

EPOS3 70/10 EtherCAT[®]

位置制御ユニット

ハードウェア・リファレンス



Document ID: rel5450j

はじめにお読みください



本マニュアルは 経験者および熟練者を対象としたものです。ご使用前に ...

- 本マニュアルをよくお読みください。
- 本マニュアルの指示に従い正しくご使用ください。

本マニュアルは、装置への設置および作動を、安全、確実かつ容易にできるよう、必要な情報を下記に留意し記載しております。

- 必要な関連技術情報のご提供
- より容易な方法のご提供
- 想定される危険な状況または本マニュアルの指示に従わなかった場合に起こりうる状況に関する注意
- より簡潔に必要な情報を記載
- 既知の情報は記載しない

また、なるべく繰り返しの説明を避けるため、同じような説明がある場合は最初に説明した部分へリンクや参照が記載してあります。



記載された参照先およびリンク先にて各情報をご確認下さい。

製品および装置へ組み込み前にご確認ください

EPOS3 70/10 EtherCAT は、EU 指令 2006/42/EU（機械指令）において、「半完成機械類」として定義されており（第 2 条、条項「g」）、その他機械類、半完成機械類および装置に組み込まれることを目的としています。



下記をご確認のうえ、作動させてください。

- 組み込まれる側の機械類が、EU 指令 2006/42/EU に適合している
- 組み込まれる側の機械類が、健康面および安全面で関連する全ての要求を満たしている
- 全てのインターフェイス類は、規定された要求を満たしている

目次

1	本マニュアルについて	5
2	イントロダクション	9
2.1	マニュアルの使用方法	9
2.2	安全のための注意事項	10
3	仕様	11
3.1	電気的特性	11
3.2	機械的特性	14
3.3	周囲環境条件	14
3.4	注文番号	15
3.5	規格	15
4	配線	17
4.1	電源コネクタ (J1)	18
4.2	ロジック電源コネクタ (J1A)	19
4.3	モータ・コネクタ (J2)	20
4.3.1	maxon EC motor (ブラシレス)	20
4.3.2	maxon DC motor (モータとエンコーダのケーブルが別々)	20
4.3.3	maxon DC motor (モータとエンコーダのケーブルが統合)	21
4.4	ホールセンサ・コネクタ (J3)	22
4.5	エンコーダ・コネクタ (J4)	23
4.6	信号 1 コネクタ (J5)	25
4.6.1	補助電圧出力	25
4.6.2	デジタル入力 7, 8 “High Speed Command”	26
4.6.3	デジタル入力 9, 10 “High Speed Command”	28
4.6.4	デジタル出力 5 “High Speed Output”	29
4.7	信号 2 コネクタ (J6)	30
4.7.1	デジタル入力 1, 2, 3	31
4.7.2	デジタル入力 4, 5, 6	32
4.7.3	デジタル出力用外部電源	34
4.7.4	デジタル出力 1, 2, 3	34
4.7.5	デジタル出力 4	35
4.7.6	デジタル入力 11	36
4.8	信号 3 コネクタ (J7)	38
4.8.1	アナログ入力 1, 2	38
4.8.2	アナログ出力 1	39
4.9	USB コネクタ (J9)	40
4.10	EtherCAT コネクタ (J12, J13)	41
4.11	LED 表示	42

1 本マニュアルについて

1.1 目的

本マニュアルは、製品の設置および試運転を安全かつ適切に行う為に、製品をより理解して頂くことが目的です。

下記実現の為に、本マニュアルをよく読んで頂き適切にご使用ください。

- 危険な状況の回避
- 設置および試運転までの時間短縮
- 製品の信頼性及び寿命時間の向上

本マニュアルに記載されている用途以外には使用しないでください。それにより生じた損失・損害に対して、当社および製造元 maxon motor 社は一切の責任を負いません。

1.2 経験者・熟練者による準備

製品の設置や準備は経験者・熟練者が行って下さい。

1.3 記号

本マニュアル内に使用されている記号の説明です。

記号	説明
→	"注意"、"参照"など

表 1-1 記号説明

1.4 各種マーク

本マニュアルでは下記マークが使用されています。

種類	マーク	意味	
安全警告	 (標準)	危険	差し迫った危険な状況。無視すると死傷事故や重大事故につながります。
		警告	発生のおそれのある危険な状況。無視すると死傷事故や重大事故につながる可能性があります。
		注意	危険になりかねない状況、または安全でない使用法。無視すると事故につながる可能性があります。
禁止行為	 (標準)	危険な行為を意味します。絶対に行なわないでください。	
必須行為	 (標準)	必須の行為を意味します。必ず行なってください。	
情報		要件 / 注意 / 備考	操作を続行するために必要な操作についての指示、または、ある特定のテーマについての注意事項。
		推奨	効率的に作業を進めるためのアドバイスやヒント。
		破損	機器破損の可能性がある場合の表示。

表 1-2 各種マーク

1.5 商標およびブランド名

下記ブランド名は表内各社の登録商標です。

本マニュアル内で省略された場合でも、商標は著作権および知的財産権により保護されることをご理解下さい。

ブランド名	商標所有者
Adobe® Reader®	© Adobe Systems Incorporated, USA-San Jose, CA
EtherCAT®	© EtherCAT Technology Group, DE-Nuremberg
Micro-Fit™ Mini-Fit Jr.™	© Molex, USA-Lisle, IL
Pentium®	© Intel Corporation, USA-Santa Clara, CA
Windows®	© Microsoft Corporation, USA-Redmond, WA

表 1-3 ブランド名および商標所有者

1.6 Copyright

© 2016 maxon motor. All rights reserved.

本マニュアルの全ては、著作権により保護されています。maxon motor 社の許可なく著作権法の制限を超えたいかなる使用（再版、翻訳、複製、電子データ化などを含む）は厳重に禁止されています。

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
P.O.Box 263
CH-6072 Sachseln
Switzerland

Phone +41 (41) 666 15 00
Fax +41 (41) 666 16 50

www.maxonmotor.com

••page intentionally left blank••

2 イン트로ダクション

本マニュアル「ハードウェア・リファレンス」は、EPOS3 70/10 EtherCAT 位置制御ユニットのハードウェア情報を説明しています。

- 仕様および特性
- コネクタおよびピン配置
- 接続例

マクソンの EPOS3 70/10 EtherCAT は、フル・デジタルの小型モーション・ドライバです。フレキシブルで高効率な出力段により、エンコーダ付き DC モータとエンコーダ／ホールセンサ付きブラシレス (EC) モータのどちらも駆動可能です。

空間ベクトル制御による正弦波電流整流が、最小のトルク・リップルと低騒音でブラシレス EC モータを駆動します。位置決め、回転数、電流の各制御が可能で、高度な位置決め用途に適応します。

EPOS3 70/10 EtherCAT は、EtherCAT ネットワークのスレーブ・ノードとしての制御を主としてデザインされています。また USB でも使用することができます。

EPOS3 70/10 EtherCAT 位置制御ユニットの最新版のマニュアルとソフトウェアはインターネットからダウンロード可能です (ただし英語版)。→www.maxonmotor.com

2.1 マニュアルの使用方法

各種マニュアル、設定用ソフトウェア、サンプルソフトなどの一覧です。:

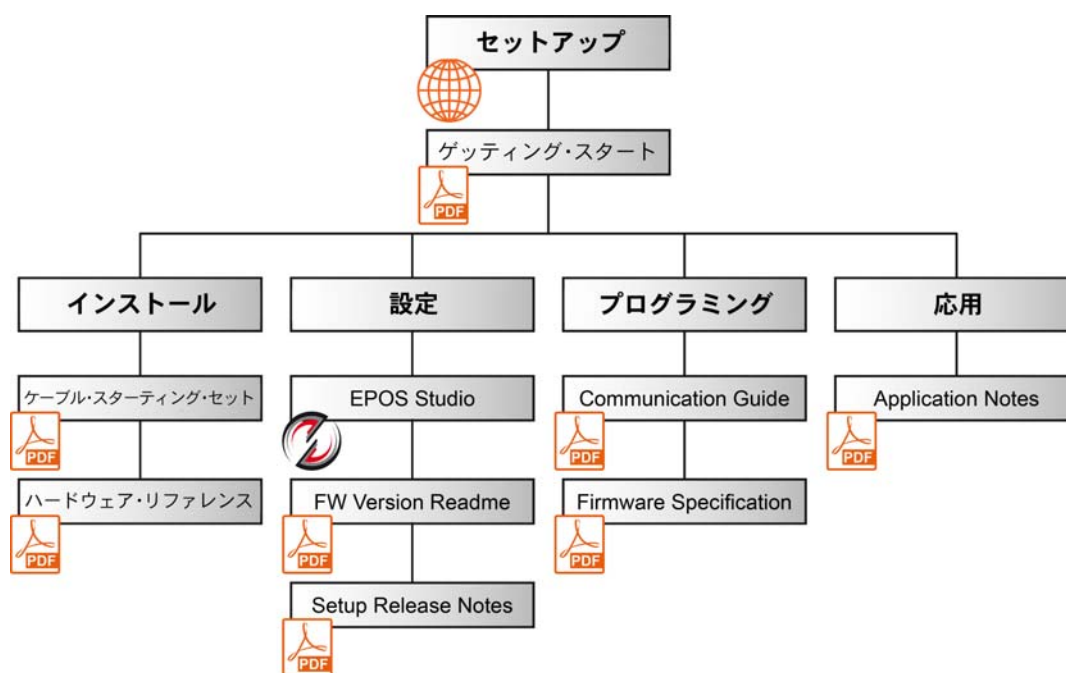


図 2-1 マニュアル、ソフトウェア一覧

2.2 安全のための注意事項

はじめに ...

- “はじめにお読みください” ページ A-2, をよくお読みください。
- 機器の設置や準備は、経験者・熟練者が行って下さい。(→“1.2 経験者・熟練者による準備” ページ 1-5),
- 本マニュアル内のマークの説明は“1.4 各種マーク” ページ 1-6, をご参照下さい。
- 健康、安全、環境保護等、関係法令は順守してください。
- 本マニュアル内の各種マークおよび注意事項に従って正しくご使用ください。



危険

高電圧および感電の危険性

通電中の配線に触ると感電死や重大なけがをする恐れがあります。

- 電源ケーブルの端が確認されていない場合は、通電中と見なして注意して下さい。
- ケーブルが通電されていないか確認してください。
- 作業中は電源が入らない事を確認してください。
- 電源スイッチをロックし「作業中」の札をかけるなどの作業手順に従ってください。
- 機器可動部など、予期せぬ作動を避けるため、安全ロックをして作業をしてください。



要求事項

- EPOS の設置および接続は、各地域の法規制にしたがってください。
- 電子機器は基本的に安全な装置ではありません。したがって機械・機器は独立したモニタと安全装置を取り付けて使用する必要があります。機器が故障したり暴走した場合には安全な運転モードになるようにして下さい。
- 修理はメーカーまたはメーカー指定者にお任せ下さい。ユーザが機器を分解したり修理するのは非常に危険です。



推奨

- 試運転時にはモータ軸はフリーに、つまり負荷物を取り外した状態で行ってください。



電源の接続

- 電源電圧が 11 ~ 70 VDC の範囲内にあることを確認して下さい。
- 75 VDC を超える電圧を供給した場合、EPOS は破損します。
- 極性が逆な場合、EPOS は破損します。



Electrostatic Sensitive Device (ESD)

- 静電破壊しやすいデバイスを使用するため、取扱いには注意して下さい。

3 仕様

3.1 電気的特性

仕様	
電源電圧 V_{CC}	11...70 VDC
ロジック電源電圧 V_C (オプション)	11...70 VDC
最小入力電圧 V_{CC}	10 VDC
最大入力電圧 V_{CC}	75 VDC
最大出力電圧	$0.9 \cdot V_{CC}$
最大出力電流 I_{max} (<1 sec)	25 A
最大連続電流 I_{cont}	10 A
スイッチング周波数	50 kHz
最大効率	94%
PI 電流制御・サンプリングレート	10 kHz
PI 回転数制御・サンプリングレート	1 kHz
PID 位置制御・サンプリングレート	1 kHz
最大回転数 (1 磁極ペアモータ、正弦波整流時)	25 000 rpm
最大回転数 (1 磁極ペアモータ、矩形波整流時)	100 000 rpm
内蔵モータ・チョーク／相	22 μ H / 10 A

表 3-4 電気的特性 – 仕様

入力	
ホールセンサ信号	Hall sensor 1, Hall sensor 2, Hall sensor 3 ホール IC 用 (シュミット・トリガ付オープン コレクタ出力)
エンコーダ信号	A, A $\bar$, B, B $\bar$, I, I $\bar$ (max. 5 MHz) 内蔵ラインレシーバ EIA RS422 Standard
デジタル入力 1 (“汎用”), フォトカプラ	$\pm 9...24$ VDC ($R_i = 1.8$ k Ω)
デジタル入力 2 (“汎用”), フォトカプラ	$\pm 9...24$ VDC ($R_i = 1.8$ k Ω)
デジタル入力 3 (“汎用”), フォトカプラ	$\pm 9...24$ VDC ($R_i = 1.8$ k Ω)
デジタル入力 4 (“原点スイッチ”), フォトカプラ	$\pm 9...24$ VDC ($R_i = 1.8$ k Ω)
デジタル入力 5 (“正リミット・スイッチ”), フォトカプラ	$\pm 9...24$ VDC ($R_i = 1.8$ k Ω)
デジタル入力 6 (“負リミット・スイッチ”), フォトカプラ	$\pm 9...24$ VDC ($R_i = 1.8$ k Ω)
デジタル入力 7 (“High Speed Command”)	内蔵ラインレシーバ EIA RS422 Standard 又は (“Sin/Cos 入力”), 分解能 12-bit, ± 1.8 V (differential)
デジタル入力 8 (“High Speed Command”)	内蔵ラインレシーバ EIA RS422 Standard 又は (“Sin/Cos 入力”), 分解能 12-bit, ± 1.8 V (differential)
デジタル入力 9 (“High Speed Command”)	内蔵ラインレシーバ EIA RS422 Standard
デジタル入力 10 (“High Speed Command”)	内蔵ラインレシーバ EIA RS422 Standard
デジタル入力 11 (“Power Stage Enable”), フォトカプラ	$+9...+24$ VDC ($R_i = 1.8$ k Ω)
アナログ入力 1	分解能 12-bit ± 10 V (differential)
アナログ入力 2	分解能 12-bit ± 10 V (differential)
+V Opto IN	$+12...+24$ VDC

表 3-5 電気的特性 – 入力

出力

デジタル出力 1 (“汎用”), フォトカプラ	max. 24 VDC ($I_L < 20 \text{ mA}$)
デジタル出力 2 (“汎用”), フォトカプラ	max. 24 VDC ($I_L < 20 \text{ mA}$)
デジタル出力 3 (“汎用”), フォトカプラ	max. 24 VDC ($I_L < 20 \text{ mA}$)
デジタル出力 4 (“ブレーキ”), フォトカプラ	max. 24 VDC ($I_L < 500 \text{ mA}$)
デジタル出力 5 (“High Speed Output”)	内蔵ラインドライバ EIA RS422 Standard
アナログ出力 1	周波数 20 kHz, 分解能 12-bit, 0...10 V ($I_L = < 1 \text{ mA}$)

表 3-6 電気的特性 – 出力

電圧出力

エンコーダ電源	+5 VDC ($I_L < 100 \text{ mA}$)
ホールセンサ電源	+5 VDC ($I_L < 30 \text{ mA}$)
補助電源	+5 VDC ($I_L < 150 \text{ mA}$)

表 3-7 電気的特性 – 電圧出力

モータ接続

maxon EC motor	maxon DC motor
モータ巻線 1	+ モータ
モータ巻線 2	- モータ
モータ巻線 3	

表 3-8 電気的特性 – モータ接続

インターフェイス

USB 2.0 / USB 3.0	Data+; Data-	full speed
EtherCAT	(2 x RJ45)	100 Mbit/s (100 Base Tx)

表 3-9 電気的特性 – インターフェイス

LED 表示

ハードウェア	運転時 エラー発生時	緑 LED 赤 LED
EtherCAT	Power Status	赤 / 緑 2 色 LED 赤 / 緑 2 色 LED
EtherCAT Ports	Activity Link State	黄 LED 緑 LED

表 3-10 電気的特性 – LED 表示

配線		
電源	オンボード： 適合プラグ： 適合端子：	2 列オス・ヘッダー (2 極) Molex Mini-Fit Jr. 2 列メス・レセプタクル (2 極) Molex Mini-Fit Jr. 39-01-2020 メス・クリンプ端子 Molex Mini-Fit Jr. 44476-xxxx (AWG 16-20)
ロジック電源	オンボード： 適合プラグ： 適合端子：	2 列オス・ヘッダー (2 極) Molex Mini-Fit Jr. 2 列メス・レセプタクル (2 極) Molex Mini-Fit Jr. 39-01-2020 メス・クリンプ端子 Molex Mini-Fit Jr. 44476-xxxx (AWG 16-20)
モータ	オンボード： 適合プラグ： 適合端子：	2 列オス・ヘッダー (4 極) Molex Mini-Fit Jr. 2 列メス・レセプタクル (4 極) Molex Mini-Fit Jr. 39-01-2040 メス・クリンプ端子 Molex Mini-Fit Jr. 44476-xxxx (AWG 16-20)
ホール センサ	オンボード： 適合プラグ： 適合端子：	2 列オス・ヘッダー (6 極) Molex Micro-Fit 3.0 2 列メス・レセプタクル (6 極) Molex Micro-Fit 3.0 430-25-0600 メス・クリンプ端子 Molex Micro-Fit 3.0 43030-xxxx (AWG 20-30)
エンコーダ	オンボード： 適合ロッククリンプ：	Plug DIN41651 (10 極) for flat band cable, pitch 1.27mm, AWG 28 Tyco C42334-A421-C42 (right) / Tyco C42334-A421-C52 (left)
信号 1	オンボード： 適合プラグ： 適合端子：	2 列オス・ヘッダー (12 極) Molex Micro-Fit 3.0 2 列メス・レセプタクル (12 極) Molex Micro-Fit 3.0 430-25-1200 メス・クリンプ端子 Molex Micro-Fit 3.0 43030-xxxx (AWG 20-30)
信号 2	オンボード： 適合プラグ： 適合端子：	2 列オス・ヘッダー (16 極) Molex Micro-Fit 3.0 2 列メス・レセプタクル (16 極) Molex Micro-Fit 3.0 430-25-1600 メス・クリンプ端子 Molex Micro-Fit 3.0 43030-xxxx (AWG 20-30)
信号 3	オンボード： 適合プラグ： 適合端子：	2 列オス・ヘッダー (8 極) Molex Micro-Fit 3.0 2 列メス・レセプタクル (8 極) Molex Micro-Fit 3.0 430-25-0800 メス・クリンプ端子 Molex Micro-Fit 3.0 43030-xxxx (AWG 20-30)
USB	オンボード： 適合プラグ：	タイプ mini-B USB コネクタ (5 極) タイプ mini-B 付 USB ケーブル (5 極)
EtherCAT IN	オンボード： 適合プラグ：	LED (×2) 付き RJ45 コネクタ (8 極) RJ45 プラグ付 Standard Cat5 ケーブル
EtherCAT OUT	オンボード： 適合プラグ：	LED (×2) 付き RJ45 コネクタ (8 極) RJ45 プラグ付 Standard Cat5 ケーブル

表 3-11 電気的特性 – 配線

3.2 機械的特性

機械的特性	
質量	約 442 g
寸法 (L x W x H)	150 x 120 x 29 mm
取付	M3 ネジ使用

表 3-12 機械的特性

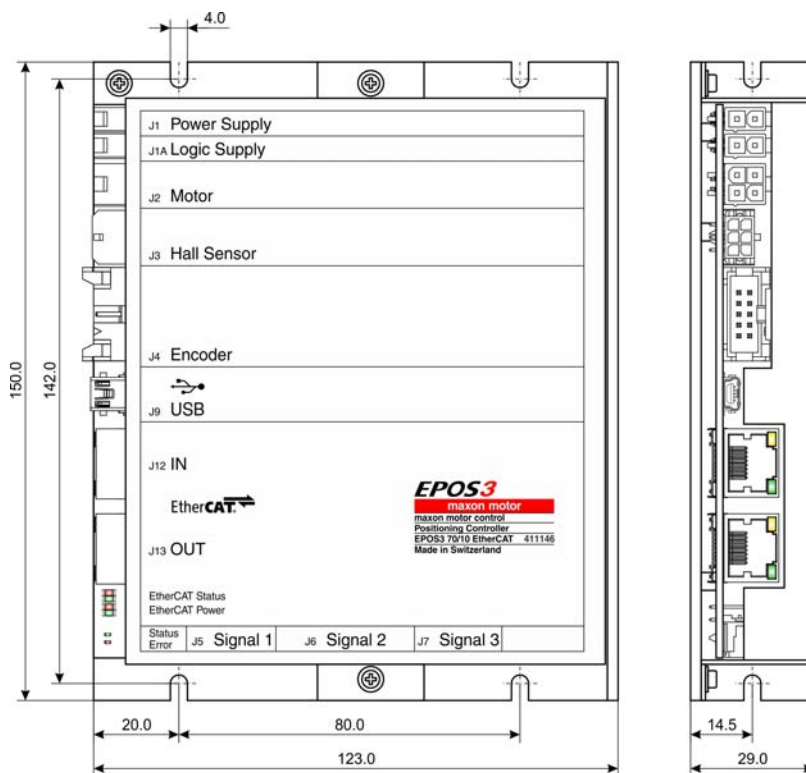


図 3-2 外形寸法 [mm]、一角法

3.3 周囲環境条件

周囲環境条件		
温度範囲	通常運転時	-10...+45°C
	高温時 ¹⁾	+45...+79°C / ディレーティング : -0.294 A/°C
	保存時	-40...+85°C
湿度範囲	20...80% (結露しないこと)	

注意 :

*1) 連続電流値を下げるにより (ディレーティング)、高温時の運転が可能です。

表 3-13 周囲環境条件

3.4 注文番号

注文番号	
EPOS3 70/10 EtherCAT	411146

表 3-14 注文番号

3.5 規格

記載の機器は、後述の規格適合検査に合格しています。しかし実際の使用の際の安全な運転を確実に保障するには、システム全体（個々の部品の集合からなる運転可能な装置、例えばモータ、サーボコントローラ、電源装置、EMC フィルタ、配線など）を EMC 試験の対象とする必要があります。



重要

ここに記載の機器がこの規格に準拠していることは、運転可能なシステム全体が準拠していることを意味するわけではありません。システム全体の準拠を獲得するには、あらゆる関連部品とセットで全システムに対する所定の EMC 試験を実施する必要があります。

電磁適合性 (EMC)		
一般規格	IEC/EN 61000-6-2	工業環境でのイミュニティ
	IEC/EN 61000-6-3	工業環境でのエミッション
応用規格	IEC/EN 61000-6-3 IEC/EN 55022 (CISPR22)	電波障害 / 無線妨害特性
	IEC/EN 61000-4-2	静電気放電のイミュニティ 8 kV/6 kV
	IEC/EN 61000-4-3	放射無線周波数電磁界イミュニティ >10 V/m
	IEC/EN 61000-4-4	電氣的ファーストランジェントバースト・イミュニティ (±2 kV)
	IEC/EN 61000-4-6	無線周波電磁界伝導妨害イミュニティ (10 Vrms)
	IEC/EN 61000-4-8	電源周波数磁界イミュニティ (30 A/m)

その他		
環境規格	IEC/EN 60068-2-6	環境試験：試験 Fc: 振動（正弦波，10...500 Hz, 20 m/s ² ）
	MIL-STD-810F	ランダム振動試験 (10...500 Hz ~2.53 g _{rms})
安全規格	UL ファイル No. E243951; 未実装基板	

表 3-15 規格

4 配線



図 4-3 外観写真

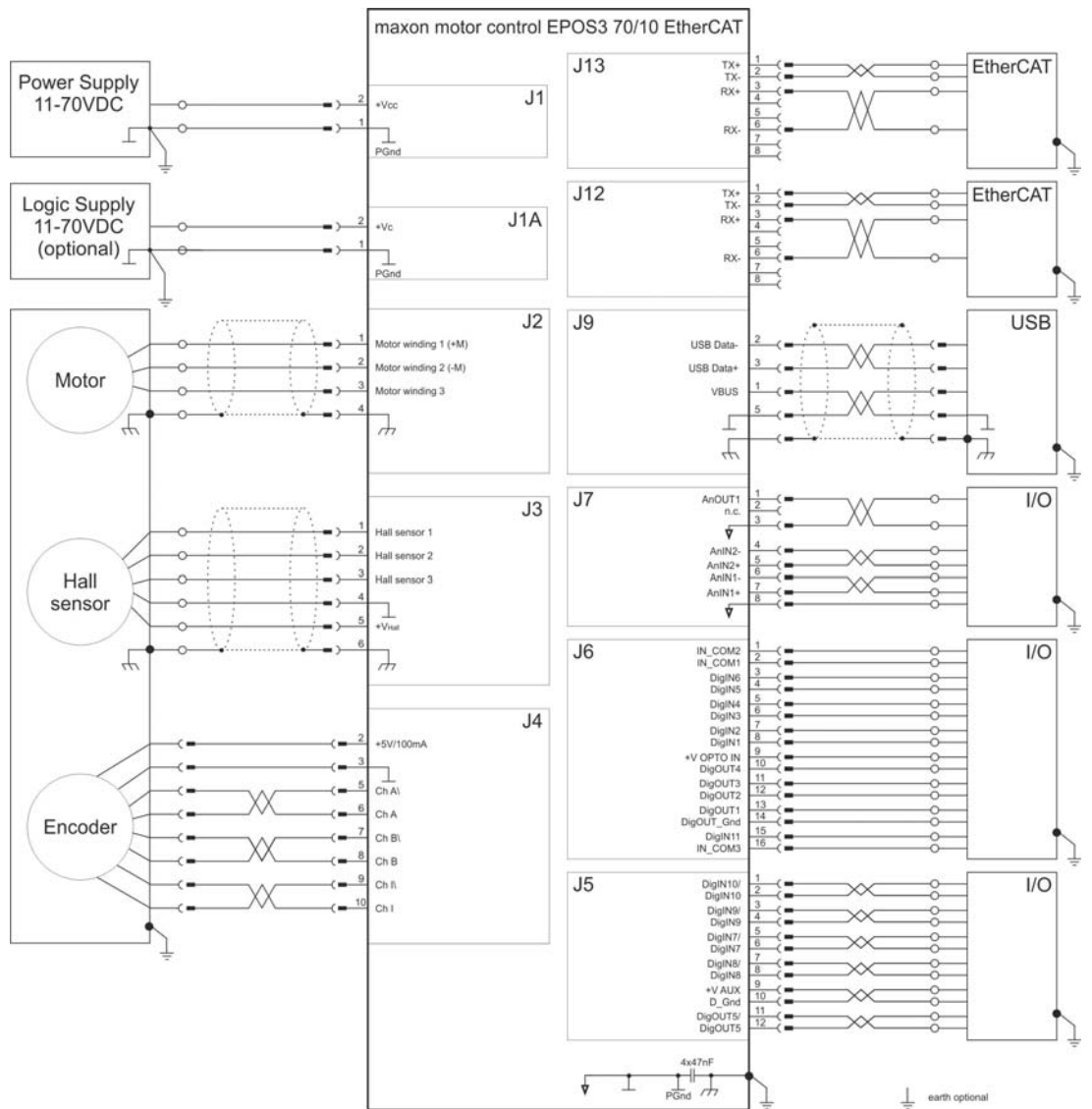


図 4-4 配線概略図

4.1 電源コネクタ (J1)



推奨

試運転時にはモータ軸はフリーに、つまり負荷物を取り外した状態で行ってください。

電源条件

下記の条件を満足する電源であれば使用することができます。

電源条件	
出力電圧	V_{CC} min. 11 VDC; V_{CC} max. 70 VDC
下限上限出力電圧	min. 10 VDC; max. 75 VDC
出力電流	負荷による (連続 max. 10 A / 加速時・短時間 max. 25 A)

- 1) モータ運転時、電源に必要な電圧は下式にて計算できます (出力段での最大電圧降下 1 V と PWM サイクルの最大効率 90% が考慮されています) :

既知値 :

- 負荷トルク M_B [mNm]
- 負荷時の回転数 n_B [rpm]
- 公称電圧 U_N [Volt]
- 公称電圧時の無負荷回転数 n_0 [rpm]
- 回転数 / トルク勾配 $\Delta n / \Delta M$ [rpm/mNm]

求める値 :

- 電源電圧 V_{CC} [Volt]

計算式 :

$$V_{CC} = \frac{U_N}{n_0} \cdot \left(n_B + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M_B \right) \cdot \frac{1}{0.9} + 1 [V]$$

- 2) 負荷時にここで計算された電圧以上を供給できる電源を使用してください。下記も考慮してください :
- ブレーキ動作時に、電源がフィードバック・エネルギーを吸収する (例 : キャパシタなど) 必要があります。
 - 電子的な安定化電源では過電流防止回路が効く場合がありますのでご注意ください。



図 4-5 電源コネクタ (J1)

Pin	信号	説明
1	Power_Gnd	電源 GND
2	+ V_{CC}	供給電圧 +11...+70 VDC

別売オプション	ケーブル (注文番号)	電源ケーブル (275829)
注 :	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Mini-Fit Jr. 2 極 (39-01-2020) Molex Mini-Fit Jr. メス・クリンプ端子 (44476-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0900)

4.2 ロジック電源コネクタ (J1A)

安全で経済的な電源バックアップのために、オプションでロジック電源を接続することができます。なお、ロジック電源を接続しない場合は、電源より自動的にロジック電源が供給されます。

以下の条件を満足する電源であれば、使用することができます。

電源条件	
出力電圧	V_C min. 11 VDC; V_C max. 70 VDC
下限上限出力電圧	min. 10 VDC; max. 75 VDC
最小出力	P_C min. 5 W

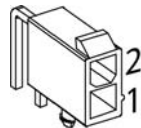


図 4-6 ロジック電源コネクタ (J1A)

Pin	信号	説明
1	Power_Gnd	電源 GND
2	+ V_C	供給電圧 +11...+70 VDC

別売オプション	ケーブル (注文番号)	電源ケーブル (275829)
注:	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Mini-Fit Jr. 2 極 (39-01-2020) Molex Mini-Fit Jr. メス・クリンプ端子 (44476-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0900)

4.3 モータ・コネクタ (J2)

maxon EC motor (ブラシレス) または モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付) 用のコネクタです。モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが統合されている maxon DC motor (ブラシ付) を使用する場合は、ジャンパ設定 (JP2、JP3) が必要です。

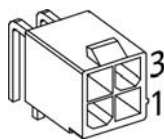


図 4-7 モータ・コネクタ (J2)

別売オプション	ケーブル (注文番号)	モータ・ケーブル (275851)
注 :	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Mini-Fit Jr. 4 極 (39-01-2040) Molex Mini-Fit Jr. メス・クリンプ端子 (44476-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0900)

4.3.1 maxon EC motor (ブラシレス)

Pin	信号	説明
1	モータ巻線 1	EC motor: 巻線 1
2	モータ巻線 2	EC motor: 巻線 2
3	モータ巻線 3	EC motor: 巻線 3
4	シールド	ケーブル・シールド

4.3.2 maxon DC motor (モータとエンコーダのケーブルが別々)

Pin	信号	説明
1	Motor (+M)	DC motor: モータ +
2	Motor (-M)	DC motor: モータ -
3	接続なし	—
4	シールド	ケーブル・シールド

4.3.3 maxon DC motor (モータとエンコーダのケーブルが統合)



注意

下記作業前に 2.2 安全のための注意事項を参照ください (→ 2-10 ページ).

- 1) ハウジング・カバーを開けるとジャンパ JP2 と JP3 があります。
- 2) ジャンパ JP2 と JP3 を “クローズ” にしてください (→ 図 4-9, 右)。
- 3) エンコーダ接続 → “4.5 エンコーダ・コネクタ (J4)” 4-23 ページ。

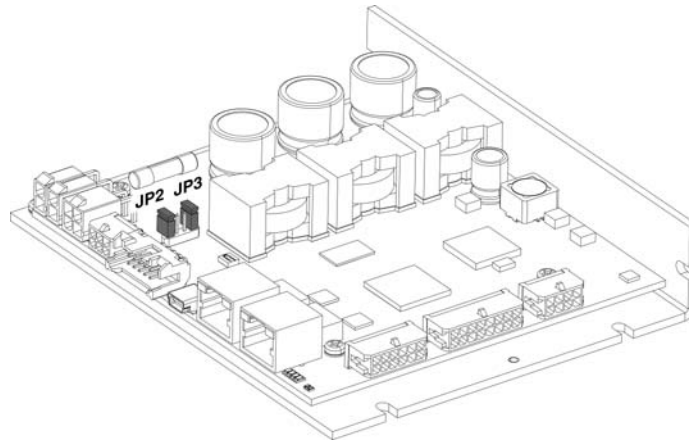


図 4-8 ジャンパ JP2/JP3 – 位置と工場出荷時設定

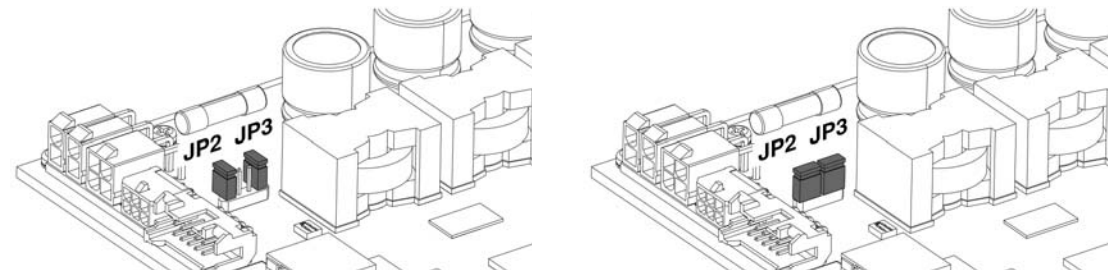


図 4-9 ジャンパ JP2/JP3 – オープン (左) / クローズ (右)

4.4 ホールセンサ・コネクタ (J3)

ホールセンサはブラシレスの maxon EC motor を使用するときにはロータ位置検出のために必要です。
シュミット・トリガ付きオープンコレクタ出力のホール IC が適合します。

ホールセンサ電源電圧	+5 VDC
最大ホールセンサ電源電流	30 mA
入力電圧	0...+24 VDC
ロジック 0	typically <0.8 VDC
ロジック 1	typically >2.4 VDC
内部プルアップ抵抗	2.7 k Ω (against +5 VDC)

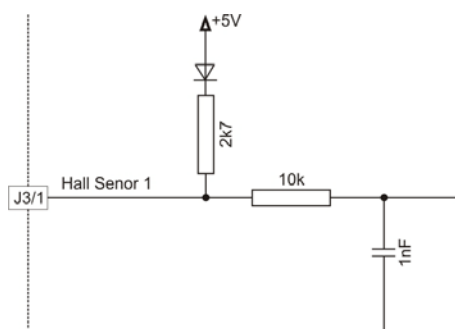


図 4-10 ホールセンサ入力回路

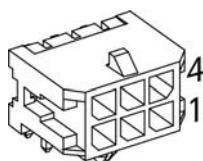


図 4-11 ホールセンサ・コネクタ (J3)

Pin	信号	説明
1	Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
2	Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
3	Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
4	GND	ホールセンサ電源 GND
5	+V _{Hall}	ホールセンサ電源 +5 VDC / 30 mA
6	Hall shield	ケーブル・シールド

別売オプション	ケーブル (注文番号)	ホールセンサ・ケーブル (275878)
注:	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Micro-Fit 3.0 6 極 (430-25-0600) Molex Micro-Fit 3.0 メス・クリンプ端子 (43030-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0900)

4.5 エンコーダ・コネクタ (J4)



推奨

ラインドライバ内臓のエンコーダをご使用ください。2チャンネルのエンコーダも使用可能ですが、できるだけ3チャンネルのエンコーダをご使用ください。

工場出荷時のエンコーダ分解能の標準設定は 500 カウント／回転に設定してあります。そのほかの分解能をもつエンコーダを使用する場合にはソフトウェアで設定値を変更する必要があります。

エンコーダ電源電圧	+5 VDC
エンコーダ電源最大電流	100 mA
最小差動入力電圧	± 475 mV
内臓ラインレシーバ	EIA RS422 Standard
最大エンコーダ周波数	5 MHz

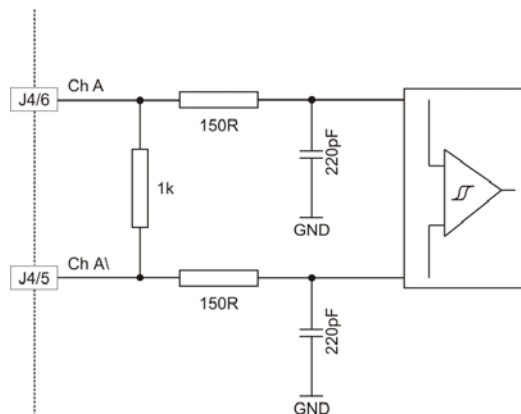


図 4-12 エンコーダ入力回路チャンネル A (チャンネル B も同様)

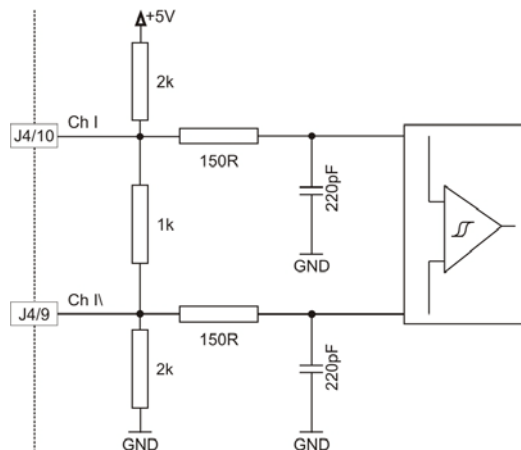


図 4-13 エンコーダ入力回路チャンネル I

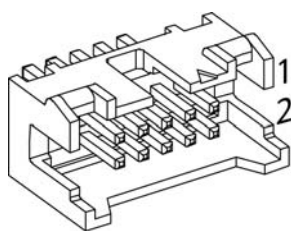


図 4-14 エンコーダ・コネクタ (J4)

Pin	信号	説明
1	EC motor: none DC motor: Motor +	EC motor: 接続なし DC motor: モータ + (→ 下記 "注意" 参照)
2	+5 VDC / 100 mA	エンコーダ電源出力
3	GND	エンコーダ電源 GND
4	EC motor: none DC motor: Motor -	EC motor: 接続なし DC motor: モータ - (→ 下記 "注意" 参照)
5	Channel A\	チャンネル A 補完
6	Channel A	チャンネル A
7	Channel B\	チャンネル B 補完
8	Channel B	チャンネル B
9	Channel I\	チャンネル I 補完
10	Channel I	チャンネル I

注意

ジャンパ (J2 / J3) 設定が必要です。(→ "4.3.3 maxon DC motor (モータとエンコーダのケーブルが統合)" 4-21 ページ).



推奨

エンコーダのピン配置は次のタイプに適合

- maxon MR エンコーダ type S, M, ML, L (ラインドライバ内臓)
- maxon エンコーダ HEDL 55_ (ラインドライバ RS422 内臓)

別売オプション	ケーブル (注文番号)	エンコーダ・ケーブル (275934)
注:	適合コネクタ	DIN 41651 プラグ, ピッチ 2.54 mm, 10 極, ストレイン・リリーフ

4.6 信号 1 コネクタ (J5)

信号 1 コネクタは、差動ハイスピード・コマンド・デジタル I/O です。

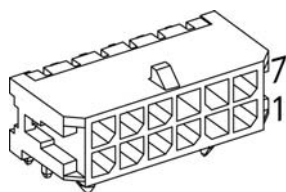


図 4-15 信号 1 コネクタ (J5)

Pin	信号	説明
1	DigIN10/	デジタル入力 10 “High Speed Command” 補完
2	DigIN10	デジタル入力 10 “High Speed Command”
3	DigIN9/	デジタル入力 9 “High Speed Command” 補完
4	DigIN9	デジタル入力 9 “High Speed Command”
5	DigIN7/	デジタル入力 7 “High Speed Command” 補完
6	DigIN7	デジタル入力 7 “High Speed Command”
7	DigIN8/	デジタル入力 8 “High Speed Command” 補完
8	DigIN8	デジタル入力 8 “High Speed Command”
9	+V _{AUX}	補助電圧出力 (+5 VDC / 150 mA)
10	D_Gnd	デジタル信号 GND
11	DigOUT5/	デジタル出力 5 “High Speed Output” 補完
12	DigOUT5	デジタル出力 5 “High Speed Output”

別売オプション	ケーブル (注文番号)	信号ケーブル 6x2 芯 (300586)
注:	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Micro-Fit 3.0 12 極 (430-25-1200) Molex Micro-Fit 3.0 メス・クリンプ端子 (43030-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0000)

4.6.1 補助電圧出力

補助電圧出力は、EPOS3 70/10 EtherCAT のデジタル入力の電源として使用可能です。

補助電圧出力	コネクタ [J5] Pin [9]
出力電圧	+5 VDC (D_Gnd に対して)
出力電流	max. 150 mA

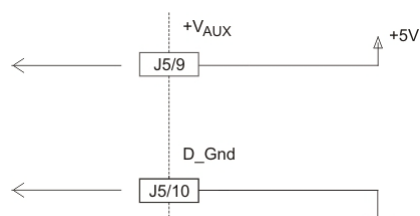


図 4-16 補助電圧出力回路

4.6.2 デジタル入力 7, 8 “High Speed Command”

デフォルト設定は “high speed command” のデジタル入力です。ソフトウェアで設定可能です。

差動	
DigIN7 “High Speed Command”	コネクタ [J5] Pins [5] / [6]
DigIN8 “High Speed Command”	コネクタ [J5] Pins [7] / [8]
最小差動入力電圧	±200 mV
内蔵ラインレシーバ	EIA RS422 Standard
最大入力周波数	5 MHz

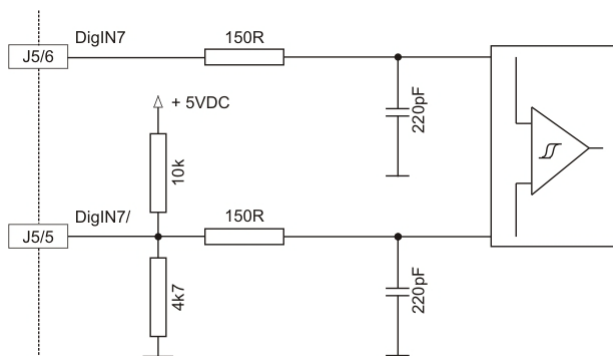


図 4-17 デジタル入力 7 “差動” 回路 (デジタル入力 8 も同様)

Sin/Cos	
入力電圧	±1.8 V (differential)
最大入力電圧	±12 VDC
コモンモード電圧	-1...+4 VDC (D_Gnd に対して)
入力抵抗	>10 kΩ (differential)
A/D コンバータ	12-bit
分解能	0.88 mV
周波数	5 kHz

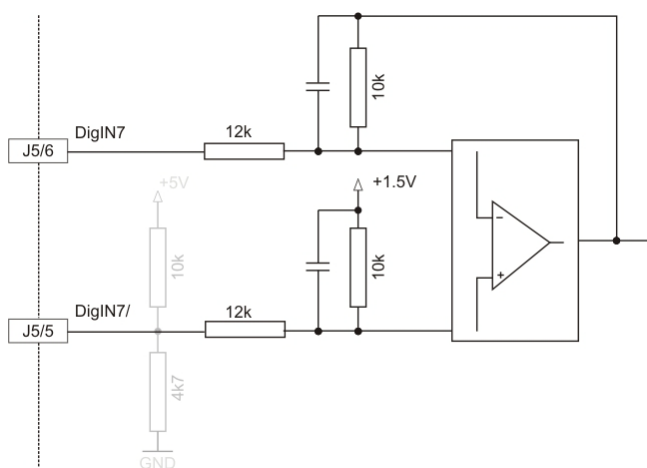


図 4-18 デジタル入力 7 “Sin/Cos” 回路 (デジタル入力 8 も同様)

単一端	
入力電圧	0...5 VDC
最大入力電圧	±12 VDC
ロジック 0	<1.0 V
ロジック 1	>2.4 V
入力電流 (高)	I_{IH} = typically +350 μ A @ 5 V
入力電流 (低)	I_{IL} = typically -130 μ A @ 0 V
最大入力周波数	2.5 MHz


注意

”補完” Pin は使用しないでください。

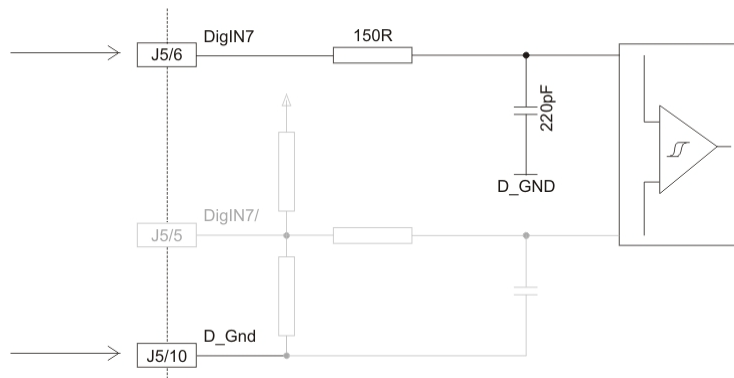


図 4-19 デジタル入力 7 “単一端” 回路 (デジタル入力 8 も同様)

4.6.3 デジタル入力 9, 10 “High Speed Command”

デフォルト設定は “high speed command” のデジタル入力です。ソフトウェアで設定可能です。

差動	
DigIN9 “High Speed Command”	コネクタ [J5] Pins [3] / [4]
DigIN10 “High Speed Command”	コネクタ [J5] Pins [1] / [2]
最小差動入力電圧	±200 mV
内蔵ラインレシーバ	EIA RS422 Standard
最大入力周波数	5 MHz

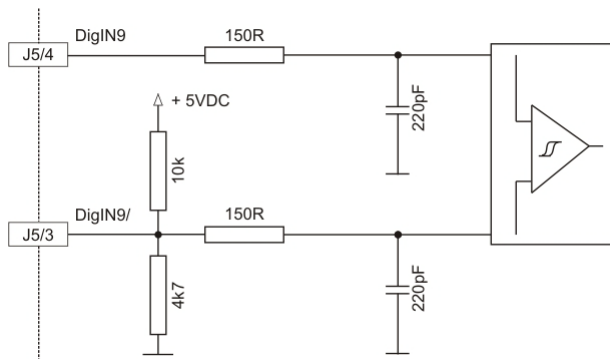


図 4-20 デジタル入力 9 “差動” 回路 (デジタル入力 10 も同様)

単一端	
DigIN9 “High Speed Command”	コネクタ [J5] Pin [4]
DigIN10 “High Speed Command”	コネクタ [J5] Pin [2]
入力電圧	0...5 VDC
最大入力電圧	±12 VDC
ロジック 0	<1.0 V
ロジック 1	>2.4 V
入力電流 (高)	I_{IH} = typically +60 μ A @ 5 V
入力電流 (低)	I_{IL} = typically 0 A @ 0 V
最大入力周波数	2.5 MHz



注意

”補完” Pin は使用しないでください。

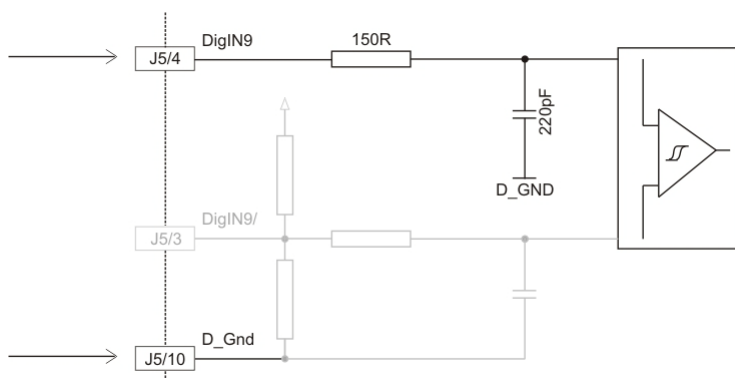


図 4-21 デジタル入力 9 “単一端” 回路 (デジタル入力 10 も同様)

4.6.4 デジタル出力 5 “High Speed Output”

デフォルト設定は “high speed” のデジタル出力です。ソフトウェアで設定可能です。

差動	
DigOUT5 “High Speed Output”	コネクタ [J5] Pins [11] / [12]
差動出力電圧	min 1.5 V @ $R_L = 54 \Omega$
出力電流	max. 60 mA
内蔵ラインドライバ	EIA RS422 Standard
最大出力周波数	5 MHz

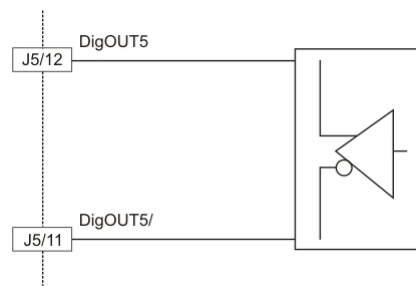


図 4-22 デジタル出力 5 “差動” 回路

単一端	
DigOUT5 “High Speed Output”	コネクタ [J5] Pins [12]
出力電圧	+5 VDC @ 0 mA
最大電流	±60 mA
ロジック 0	<2.0 V @ 60 mA (sink)
ロジック 1	>2.5 V @ 60 mA (source)



注意

”補完” Pin は使用しないでください。

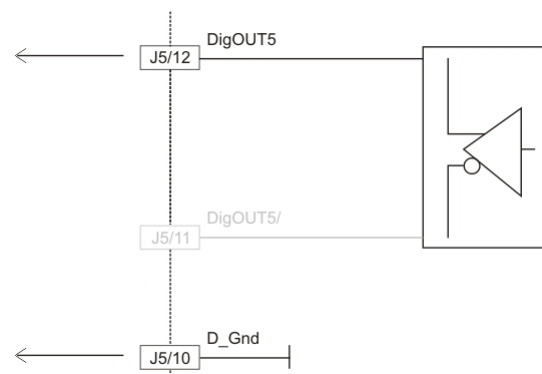


図 4-23 デジタル出力 5 “単一端” 回路

4.7 信号 2 コネクタ (J6)

信号 2 コネクタは、下記機能をを装備したスマート・マルチ・パーパス・デジタル I/O です。

- “正リミット・スイッチ”
- “負リミット・スイッチ”
- “原点スイッチ”
- “ブレーキ出力”

さらに汎用デジタル I/O が装備されます。

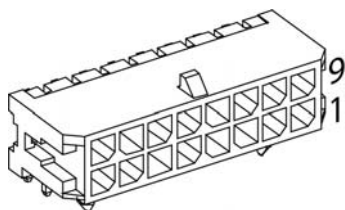


図 4-24 信号 2 コネクタ (J6)

Pin	信号	説明
1	IN_COM2	デジタル入力 4...6 用コモン信号 2
2	IN_COM1	デジタル入力 1...3 用コモン信号 1
3	DigIN6	デジタル入力 6 “負リミット・スイッチ”
4	DigIN5	デジタル入力 5 “正リミット・スイッチ”
5	DigIN4	デジタル入力 4 “原点スイッチ”
6	DigIN3	デジタル入力 3 “汎用”
7	DigIN2	デジタル入力 2 “汎用”
8	DigIN1	デジタル入力 1 “汎用”
9	+V Opto IN	デジタル出力用補助電圧入力 (+12...24 VDC)
10	DigOUT4	デジタル出力 4 “ブレーキ出力”
11	DigOUT3	デジタル出力 3 “汎用”
12	DigOUT2	デジタル出力 2 “汎用”
13	DigOUT1	デジタル出力 1 “汎用”
14	DigOUT_Gnd	デジタル出力 GND (+V Opto IN に対して)
15	DigIN11	デジタル入力 11 “Power Stage Enable”
16	IN_COM3	デジタル入力 11 用コモン信号 3

別売オプション	ケーブル (注文番号)	信号ケーブル 16 芯 (275932)
注 :	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Micro-Fit 3.0 16 極 (430-25-1600) Molex Micro-Fit 3.0 メス・クリンプ端子 (43030-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0000)

4.7.1 デジタル入力 1, 2, 3

デフォルト設定は「汎用」です。ソフトウェアで設定可能です。

DigIN1 “汎用”	コネクタ [J6] Pin [8]
DigIN2 “汎用”	コネクタ [J6] Pin [7]
DigIN3 “汎用”	コネクタ [J6] Pin [6]
IN_COM1 (common signal)	コネクタ [J6] Pin [2]
入力形式	フォトカプラ絶縁, 単一端, バイポーラ
入力電圧	±24 VDC
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0	$ I_{in} < 1 \text{ mA} / U_{in} < 5 \text{ VDC}$
ロジック 1	$ I_{in} > 3 \text{ mA} / U_{in} > 9 \text{ VDC}$
入力抵抗	typically 1.8 kΩ @ 24 VDC
ロジック 1 のときの入力電流	typically 13.2 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	<150 μs @ 24 VDC

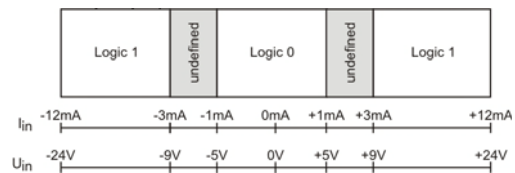


図 4-25 ロジックレベル (DigIN1...3)

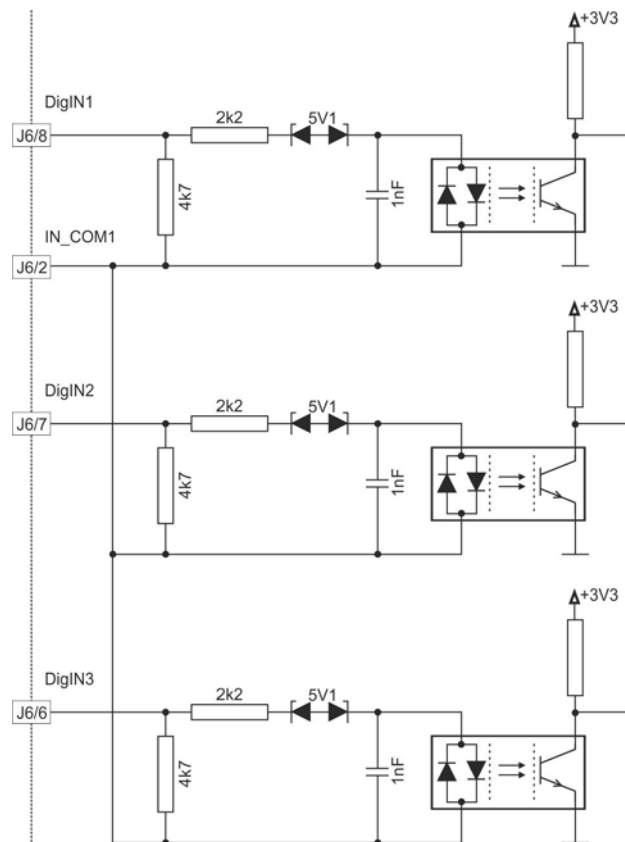


図 4-26 デジタル入力 1...3 回路

4.7.2 デジタル入力 4, 5, 6

デフォルト設定は下記のとおりです。ソフトウェアで設定可能です。

- デジタル入力 4 “原点スイッチ”
- デジタル入力 5 “正リミット・スイッチ”
- デジタル入力 6 “負リミット・スイッチ”

DigIN4 “原点スイッチ” DigIN5 “正リミット・スイッチ” DigIN6 “負リミット・スイッチ” IN_COM2 (common signal)	コネクタ [J6] Pin [5] コネクタ [J6] Pin [4] コネクタ [J6] Pin [3] コネクタ [J6] Pin [1]
入力形式	フォトカプラ絶縁, 単一端, バイポーラ
入力電圧	±24 VDC
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0	$ I_{in} < 1 \text{ mA} / U_{in} < 5 \text{ VDC}$
ロジック 1	$ I_{in} > 3 \text{ mA} / U_{in} > 9 \text{ VDC}$
入力抵抗	typically 1.8 kΩ @ 24 VDC
ロジック 1 のときの入力電流	typically 13.2 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	<150 μs @ 24 VDC

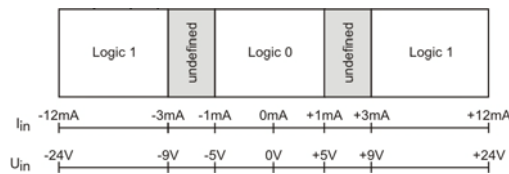


図 4-27 ロジックレベル (DigIN4...6)

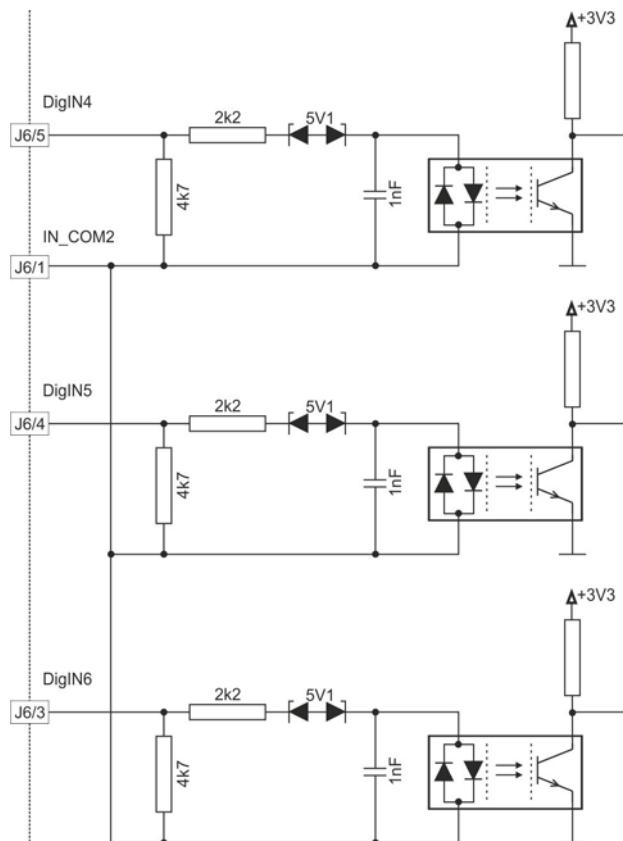


図 4-28 デジタル入力 4...6 回路

配線例：“近接スイッチの接続例”

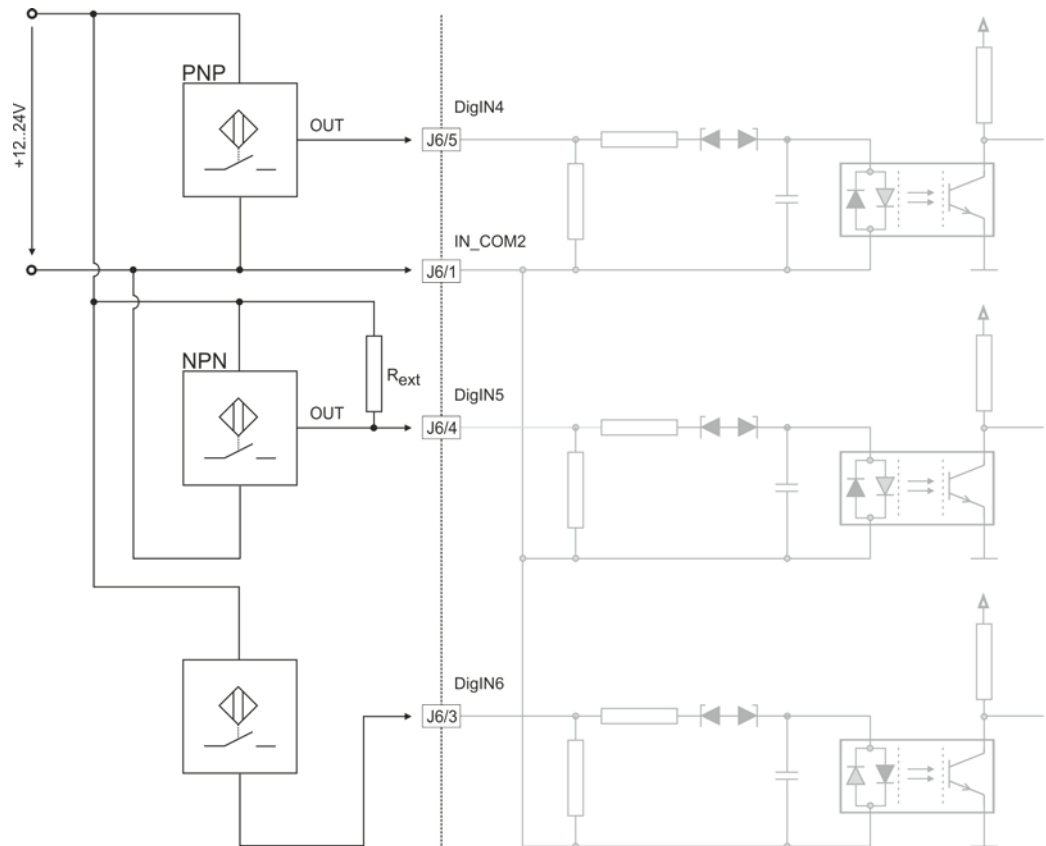


図 4-29 デジタル入力 4...6 – 近接スイッチの接続例



推奨

- できるだけ近接スイッチ PNP タイプは 3 線モデルを使用してください。
- 近接スイッチ NPN タイプの 3 線モデルを使用時は外付けでプルアップ抵抗を接続してください。
 $R_{ext} (12 V) = 560 \Omega (300 mW)$
 $R_{ext} (24 V) = 3 k\Omega (200 mW)$
- 2 線モデルの近接スイッチも使用可能です。

4.7.3 デジタル出力用外部電源

デジタル出力用の外部電源を接続してください。以下の条件を満足する電源であれば、使用することができます。

+V Opto IN	コネクタ [J6] Pin [9]
DigOUT_Gnd デジタル出力 GND	コネクタ [J6] Pin [14]
電圧	+12...+24 VDC
最小電流値	560 mA (負荷による)

4.7.4 デジタル出力 1, 2, 3

デフォルト設定は「汎用」です。ソフトウェアで設定可能です。

DigOUT1	コネクタ [J6] Pin [13]
DigOUT2	コネクタ [J6] Pin [12]
DigOUT3	コネクタ [J6] Pin [11]
+V Opto IN	コネクタ [J6] Pin [9]
出力形式	フォトカプラ絶縁, オープン・エミッタ
出力電圧	$U_{out} \geq (+V \text{ Opto IN} - 3 \text{ V})$
最大負荷電流	$I_{load} \leq 20 \text{ mA}$
漏れ電流	$I_{leak} \leq 20 \mu\text{A}$
スイッチング遅延時間	$< 500 \mu\text{s} @ 24 \text{ VDC}$

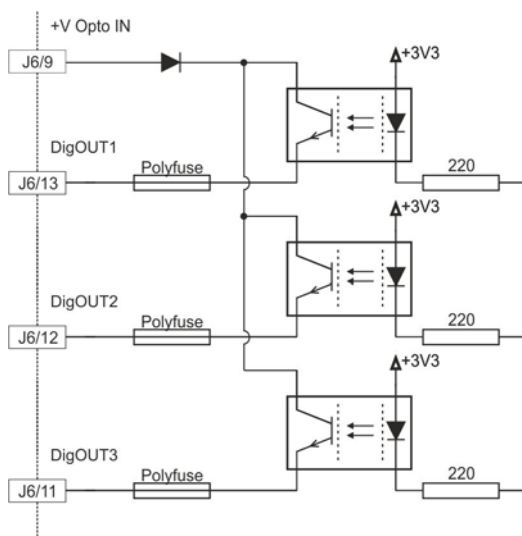


図 4-30 デジタル出力 1...3 回路

4.7.5 デジタル出力 4

デフォルト設定は「ブレーキ出力」です。ブレーキへ DC 電圧の供給（スイッチング）を行います。ソフトウェアで設定可能です。

DigOUT4	コネクタ [J6] Pin [10]
+V Opto IN	コネクタ [J6] Pin [9]
DigOUT_Gnd	コネクタ [J6] Pin [14]
出力形式	フォトカプラ絶縁，オープン・エミッタ
出力電圧	$U_{out} \geq (+V \text{ Opto IN} - 1 \text{ V})$
最大負荷電流	$I_{load} \leq 500 \text{ mA}$
漏れ電流	$I_{leak} \leq 50 \mu\text{A}$
スイッチング遅延時間	$< 300 \mu\text{s @ } 24 \text{ VDC}$
最大負荷	2 H @ 24 VDC; 500 mA

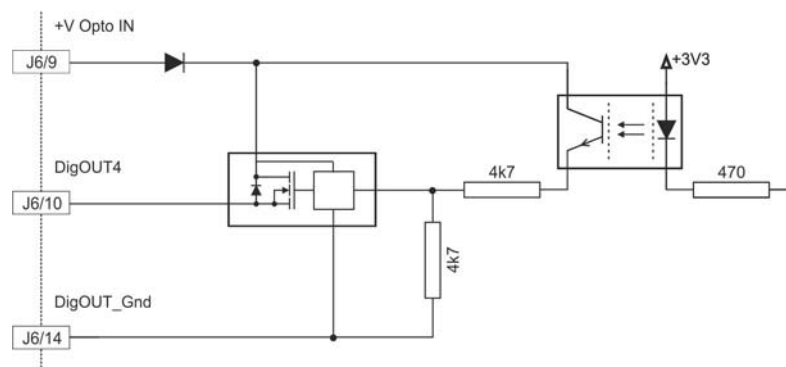


図 4-31 デジタル出力 4 回路

配線例：“永久磁石ブレーキ”

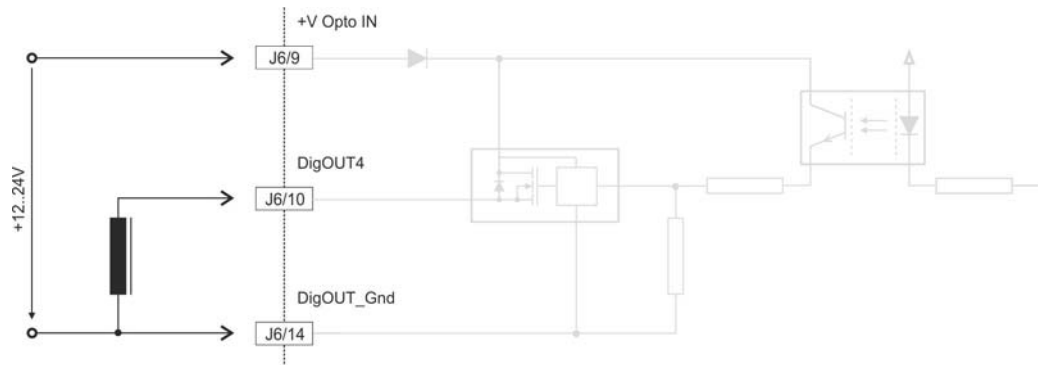


図 4-32 デジタル出力 4 – 永久磁石ブレーキ接続例

4.7.6 デジタル入力 11

デフォルト設定では、このデジタル入力 “Power Stage Enable” は無効になっています。DIP スイッチ（カバーを外し、基板中央部）で変更可能です。→ 図 4-35 および 図 4-36

“Power Stage Enable” が有効の場合は、ここへの入力が無い限り、モータは回転しません。

- DIP スイッチ JP4, スイッチ 2 “ON” (工場出荷時設定): “Power Stage Enable” 無効
- DIP スイッチ JP4, スイッチ 2 “OFF”: “Power Stage Enable” 有効

DigIN11	コネクタ [J6] Pin [15]
IN_COM3 (common signal)	コネクタ [J6] Pin [16]
入力形式	フォトカプラ, 単一端, バイポーラ
入力電圧	±24 VDC
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0	$ I_{in} < 1 \text{ mA} / U_{in} < 5 \text{ VDC}$
ロジック 1	$ I_{in} > 3 \text{ mA} / U_{in} > 9 \text{ VDC}$
入力抵抗	typically 1.8 kΩ @ 24 VDC
ロジック 1 のときの入力電流	typically 13.2 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	<300 μs @ 24 VDC

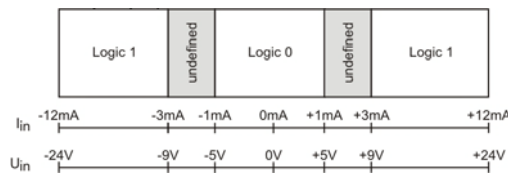


図 4-33 ロジックレベル (DigIN11)

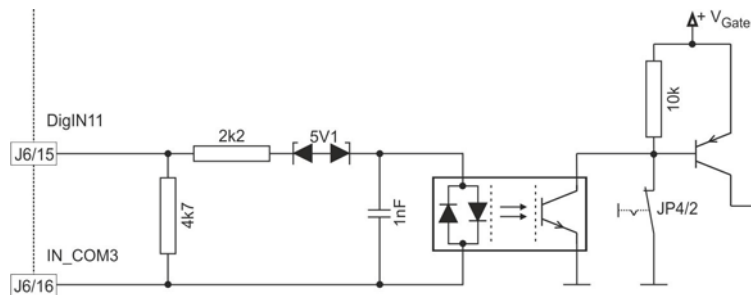


図 4-34 デジタル入力 11 回路

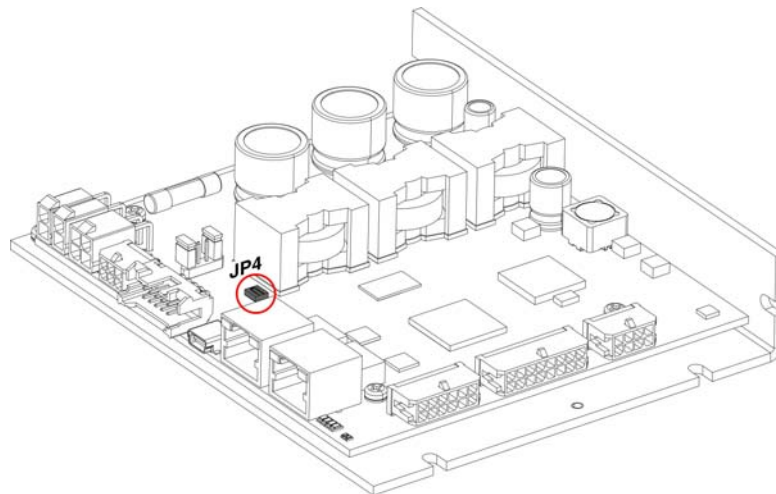


図 4-35 DIP スイッチ JP4 – 位置



図 4-36 DIP スイッチ JP4/2 – 工場出荷時設定 : “Power Stage Enable” 無効

4.8 信号 3 コネクタ (J7)

信号 3 コネクタは、差動アナログ I/O です。

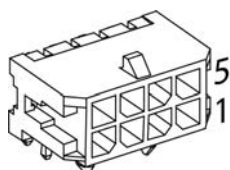


図 4-37 信号 3 コネクタ (J7)

Pin	信号	説明
1	AnOUT1	アナログ出力 1 “汎用”
2	not connected	接続なし
3	A_Gnd	アナログ信号 GND
4	AnIN2 -	負アナログ入力 2 “汎用”
5	AnIN2 +	正アナログ入力 2 “汎用”
6	AnIN1 -	負アナログ入力 1 “汎用”
7	AnIN1 +	正アナログ入力 1 “汎用”
8	A_Gnd	アナログ信号 GND

別売オプション	ケーブル (注文番号)	信号ケーブル 4x2 芯 (350390)
注 :	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Micro-Fit 3.0 8 極 (430-25-0800) Molex Micro-Fit 3.0 メス・クリンプ端子 (43030-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0000)

4.8.1 アナログ入力 1, 2

デフォルト設定は「汎用」のアナログ入力です。ソフトウェアで設定可能です。

AnIN1+	コネクタ [J7] Pin [7]
AnIN1-	コネクタ [J7] Pin [6]
AnIN2+	コネクタ [J7] Pin [5]
AnIN2-	コネクタ [J7] Pin [4]
入力電圧	±10 VDC (differential)
最大入力電圧	±30 VDC
コモンモード電圧	±10 VDC (A_Gnd に対して)
入力抵抗	200 kΩ (differential) 100 kΩ (A_Gnd に対して)
A/D コンバータ	12-bit
分解能	4.97 mV
周波数	5 kHz

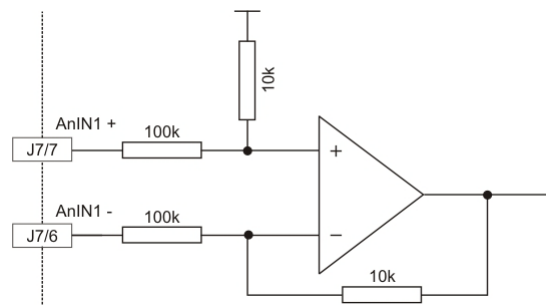


図 4-38 アナログ入力 1 回路 (アナログ入力 2 も同様)

4.8.2 アナログ出力 1

デフォルト設定は「汎用」のアナログ出力です。ソフトウェアで設定可能です。

AnOUT1	コネクタ [J7] Pin [1]
A_Gnd	コネクタ [J7] Pin [3]
出力電圧	0...+10 VDC (A_Gnd に対して)
A/D コンバータ	12-bit
分解能	2.40 mV
周波数	20 kHz

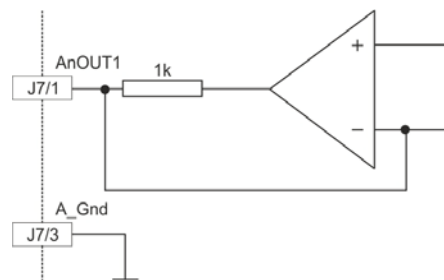


図 4-39 アナログ出力 1 回路

4.9 USB コネクタ (J9)

USB 規格	USB 2.0 / USB 3.0 (Full Speed)
最大ビットレート	12 Mbit/s
最大電源電圧	+5.25 VDC
標準入力電流	15 mA
最大 DC データ入力電圧	-0.5...+3.8 VDC

EPOS と PC 間の接続

EPOS3 70/10 EtherCAT	PC インターフェイス (USB 2.0 / USB 3.0)
コネクタ [J9] Pin [1] "V _{BUS} "	Pin 1 "V _{BUS} "
コネクタ [J9] Pin [2] "USB D-"	Pin 2 "USB D-"
コネクタ [J9] Pin [3] "USB D+"	Pin 3 "USB D+"
コネクタ [J9] Pin [5] "GND"	Pin 4 "GND"
コネクタ [J9]ハウジング "Shield"	ハウジング・シールド



図 4-40 USB コネクタ (J9)

Pin	信号	説明
1	V _{BUS}	USB 電源入力電圧 +5 VDC
2	USB D-	USB Data-
3	USB D+	USB Data+
4	not connected	–
5	GND	USB Ground
	Shield	ケーブル・シールド

別売オプション	ケーブル (注文番号)	USB Type A-mini B ケーブル (370513)
注 :	適合コネクタ	Standard USB cable with type mini B プラグ (5 極)

4.10 EtherCAT コネクタ (J12, J13)

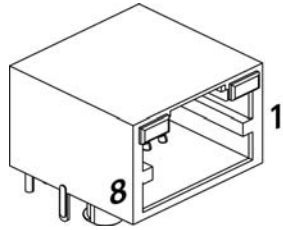


図 4-41 EtherCAT コネクタ (J12, J13)



注意

- EtherCAT コネクタ J12 は «Input» として使用してください。
 - EtherCAT コネクタ J13 は «Output» として使用してください。
- 詳細は ➔ 別マニュアル «EPOS3 Communication Guide» 参照

標準	IEEE 802.3 100 Base Tx
最大ビットレート	100 Mbit/s (Full Duplex)

Pin	信号	説明
1	TX+	Transmission Data +
2	TX-	Transmission Data -
3	RX+	Receive Data +
4	n/a	使用不可
5	n/a	使用不可
6	RX-	Receive Data -
7	n/a	使用不可
8	n/a	使用不可

別売オプション	ケーブル (注文番号)	Ethernet ケーブル (422827)
注:	適合コネクタ	RJ45 (8 極)

4.11 LED 表示

LED により EPOS3 70/10 EtherCAT の状態を表示します：

- A ハードウェア LED (運転状態とエラー)
- B/C EtherCAT LED (電源と状態)
- D EtherCAT ポート LED (アクティビティとリンクステート)

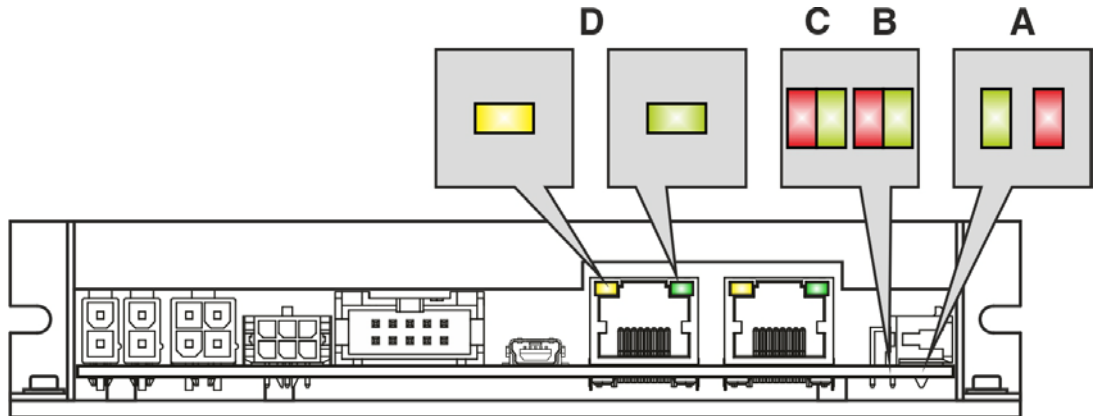


図 4-42 各種 LED – 位置



EPOS 状態詳細は → 別マニュアル「EPOS3 Firmware Specification」参照

4.11.1 ハードウェア LED

LED (→ 図 4-42; A) LED により EPOS3 70/10 EtherCAT の状態を表示します：

- 緑 LED で運転状態表示
- 赤 LED でエラー状態表示

LED		状態 / エラー
緑	赤	
遅い点滅	OFF	EPOS3 70/10 EtherCAT の状態 • “Switch ON Disabled” • “Ready to Switch ON” • “Switched ON” 出力段 OFF 「Disable」
ON	OFF	EPOS3 70/10 EtherCAT の状態 • “Operation Enable” • “Quickstop Active” 出力段 ON 「Enable」
OFF	ON	EPOS3 70/10 EtherCAT の状態 • “Fault” (エラー発生時)
ON	ON	EPOS3 70/10 EtherCAT 状態遷移時 • “Fault Reaction Active” 出力段 ON 「Enable」
早い点滅	ON	ファームウェア異常 (ダウンロード失敗など)
早い点滅 = (≈0.9 s OFF/≈0.1 s ON)		
遅い点滅 = (≈1 Hz)		

表 4-16 ハードウェア LED – 状態表示

4.11.2 EtherCAT LED

2つの2色LEDにより、EtherCAT Status と EtherCAT Power を表示します。

EtherCAT Power

LED (→ 図 4-42; B) は EtherCAT の状態を表示します：

- 赤 LED でエラー状態表示
- 緑 LED で POWER 状態表示

LED		状態 / エラー
赤	緑	
—	OFF	Power OFF, イニシャライズ前
—	ON	Power UP, RUNNING 状態
ON	—	エラー発生時
連続点滅 = 連続で点滅 (≈5 Hz) 点滅 = 点滅 (≈5 Hz), 1 秒休止		

表 4-17 EtherCAT Power LED – 状態表示

EtherCAT Status

LED (→ 図 4-42; C) は EtherCAT ネットワークでの EPOS3 の状態を表示します：

- 赤 LED でエラー状態表示
- 緑 LED で 運転状態表示

LED		状態 / エラー
赤	緑	
—	OFF	EPOS3 状態 INIT
—	連続点滅	EPOS3 状態 PRE-OPERATIONAL
—	1 回点滅	EPOS3 状態 SAFE-OPERATIONAL
—	ON	EPOS3 状態 OPERATIONAL
OFF	—	EPOS3 運転状態
2 回点滅	—	アプリケーション・タイムアウト発生時 例: <i>Synch Manager Watchdog timeout</i>
1 回点滅	—	内部エラーにより EPOS3 の EtherCAT 状態遷移時 例: <i>Change of state Op to SafeOpError due to synch error.</i>
連続点滅	—	エラー発生時 例: 設定不備 (レジスタ、オブジェクト、ハードウェア設定など) によるマスターからの状態遷移コマンド不可
連続点滅 = 連続で点滅 (≈5 Hz) 点滅 = 点滅 (≈5 Hz), 1 秒休止		

表 4-18 EtherCAT LED – 状態表示

4.11.3 EtherCAT ポート LED

LED (→ 図 4-42; D) は EPOS3 の EtherCAT ポート (J12 “IN” および J13 “OUT”) の状態を表示します :

- 黄 LED でアクティブ表示
- 緑 LED でリンク状態表示

LED		状態
黄	緑	
—	OFF	ポート・クローズ
—	点滅	ポート・オープン / ポートアクティブ
—	ON	ポート・オープン
ON	—	データレート 100 MBit/s
OFF	—	ポート非アクティブ
点滅 = (≈1 Hz)		

表 4-19 EtherCAT ポート LED – 状態表示

図一覧

図 2-1	マニュアル、ソフトウェア一覧	9
図 3-2	外形寸法 [mm]、一角法	14
図 4-3	外観写真	17
図 4-4	配線概略図	17
図 4-5	電源コネクタ (J1)	18
図 4-6	ロジック電源コネクタ (J1A)	19
図 4-7	モータ・コネクタ (J2)	20
図 4-8	ジャンパ JP2/JP3 – 位置と工場出荷時設定	21
図 4-9	ジャンパ JP2/JP3 – オープン (左) / クローズ (右)	21
図 4-10	ホールセンサ入力回路	22
図 4-11	ホールセンサ・コネクタ (J3)	22
図 4-12	エンコーダ入力回路チャンネル A (チャンネル B も同様)	23
図 4-13	エンコーダ入力回路チャンネル I	23
図 4-14	エンコーダ・コネクタ (J4)	24
図 4-15	信号 1 コネクタ (J5)	25
図 4-16	補助電圧出力回路	25
図 4-17	デジタル入力 7 “差動” 回路 (デジタル入力 8 も同様)	26
図 4-18	デジタル入力 7 “Sin/Cos” 回路 (デジタル入力 8 も同様)	26
図 4-19	デジタル入力 7 “単一端” 回路 (デジタル入力 8 も同様)	27
図 4-20	デジタル入力 9 “差動” 回路 (デジタル入力 10 も同様)	28
図 4-21	デジタル入力 9 “単一端” 回路 (デジタル入力 10 も同様)	28
図 4-22	デジタル出力 5 “差動” 回路	29
図 4-23	デジタル出力 5 “単一端” 回路	29
図 4-24	信号 2 コネクタ (J6)	30
図 4-25	ロジックレベル (DigIN1...3)	31
図 4-26	デジタル入力 1...3 回路	31
図 4-27	ロジックレベル (DigIN4...6)	32
図 4-28	デジタル入力 4...6 回路	33
図 4-29	デジタル入力 4...6 – 近接スイッチの接続例	33
図 4-30	デジタル出力 1...3 回路	34
図 4-31	デジタル出力 4 回路	35
図 4-32	デジタル出力 4 – 永久磁石ブレーキ接続例	35
図 4-33	ロジックレベル (DigIN11)	36
図 4-34	デジタル入力 11 回路	36
図 4-35	DIP スイッチ JP4 – 位置	37
図 4-36	DIP スイッチ JP4/2 – 工場出荷時設定: “Power Stage Enable” 無効	37
図 4-37	信号 3 コネクタ (J7)	38
図 4-38	アナログ入力 1 回路 (アナログ入力 2 も同様)	39
図 4-39	アナログ出力 1 回路	39
図 4-40	USB コネクタ (J9)	40
図 4-41	EtherCAT コネクタ (J12, J13)	41
図 4-42	各種 LED – 位置	42

表一覧

表 1-1	記号説明.....	5
表 1-2	各種マーク.....	6
表 1-3	ブランド名および商標所有者.....	7
表 3-4	電気的特性 – 仕様.....	11
表 3-5	電気的特性 – 入力.....	11
表 3-6	電気的特性 – 出力.....	12
表 3-7	電気的特性 – 電圧出力.....	12
表 3-8	電気的特性 – モータ接続.....	12
表 3-9	電気的特性 – インターフェイス.....	12
表 3-10	電気的特性 – LED 表示.....	12
表 3-11	電気的特性 – 配線.....	13
表 3-12	機械的特性.....	14
表 3-13	周囲環境条件.....	14
表 3-14	注文番号.....	15
表 3-15	規格.....	15
表 4-16	ハードウェア LED – 状態表示.....	42
表 4-17	EtherCAT Power LED – 状態表示.....	43
表 4-18	EtherCAT LED – 状態表示.....	43
表 4-19	EtherCAT ポート LED – 状態表示.....	44

© 2016 maxon motor. All rights reserved.

本マニュアルの全ては、著作権により保護されています。maxon motor 社の許可なく著作権法の制限を超えたいかなる使用（再版、翻訳、複製、電子データ化などを含む）は厳重に禁止されています。

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
P.O.Box 263
CH-6072 Sachseln
Switzerland

Phone +41 (41) 666 15 00
Fax +41 (41) 666 16 50

www.maxonmotor.com