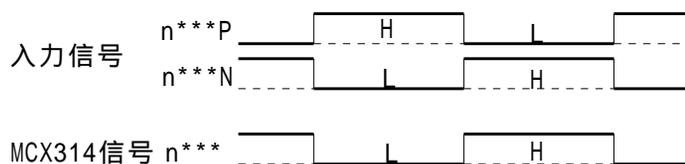
nECAP/N, nECBP/N入力信号はエンコーダの2相出力信号、またはサーボモータドライバのエンコーダ2相出力信号を接続して、MCX314の実位置カウンタをカウントするための入力です。詳細は、MCX314取扱説明書の2.3.1節、2.6.3節、4.5節を参照してください。なお、MCX314のUP/DOWNパルス入力モードでは使用できませんのでご注意ください。

nINOP/N入力信号はエンコーダ、またはサーボモータドライバのZ相出力信号を接続して、ドライブパルス出力を途中で停止させるための入力です。有効/無効、論理レベルをモード設定することができます。有効にモード設定すると、ドライブの途中で本信号がアクティブになるとドライブパルス出力を停止します。

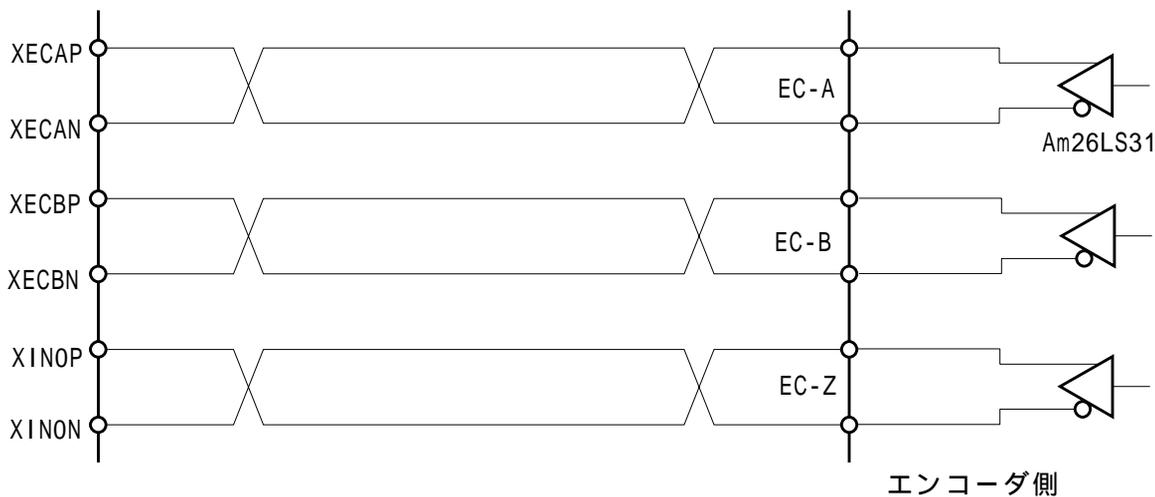


エンコーダ入力信号回路

エンコーダ入力信号回路は、上図に示すように、高速フォトカプラIC TLP2630（東芝）またはPC9D10（シャープ）を使用しています。各入力信号は差動出力のラインドライバとの直結が可能です。下図に示すように、n***P/N信号がH/LのときMCX314のn***信号がLowになり、L/HのときHiになります。入力からMCX314信号端子までの遅延時間は100nSEC以下ですので、2相パルス入力の場合であれば最高4MHzまでカウントできます。

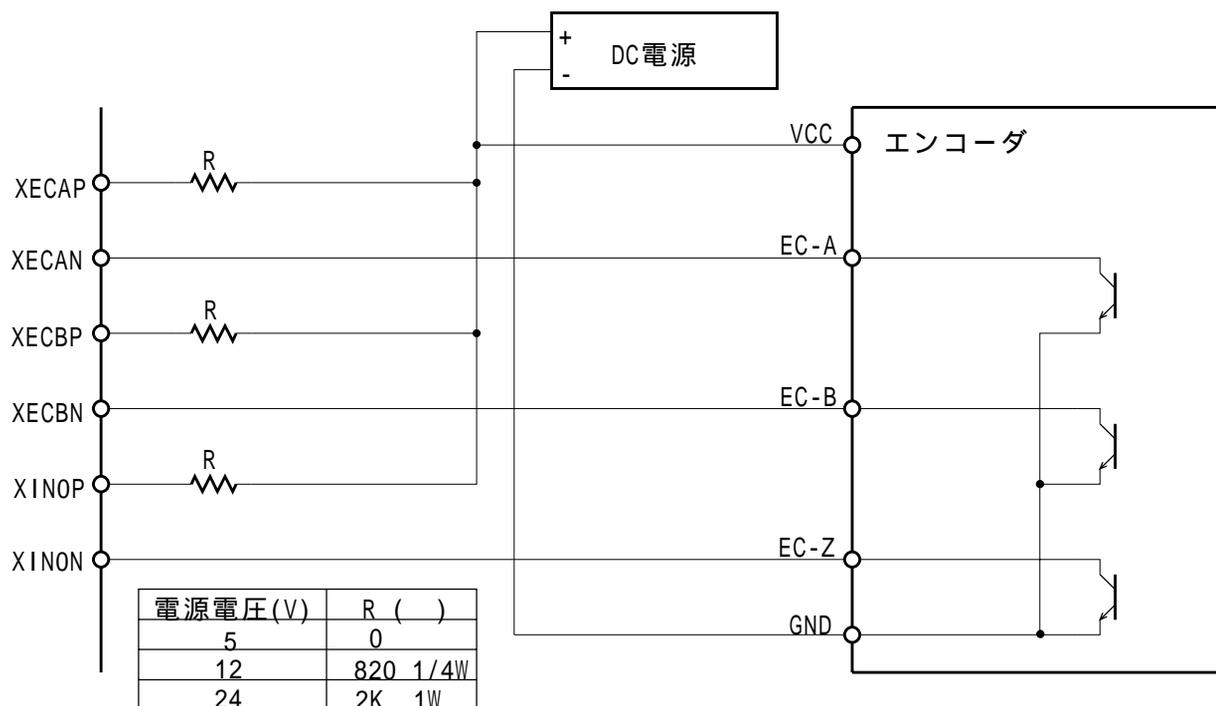


下図にエンコーダ入力信号と差動出力のラインドライバとの接続例を示します。



差動出力のラインドライバとの接続例

下図はエンコーダ入力信号とオープンコレクタ出力のエンコーダとの接続例です。

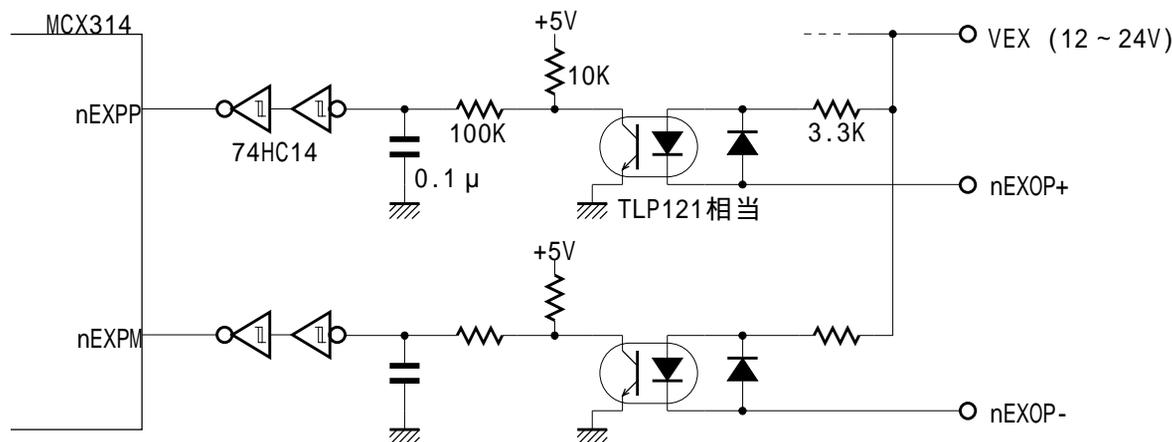


オープンコレクタ出力との接続例

3.9 外部ドライブ操作信号 (nEXOP+, nEXOP-)

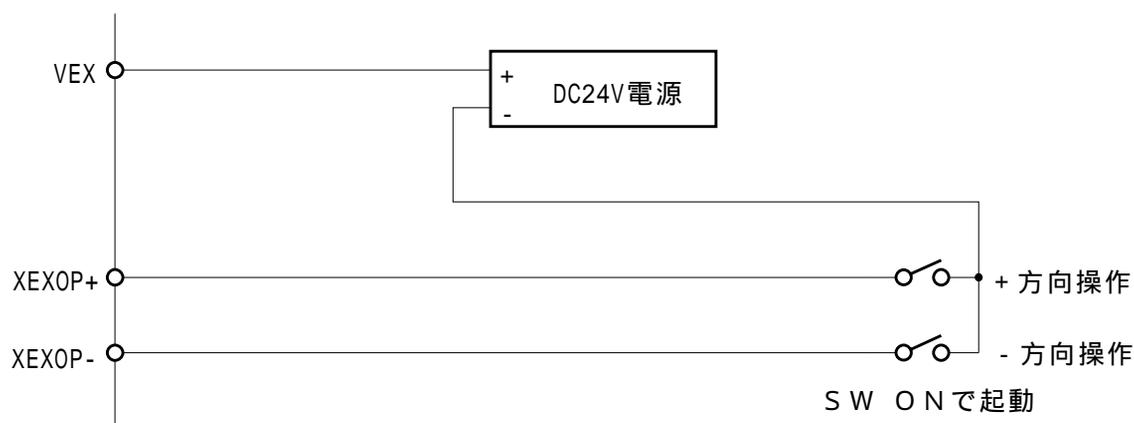
外部から + 方向 / - 方向のドライブを起動する入力です。定量ドライブモードでは、入力信号のトリガ (立ち下がり) で指定ドライブパルスが出力されます。また、連続ドライブモードにすると、入力信号がLowレベルの間だけ、連続してドライブパルスを出し続けます。各軸のマニュアルジョグ送り等において、CPUの介在なしに軸送り動作が可能となります。外部ドライブ信号を有効にするには、MCX314のモード設定が必要です。詳細は、MCX314取扱説明書の2.6.1節、4.6節を参照してください。

この信号を動作させるには、外部からDC12~24Vの電源供給が必要です。本回路の応答時間は、CR積分回路の遅延のため、10mSEC程度あります。



外部ドライブ操作信号回路

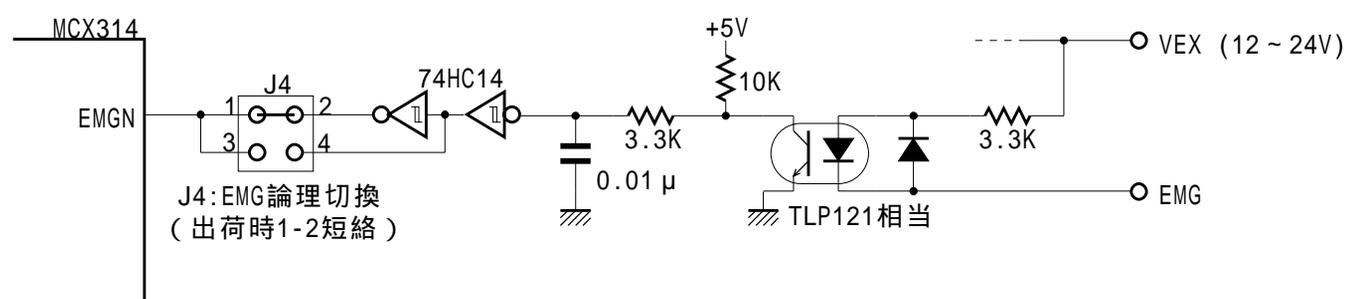
この入力信号はフォトカプラで内部回路とは絶縁され、チャタリング防止のCR積分回路を通してありますので、メカニカル接点を直接接続することができます。下図にX軸のジョグ送り用操作スイッチを接続した例を示します。スイッチは微小負荷用接点のものをご使用ください。



外部ドライブ操作信号の接続例

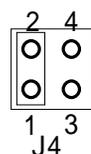
3.10 緊急停止入力信号 (EMG)

緊急停止信号がアクティブレベルになると全軸のドライブパルス出力が停止します。アクティブレベルはボード内のJ4ジャンパー端子で切り替えることができます。ドライブ中に緊急停止信号がアクティブになると、すべての軸のドライブは即停止し、主ステータスレジスタの全軸のエラービットに1が立ちます。MCX314の緊急停止については、MCX314取扱説明書の2.6.6節、4.12節を参照してください。



緊急停止入力信号回路

緊急停止信号を動作させるには、外部からDC12~24Vの電源供給が必要です。本回路の応答時間は、フォトカプラ、およびCRフィルタの遅延のため、0.2~0.4mSEC程度あります。



左図はJ4ジャンパーのピン配置を示しています。

1 - 2間短絡：緊急停止信号(EMG)が外部電源のGNDと短絡状態になるとアクティブレベルになります。

3 - 4間短絡：緊急停止信号(EMG)がオープン状態になるとアクティブレベルになります。

出荷時は、1 - 2間短絡になっています。

3.11 外部電源 (VEX)

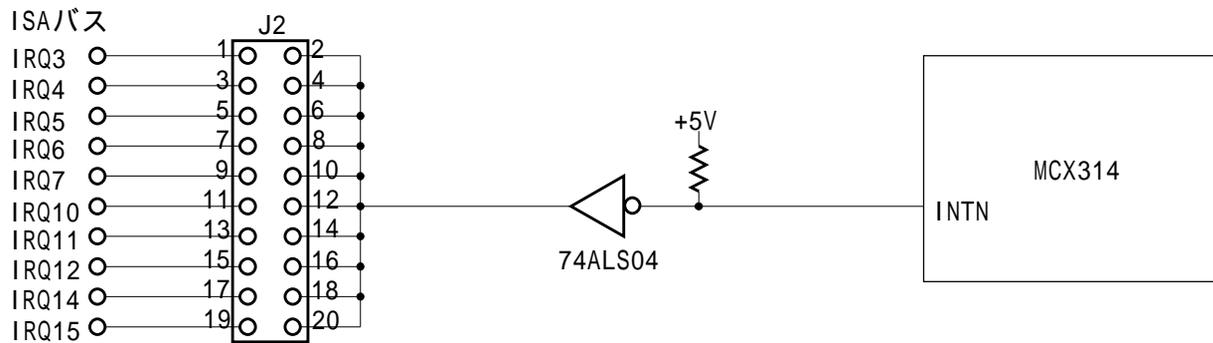
外部電源は、各軸のオーバランリミット入力信号 (nLMT+, nLMT-)、減速停止 / 即停止入力信号 (nIN1, nIN2, nIN3)、サーボモータ用入力信号 (nINPOS, nALARM)、外部ドライブ操作信号 (nEXOP+, nEXOP-)、および緊急停止入力信号 (EMG) を動作させるために、外部から供給する電源です。DC12V~24Vの範囲の電源を供給してください。入力信号1点あたりの消費電流は、DC12Vの場合3.3mA、DC24Vの場合7mAです。

4 . 割り込み回路

本ボードでは、MCX314で発生する割り込み信号を下图のように J 2 ジャンパー端子を介して、ISAバスの10本の割り込み要求信号に接続できるようにしています。

MCX314内で割り込みが発生すると、本ボードの割り込み要求信号 (IRQn) は、LowレベルからHiに変化します。割り込みが発生した軸のステータスレジスタ3 (nRR3) を読み出すことにより、割り込み要求信号はHiからLowに戻ります。

MCX314の割り込み発生機能については、MCX314取扱説明書2.5節、4.4節、4.13節を参照してください。



本ボードからISAバスの割り込み要求信号を使って上位の割り込みコントローラに割り込みを発生させる場合は、下表に示すようにボード内の J 2 ジャンパーの指定のピンをジャンパーしてください。(7 . 基板外形 参照)

使用する割り込み要求信号	J 2 ジャンパー
IRQ 3	1 - 2 間
IRQ 4	3 - 4 間
IRQ 5	5 - 6 間
IRQ 6	7 - 8 間
IRQ 7	9 - 10 間
IRQ 10	11 - 12 間
IRQ 11	13 - 14 間
IRQ 12	15 - 16 間
IRQ 14	17 - 18 間
IRQ 15	19 - 20 間

出荷時は、上位の割り込みコントローラに対して割り込みが発生しないように、2 - 4 間にジャンパー端子が装着されています。

【割り込みを使用する場合の注意】

本ボードからの割り込み信号出力は、上記回路の示すように、74ALS04出力になっています。従って、同じ割り込み要求信号を他のデバイスと共用することはできません。使用する割り込み要求信号がパソコンマザーボード内や他のI/O拡張ボードで使用していないことを確認してから J 2 をジャンパーしてください。

5. モータドライバ接続例

5.1 ステッピングモータドライバとの接続例

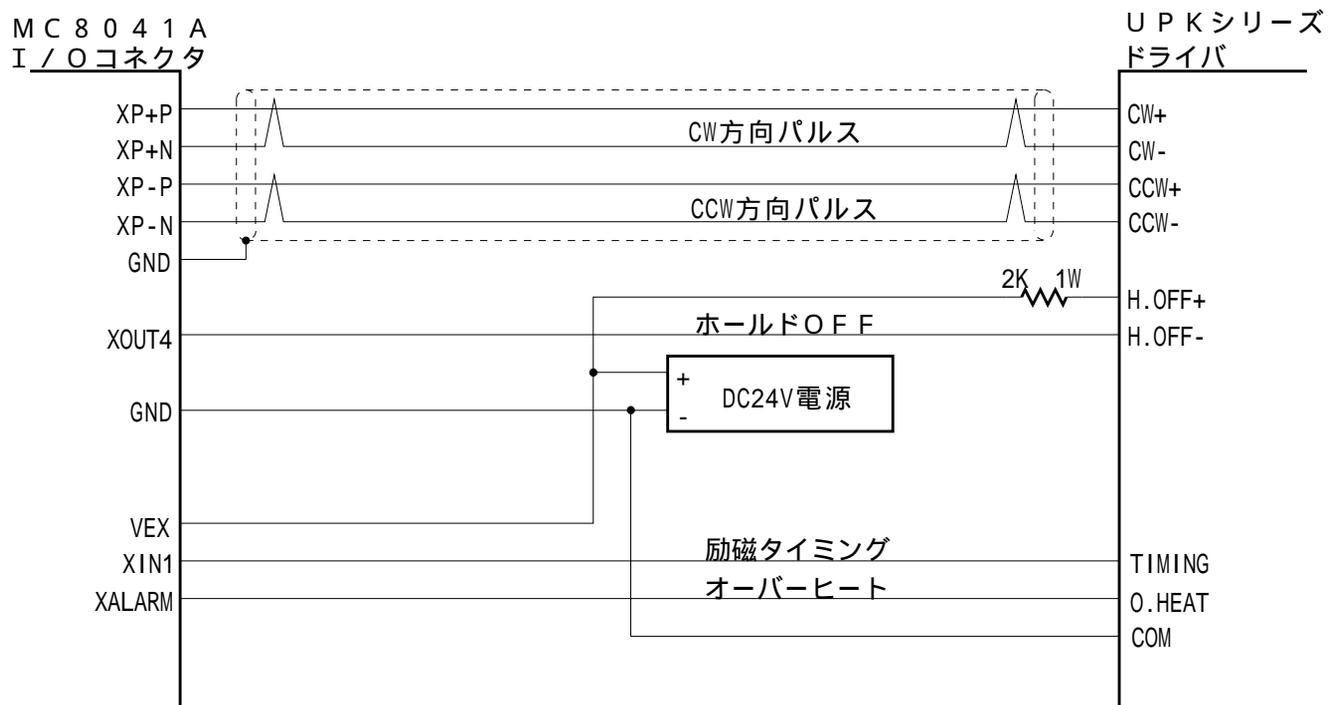
下図は、MC8041AのX軸とテクノドライブ製の5相マイクロステップドライバKR515Mとの接続例を示しています。



注1：MC8041AのJ3ジャンパーは、+5V出力側にセットし、XP+P,XP-P出力端子に+5Vを出力します。内部回路の電源出力ですので外部ノイズがのらないように配線には十分注意してください。

注2：ホールドOFF、M1/M2選択、原点励磁信号は必要に応じて配線します。ホールドOFF信号、M1/M2選択信号は、MCX314のWR3レジスタのD8,D9ビットに0,1を書き込むことによって制御します。原点励磁信号は、WR1レジスタのD0,1ビットをモード設定して、原点検出動作を行わせることができます。また、原点励磁信号は、RR4,5レジスタを通して直接信号レベルを読み出すことができます。

下図は、MC8041AのX軸とオリエンタルモータ製UPKシリーズのステッピングモータドライバとの接続例を示しています。

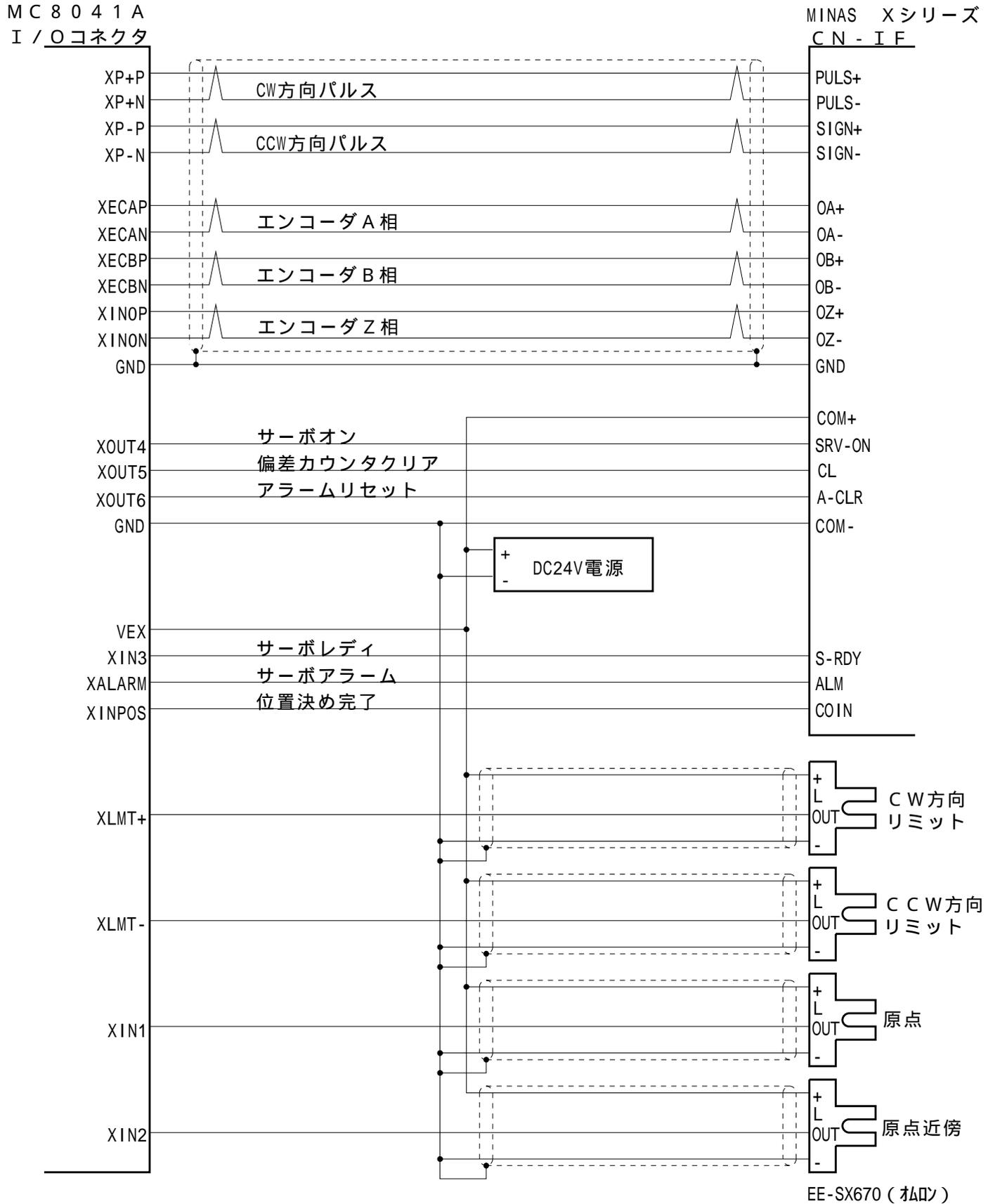


注1：ホールドOFF、励磁タイミング、オーバーヒート信号は必要に応じて配線します。ホールドOFF信号は、MCX314のWR3レジスタのD8ビットに0,1を書き込むことによって制御します。励磁タイミング信号は、WR1レジスタのD0,1ビットをモード設定して、原点検出動作を行わせることができます。オーバーヒート信号は、WR2レジスタのD12,13ビットをモード設定してアラーム機能を働かせることができます。また、励磁タイミング、オーバーヒート信号は、RR4,5レジスタを通して直接信号レベルを読み出すことができます。

注2：強いノイズ環境下、あるいはドライバまでの距離が長い場合は、上図のようにツイストペアシールド線を推奨します。

5.2 ACサーボモータドライバとの接続例

下図は、MC8041AのX軸とMINAS XシリーズACサーボモータドライバとの接続例を示しています。



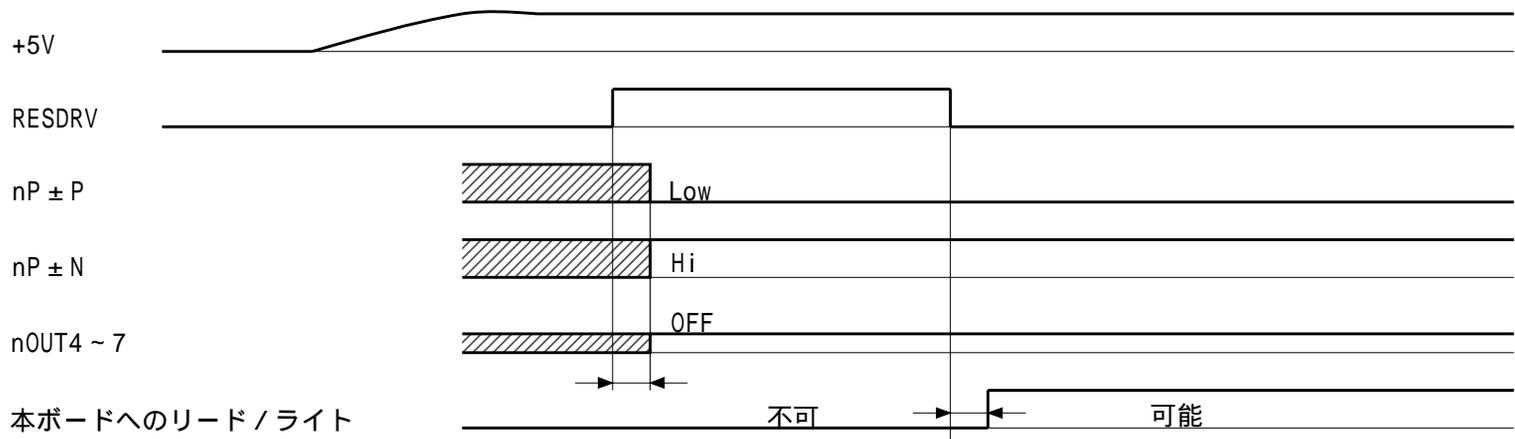
注1：ドライバの制御モード設定は位置制御モードに、指令パルス形態はCW/CCWパルスモードにパラメータセットします。指令パルス形態をパルス/符号モードにすると、t6時間が不足しますので適当ではありません。

注2：エンコーダA/B相信号はMCX314内で実位置カウンタをカウントさせる場合に接続します。CPU側で実位置データを必要としなければ接続する必要はありません。その他の信号も必要に応じて接続します。

注3：強いノイズ環境下、あるいはドライバまでの距離が長い場合は、上図のようにツイストペアシールド線を推奨します。

6. 入出力信号タイミング

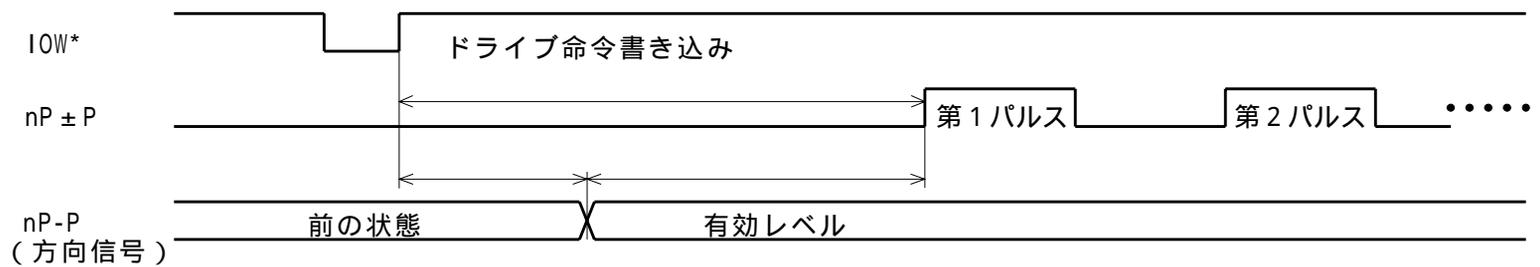
6.1 リセット時



ドライブパルス出力信号 (nP±P, nP±N)、および汎用出力信号 (nOUT4~7) は、ISAバスのリセット信号 (RESDRV) の から最大 250 nSEC以内に確定します。

本ボードへの書き込み / 読み出しは、リセット信号 (RESDRV) の から 500 nSEC後から可能になります。

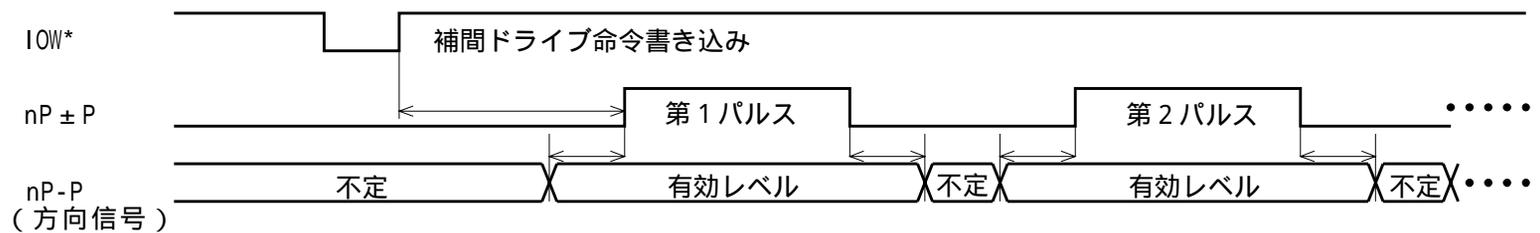
6.2 独立ドライブ開始時



ドライブ命令が書き込まれてから最大 650 nSEC以内に第1ドライブパルスが出力されます。

ドライブ出力パルス方式を1パルス方式にしたときは、ドライブ命令書き込み後最大 275 nSEC以内に方向信号 (nP-P) が有効レベルになり、方向信号が有効レベルになってから 375 nSEC後に第1ドライブパルスが出力されます。

6.3 補間ドライブ時

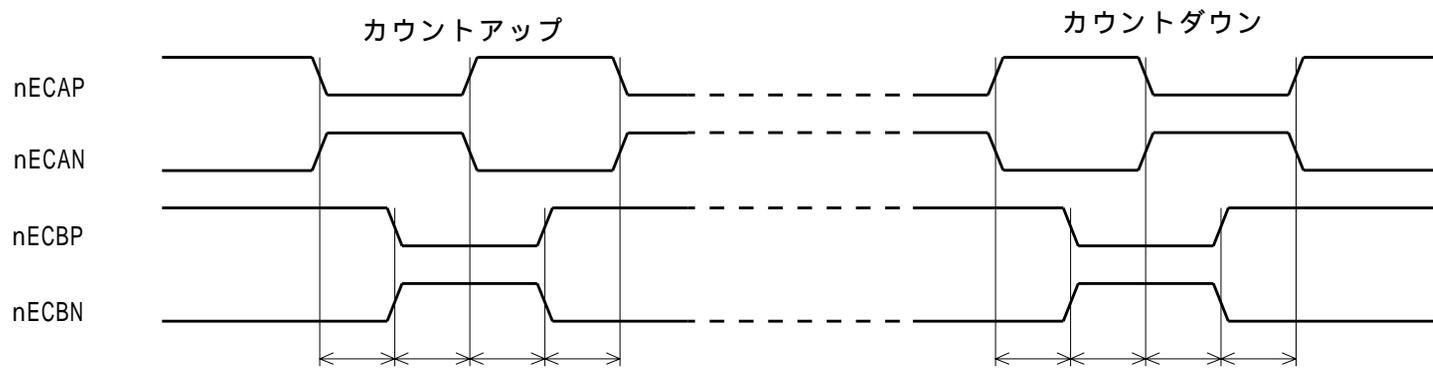


補間ドライブ時は、補間ドライブ命令が書き込まれてから最大 775 nSEC以内に第1ドライブパルスが出力されます。

ドライブ出力パルス方式を1パルス方式にしたときは、方向信号 (nP-P) は各ドライブパルスHiレベル期間とその前後 125 nSECの間だけ有効レベルとなります。(ドライブパルス：正論理パルスするとき)

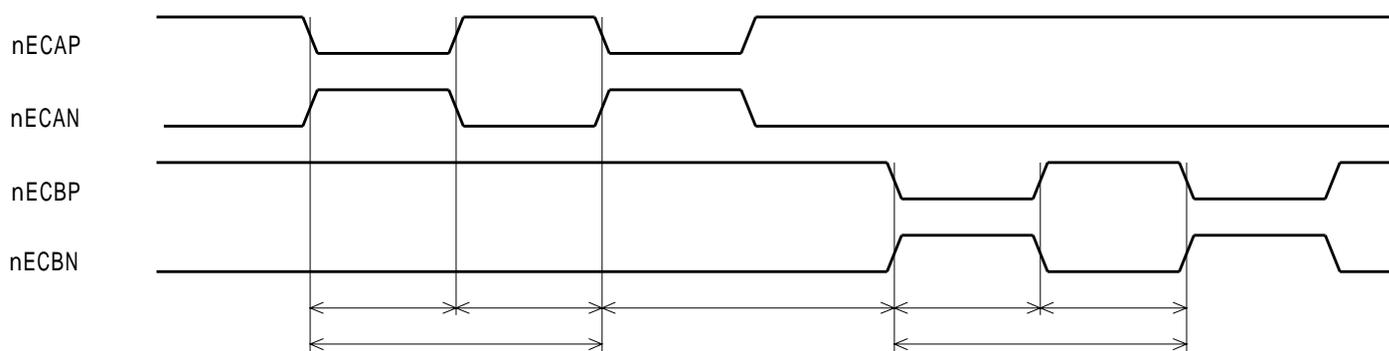
6.4 入力パルスタイミング

エンコーダ 2 相パルス入力時



(EC-A, EC-B位相差時間) : 最小 2 0 0 nSEC

アップ / ダウンパルス入力時

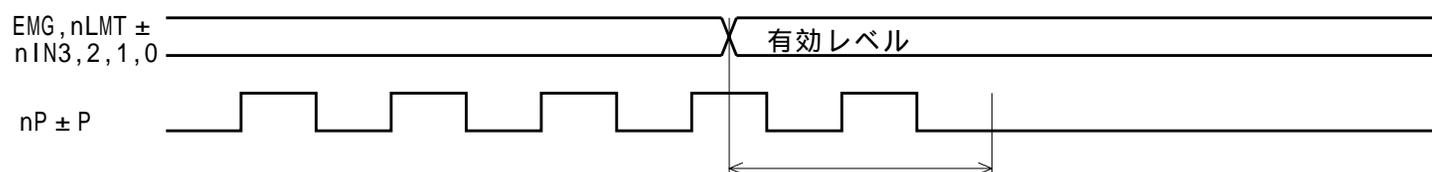


(UP/DOWNパルス幅) : 最小 1 3 0 nSEC
(UP/DOWNパルス周期) : 最小 2 6 0 nSEC

(UP DOWNパルス間) : 最小 2 6 0 nSEC

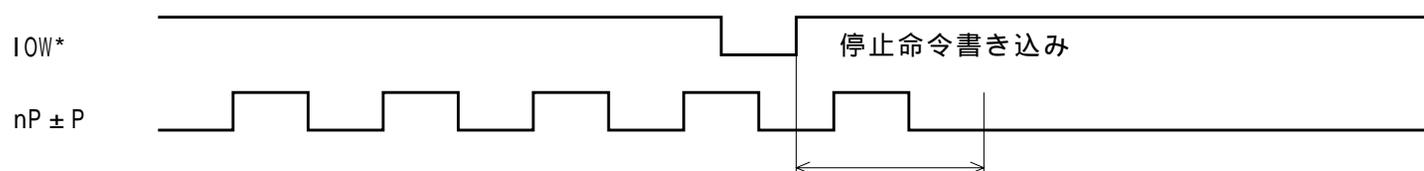
6.5 即停止タイミング

外部信号による即停止



ドライブ途中で外部停止信号が有効レベルになると、最大 $400 \mu\text{SEC} + 1$ ドライブパルス後に停止します。

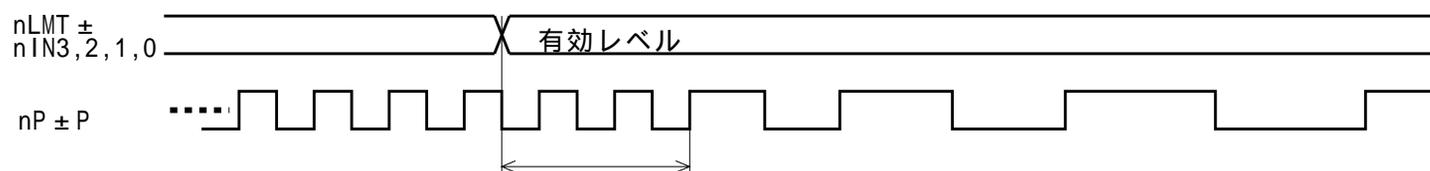
命令による即停止



ドライブ途中で停止命令が書き込まれると、最大 1 ドライブパルス後に停止します。

6.6 減速停止タイミング

外部信号による減速停止



ドライブ途中で外部減速停止信号が有効レベルになると、最大 $400 \mu\text{SEC} + 2$ ドライブパルス後に減速を開始します。

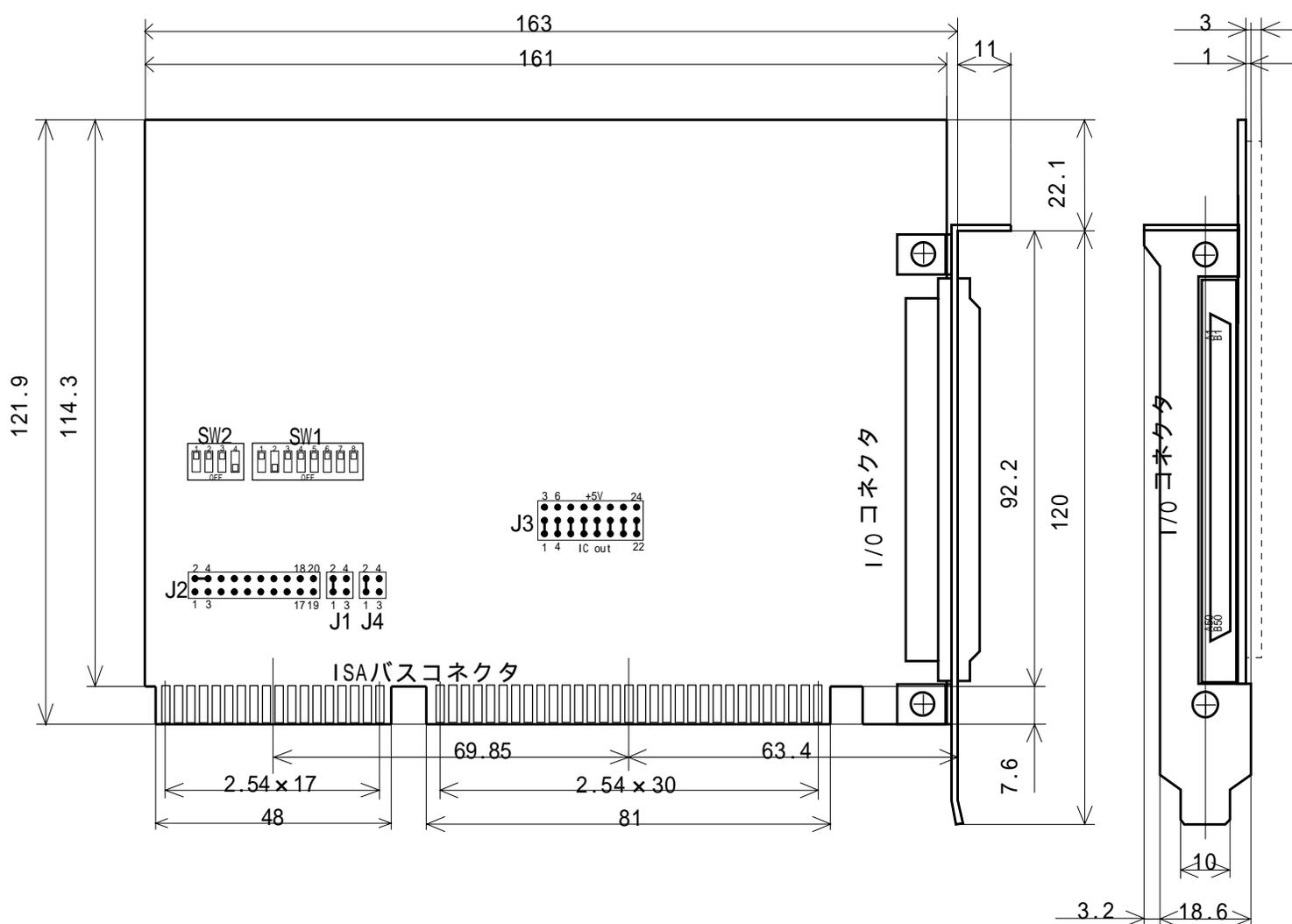
命令による減速停止



ドライブ途中で減速停止命令が書き込まれると、最大 2 ドライブパルス後に減速を開始します。

7. 基板外形

寸法単位：mm



- SW1,2: I/Oアドレス設定スイッチ (2章 参照)
- J1: 1-2短絡 (出荷時の状態) のままにしておいてください。
- J2: 割り込み信号用ジャンパー (4章 参照)
- J3: ドライブパルス正出力切り換えジャンパー (3.3節 参照)
- J4: EMG信号アクティブレベル選択用ジャンパー (3.9節 参照)

8. 仕様まとめ

制御軸 4軸

ISAバスインターフェイス

データビット幅 16
I/O占有アドレス 16
割り込み IRQ3,4,5,6,7,10,11,12,14,15に接続可能

補間機能

2軸 / 3軸直線補間
補間範囲： 各軸 -8,388,607 ~ +8,388,607
補間速度： 1 ~ 4 MPPS
補間位置精度： ±0.5LSB以下 (全補間範囲内で)

円弧補間
補間範囲： 各軸 -8,388,607 ~ +8,388,607
補間速度： 1 ~ 4 MPPS
補間位置精度： ±1 LSB以下 (全補間範囲内で)

2軸 / 3軸ビットパターン補間
補間速度： 1 ~ 4 MPPS (ただしCPUデータセットアップ時間に依存)

その他の補間機能 任意軸選択可能 線速一定 連続補間 補間ステップ送り (コマンド / 外部信号)

XYZU各軸共通仕様

ドライブパルス出力
出力回路： 差動ラインドライバ (26LS31) 出力
出力速度範囲： 1 PPS ~ 4 MPPS
出力速度精度： ±0.1%以下 (設定値に対して)
速度倍率： 1 ~ 500
S字用加減速度： 954 ~ 62.5×10^6 PPS/SEC² (倍率=1の時)
(加減速度の増減率) 477×10^3 ~ 31.25×10^9 PPS/SEC² (倍率=500の時)
加/減速度： 125 ~ 1×10^6 PPS/SEC (倍率=1の時)
 62.5×10^3 ~ 500×10^6 PPS/SEC (倍率=500の時)
初速度： 1 ~ 8,000PPS (倍率=1の時)
500PPS ~ 4×10^6 PPS (倍率=500の時)
ドライブ速度： 1 ~ 8,000PPS (倍率=1の時)
500PPS ~ 4×10^6 PPS (倍率=500の時)
出力パルス数： 0 ~ 268,435,455 (定量ドライブ)
速度カーブ： 定速 / 直線加減速 / 放物線 S字加減速ドライブ
定量ドライブの減速モード： 自動減速 / マニュアル減速

ドライブ中の出力パルス数、ドライブ速度の変更可能
独立2パルス / 1パルス・方向 方式選択可能。
パルスの論理レベル選択可能。

エンコーダA相 / B相 / Z相入力
入力回路： 高速フォトカプラ入力。差動ラインドライバとの接続可能。
2相パルス入力可能。
2相パルス 1, 2, 4 逓倍選択可能。

位置カウンタ
論理位置カウンタ (出力パルス用) カウント範囲： -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
実位置カウンタ (入力パルス用) カウント範囲： -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
常時書き込み、読み出し可能

コンペアレジスタ
COMP+レジスタ位置比較範囲： -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
COMP-レジスタ位置比較範囲： -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647
位置カウンタとの大小をステータス出力及び信号出力。
ソフトウェアリミットとして動作可能。

割り込み機能（補間を除く）

割り込み発生要因： 1 ドライブパルス出力、位置カウンタ COMP-変化時、位置カウンタ < COMP-変化時、位置カウンタ < COMP+変化時、位置カウンタ COMP+変化時、加減速ドライブ中の定速開始時、加減速ドライブ中の定速終了時、ドライブ終了時。

いずれの要因に対しても有効 / 無効選択可能。

外部信号によるドライブ操作

EXPP、EXPM信号により、+ / - 方向の定量 / 連続ドライブが可能。

入力回路： フォトカプラ + C R 積分フィルタ回路。メカニカル接点の接続可能。

外部減速停止 / 即停止信号

IN0 ~ 3 各軸 4 点（IN0はエンコーダ Z 相入力用）

入力回路： フォトカプラ + C R 積分フィルタ回路。（IN0は高速フォトカプラ入力）

いずれの信号も有効 / 無効、論理レベルの選択可能。汎用入力としても使用可能。

サーボモータ用入力信号

ALARM（アラーム）、INPOS（位置決め完了）。

入力回路： フォトカプラ + C R 積分フィルタ回路

いずれの信号も有効 / 無効、論理レベルの選択可能。

汎用出力信号

OUT4 ~ 7 各軸 4 点（汎用出力 / ドライブ状態出力 切り換え可能）

出力回路： 74LS06出力（オープンコレクタ出力）

ドライブ状態信号出力

ASND（加速中）、DSND（減速中）、CMPP（位置 COMP+）、CMPM（位置 < COMP-）。

ドライブ状態は、ステータスレジスタでも読み出し可能。

オーバランリミット信号入力

+ 方向、- 方向各 1 点。

入力回路： フォトカプラ + C R 積分フィルタ回路

論理レベル選択可能。アクティブ時、即停止 / 減速停止選択可能

緊急停止信号入力

全軸でEMGN 1 点。全軸のドライブパルスを即停止。基板上のジャンパーで論理レベル選択可能。

入力回路： フォトカプラ + C R 積分フィルタ回路

その他

動作温度範囲： 0 ~ + 4 5 （結露しないこと）

電源電圧： + 5 V ± 5 %（消費電流 7 0 0 m A max）

外部電源電圧： + 1 2 ~ 2 4 V

基板外形寸法： 1 6 1 × 1 2 1 . 9 mm（コネクタ、金具部は含まず）

I/Oコネクタ型式： FX2B-100PA-1.27DS（ヒロセ）

付属品： FX2B-100SA-1.27R（ヒロセ）1 . 2 m ケーブル付き