

EPOS2 P 24/5

プログラマブル位置制御ユニット

ハードウェア・リファレンス



epos.maxonmotor.com

Document ID: rel5876j

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

EPOS2 P 24/5 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	15
3.4	注文番号	15
3.5	規格	16
4	配線	17
4.1	電源コネクタ (J1)	18
4.1.1	電源条件	18
4.1.2	ロジック電源の使用	19
4.2	モータ・コネクタ (J2)	20
4.2.1	maxon EC motor (ブラシレスモータ)	20
4.2.2	モータとエンコーダのケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ)	20
4.2.3	モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合された maxon DC motor (ブラシ付きモータ)	21
4.3	ホールセンサ・コネクタ (J3)	22
4.4	エンコーダ・コネクタ (J4)	23
4.5	信号コネクタ (J5)	25
4.5.1	デジタル入力 1, 2, 3	26
4.5.2	デジタル入力 4, 5, 6	27
4.5.3	アナログ入力 1, 2	29
4.5.4	補助電圧出力	29
4.5.5	デジタル出力 1, 2, 3	30
4.5.6	デジタル出力 4	31
4.6	RS232 コネクタ (J6)	32
4.7	CAN コネクタ (J7, J8)	33
4.8	CAN 設定 (JP1, JP1A)	34
4.8.1	CAN ID (Node Address) – “CAN-M” 上位コントローラ (Master) ネットワーク内	34
4.8.2	CAN バス終端抵抗 – “CAN-M” 上位コントローラ (Master) ネットワーク内	35
4.8.3	CAN CAN ビットレート自動検出 – “CAN-M” 上位コントローラ (Master) ネットワーク内	35
4.8.4	CAN バス終端抵抗 – “CAN-S” Slave ネットワーク内	35
4.9	USB コネクタ (J9)	36
4.10	LED 表示	37

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
(n)	参照アイテム（注文番号など）
→	”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
CANopen® CiA®	© CiA CAN in Automation e.V, DE-Nuremberg
Micro-Fit™ Mini-Fit Jr.™	© Molex, USA-Lisle, IL

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、EPOS2 P 24/5 プログラマブル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 EPOS2 P 24/5 は、フル・デジタルの小型プログラマブル・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。

EPOS P 24/5 は、IEC 61131-3 準拠のプログラミングツール「EPOS Studio」により、プログラミングが可能です。内蔵の CANopen インタフェースが他の CANopen デバイスとの多軸システムでのスタンドアローン動作を容易にします。特に EPOS 位置制御ユニットとの多軸システムのマスターとして最適です。またシリアル通信 RS-232 又は USB でも使用することができます。最新版のマニュアルとソフトウェアは <http://www.maxonmotor.com> からダウンロード可能です (英語版含む)。

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。

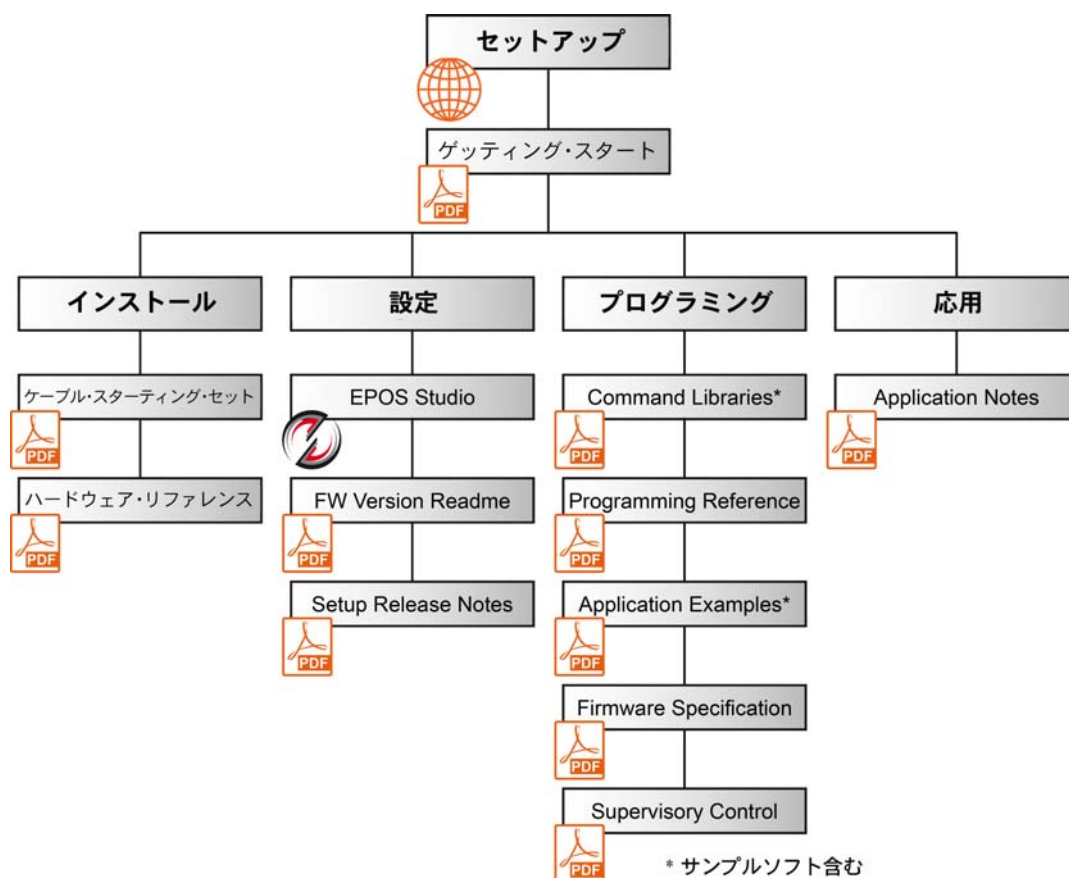


図 2-1 マニュアル、ソフトウェア一覧

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” A-2 ページ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” 1-5 ページ）
- 本マニュアル内のマークの説明は“1.4 各種マーク” 1-6 ページ ご参照ください。
- 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 ～ 24 VDC の範囲内にあることを確認して下さい。
- 30 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...24 VDC
ロジック電源電圧 V_C (オプション)	11...24 VDC
最小入力電圧 V_{CC}	10 VDC
最大入力電圧 V_{CC}	28 VDC
最大出力電圧	$0.9 \cdot V_{CC}$
最大出力電流 I_{max} (<1 sec)	10 A
最大連続電流 I_{cont}	5 A
スイッチング周波数	50 kHz
最大効率	92%
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	15 μ H / 5 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”)	+3...+24 VDC ($R_i = 8\text{ k}\Omega$)
デジタル入力 2 (“汎用”)	+3...+24 VDC ($R_i = 8\text{ k}\Omega$)
デジタル入力 3 (“汎用”)	+3...+24 VDC ($R_i = 8\text{ k}\Omega$)
デジタル入力 4 (“原点スイッチ”)	+9...+24 VDC ($R_i = 4\text{ k}\Omega$)
デジタル入力 5 (“正リミット・スイッチ”)	+9...+24 VDC ($R_i = 4\text{ k}\Omega$)
デジタル入力 6 (“負リミット・スイッチ”)	+9...+24 VDC ($R_i = 4\text{ k}\Omega$)
アナログ入力 1	分解能 12-bit 0...+5 V ($R_i = 47\text{ k}\Omega$)
アナログ入力 2	分解能 12-bit 0...+5 V ($R_i = 47\text{ k}\Omega$)
CAN ID (CAN identification)	ID 1...127, DIP スイッチまたはソフトウェアで設定

表 3-5 電気的特性 – 入力

出力	
デジタル出力 1 (“汎用”), オープンドレイン	max. 24 VDC ($I_L < 100\text{ mA}$)
デジタル出力 2 (“汎用”), オープンドレイン	max. 24 VDC ($I_L < 100\text{ mA}$)
デジタル出力 3 (“汎用”), オープンドレイン	max. 24 VDC ($I_L < 100\text{ mA}$)
デジタル出力 4 (“ブレーキ”), オープンドレイン	max. 24 VDC ($I_L < 1000\text{ mA}$)

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	V_{cc} ($I_L < 1300 \text{ mA}$)

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

RS232	RxD; TxD	max. 115 200 bit/s
USB 2.0 / USB 3.0	Data+; Data-	full speed
CAN-S	CAN_H (high); CAN_L (low)	max.1 Mbit/s
CAN-M	CAN_H (high); CAN_L (low)	max.1 Mbit/s

表 3-9 電気的特性 – インターフェイス

メモリ

総メモリ容量	1 MByte
アプリケーション・メモリ (フリー・プログラマブル)	768 kByte
不揮発性メモリ	4 kByte

表 3-10 電気的特性 – メモリ

LED 表示

運転時	緑 LED
エラー発生時	赤 LED
プログラム状態表示	青 LED
プログラムエラー発生時	橙 LED

表 3-11 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)
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)
信号	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 (12 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)
RS232	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)
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)
CAN-S	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 Micro-Fit 3.0 2 列メス・レセプタクル (4 極) Molex Micro-Fit 3.0 430-25-0400 メス・クリンプ端子 Molex Micro-Fit 3.0 43030-xxxx (AWG 20-30)
CAN-M	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 Micro-Fit 3.0 2 列メス・レセプタクル (4 極) Molex Micro-Fit 3.0 430-25-0400 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：	フラットケーブル用 DIN41651 プラグ (10 極), ピッチ 1.27mm, AWG 28 Tyco C42334-A421-C42 (右) / Tyco C42334-A421-C52 (左)

表 3-12 電気的特性 – 配線

3.2 機械的特性

機械的特性	
質量	約 180 g
寸法 (L x W x H)	105 x 83 x 24 mm
取付	M3 ネジ使用

表 3-13 機械的特性

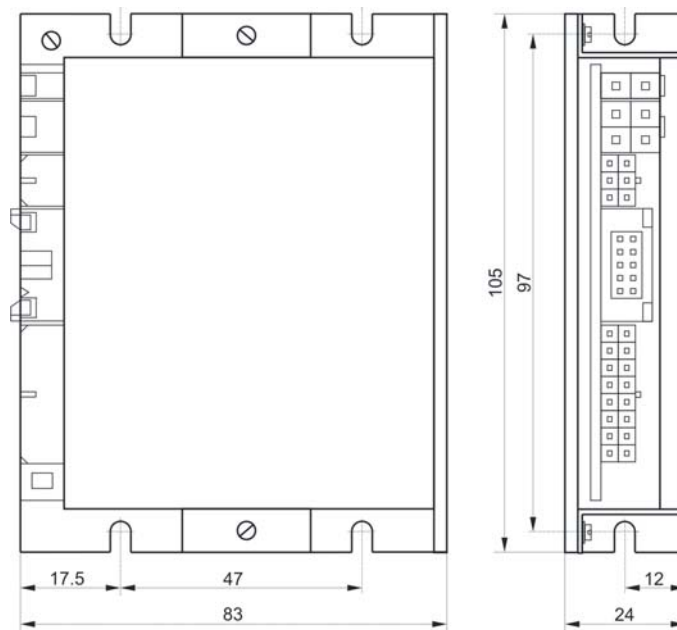


図 3-2 外形寸法 [mm] (一角法)

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...+83°C / ディレーティング：図 3-3 参照
	保存時	-40...+85°C
高度 ²⁾	通常運転時	0...10'000 m MSL
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

2) 運転可能な高度（海拔、MSL）

表 3-14 周囲環境条件

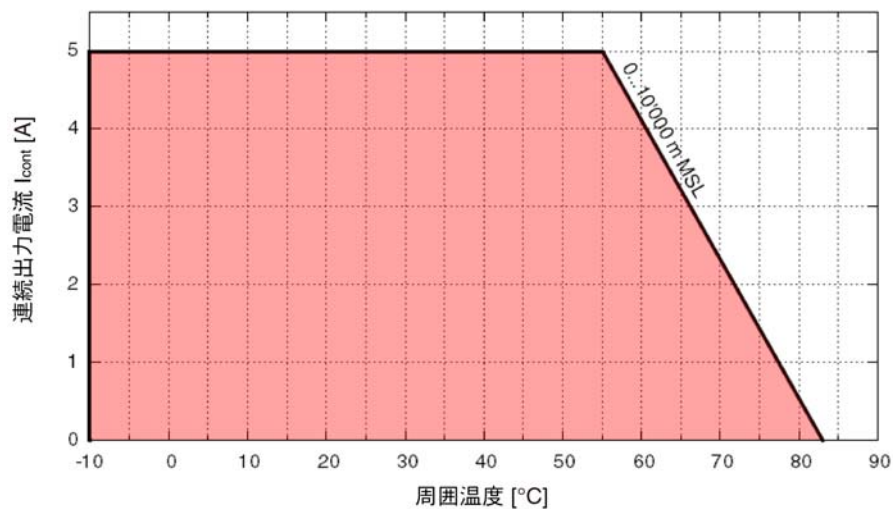


図 3-3 出力電流ディレーティング

3.4 注文番号

注文番号	
EPOS2 P 24/5	378308

表 3-15 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	電氣的ファーストトランジェントバースト・イミュニティ (±1 kV/±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 ~1.05 g _{rms})
安全規格	UL ファイル No. E187447 または E232940; 未実装基板	
信頼性	MIL-HDBK-217F	電子機器の信頼性予測 環境：GB (Ground, benign) 周囲温度：298 K (25°C) 部品負荷：回路図と定格出力に準拠 平均故障間隔 (MTBF)：320'814 時間

表 3-16 規格

4 配線



図 4-4 コネクタ配置

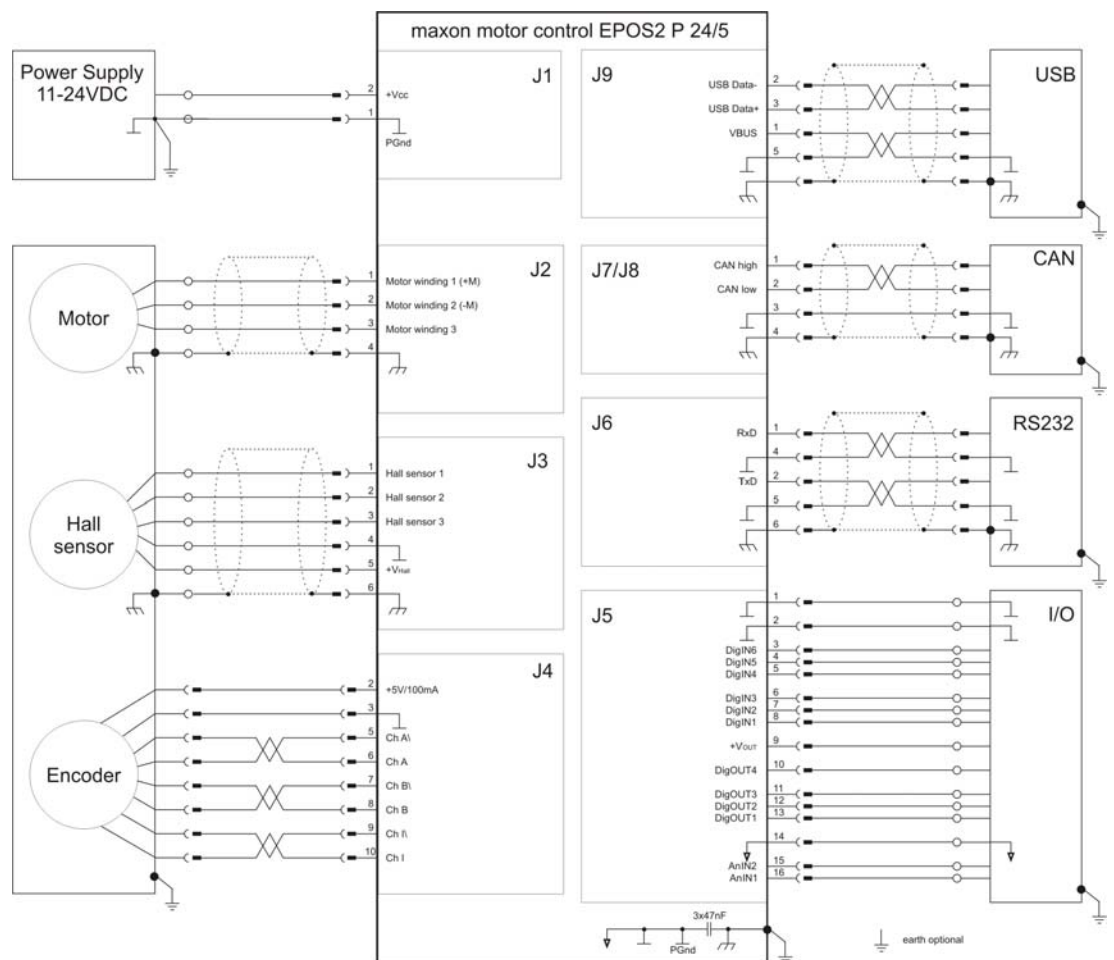


図 4-5 配線概略図

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。

4.1.1 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. 24 VDC
下限上限出力電圧	min. 10 VDC; max. 28 VDC
出力電流	負荷による (連続 max. 5 A / 加速時・短時間 max. 10 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]

計算値 :

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

- 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 :
 - a) 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。
 - b) 電子的な安定化電源では過電流回路が効く場合がありますのでご注意ください。

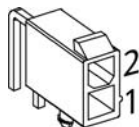


図 4-6 電源コネクタ (J1)

Pin	信号	説明
1	Power_Gnd	電源 GND
2	+ V_{CC}	供給電圧 +11...+24 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)

4.1.2 ロジック電源の使用

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. 24 VDC
下限上限出力電圧	min. 10 VDC; max. 28 VDC
最小出力	P_C min. 3 W

ロジック電源を使用する場合は、下記ジャンパ JP4 の設定が必要となります。



注意！

作業前に " 安全のための注意事項 " をご確認ください (→2-10 ページ)

- 1) ハウジングカバーを開けてジャンパ JP4 を確認ください。
- 2) ジャンパ JP4 を " オープン " にしてください (→ 図 4-8, 右側)。
- 3) ロジック電源を、対応するピンへ接続してください (→ "4.5 信号コネクタ (J5) " 4-25 ページ)

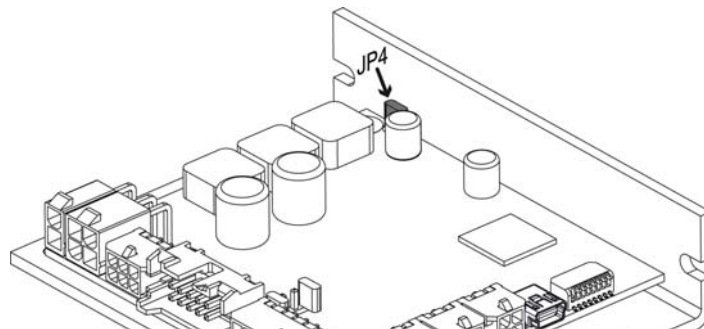


図 4-7 ジャンパ JP4 – 工場出荷時設定

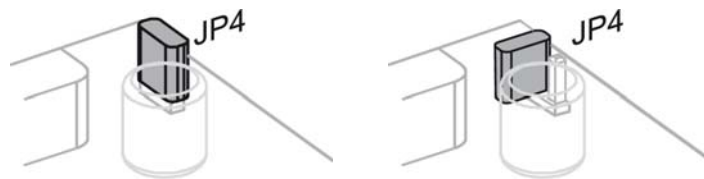


図 4-8 ジャンパ JP4 – クローズ (左側) / オープン (右側)

4.2 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・ケーブルがフラットケーブルで統合された maxon DC motor (ブラシ付きモータ) をご使用時はジャンパ JP2 と JP3 の設定を行ってください。

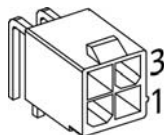


図 4-9 モータ・コネクタ (J2)

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)

4.2.1 maxon EC motor (ブラシレスモータ)

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

4.2.2 モータとエンコーダのケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ)

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

4.2.3 モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合された maxon DC motor (ブラシ付きモータ)



注意！

作業前に " 安全のための注意事項 " をご確認ください (→2-10 ページ)

- 1) ハウジングカバーを開けてジャンパ JP2 と JP3 を確認してください。
- 2) ジャンパ JP2 と JP3 を " クローズ " 位置に設定してください。(→ 図 4-11, 右側)
- 3) エンコーダを接続してください → "4.4 エンコーダ・コネクタ (J4)" 4-23 ページ

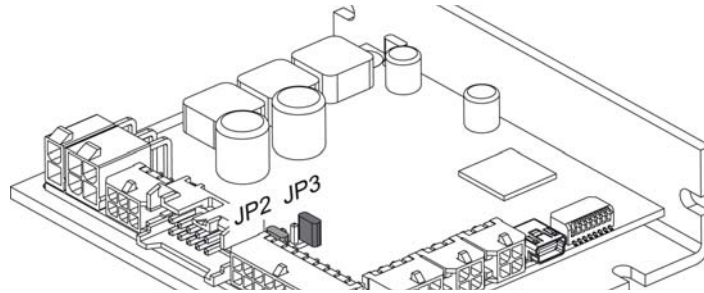


図 4-10 ジャンパ JP2/JP3 – 工場出荷時設定



図 4-11 ジャンパ JP2/JP3 – オープン (左側) / クローズ (右側)

4.3 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 (+5 VDC に対して)

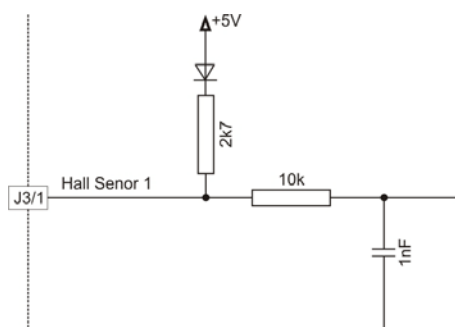


図 4-12 ホールセンサ入力回路

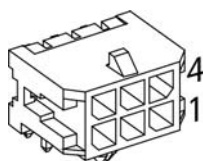


図 4-13 ホールセンサ・コネクタ (J3)

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	+VHall	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 (63819-0000)

4.4 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	±200 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

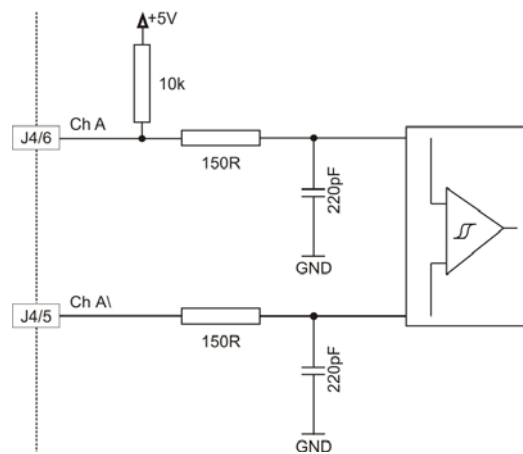


図 4-14 エンコーダ入力回路

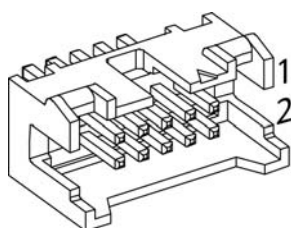


図 4-15 エンコーダ・コネクタ (J4)

Pin	信号	説明
1	EC motor: none DC motor: Motor +	EC motor: 接続なし DC motor: + Motor ^{*1)}
2	+5 VDC / 100 mA	エンコーダ電源
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: - Motor ^{*1)}
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：

*1) ジャンパ (J2 / J3) 設定必要 (→“4.2.3 モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合された maxon DC motor (ブラシ付きモータ)” 4-21 ページ)

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

4.5 信号コネクタ (J5)

信号コネクタは、“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”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。

さらに“汎用”デジタル I/O およびアナログ入力を装備します。

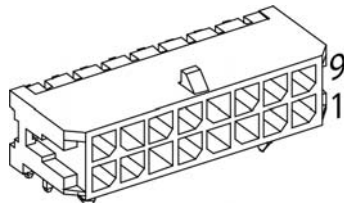


図 4-16 信号コネクタ (J5)

Pin	信号	説明
1	D_Gnd	デジタル信号 GND
2	D_Gnd	デジタル信号 GND
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 _{OUT} *1) +V _C *2)	補助電源出力 (+11...24 VDC) ロジック電源入力 (+11...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	A_Gnd	アナログ信号 GND
15	AnIN2	アナログ入力 2
16	AnIN1	アナログ入力 1

注意:

*1) ジャンパ JP4 “クローズ” (工場出荷時設定)

*2) ジャンパ JP4 “オープン” でロジック電源使用可能 (→“4.1.2 ロジック電源の使用” 4-19 ページ)

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)

4.5.1 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 “General Purpose” DigIN2 “General Purpose” DigIN3 “General Purpose” D_Gnd	コネクタ [J5] Pin [8] コネクタ [J5] Pin [7] コネクタ [J5] Pin [6] コネクタ [J5] Pin [1], [2]
入力電圧	0...24 VDC
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0	typically <1.5 V
ロジック 1	typically >3.0 V
入力抵抗	typically 8 kΩ
ロジック 1 のときの入力電流	typically 3 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	<2 μs @ 5 VDC

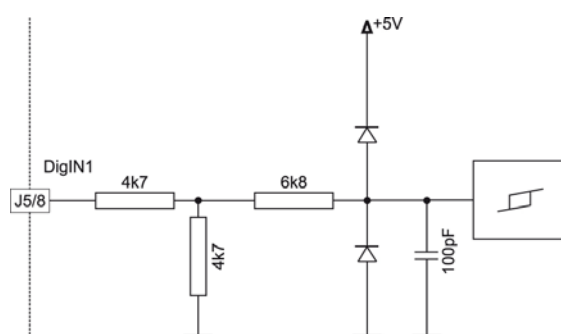


図 4-17 DigIN1 回路 (DigIN2/3 も同様)

4.5.2 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”	コネクタ [J5] Pin [5]
DigIN5 “正リミットスイッチ”	コネクタ [J5] Pin [4]
DigIN6 “負リミットスイッチ”	コネクタ [J5] Pin [3]
D_Gnd	コネクタ [J5] Pin [1], [2]
入力電圧	0...24 VDC
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0	typically <5.0 V
ロジック 1	typically >9.0 V
入力抵抗	typically 4 kΩ
ロジック 1 のときの入力電流	typically 6 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	<50 μs @ 11...24 VDC

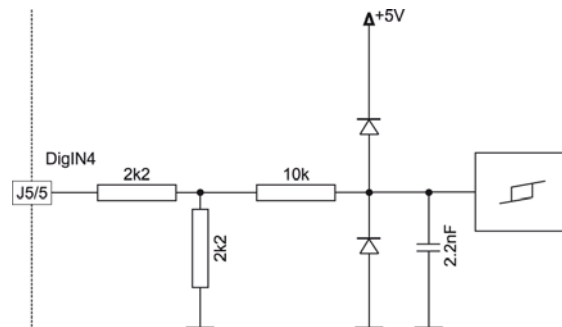


図 4-18 DigIN4 回路 (DigIN5/6 も同様)

配線例 →4-28 ページ

配線例：“PNP タイプ近接スイッチの接続例”

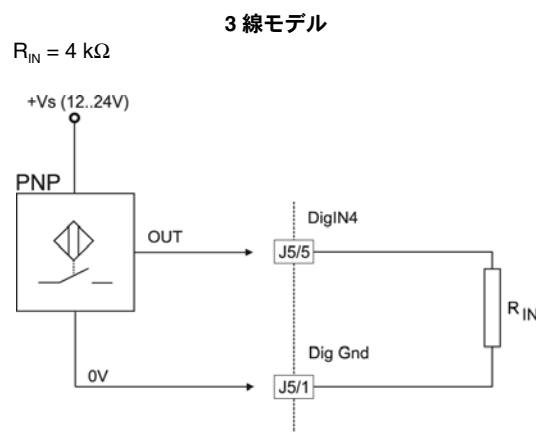


図 4-19 DigIN4 – PNP タイプ近接スイッチ (DigIN5/6 も同様)

配線例：“NPN タイプ近接スイッチの接続例”

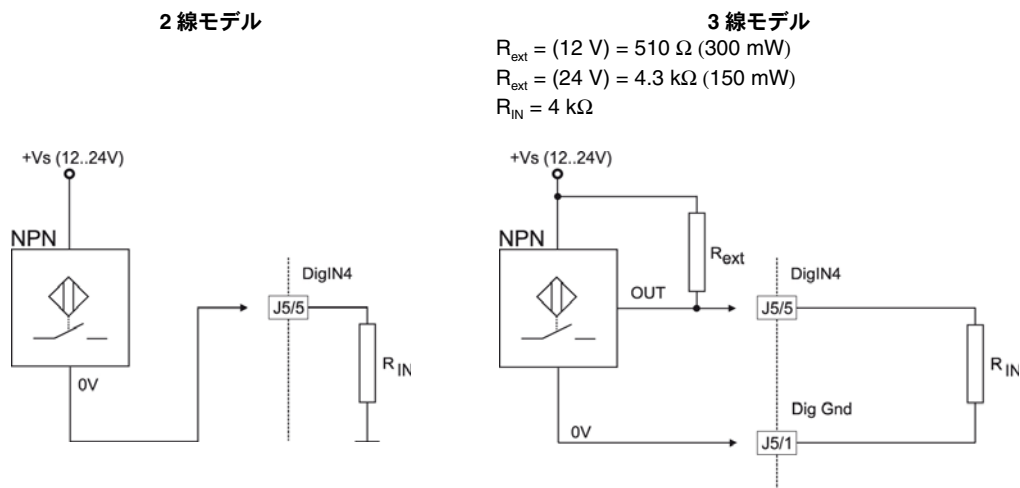


図 4-20 DigIN4 – NPN タイプ近接スイッチ (DigIN5/6 も同様)

4.5.3 アナログ入力 1, 2

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。

アナログ入力 1 AnIN1	コネクタ [J5] Pin [16]
アナログ入力 2 AnIN2	コネクタ [J5] Pin [15]
アナログ信号用 GND A_Gnd	コネクタ [J5] Pin [14]
入力電圧	0...5 VDC
最大入力電圧	±30 VDC
入力抵抗	typically 47 kΩ (A_Gnd に対して)
A/D コンバータ	12-bit
分解能	0.0012 V
周波数	5 kHz

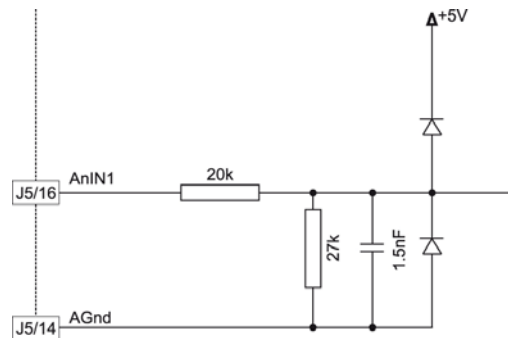


図 4-21 AnIN1 回路 (AnIN2 も同様)

4.5.4 補助電圧出力

補助電圧出力は、EPOS2 P 24/5 のアナログ入力の電源として使用可能です。

+V _{OUT}	コネクタ [J5] Pin [9]
D_Gnd	コネクタ [J5] Pins [1]; [2]
出力電圧	+11...24 VDC
出力電流	max. 1300 mA

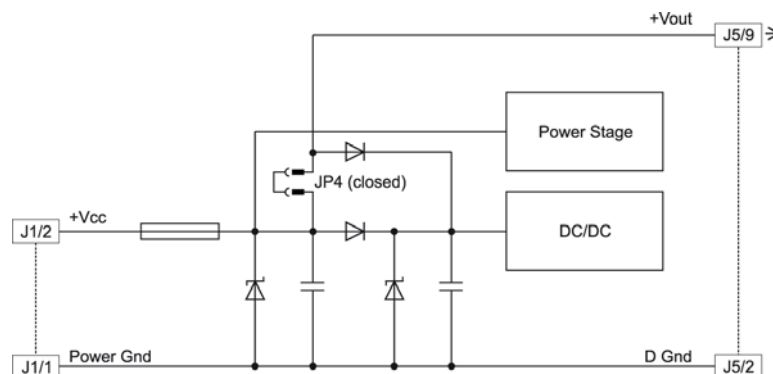


図 4-22 補助電圧出力回路

4.5.5 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。

デジタル出力 1	DigOUT1
デジタル出力 2	DigOUT2
デジタル出力 3	DigOUT3
デジタル信号 GND	D_Gnd

コネクタ [J5] Pin [13]
コネクタ [J5] Pin [12]
コネクタ [J5] Pin [11]
コネクタ [J5] Pins [1]; [2]

回路

オープンドレイン (+5 VDC への 2k2 抵抗とダイオードのプルアップ)

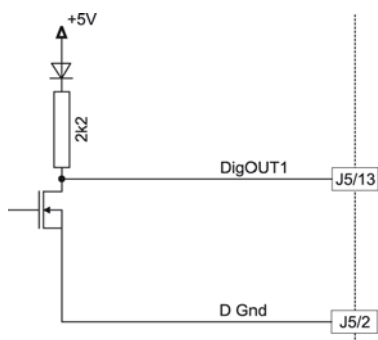


図 4-23 DigOUT1 回路 (DigOUT2/3 も同様)

配線例：

DigOUT “Sinks”	
最大入力電圧	+30 VDC
最大負荷電流	100 mA
最大電圧降下	0.5 V @ 100 mA

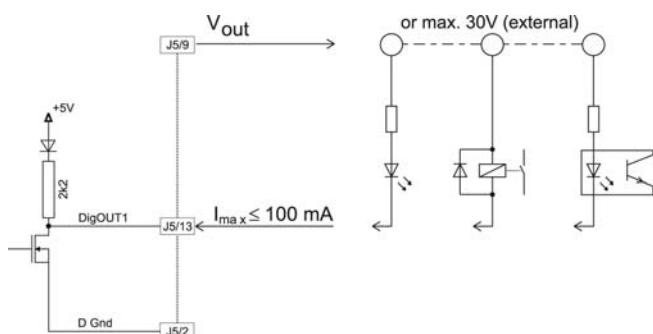


図 4-24 DigOUT1 “Sinks” 回路 (DigOUT2/3 も同様)

DigOUT “Source”	
出力電圧	$U_{out} \approx 5V - 0.75 V - (I_{load} \times 2200 \Omega)$
最大負荷電流	$I_{load} \leq 2 \text{ mA}$

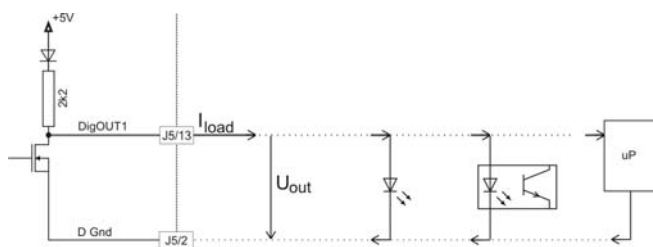


図 4-25 DigOUT1 “Source” 回路 (DigOUT2/3 も同様)

4.5.6 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。

デジタル出力 4 DigOUT4 D_Gnd	コネクタ [J5] Pin [10] コネクタ [J5] Pins [1]; [2]
回路	オープンドレイン (+5 VDC への 2k2 抵抗とダイオードのプルアップ)

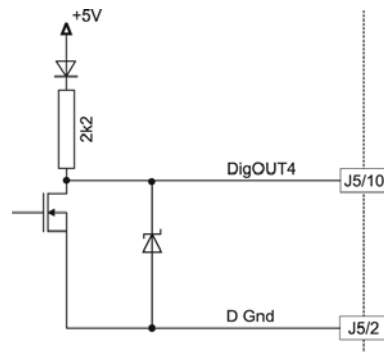


図 4-26 DigOUT4 回路

配線例：

DigOUT “Sinks”	
最大入力電圧	+30 VDC
最大負荷電流	1 A
最大電圧降下	0.3 V @ 1 A

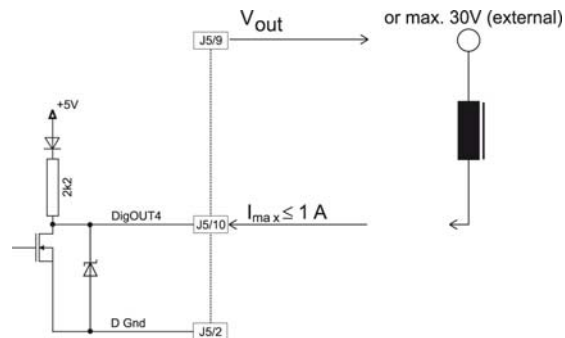


図 4-27 DigOUT4 “Sinks” 回路

DigOUT “Source”	
出力電圧	$U_{out} \approx 5V - 0.75 V - (I_{load} \times 2200 \Omega)$
最大負荷電流	$I_{load} \leq 2 \text{ mA}$

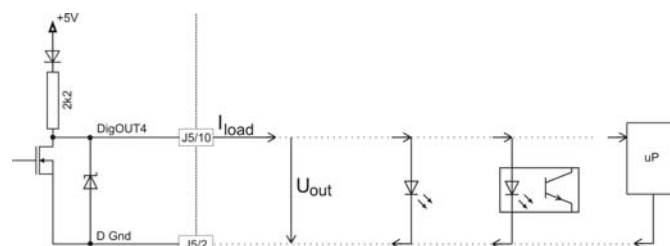


図 4-28 DigOUT4 “Source” 回路

4.6 RS232 コネクタ (J6)

最大入力電圧	±30 V
出力電圧	typically ±9 V @ 3 kΩ to Ground
最大ビットレート	115 200 bit/s
内蔵 RS232 ドライバ / レシーバ	EIA RS232 Standard

EPOS-PC 間の接続

EPOS2 P 24/5	PC インターフェイス (RS232), DIN41652
コネクタ [J6] Pins [4] + [5] "GND"	Pin 5 "GND"
コネクタ [J6] Pin [1] "EPOS RxD"	Pin 3 "PC TxD"
コネクタ [J6] Pin [2] "EPOS TxD"	Pin 2 "PC RxD"



注意

- お使いの PC の最大ボーレートを考慮してください。
- 標準設定 (工場出荷時) は、115'200 baud です。

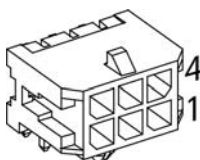


図 4-29 RS232 コネクタ (J6)

Pin	信号	説明
1	EPOS RxD	EPOS RS232 receive
2	EPOS TxD	EPOS RS232 transmit
3	not connected	
4	GND	RS232_Ground
5	GND	RS232_Ground
6	Shield	ケーブルのシールド線

別売オプション	ケーブル (注文番号)	RS232-COM ケーブル (275900)
注 :	適合コネクタ	Molex Micro-Fit 3.0 6 極 (430-25-0600)
	適合クリンプ端子	Molex Micro-Fit 3.0 メス・クリンプ端子 (43030-xxxx)
	適合ハンド・クリンパー	Molex ハンド・クリンパー (63819-0000)

4.7 CAN コネクタ (J7, J8)

規格	ISO 11898-2:2003
最大ビットレート	1 Mbit/s
最大 CAN node 数	127
プロトコル	CANopen DS-301
ID 設定	DIP スイッチまたはソフトウェア

EPOS - CAN Bus LINE CiA DS-102 の接続

EPOS2 P 24/5	CAN 9 pin D-Sub (DIN41652)
コネクタ [J7] or [J8] Pin [1] "CAN high"	Pin 7 "CAN_H" high bus line
コネクタ [J7] or [J8] Pin [2] "CAN low"	Pin 2 "CAN_L" low bus line
コネクタ [J7] or [J8] Pin [3] "CAN GND"	Pin 3 "CAN_GND" Ground
コネクタ [J7] or [J8] Pin [4] "CAN shield"	Pin 5 "CAN_Shield" cable shield



注意

- お使いの CAN Master の最大ボーレートを考慮してください。
- 標準設定（工場出荷時）は、“Auto Bit Rate”です。
- CAN 終端抵抗の接続に関しては（→“4.8.2 CAN バス終端抵抗 – “CAN-M” 上位コントローラ（Master）ネットワーク内” 4-35 ページ および “4.8.4 CAN バス終端抵抗 – “CAN-S” Slave ネットワーク内” 4-35 ページ）
- CAN-S（J7）は CAN Slaves ネットワーク用です。
- CAN-M（J8）は上位コントローラ（Master）ネットワーク用です。
- CAN についての詳細は → 別マニュアル «EPOS2 Communication Guide»

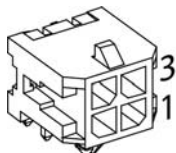


図 4-30 CAN コネクタ (J7/J8)

Pin	信号	説明
1	CAN high	CAN high bus line
2	CAN low	CAN low bus line
3	CAN GND	CAN Ground
4	CAN shield	Cable shield

別売オプション	ケーブル（注文番号）	CAN-COM ケーブル (275908) CAN-CAN ケーブル (275926) CAN 終端抵抗 (275937)
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 4 極 (430-25-0400) 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 CAN 設定 (JP1, JP1A)

4.8.1 CAN ID (Node Address) – “CAN-M” 上位コントローラ (Master) ネットワーク内

CAN ID は DIP スイッチ JP1 [1...7] で設定できます。バイナリ・コードを使用し 1...127 の範囲で設定できます。

注意

- DIP スイッチ JP1 [1...7] が 0 に設定されている場合にのみ、Node ID はソフトウェアで設定することができます。(object “Node ID” を 1...127 の範囲で変更)。
- スイッチが ON になっているスイッチを足し合わせて、CAN-ID (node address) を指定します。
- DIP スイッチ JP1 [8] は CAN-ID 設定には無関係です。

スイッチ	バイナリ・コード	値	DIP スイッチ
1	2^0	1	 図 4-31 DIP スイッチ JP1
2	2^1	2	
3	2^2	4	
4	2^3	8	
5	2^4	16	
6	2^5	32	
7	2^6	64	

表 4-17 CAN ID – バイナリ・コード値

例：

以下はスイッチ設定と CAN-ID の設定例です：

		DIP スイッチ	1	2	3	4	5	6	7	
		値	1	2	4	8	16	32	64	
CAN ID	DIP スイッチ									計算値
1		1	0	0	0	0	0	0	0	1
2		0	1	0	0	0	0	0	0	2
32		0	0	0	0	0	0	1	0	32
35		1	1	0	0	0	0	1	0	1 + 2 + 32
127		1	1	1	1	1	1	1	1	1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64

表 4-18 CAN ID – DIP スイッチ設定例

4.8.2 CAN バス終端抵抗 – “CAN-M” 上位コントローラ (Master) ネットワーク内

CAN バスでは、ネットワークの終端両側に抵抗 120 Ω が必要になります。

DIP スイッチ JP1A [1] で、内蔵終端抵抗の ON / OFF が切り替えられます。工場出荷設定は OFF(終端抵抗接続されておらず)。



図 4-32



DIP スイッチ (JP1A) – CAN バス終端抵抗 CAN-M (左側 “OFF” 右側 “ON”)

4.8.3 CAN CAN ビットレート自動検出 – “CAN-M” 上位コントローラ (Master) ネットワーク内

DIP スイッチ JP1A [2] で、CAN ビットレート自動検出の ON / OFF が切り替えられます。工場出荷設定は OFF。



図 4-33



DIP スイッチ (JP1A) – CAN ビットレート自動検出 CAN-M (左側 “OFF” 右側 “ON”)

4.8.4 CAN バス終端抵抗 – “CAN-S” Slave ネットワーク内

CAN バスでは、ネットワークの終端両側に抵抗 120 Ω が必要になります。

DIP スイッチ JP1 [8] で、内蔵終端抵抗の ON / OFF が切り替えられます。工場出荷設定は OFF(終端抵抗接続されておらず)。

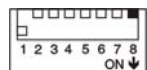
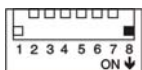


図 4-34



DIP スイッチ (JP1 [8]) – CAN バス終端抵抗 CAN-S (左側 “OFF” 右側 “ON”)

4.9 USB コネクタ (J9)

USB 規格	USB 2.0 / USB 3.0 (full speed)
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

EPOS2 P 24/5	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 4-35 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	タイプ mini-B 付 USB ケーブル (5 極)

4.10 LED 表示

LED により EPOS2 P 24/5 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
- 青 LED でプログラム状態表示
- 橙 LED でプログラムエラー状態表示



EPOS 状態詳細は → 別マニュアル «EPOS2P Firmware Specification» 参照 »

LED				状態 / エラー
赤	緑	橙	青	
OFF	遅い点滅			EPOS2 P 24/5 の状態 • “Switch ON Disabled” • “Ready to Switch ON” • “Switched ON” 出力段 OFF 「Disable」
OFF	ON			EPOS2 P 24/5 の状態 • “Operation Enable” • “Quickstop Active” 出力段 ON 「Enable」
ON	OFF			EPOS2 P 24/5 の状態 • “Fault” (エラー発生時)
ON	ON			EPOS2 P 24/5 状態遷移時 • “Fault Reaction Active” 出力段 ON 「Enable」
		OFF	速い点滅	アプリケーション・プログラムなし
		OFF	遅い点滅	アプリケーション・プログラム停止状態
		OFF	ON	アプリケーション・プログラム実行状態
		遅い点滅 (交互に)		アプリケーション・プログラムエラー状態
ON	点滅			ファームウェア異常 (ダウンロード失敗など)
		ON	OFF	ファームウェア・ダウンロード中の EPOS Studio との通信接続待ち状態
		ON	点滅	ファームウェア・ダウンロード中
速い点滅：≈4 Hz 点滅：≈0.9 s OFF/≈0.1 s ON 遅い点滅：≈1 Hz				

表 4-19 LED 状態表示

••page intentionally left blank••

図番号一覧

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 3-3	出力電流ディレーティング	15
図 4-4	コネクタ配置	17
図 4-5	配線概略図	17
図 4-6	電源コネクタ (J1)	18
図 4-7	ジャンパ JP4 – 工場出荷時設定	19
図 4-8	ジャンパ JP4 – クローズ (左側) / オープン (右側)	19
図 4-9	モータ・コネクタ (J2)	20
図 4-10	ジャンパ JP2/JP3 – 工場出荷時設定	21
図 4-11	ジャンパ JP2/JP3 – オープン (左側) / クローズ (右側)	21
図 4-12	ホールセンサ入力回路	22
図 4-13	ホールセンサ・コネクタ (J3)	22
図 4-14	エンコーダ入力回路	23
図 4-15	エンコーダ・コネクタ (J4)	24
図 4-16	信号コネクタ (J5)	25
図 4-17	DigIN1 回路 (DigIN2/3 も同様)	26
図 4-18	DigIN4 回路 (DigIN5/6 も同様)	27
図 4-19	DigIN4 – PNP タイプ近接スイッチ (DigIN5/6 も同様)	28
図 4-20	DigIN4 – NPN タイプ近接スイッチ (DigIN5/6 も同様)	28
図 4-21	AnIN1 回路 (AnIN2 も同様)	29
図 4-22	補助電圧出力回路	29
図 4-23	DigOUT1 回路 (DigOUT2/3 も同様)	30
図 4-24	DigOUT1 “Sinks” 回路 (DigOUT2/3 も同様)	30
図 4-25	DigOUT1 “Source” 回路 (DigOUT2/3 も同様)	30
図 4-26	DigOUT4 回路	31
図 4-27	DigOUT4 “Sinks” 回路	31
図 4-28	DigOUT4 “Source” 回路	31
図 4-29	RS232 コネクタ (J6)	32
図 4-30	CAN コネクタ (J7/J8)	33
図 4-31	DIP スイッチ JP1	34
図 4-32	DIP スイッチ (JP1A) – CAN バス終端抵抗 CAN-M (左側 “OFF” 右側 “ON”)	35
図 4-33	DIP スイッチ (JP1A) – CAN ビットレート自動検出 CAN-M (左側 “OFF” 右側 “ON”)	35
図 4-34	DIP スイッチ (JP1 [8]) – CAN バス終端抵抗 CAN-S (左側 “OFF” 右側 “ON”)	35
図 4-35	USB コネクタ (J9)	36

表番号一覧

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.....	6
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.....	11
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 – メモリ.....	12
表 3-11	電気的特性 – LED 表示.....	12
表 3-12	電気的特性 – 配線.....	13
表 3-13	機械的特性.....	14
表 3-14	周囲環境条件.....	15
表 3-15	注文番号.....	15
表 3-16	規格.....	16
表 4-17	CAN ID – バイナリ・コード値.....	34
表 4-18	CAN ID – DIP スイッチ設定例.....	34
表 4-19	LED 状態表示.....	37

© 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