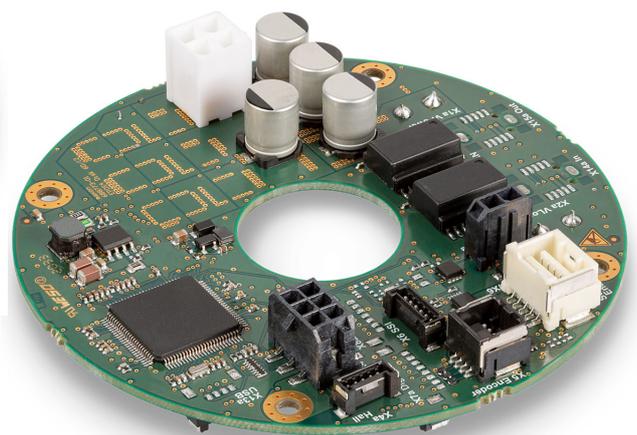
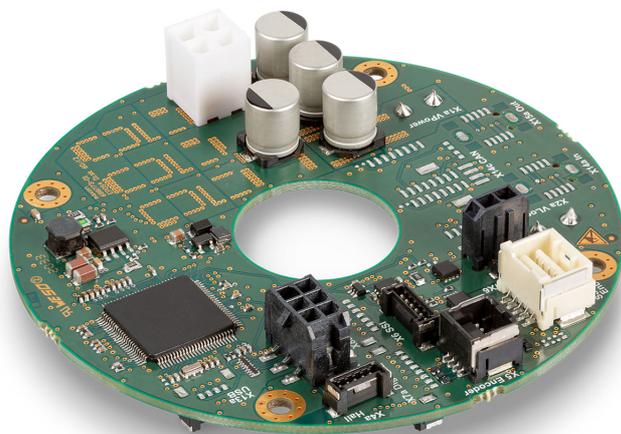


EPOS4 Disk 60/12

ハードウェア・リファレンス



CANopen®

EtherCAT®



[epos.maxongroup.com](https://www.epos.maxongroup.com)

目次

1	一般情報	5
1.1	本マニュアルについて	5
1.2	この装置について	8
1.3	安全のための注意事項	9
2	仕様	11
2.1	テクニカルデータ	11
2.2	熱データ	13
2.3	制限値	14
2.4	外形寸法	15
2.5	規格	17
3	設定	19
3.1	一般的に適用される規則	19
3.2	ケーブル	20
3.3	接続	22
3.3.1	電源 (X1; X1a)	26
3.3.2	ロジック電源 (X2; X2a)	28
3.3.3	モータ (X3)	29
3.3.4	ホールセンサ (X4; X4a)	30
3.3.5	エンコーダ / センサ (X5/X6)	32
3.3.6	エンコーダ (X5)	34
3.3.7	センサ (X6)	37
3.3.8	デジタル I/O (X7; X7a)	39
3.3.9	アナログ I/O (X8; X8a)	42
3.3.10	USB (X13; X13a)	44
3.3.11	CAN IN (X14; X14a) & CAN OUT (X15; X15a)	45
3.3.12	EtherCAT IN (X14; X14a) & EtherCAT OUT (X15; X15a)	47
3.3.13	保持ブレーキ (X16)	48

はじめにお読みください

このマニュアルは資格を持った技術者を対象にしています。作業を始める前に以下の点を守ってください。

- このマニュアルに記載の事項を読み、理解すること
- このマニュアルに記載の指示に従うこと

EPOS4 Disk 60/12 は「EU 指令 2006/42/EC 第 2 条第 (g) 章」による半完成機械であり、他の機械（または他の半完成機械）および設備に内蔵または接続されるものであると定められています。

そのため、この装置を運転する前に必ず以下の条件を満たしてください。

- 他の機械（この装置を内蔵する周辺システム）が EU 指令の前提条件に適合する
- 他の機械で安全面・健康面に関する予防措置がとられている
- 必要なすべてのインターフェースが接続され、所定の前提条件を満たしている

3.4	マクソンケーブル	49
3.5	DIP スイッチ設定 (SW1)	56
3.5.1	CAN ID (Node-ID) / DEV ID	56
3.5.2	CAN ビットレート自動検出	58
3.5.3	CAN バス終端抵抗	58
3.6	状態表示	59
4	配線	63
4.1	使用可能な組合せ (モータおよびセンサ)	65
4.2	配線概要図	67
4.3	各配線抜粋	69
	図一覧	73
	表一覧	75

1 一般情報

1.1 本マニュアルについて

1.1.1 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

本マニュアルには、性能データ、仕様、適合規格、コネクタおよびピン配置、接続例が記載されています。下図は各種マニュアル、設定用ソフトウェア、サンプルソフトなどの一覧です。

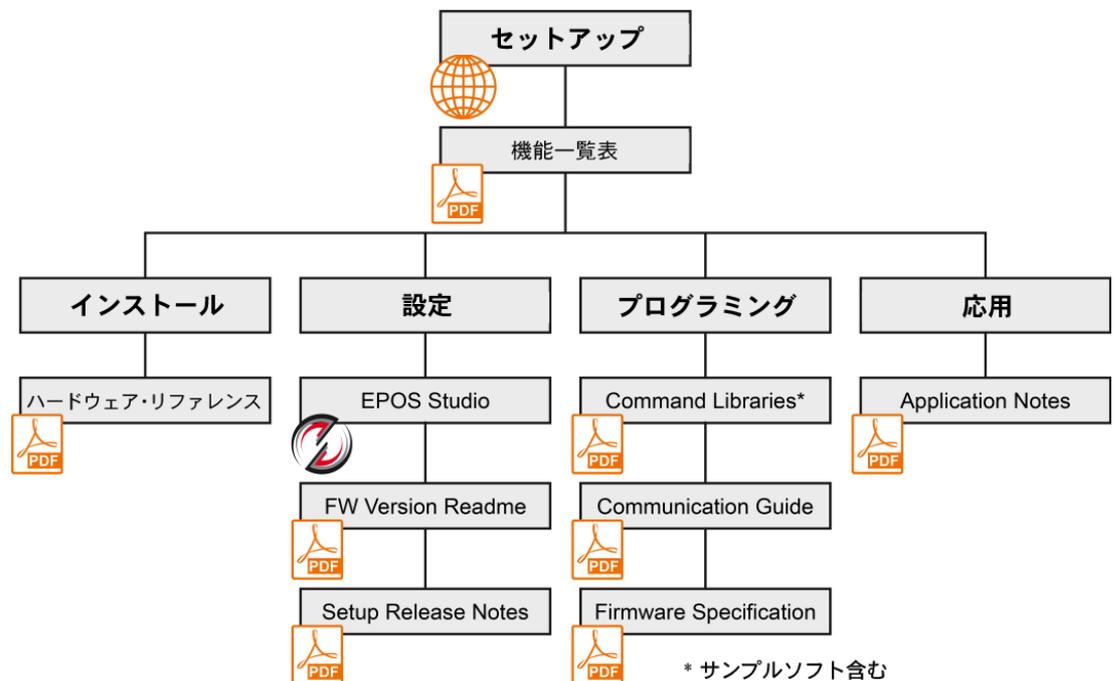


図 1-1 マニュアル、ソフトウェア一覧

1.1.2 対象読者

本マニュアルは、経験者・熟練者を対象としています。本マニュアルには、必要となる作業を理解・実践するための情報が記載されています。

1.1.3 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)	部品に関する情報（例：注文番号、リスト番号など）
→	「～参照」、「ご注意ください」、「～へ進む」

表 1-1 記号説明

1.1.4 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

1.1.5 商標と商標名

可読性をよくするため、登録商標を商標登録マークとともに1度だけ下の表に記します。これ以降、本マニュアルではこの商標を商標登録マークなしで表記しますが、このことは、商標が著作権によって保護されていること、知的財産であることに対して一切影響を与えません。

商標名	商標権者
Adobe® Reader®	© Adobe Systems Incorporated, USA-San Jose, CA
CANopen® CiA®	© CiA CAN in Automation e.V, DE-Nuremberg
EnDat	© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, DE-Traunreut
EtherCAT®	© EtherCAT Technology Group, DE-Nuremberg, licensed by Beckhoff Automation GmbH, DE-Verl
ix Industrial®	© HARTING AG & Co. KG, DE-Espelkamp
Linux®	© Linus Torvalds (The Linux Foundation, USA-San Francisco CA)
Micro-Fit™ Micro-Lock™ Mini-Fit Plus™	© Molex, USA-Lisle, IL
SMD NANO2®	© Littelfuse, USA-Chicago, IL
Windows®	© Microsoft Corporation, USA-Redmond, WA

表 1-3 商標名および商標権者

1.1.6 著作権

© 2023 maxon. All rights reserved.

すべての著作権は maxon に帰属します。書面による事前の承認なしに、いかなる使用、特に複製、編集、翻訳、コピーを行うことはできません（連絡先：maxon International Ltd., Brünigstrasse 220, CH-6072 Sachseln, +41 41 666 15 00, www.maxongroup.com）。違反した場合は、民法および刑法に基づき訴追されます。記載されている商標は、それぞれの所有者に帰属し、商標法で保護されています。予告なく変更されることがあります。

CCMC | EPOS4 Disk 60/12 ハードウェア・リファレンス | Edition 2023-07 | DocID rel11751j

1.2 この装置について

EPOS4 Disk 60/12 は、円形（中心穴付き）のフル・デジタル小型モーション・ドライバです。フレキシブルで高効率な出力段により、720W までのブラシ付き DC モータおよびブラシレス (EC) モータのどちらも駆動可能です。ホールセンサやインクリメンタル・エンコーダ、アブソリュートエンコーダなど、多くのフィードバックセンサが使用可能です。

モータおよびセンサ用コネクタは片面に配置されており、逆の面に電源、通信、I/O のコネクタが配置されています。中心の穴により、電源ケーブルや通信ケーブルを通すことが可能になっています。

EPOS4 は、CANopen または 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 を介した Windows および Linux システムでも使用することができます。

空間ベクトル制御による正弦波電流整流やフィードフォワード制御、デュアルループなどの最新技術と、高い制御サイクルの組合せにより、洗練された使いやすい位置制御が実現可能です。

通信インターフェイス (CANopen、EtherCAT)、コネクタの取付面により下記のバージョンをラインナップしています：

- **両面バージョン**では、モータおよびエンコーダ・コネクタは表側に、電源や通信のコネクタは裏側に配置されています。これにより、最適なケーブルの取り回しやアクセスしやすいコネクタを備えた装置設計が可能となります。
- **片面バージョン (SSC)** では、全てのコネクタが片面に配置されています。これにより、装置へのよりコンパクトな統合や、ヒートシンクへの取付が可能となります。

タイプ	型式番号	コネクタ取付バージョン
EPOS4 Disk 60/12 CAN	688775	両面バージョン
EPOS4 Disk 60/12 CAN SSC	709859	片面バージョン
EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT	688777	両面バージョン
EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT SSC	709862	片面バージョン

表 1-4 製品ラインナップ

可読性を良くするため、本マニュアルでは以降下記のように製品名を記載します：

略字	説明
Disk	EPOS4 Disk 60/12 全てのバージョン
Disk CAN	EPOS4 Disk 60/12 CAN
Disk EtherCAT	EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT
EPOS4	全ての EPOS4 製品

表 1-5 略字説明



EPOS4 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）：[→http://epos.maxongroup.com](http://epos.maxongroup.com)

更に、EPOS ビデオライブラリーでは、「EPOS Studio」を使用して行う初期設定や、通信インターフェイスの設定など、動画によるチュートリアルをご覧ください：

[→https://vimeo.com/album/4646388](https://vimeo.com/album/4646388)（英語版）

[→https://maxonjapan.com/movie/](https://maxonjapan.com/movie/)（日本語字幕付き）

1.3 安全のための注意事項

- “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 (→ “1.1.2 対象読者” 1-5 ページ)
- 本マニュアル内のマークの説明は → “1.1.4 各種マーク” 1-6 ページ をご参照ください。
- 健康、安全、環境保護等、関係法令は順守してください。



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

- 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。



Electrostatic sensitive device (ESD)

- ESD 対策がされた装置や作業着を着用してください。
- 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。

••*page intentionally left blank*••

2 仕様

2.1 テクニカルデータ

	EPOS4 Disk 60/12 CAN (688775) EPOS4 Disk 60/12 CAN SSC (709859)	EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT (688777) EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT SSC (709862)
電气的特性	定格電源電圧 +V _{CC} [a]	12...60 VDC
	定格ロジック電源電圧 +V _C	12...60 VDC
	絶対電源電圧 +V _{min} / +V _{max}	10 VDC / 61 VDC
	最大出力電圧 (max.)	0.9 x +V _{CC}
	出力電流 連続 I _{cont} / 最大 I _{max} (<10 s)	12 A / 36 A
	PWM 周波数	50 kHz
	PI 電流制御周波数	25 kHz (40 μs)
	PI 回転数制御周波数	2.5 kHz (400 μs)
	PID 位置制御周波数	2.5 kHz (400 μs)
	アナログ入力サンプリング周波数	2.5 kHz (400 μs)
	最大効率	98% (→ 図 2-3)
	最大回転数 (EC モータ、矩形波整流)	100'000 rpm (1 磁極ペアモータ)
	最大回転数 (EC モータ、正弦波整流)	50'000 rpm (1 磁極ペアモータ)
	内蔵モータチョーク	—
入力/出力	デジタル入力 1 (汎用) デジタル入力 2 (汎用) デジタル入力 3 (汎用) デジタル入力 4 (汎用)	Logic: +2.1...+36 VDC
	デジタル出力 1 (汎用) デジタル出力 2 (汎用)	max. 36 VDC / I _L ≤500 mA (内部プルアップ付きオープンドレイン)
	High-Speed デジタル出力 2 (保持ブレーキ用)	設定可能, max. +V _{CC} [a] / I _L ≤700 mA (PWM 周波数 25 kHz)
	アナログ入力 1 アナログ入力 2	分解能 12-bit, -10...+10 V, 10 kHz, 差動
	アナログ出力 1	分解能 12-bit, -4...+4 V, 25 kHz, GND に対して
	デジタル・ホールセンサ信号入力 H1, H2, H3	+2.0...+24 VDC (内部プルアップ)
	デジタル・インクリメンタルエンコーダ 信号入力 A, A\, B, B\, I, I\	EIA RS422, max. 6.25 MHz

次ページへ続く

EPOS4 Disk 60/12 CAN (688775) EPOS4 Disk 60/12 CAN SSC (709859)		EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT (688777) EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT SSC (709862)		
入力/出力 (続き)	センサ信号入力 (下記から選択) • SSI アブソリュート・エンコーダ • High-speed デジタル入力 4 および High-speed デジタル出力 1	EIA RS422, 0.4...2 MHz, 設定可能 EIA RS422, max. 6.25 MHz		
	電源出力	センサ用電源電圧 V_{Sensor} 補助電源電圧 V_{Aux}		
モータ接続	DC モータ	モータ + / モータ -		
	EC モータ	モータ巻線 1, モータ巻線 2, モータ巻線 3		
インターフェイス		Disk CAN	Disk EtherCAT	
	USB 2.0 / USB 3.0	Full Speed	Full Speed	
	CAN	max. 1 Mbit/s	—	
状態表示 (LED)		Disk CAN	Disk EtherCAT	
	コントローラ状態	運転時 (緑) エラー発生時 (赤)	運転時 (緑) エラー発生時 (赤)	
	NET Status	—	RUN state (緑) エラー発生時 (赤)	
機械的特性		Disk CAN	Disk EtherCAT	
	質量	約 43 g	約 45 g	
	寸法 (D 外径 / 穴径 x H)	Ø90/24 x 27.6 mm (688775) Ø90/24 x 17.6 mm (709859)	Ø90/24 x 27.6 mm (688777) Ø90/24 x 17.6 mm (709862)	
取付	M3 ネジ用穴 4 か所			
周囲環境特性	温度	運転時	-30...+50 °C	-30...+45 °C
		拡張範囲 [b]	+50...+75 °C; ディレーティング: -0.480 A/°C (→ 図 2-2)	+45...+70 °C; ディレーティング: -0.480 A/°C (→ 図 2-2)
		保管時	-40...+85 °C	
	高度 [c]	運転時	0...10'000 m MSL	0...6'000 m MSL
		拡張範囲 [b]	—	6'000...10'000 m MSL ディレーティング → 図 2-2
湿度	5...90% (結露なきこと)			

[a] 電源電圧 +V_{CC} の最小値は、保持ブレーキで必要な電圧以上を供給してください。

[b] 連続出力電流 I_{cont} を下げることで (ディレーティング)、拡張範囲 (温度および高度) での運転が可能です。

[c] 運転可能な高度 (海拔、MSL)

表 2-6 テクニカルデータ

2.2 熱データ

2.2.1 出力電流のディレーティング



指定された制限内での運転

運転時の周囲温度および電流のディレーティングは、指定された範囲を超えないようにしてください。周囲温度がこの範囲を超えると、出力電流が低くても過熱状態になる可能性があります。

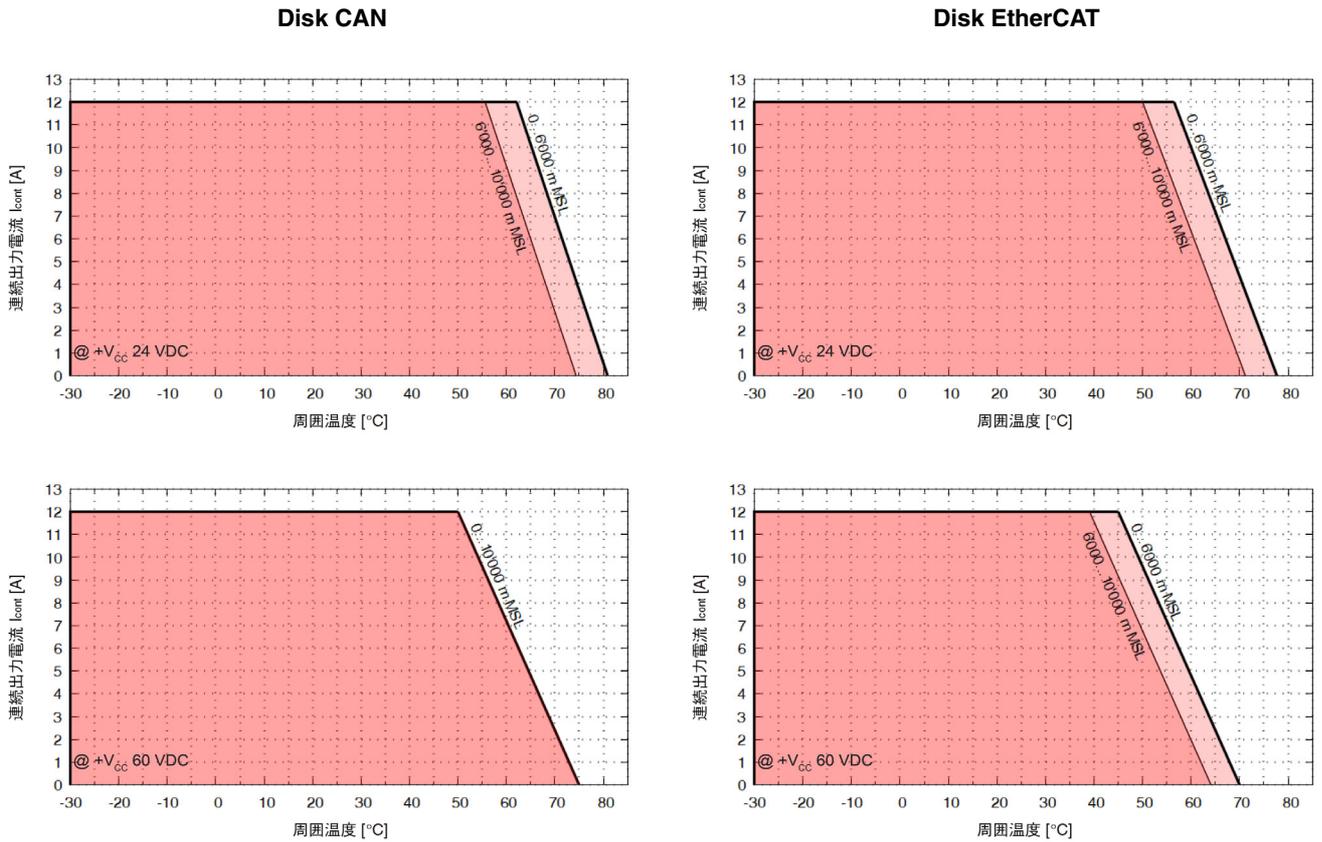


図 2-2 出力電流ディレーティング

2.2.2 出力損失と効率

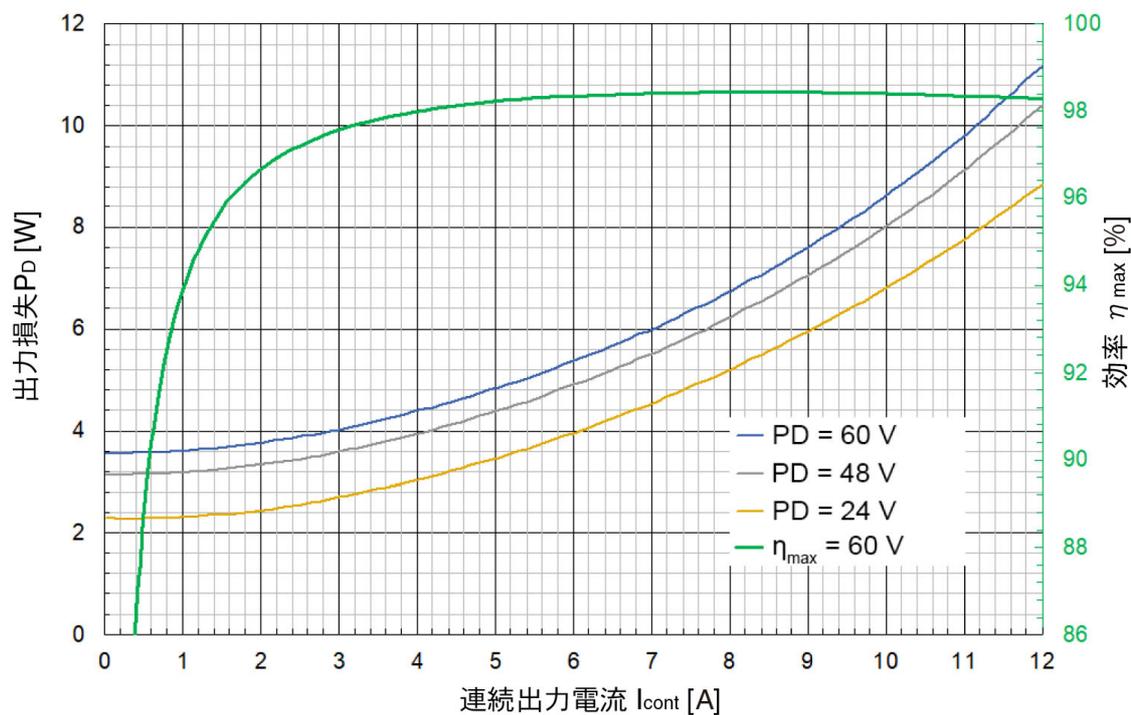


図 2-3 出力損失と効率

2.3 制限値

保護機能	閾値 (出力段 OFF)	復帰閾値
過小電圧	8.0 V	8.5 V
過電圧	64 V	63 V
過電流	±58 A	—
過熱	105 °C	90 °C

表 2-7 制限値

2.4 外形寸法

Disk CAN

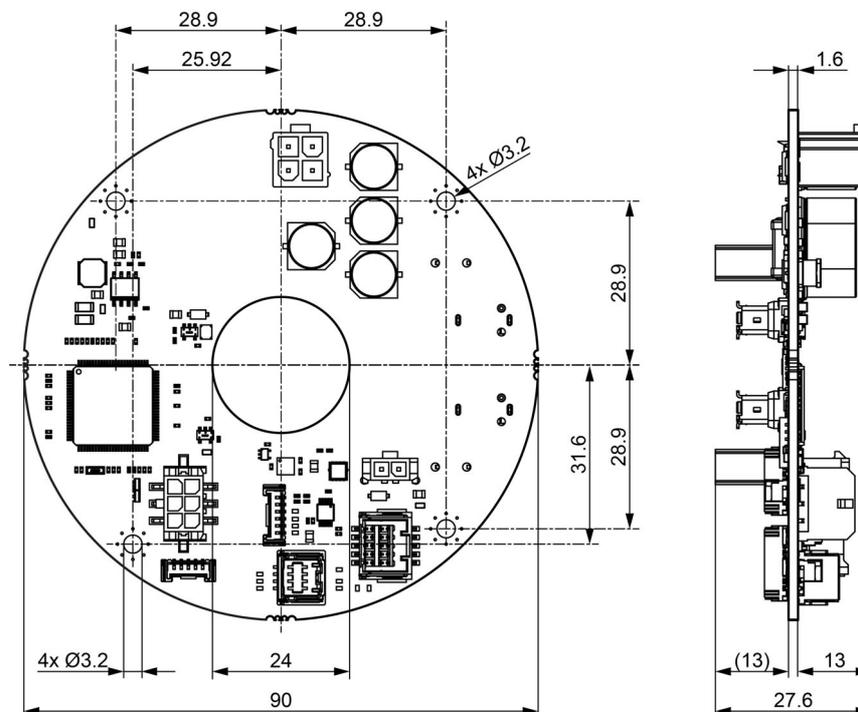


図 2-4 EPOS4 Disk 60/12 CAN (688775) – 外形寸法 [mm] (第一角法)

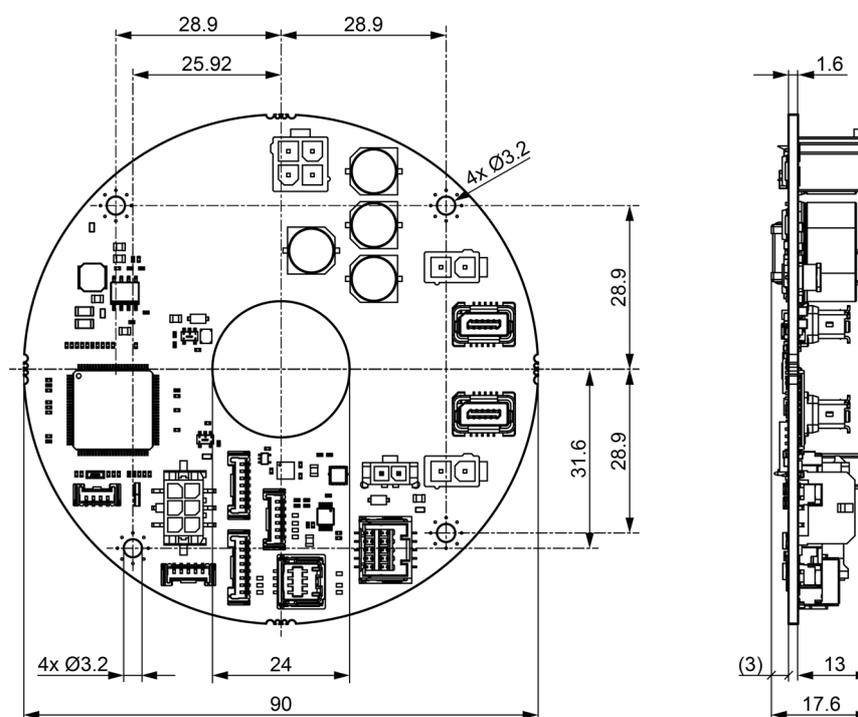


図 2-5 EPOS4 Disk 60/12 CAN SSC (709859) – 外形寸法 [mm] (第一角法)

Disk EtherCAT

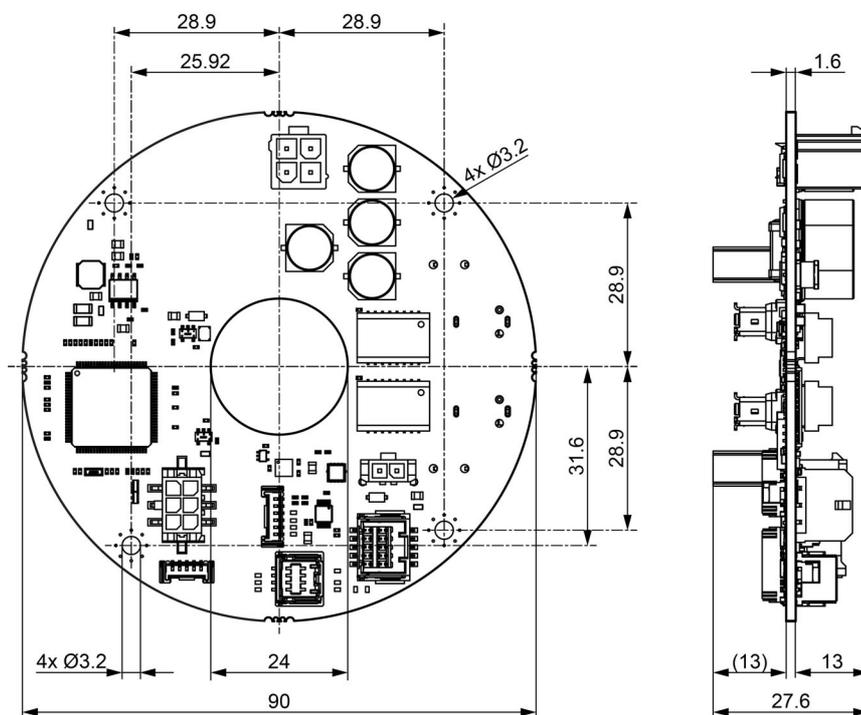


図 2-6 EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT (688777) – 外形寸法 [mm] (第一角法)

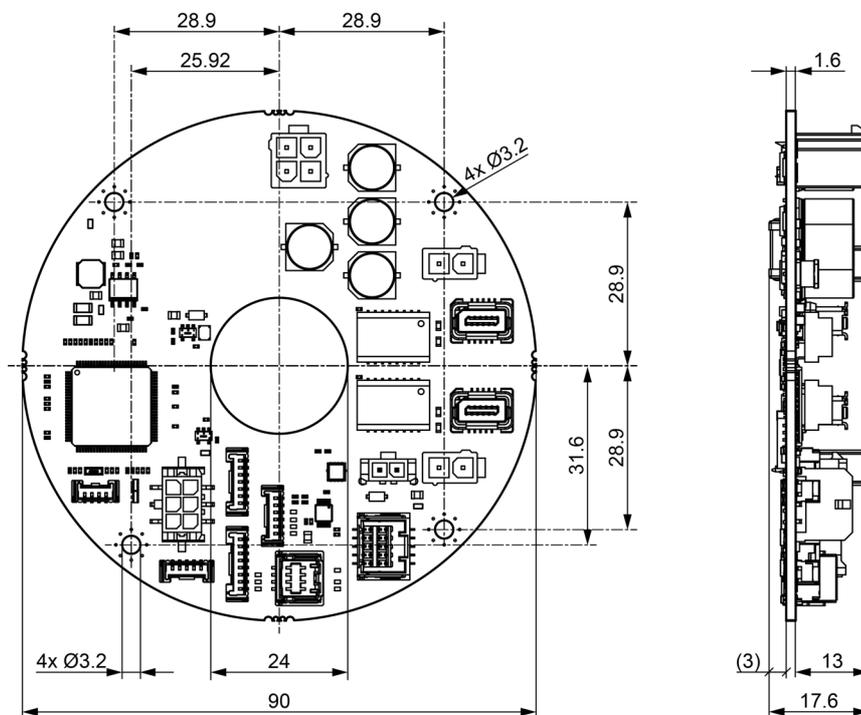


図 2-7 EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT SSC (709862) – 外形寸法 [mm] (第一角法)

2.5 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：EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT (688777), maxon Robot Join 90 組付け時

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		
一般規格	IEC/EN 61000-6-2	工業環境のイミュニティ
	IEC/EN 61000-6-3	住宅、商業および軽工業環境でのエミッション
応用規格	IEC/EN 55032 (CISPR32)	電波障害 / 無線妨害特性
	IEC/EN 61000-4-2	静電気放電イミュニティ 8 kV/4 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 ±2 kV
	IEC/EN 61000-4-6	無線周波数電磁界伝導妨害イミュニティ 10 Vrms
	IEC/EN 61000-4-8	電源周波数電磁界イミュニティ 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 up to 2.53 g _{rms} ）
安全規格	UL File Number	未実装基板：E207844
信頼性	MIL-HDBK-217F	電子機器の信頼性予測 環境：Ground, benign (GB) 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)： • Disk CAN: 459'979 時間 • Disk EtherCAT: 288'239 時間

表 2-8 規格

••page intentionally left blank••

3 設定

重要：設定の前にお読みください

EPOS4 Disk 60/12 位置制御ユニットは、「EU 指令 2006/42/EC 第 2 条第 (g) 章」による半完成機械であり、他の機械（または他の半完成機械）および設備に内蔵または接続されるものであると定められています。



警告

傷害の危険

周辺システムが EU 指令 2006/42/EC の前提条件を完全に満たさない場合には、装置の運転の際に重度の損傷を引き起こす可能性があります。

- 他の機械が EU 指令の要求する前提条件を満たすことを確認するまでは、この装置を運転しないでください。
- 他の機械が事故防止・作業保護に関するあらゆる関連規則の基準を満たさない限り、この装置を運転しないでください。
- 必要なすべてのインターフェースが接続され、このドキュメントに記載の要求を満たさない限り、この装置を運転しないでください。

3.1 一般的に適用される規則



最大許容電源電圧

- 電源電圧が 12...60 VDC の範囲内にあることを確認してください。
- 67 VDC を超える電圧を供給した場合、または極性が逆な場合、EPOS4 は破損します。
- 必要な電流は、負荷トルクに依ります。出力電流限界は下記の通りです；
 - 連続最大 12 A
 - 短期間（加速時）最大 36 A



USB インターフェイスのホットプラグイン（活線挿抜）による機器損傷の恐れ

USB インターフェイスを電源 ON 時に抜き差しした場合、PC と EPOS4 それぞれの電源の高い電位差により、機器を損傷させる恐れがあります。

- コントローラと PC の電源電位差を無くすために、可能であれば互いの電源電位を合わせて下さい。
- コントローラ電源が OFF 時に、USB を抜き差ししてください。



拡張カードスロットへのホットプラグイン（活線挿抜）による機器損傷の恐れ

拡張カードをスロットより抜き差しする場合は、コントローラの電源を OFF にしてから行ってください。

3.2 ケーブル

プラグ & プレイ

既製マクソンケーブルを使用すれば、配線作業時間を最小限に抑えることができます。

- a) 下表「マクソンケーブル一覧」より、ご使用のケーブル注文番号をご確認ください。
- b) ケーブルのピン配置は「参照ページ」にてご確認できます。

コネクタ	ケーブル		
	名称	注文番号	→ 参照ページ
X1 X1a	電源ケーブル (高電流)	710929	3-49
X2 X2a	電源ケーブル (高電流) 電源ケーブル	710929 275829	3-49 3-49
X3	モータ・ケーブル (高電流)	710930	3-50
X4	ホールセンサ・ケーブル	275878	3-50
X4a	ホールセンサ・ケーブル	696284	3-50
X5/X6	センサ・ケーブル 5x2 芯	520852	3-51
X5	エンコーダ・ケーブル	696285	3-51
X6	センサ・ケーブル 3x2 芯	696286	3-51
X7 X7a	信号ケーブル 8 芯	696287	3-52
X8 X8a	信号ケーブル 7 芯	696288	3-52
X13 X13a	USB Type A-Micro-Lock ケーブル	696289	3-52
X14 X14a	CAN-CAN ケーブル CAN-COM ケーブル	710931 710932	3-53 3-53
X14 X14a	EtherCAT-EtherCAT ケーブル EtherCAT-COM ケーブル	710933 710934	3-54 3-54
X15 X15a	CAN-CAN ケーブル CAN-COM ケーブル	710931 710932	3-53 3-53
X15 X15a	EtherCAT-EtherCAT ケーブル EtherCAT-COM ケーブル	710933 710934	3-54 3-54
X16	保持ブレーキ・ケーブル	710928	3-55

表 3-9 マクソンケーブル一覧

自作ケーブル

既製マクソンケーブルを使用せず、ケーブルを自作する場合は下記コネクタ・セットが有用です。全てのコネクタおよびクリンプ端子がセットになっています。(CAN / EtherCAT のコネクタは含まれません。詳細 → 表 3-51、→ 表 3-54)

CAN / EtherCAT 用コネクタに関しては、ご使用の通信ネットワークより選択可能です。(→ 表 3-11)

EPOS4 Disk コネクタ・セット (710926)		
コネクタ	名称	数量
コネクタ		
X1, X2	Molex Mini-Fit Jr., 2 列, 2 極 (3901-2025)	2
X1/X2, X3	Molex Micro-Fit 3.0, 1 列, 3 極 (43645-0300)	2
X3	Molex Mini-Fit Jr., 2 列, 4 極 (3901-2045)	1
X4	Molex Micro-Lock Plus, 1 列, 5 極 (505565-0501)	1
X5	Molex Micro-Lock Plus, 2 列, 8 極 (505432-0801)	1
X6	Molex Micro-Lock Plus, 1 列, 6 極 (505565-0601)	1
X7	Molex Micro-Lock Plus, 1 列, 8 極 (505565-0801)	1
X8	Molex Micro-Lock Plus, 1 列, 7 極 (505565-0701)	1
X13	Molex Micro-Lock Plus, 1 列, 4 極 (505565-0401)	1
X16	Molex Micro-Fit 3.0, 1 列, 2 極 (43645-0200)	1
クリンプ端子		
X1, X2, X3	Molex Mini-Fit Plus HCS, AWG16 (45750-3111)	8
X1/X2, X3, X16	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (43030-0010)	8
X4, X5, X6, X7, X8, X13	Molex Micro-Lock Plus メスクリンプ端子 (505431-1000)	40

表 3-10 EPOS4 Disk コネクタ・セット – 内容

EPOS4 Disk 通信用コネクタ			
コネクタ	通信	名称	型式番号
X14, X15	CAN	CAN ix Industrial Type B	751388
	EtherCAT	EtherCAT ix Industrial Type A	748166

表 3-11 EPOS4 Disk 通信用コネクタ

クリンパ

クリンパ	メーカー	部品番号
ハンドクリンパ (ix Industrial 用)	HARTING	09 45 800 0181
ハンドクリンパ (Micro-Fit クリンプ端子 AWG18 用)	Molex	63828-0200
ハンドクリンパ (Micro-Fit クリンプ端子 AWG20...AGW30)	Molex	63819-0000
ハンドクリンパ (Micro-Lock クリンプ端子用)	Molex	63827-6900
ハンドクリンパ (Mini-fit Jr. クリンプ端子用)	Molex	200218-2200

表 3-12 推奨クリンパ

3.3 接続

実際の接続はご使用の駆動システムの設定とモータタイプによって決まります。

ここでは各コネクタのピン配置、適合ケーブル、必要条件（ある場合）、回路図などの詳細情報を記載しています。

Disk CAN

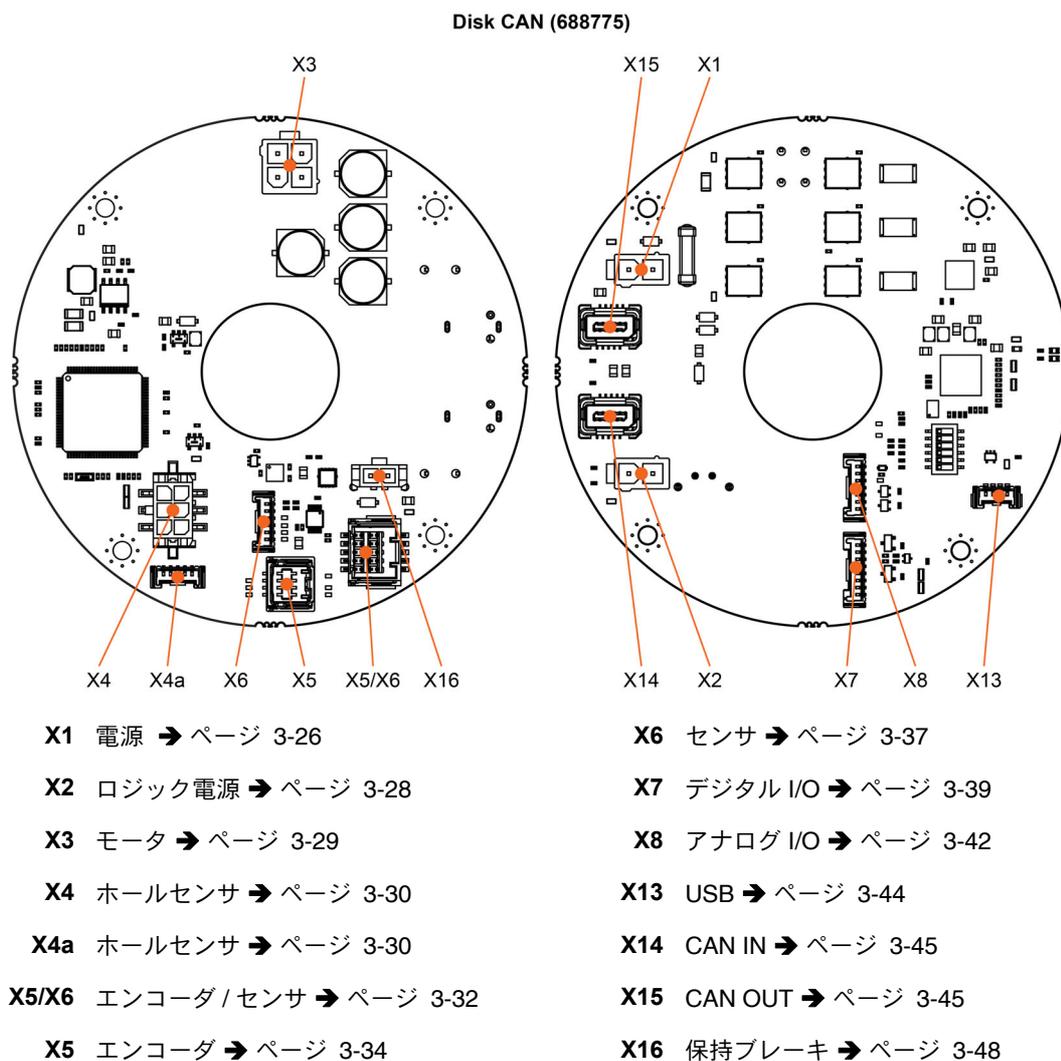


図 3-8 EPOS4 Disk 60/12 CAN (688775) – コネクタ

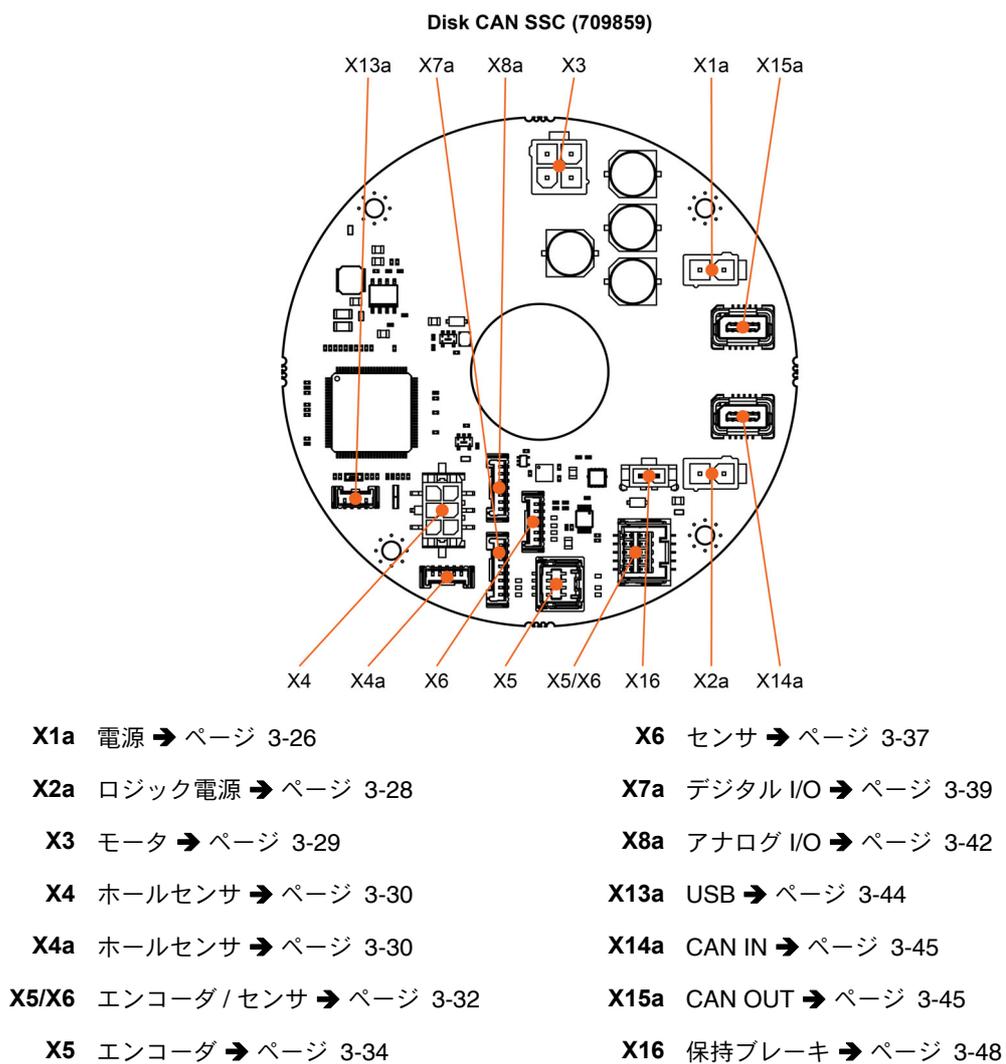
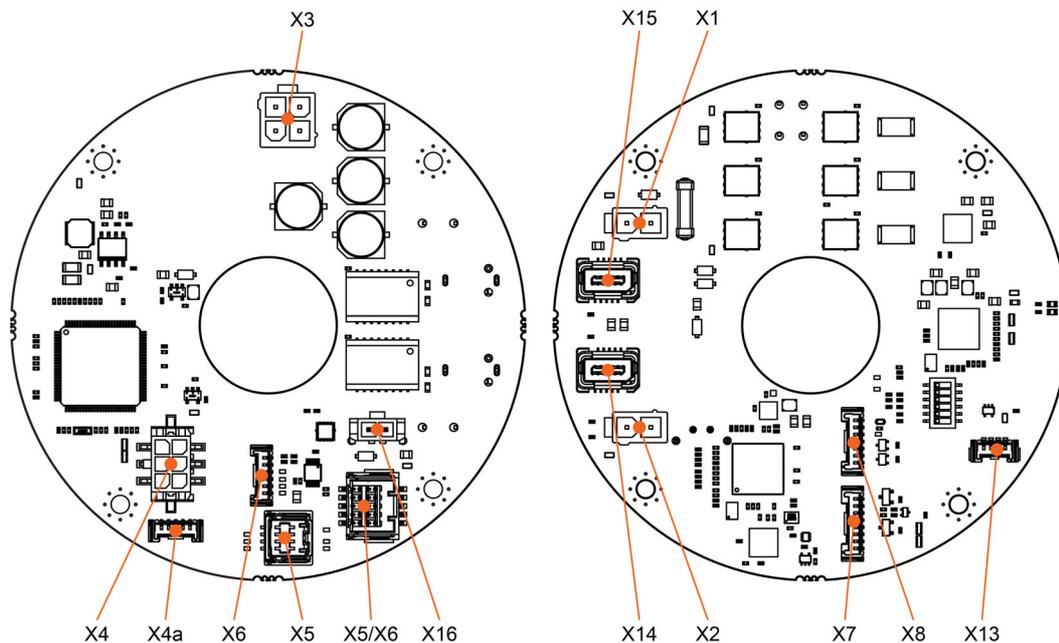


図 3-9 EPOS4 Disk 60/12 CAN SSC (709859) – コネクタ

Disk EtherCAT

Disk EtherCAT (688777)



X1 電源 → ページ 3-26

X2 ロジック電源 → ページ 3-28

X3 モータ → ページ 3-29

X4 ホールセンサ → ページ 3-30

X4a ホールセンサ → ページ 3-30

X5/X6 エンコーダ / センサ → ページ 3-32

X5 エンコーダ → ページ 3-34

X6 センサ → ページ 3-37

X7 デジタル I/O → ページ 3-39

X8 アナログ I/O → ページ 3-42

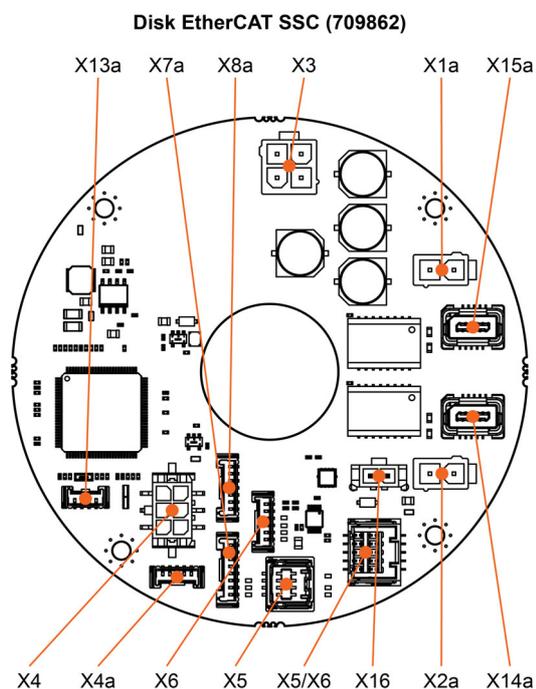
X13 USB → ページ 3-44

X14 EtherCAT IN → ページ 3-47

X15 EtherCAT OUT → ページ 3-47

X16 保持ブレーキ → ページ 3-48

図 3-10 EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT (688777) – コネクタ



- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| X1a 電源 → ページ 3-26 | X6 センサ → ページ 3-37 |
| X2a ロジック電源 → ページ 3-28 | X7a デジタル I/O → ページ 3-39 |
| X3 モータ → ページ 3-29 | X8a アナログ I/O → ページ 3-42 |
| X4 ホールセンサ → ページ 3-30 | X13a USB → ページ 3-44 |
| X4a ホールセンサ → ページ 3-30 | X14a EtherCAT IN → ページ 3-47 |
| X5/X6 エンコーダ / センサ → ページ 3-32 | X15a EtherCAT OUT → ページ 3-47 |
| X5 エンコーダ → ページ 3-34 | X16 保持ブレーキ → ページ 3-48 |

図 3-11 EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT SSC (709862) – コネクタ

3.3.1 電源 (X1; X1a)

下記の必要条件を満足する電源であれば使用することができます。必要であれば別途ロジック電源も使用可能です (X2; X2a)。



X1 または X1a は使用必須

X1 および X1a コネクタは、EPOS4 の電源供給用ですので必ず使用してください。

X2 および X2a コネクタは、別途ロジック電源が必要な場合にご使用ください。



推奨

設定・調整中はモータを接続しないで下さい。

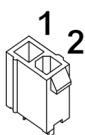


図 3-12 電源コネクタ X1 / X1a

X1 X1a Pin	信号	説明
1	GND	GND
2	+V _{CC}	電源電圧 (+12...+60 VDC)

表 3-13 電源コネクタ X1 / X1a – ピン配置

コネクタ X1; X1a		
適合ケーブル	→ 電源ケーブル (高電流), ページ 3-49	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Mini-Fit Plus (0039012025) Molex Mini-Fit Jr. (0039012020)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Plus (45750311x)

表 3-14 電源コネクタ X1 / X1a – 仕様

次ページへ続く

電源必要条件	
出力電圧	+V _{CC} 12...60 VDC
絶対出力電圧	min. 10 VDC; max. 61 VDC
出力電流	負荷による <ul style="list-style-type: none"> 連続最大 12 A 短時間 (加速時、< 5 s) 最大 36 A

表 3-15 電源必要条件

- 下記計算式で負荷時に必要な電源電圧を算出してください。
- 算出された電圧を供給できる電源を選定してください。その際、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：コンデンサなど）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。
 - 電源電圧 +V_{CC} は、保持ブレーキで必要な電圧以上を供給してください。


計算式はすでに下記が考慮されています：

- PWM 最大デューティサイクル 90%
- コントローラ内部電圧降下最大値 1 V @ 12 A

既知値：

- 負荷トルク M [mNm]
- 負荷時の回転数 n [rpm]
- モータ公称電圧 U_N [Volt]
- 公称電圧 U_N 時のモータ無負荷回転数 n_O [rpm]
- モータ回転数／トルク勾配 Δn/ΔM [rpm/mNm]

求める値：

- 電源電圧 +V_{CC} [Volt]

計算式：

$$V_{CC} \geq \left[\frac{U_N}{n_O} \cdot \left(n + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M \right) \cdot \frac{1}{0.9} \right] + 1 [\text{V}]$$

3.3.2 ロジック電源 (X2; X2a)

下記の必要条件を満足する電源であれば使用することができます。ロジック電源が必要な場合はご使用ください (オプション)。



推奨

設定・調整中はモータを接続しないで下さい。

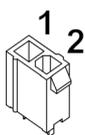


図 3-13 ロジック電源コネクタ X2 / X2a

X2 X2a Pin	信号	説明
1	GND	GND
2	+V _C	ロジック電源電圧 (+12...+60 VDC)

表 3-16 ロジック電源コネクタ X2 / X2a – ピン配置

コネクタ X2; X2a		
適合ケーブル	→ 電源ケーブル (高電流), ページ 3-49 → 電源ケーブル, ページ 3-49	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Mini-Fit Plus (0039012025) Molex Mini-Fit Jr. (0039012020)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Plus (45750311x)

表 3-17 ロジック電源コネクタ X2 / X2a – 仕様

ロジック電源必要条件 (オプション)	
出力電圧	+V _C 12...60 VDC
絶対出力電圧	min. 10 VDC; max. 61 VDC
最小出力	P _C min. 3.5 W

表 3-18 ロジック電源必要条件

3.3.3 モータ (X3)

EPOS4 は maxon DC motor (ブラシ付き) および maxon EC motor (ブラシレス、BLDC) とともに駆動可能です。



図 3-14 モータ・コネクタ X3

X3 Pin	信号	説明
1	Motor (+M)	DC モータ : モータ +
2	Motor (-M)	DC モータ : モータ -
3	-	接続なし
4	Motor shield	ケーブル・シールド線

表 3-19 モータ・コネクタ X3 – ピン配置 (maxon DC motor)

X3 Pin	信号	説明
1	Motor winding 1	EC モータ : 巻線 1
2	Motor winding 2	EC モータ : 巻線 2
3	Motor winding 3	EC モータ : 巻線 3
4	Motor shield	ケーブル・シールド線

表 3-20 モータ・コネクタ X3 – ピン配置 (maxon EC motor)

コネクタ X3		
適合ケーブル	→ モータ・ケーブル (高電流), ページ 3-50	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Mini-Fit Plus (0039012045) Molex Mini-Fit Jr. (0039012040)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Plus (45750311x)

表 3-21 モータ・コネクタ X3 – 仕様

3.3.4 ホールセンサ (X4; X4a)

X4 または X4a コネクタがホールセンサ用に使用可能です。

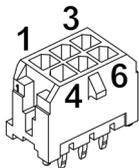


図 3-15 ホールセンサ・コネクタ X4

X4 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_{sensor}	ホールセンサ電源 (+5 VDC; $I_L \leq 100 \text{ mA}$)
6	Hall shield	ケーブル・シールド線

表 3-22 ホールセンサ・コネクタ X4 – ピン配置

コネクタ X4		
適合ケーブル	→ ホールセンサ・ケーブル, ページ 3-50	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Micro-Fit (0430250600)
	コンタクト	Molex Micro-Fit (0430300001) / (0430300007) AWG20...24 Molex Micro-Fit (0430300004) / (0430300010) AWG26...30

表 3-23 ホールセンサ・コネクタ X4 – 仕様

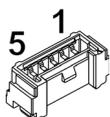


図 3-16 ホールセンサ・コネクタ X4a

X4a 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_{sensor}	ホールセンサ電源 (+5 VDC; $I_L \leq 100 \text{ mA}$)

表 3-24 ホールセンサ・コネクタ X4a – ピン配置

次ページへ続く

コネクタ X4a		
適合ケーブル	→ ホールセンサ・ケーブル, ページ 3-50	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Micro-Lock (05055650501)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000) AWG26...30

表 3-25 ホールセンサ・コネクタ X4a – 仕様

ホールセンサ	
ホールセンサ電源電圧 (V_{Sensor})	+5 VDC
ホールセンサ電源最大出力電流	30 mA
入力電圧	0...24 VDC
最大入力電圧	+24 VDC
ロジック 0	typically <0.8 V
ロジック 1	typically >2.0 V
内部プルアップ抵抗	2.7 k Ω (+5.45 V - 0.6 V に対して)

表 3-26 ホールセンサ仕様

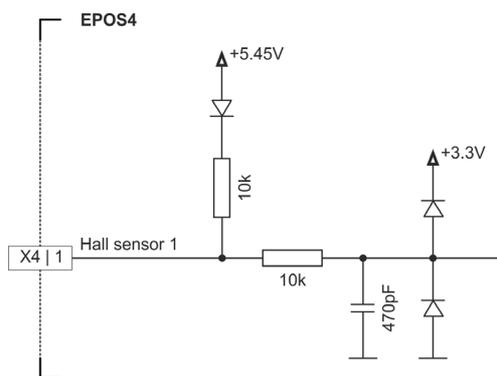


図 3-17 ホールセンサ 1 入力回路 (ホールセンサ 2 および 3 も同様)

3.3.5 エンコーダ/センサ (X5/X6)



配線重複に注意

エンコーダ/センサ・コンボコネクタ X5/X6 を使用する場合は、同時にコネクタ X5 と X6 は使用しないでください。

はんだパッド JP701 および JP702 (位置 → 表 3-19) のオープン/クローズにより、2種類のピン配置が選択可能です：

- **タイプ A:** はんだパッド JP701、JP702 共にオープン（工場出荷時設定）で、2チャンネルのインクリメンタル・エンコーダ信号 (A, B) と SSI アブソリュート・エンコーダ (Clock, Data) と接続
- **タイプ B:** はんだパッド JP701、JP702 共にクローズで、3チャンネルのインクリメンタル・エンコーダ信号 (A, B, I) と接続

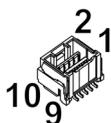


図 3-18 エンコーダ/センサ・コンボコネクタ X5/X6

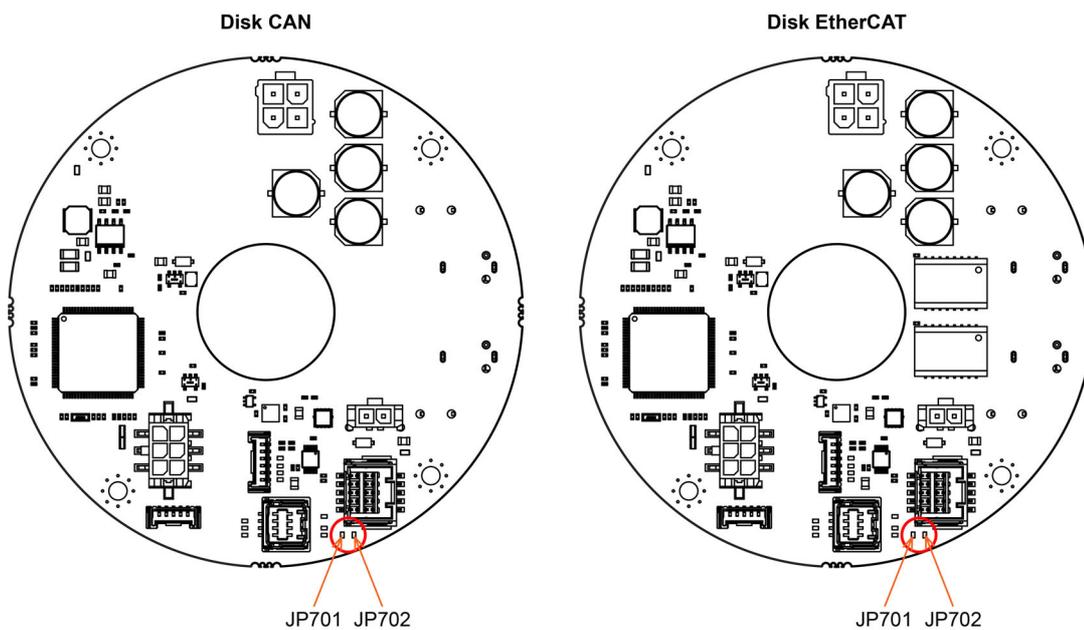


図 3-19 はんだパッド JP701, JP702 – 位置

次ページへ続く

X5/X6 Pin	信号	説明
1	Channel A	チャンネル A
2	Channel A\	チャンネル A 補完
3	Channel B	チャンネル B
4	Channel B\	チャンネル B 補完
5	Clock	Clock (SSI)
	HsDigOut1	High-speed デジタル出力 1
6	Clock\	Clock (SSI) 補完
	HsDigOut1\	High-speed デジタル出力 1 補完
7	Data	Data (SSI)
	HsDigIn4	High-speed デジタル入力 4
8	Data\	Data (SSI) 補完
	HsDigIn4\	High-speed デジタル入力 4 補完
9	GND	GND
10	V _{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I _L ≤145 mA)

表 3-27 エンコーダ / センサ・コンボコネクタ X5/X6 (はんだパッド“オープン”) – ピン配置

X5/X6 Pin	信号	説明
1	Channel A	チャンネル A
2	Channel A\	チャンネル A 補完
3	Channel B	チャンネル B
4	Channel B\	チャンネル B 補完
5	Channel I	チャンネル I
6	Channel I\	チャンネル I 補完
7	HsDigIn4	High-speed デジタル入力 4
8	HsDigIn4\	High-speed デジタル入力 4 補完
9	GND	GND
10	V _{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I _L ≤145 mA)

表 3-28 エンコーダ / センサ・コンボコネクタ X5/X6 (はんだパッド“クローズ”) – ピン配置

コンボコネクタ X5/X6		
適合ケーブル	→ センサ・ケーブル 5x2 芯, ページ 3-51	
適合コネクタ	ハウジング	Molex CLIK-Mate (5031491000)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)

表 3-29 エンコーダ / センサ・コンボコネクタ X5/X6 – 仕様

入力回路 → 図 3-21, 図 3-22, 図 3-24, 図 3-25

3.3.6 エンコーダ (X5)



配線重複に注意

エンコーダ・コネクタ X5 を使用する場合は、同時にコンポコネクタ X5/X6 は使用しないでください。



推奨

- EPOS4 は、差動信号および単一端信号のエンコーダが接続可能ですが、電氣的干渉への耐性より、**差動信号のエンコーダを推奨します。**
- 信号の立ち上がり遅延による制限を避けるために、**ラインドライバ付きのエンコーダを推奨します。**
- 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**

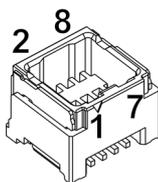


図 3-20 エンコーダ・コネクタ X5

X5 Pin	信号	説明
1	Channel A	チャンネル A
2	Channel A\	チャンネル A 補完
3	Channel B	チャンネル B
4	Channel B\	チャンネル B 補完
5	Channel I	チャンネル I
6	Channel I\	チャンネル I 補完
7	GND	GND
8	V _{sensor}	センサ用電源電圧 (+5 VDC; I _L ≤ 100 mA)

表 3-30 エンコーダ・コネクタ X5 – ピン配置

コネクタ X5		
適合ケーブル	→ エンコーダ・ケーブル, ページ 3-51	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Micro-Lock (05054320801)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000) AWG26...30

表 3-31 エンコーダ・コネクタ X5 – 仕様

次ページへ続く

デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (差動)	
センサ用電源電圧 (V_{Sensor})	+5 VDC
センサ用電源最大出力電流	≤ 70 mA
最小差動入力電圧	± 200 mV
最大入力電圧	± 12 VDC
ラインレシーバ (内蔵)	EIA RS422 standard
最大入力周波数	6.25 MHz

表 3-32 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (差動) 仕様

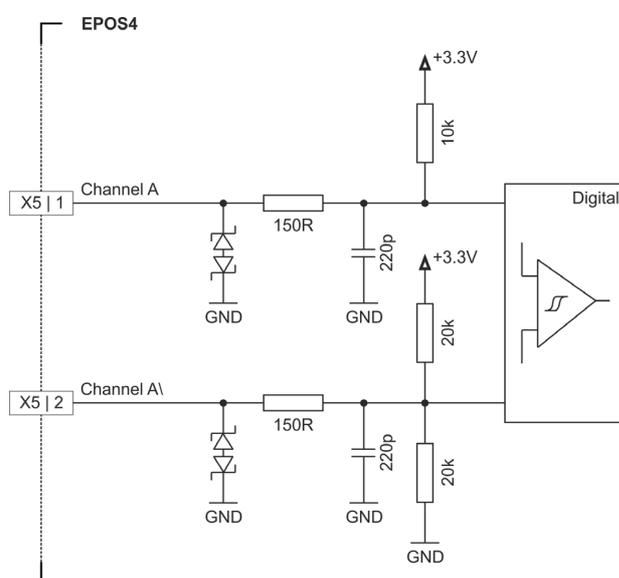


図 3-21 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “差動” (Ch B、Ch I および X5/X6 コネクタも同様)

次ページへ続く

デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (単一端)		
センサ用電源電圧 (V_{Sensor})	+5 VDC	
センサ用電源最大出力電流	≤ 70 mA	
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 (high)	typically +250 μ A @ +5 VDC	
入力電流 (low)	typically -330 μ A @ 0 VDC	
最大入力周波数	オープンドレイン	6.25 MHz
	プッシュプル	40 kHz (内部プルアップのみ) 150 kHz (追加外付け 3k3 プルアップ)

表 3-33 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (単一端) 仕様

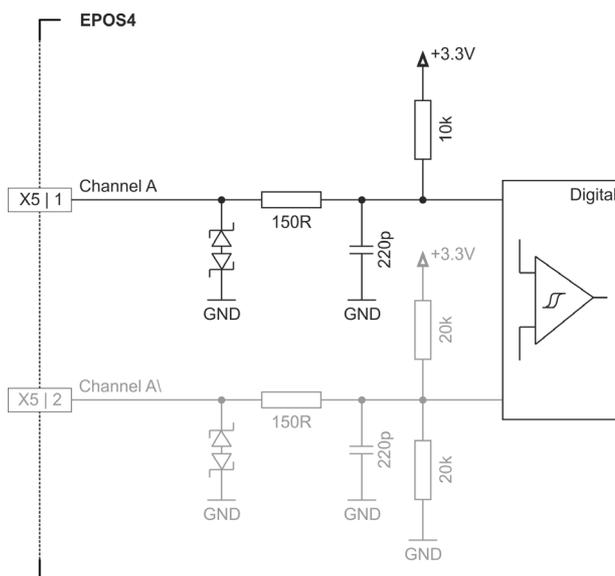


図 3-22 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “単一端” (Ch B、Ch I および X5/X6 コネクタも同様)

3.3.7 センサ (X6)

インクリメンタルだけでなく、追加でアブソリュート (SSI) エンコーダが使用可能です。



配線重複に注意

センサ・コネクタ X6 を使用する場合は、同時にコンポコネクタ X5/X6 は使用しないでください。



使用するセンサのデータを確認して下さい

ご使用センサの最大連続電流や突入電流が 145 mA を超える場合は、センサ用電源出力 (V_{Sensor}) と補助電源出力 (V_{Aux}) を並列に接続して使用することができます。

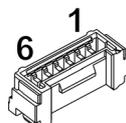


図 3-23 センサ・コネクタ X6

X6 Pin	信号	説明
1	Clock	Clock (SSI)
	HsDigOut1	High-speed デジタル出力 1
2	Clock\	Clock (SSI) 補完
	HsDigOut1\	High-speed デジタル出力 1 補完
3	Data	Data (SSI)
	HsDigIn4	High-speed デジタル入力 4
4	Data\	Data (SSI) 補完
	HsDigIn4\	High-speed デジタル入力 4 補完
5	GND	GND
6	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; $I_L \leq 145 \text{ mA}$)

表 3-34 センサ・コネクタ X6 – ピン配置

コネクタ X6		
適合ケーブル	→ センサ・ケーブル 3x2 芯, ページ 3-51	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Micro-Lock (05055650601)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000) AWG26...30

表 3-35 センサ・コネクタ X6 – 仕様

[次ページへ続く](#)

SSI アブソリュートエンコーダ	
補助電源出力電圧 (V_{Aux})	+5 VDC
補助電源最大出力電流	145 mA
最小差動入力電圧	± 200 mV
最小差動出力電圧	± 1.8 V @ external load $R=54 \Omega$
最大出力電流	40 mA
ラインレシーバ (内蔵)	EIA RS422 standard
最大入力/出力周波数	0.4... 2 MHz

表 3-36 SSI アブソリュートエンコーダ仕様

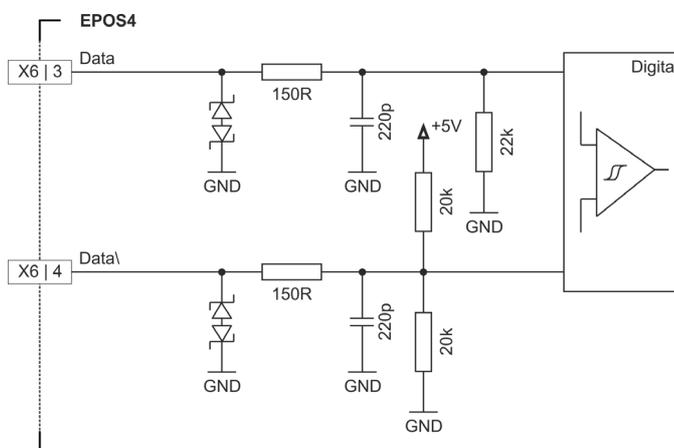


図 3-24 SSI アブソリュートエンコーダ Data 入力 (HsDigIn4、X5/X6 コネクタも同様)

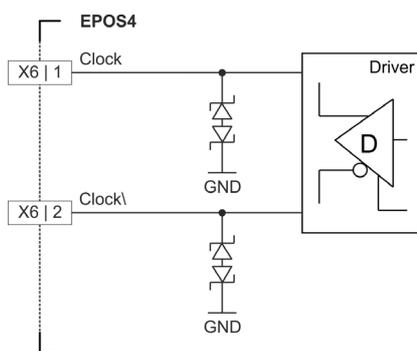


図 3-25 SSI アブソリュートエンコーダ Clock 出力 (HsDigOut1、X5/X6 コネクタも同様)

3.3.8 デジタル I/O (X7; X7a)

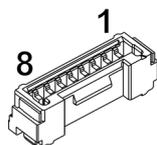


図 3-26 デジタル I/O コネクタ X7 / X7a

X7 X7a Pin	信号	説明
1	DigIN1	デジタル入力 1
2	DigIN2	デジタル入力 2
3	DigIN3	デジタル入力 3
4	DigIN4	デジタル入力 4
5	DigOUT1	デジタル出力 1
6	DigOUT2	デジタル出力 2
7	GND	GND
8	V _{Aux}	補助電源出力 (+5 ; I _L ≤ 145 mA)

表 3-37 デジタル I/O コネクタ X7 / X7a – ピン配置

コネクタ X7; X7a		
適合ケーブル	→ 信号ケーブル 8 芯, ページ 3-52	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Micro-Lock (05055650801)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000) AWG26...30

表 3-38 デジタル I/O コネクタ X7 / X7a – 仕様

次ページへ続く

デジタル入力 1...4	
入力電圧	0...36 VDC
最大入力電圧	±36 VDC
ロジック 0	<0.8 V またはフローティング
ロジック 1	>2.1 V
入力抵抗	typically 47 kΩ (<3.3 V) typically 37.5 kΩ (@ 5 VDC) typically 25.5 kΩ (@ 24 VDC)
ロジック 1 のときの入力電流	typically 135 μA @ 5 VDC
スイッチング遅延時間	<300 μs

表 3-39 デジタル入力 1...4 仕様

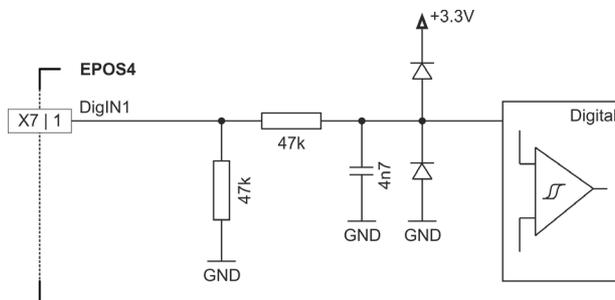


図 3-27 DigIN1 回路 (DigIN2...4, X7a コネクタも同様)

デジタル出力 1 & 2	
回路	オープンドレイン (+5.45 VDC への内部プルアップ 2kΩ およびダイオード)

表 3-40 デジタル出力仕様

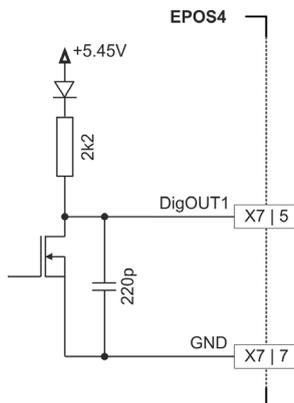


図 3-28 DigOUT1 回路 (DigOUT2, X7a コネクタも同様)

次ページへ続く

配線例

デジタル出力 1 & 2 “ シンク ”	
最大入力電圧	36 VDC
最大負荷電流	500 mA
最大電圧降下	0.5 V @ 500 mA
最大負荷インダクタンス	100 mH @ 24 VDC; 500 mA

表 3-41 デジタル出力 1 & 2 仕様 – シンク

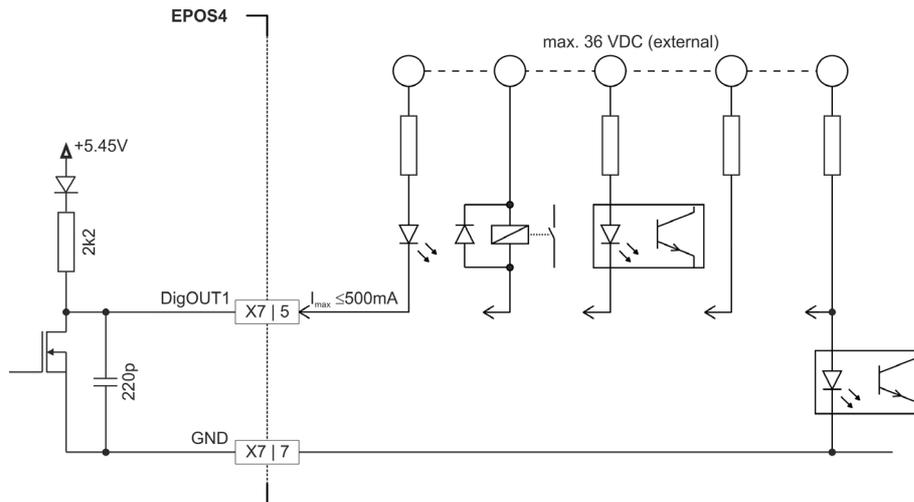


図 3-29 DigOUT1 “ シンク ” (DigOUT2、 X7a コネクタも同様)

デジタル出力 1 & 2 “ ソース ”	
出力電圧	$U_{\text{Out}} = 5.45 \text{ V} - 0.75 \text{ V} - (I_{\text{Load}} \times 2200 \Omega)$
最大負荷電流	$I_{\text{Load}} \leq 2 \text{ mA}$

表 3-42 デジタル出力 1 & 2 仕様 – ソース

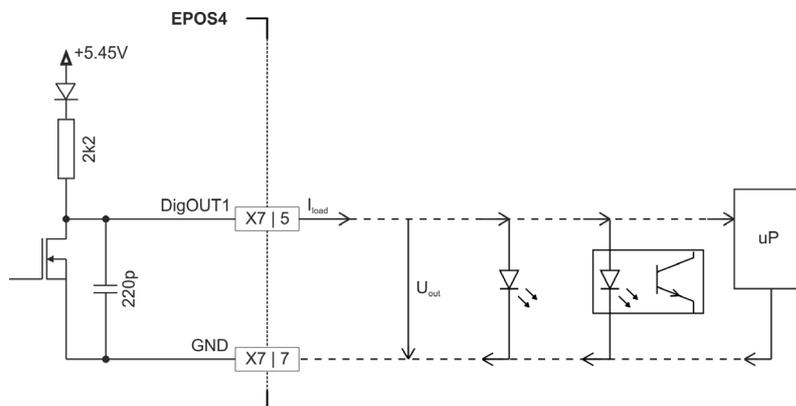


図 3-30 DigOUT1 “ ソース ” (DigOUT2、 X7a コネクタも同様)

3.3.9 アナログ I/O (X8; X8a)

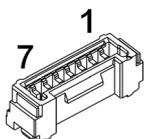


図 3-31 アナログ I/O コネクタ X8 / X8a

X8 X8a Pin	信号	説明
1	AnIN1+	アナログ入力 1, + 信号
2	AnIN1-	アナログ入力 1, - 信号
3	AnIN2+	アナログ入力 2, + 信号
4	AnIN2-	アナログ入力 2, - 信号
5	AnOUT1	アナログ出力 1
6	—	接続なし
7	GND	GND

表 3-43 アナログ I/O コネクタ X8 / X8a – ピン配置

コネクタ X8; X8a		
適合ケーブル	→ 信号ケーブル 7 芯, ページ 3-52	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Micro-Lock (05055650701)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000) AWG26...30

表 3-44 アナログ I/O コネクタ X8 / X8a – 仕様

次ページへ続く

アナログ入力 1...2	
入力電圧	±10 VDC (差動)
最大入力電圧	±24 VDC
コモンモード電圧	-5...+10 VDC (GND に対して)
入力抵抗	80 kΩ (差動) 65 kΩ (GND に対して)
A/D コンバータ	12-bit
分解能	5.64 mV
周波数	10 kHz

表 3-45 アナログ入力仕様

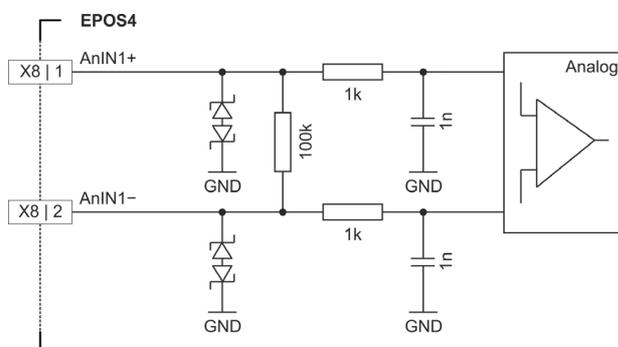


図 3-32 AnIN1 回路 (AnIN2、X8a コネクタも同様)

アナログ出力 1	
出力電圧	±4 VDC
D/A コンバータ	12-bit
分解能	2.42 mV
リフレッシュレート	2.5 kHz
出力アンプアナログ周波数	25 kHz
最大容量性負荷	300 nF 注意: スルーレートは容量性負荷に比例して制限 されます (例: 5 V/ms @ 300 nF)
最大出力電流	1 mA

表 3-46 アナログ出力 specification

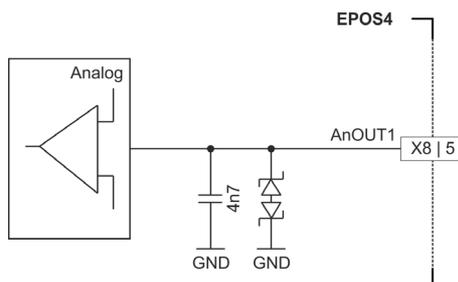


図 3-33 AnOUT1 回路 (X8a コネクタも同様)

3.3.10 USB (X13; X13a)



USB インターフェイスのホットプラグイン（活線挿抜）による機器損傷の恐れ

USB インターフェイスを電源 ON 時に抜き差しした場合、PC と EPOS4 それぞれの電源の高い電位差により、機器を損傷させる恐れがあります。

- コントローラと PC の電源電位差を無くすために、可能であれば互いの電源電位を合わせて下さい。
- コントローラ電源が OFF 時に、USB を抜き差ししてください。

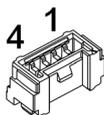


図 3-34 USB コネクタ X13 / X13a

X13 X13a Pin	PC's USB Terminal Pin	信号	説明
1	1	V _{Bus}	USB bus 電源電圧入力 +5 VDC
2	2	USB_D-	USB Data- (Data+ とツイストペア)
3	3	USB_D+	USB Data+ (Data- とツイストペア)
4	4	GND	USB ground

表 3-47 USB コネクタ X13 / X13a – ピン配置

コネクタ X13; X13a		
適合ケーブル	→USB Type A-Micro-Lock ケーブル, ページ 3-52	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Micro-Lock (05055650401)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000) AWG26...30

表 3-48 USB コネクタ X13 / X13a – 仕様

USB	
USB 規格	USB 2.0 / USB 3.0 (full speed)
最大 bus 電源電圧	+5.25 VDC
最大 DC data 入力電圧	-0.5...+3.8 VDC

表 3-49 USB インターフェイス仕様

3.3.11 CAN IN (X14; X14a) & CAN OUT (X15; X15a)

EPOS4 Disk CAN は CAN bus (Controller Area Network) を介したオンライン・コマンドおよび CANopen 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。



図 3-35 CAN 1 コネクタ X14 / X14a / CAN 2 コネクタ X15 / X15a

X14 X14a X15 X15a Pin	信号	説明
1	CAN high	CAN high bus line
2	CAN low	CAN low bus line
3	—	接続なし
4	—	接続なし
5	—	接続なし
6	CAN V+	CAN 外部電源 (使用していません)
7	GND	GND
8	—	接続なし
9	—	接続なし
10	—	接続なし
—	Shield	ケーブル・シールド線

表 3-50 CAN 1 コネクタ X14 / X14a / CAN 2 コネクタ X15 / X15a – ピン配置

コネクタ X14; X14a; X15; X15a	
適合ケーブル	→CAN-CAN ケーブル, ページ 3-53 →CAN-COM ケーブル, ページ 3-53
適合コネクタ	maxon (751388) (→ 表 3-11) または HARTING (09 45 181 9002 XL) または Hirose (IX30G-B-10S-CV(7.0))

表 3-51 CAN 1 コネクタ X14 / X14a / CAN 2 コネクタ X15 / X15a – 仕様

次ページへ続く

CAN インターフェイス	
規格	ISO 11898-2:2003
最大ビットレート	1 Mbit/s
最大 CAN node 数	127/31 (ソフトウェア設定 / ハードウェア設定)
プロトコル	CiA 301 version 4.2.0
Node-ID 設定	DIP スイッチまたはソフトウェア

表 3-52 CAN インターフェイス仕様

**注意**

- CAN マスターの最大ビットレートを考慮してください。
- 標準ビットレート設定（工場出荷時設定）は 1 Mbit/s です。
- CAN bus の両端には、120 Ω の終端抵抗が必要です。
- CAN 詳細 → 別マニュアル «EPOS4 Communication Guide»

3.3.12 EtherCAT IN (X14; X14a) & EtherCAT OUT (X15; X15a)

EPOS4 Disk EtherCAT には、EtherCAT 用に 2 つの NET コネクタ (NET IN と NET OUT) が装備されています。両コネクタともピン配置は同様です。



誤配線による損傷の恐れ

両コネクタともピン配置は同様ですが、下記注意願います：

- EtherCAT IN (X14) は « 入力 » としてご使用ください
- EtherCAT OUT (X15) は « 出力 » としてご使用ください

詳細情報 → 別マニュアル «EPOS4 Communication Guide»

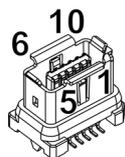


図 3-36 EtherCAT IN コネクタ X14 / X14a / EtherCAT OUT コネクタ X15 / X15a

X14 X14a X15 X15a Pin	信号	説明
1	TX+	Transmission Data+
2	TX-	Transmission Data-
3	—	接続なし
4	—	接続なし
5	—	接続なし
6	RX+	Receive Data+
7	RX-	Receive Data-
8	—	接続なし
9	—	接続なし
10	—	接続なし
—	Shield	ケーブル・シールド線

表 3-53 EtherCAT IN コネクタ X14 / X14a / EtherCAT OUT コネクタ X15 / X15a – ピン配置

コネクタ X14; X14a; X15; X15a	
適合ケーブル	→EtherCAT-EtherCAT ケーブル, ページ 3-54 →EtherCAT-COM ケーブル, ページ 3-54
適合コネクタ	maxon (748166) (→ 表 3-11) または HARTING (09 45 181 2562 XL) または Hirose (IX30G-A-10S-CV(7.0))

表 3-54 EtherCAT IN コネクタ X14 / X14a / EtherCAT OUT コネクタ X15 / X15a – 仕様

3.3.13 保持ブレーキ (X16)

High-speed デジタル出力 2 は、保持ブレーキ用の電源出力です。保持ブレーキでの電力損失を減らすため、PWM により電源電圧を時間で下げることが可能です。

詳細は別マニュアル →「EPOS4 Firmware Specification」

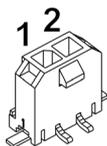


図 3-37 保持ブレーキ・コネクタ X16

X16 Pin	信号	説明
1	Brake+	保持ブレーキ + (ヒューズ付き電源電圧 +V _{CC})
2	Brake?	保持ブレーキ - (設定可能オープンドレイン PWM 出力)

表 3-55 保持ブレーキ・コネクタ X16 – ピン配置

コネクタ X16		
適合ケーブル	→ 保持ブレーキ・ケーブル, ページ 3-55	
適合コネクタ	ハウジング	Molex Micro-Fit (0436450200)
	コンタクト	Molex Micro-Fit (0430300001) (0430300007) AWG20...24 Molex Micro-Fit (0430300004) (0430300010) AWG26...30

表 3-56 保持ブレーキ・コネクタ X16 – 仕様

保持ブレーキ出力	
V _{Brake} PWM 周波数	25 kHz
V _{Brake} 電圧	Max. +V _{CC}
V _{Brake} 電流	≤700 mA
最大電圧降下 (Brake- to GND)	0.15 V @ 700 mA

表 3-57 保持ブレーキ出力仕様

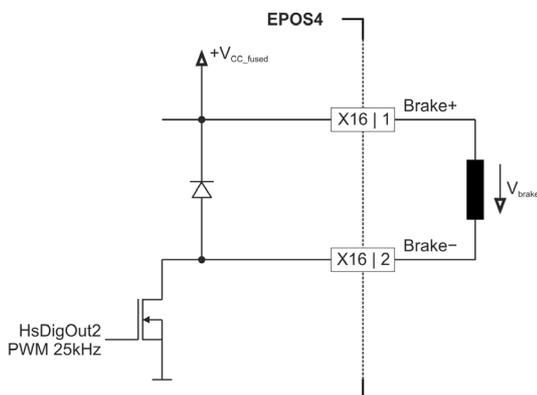


図 3-38 HsDigOut 2 (保持ブレーキ専用) 回路

3.4 マクソンケーブル

**推奨**

実際の接続はご使用の駆動システムの設定とモータタイプによって決まります。詳細は → “4 配線” 4-63 ページ をご参照ください。

適合コネクタ

- X1
- X1a
- X2
- X2a

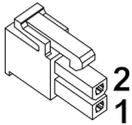
電源ケーブル (高電流) (710929)		
A		B
タイプ / 長さ	2 x 1.5 mm ² , シールド線なし, 灰色 / 3 m	
線識別	記号 “+” “-”	
ヘッド A	コネクタ	Molex Mini-Fit Plus, 2 極 (0039012025)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Plus HCS, AWG16, メスクリンプ端子 (45750)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 1.5 mm ²	

表 3-58 電源ケーブル (高電流)

適合コネクタ

- X2
- X2a

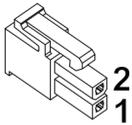
電源ケーブル (275829)		
A		B
タイプ / 長さ	2 x 0.75 mm ² , シールド線なし, 灰色 / 3 m	
線識別	記号 “+” “-”	
ヘッド A	コネクタ	Molex Mini-Fit Jr., 2 極 (39-01-2020)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Jr. メスクリンプ端子 (45750)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.75 mm ²	

表 3-59 電源ケーブル

適合コネクタ

→X3

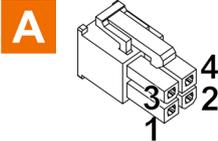
モータ・ケーブル (高電流) (710930)		
		
タイプ / 長さ	3 x 1.5 mm ² , シールド線, 灰色 / 3 m	
線識別	数字 1 2 3	
ヘッド A	コネクタ	Molex Mini-Fit Plus, 4 極 (0039012045)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Plus HCS, AWG16, メスクリンプ端子 (45750)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 1.5 mm ²	

表 3-60 モータ・ケーブル (高電流)

適合コネクタ

→X4

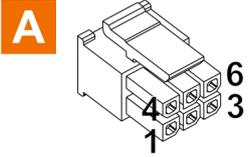
ホールセンサ・ケーブル (275878)		
		
タイプ / 長さ	5 x 0.14 mm ² , シールド線, 灰色 / 3 m	
線識別	色 (1 ~) 緑 茶 白 黄 灰	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Fit 3.0, 6 極 (430-25-0600)
	コンタクト	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (430-30-xxxx)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-61 ホールセンサ・ケーブル

適合コネクタ

→X4a

ホールセンサ・ケーブル (696284)		
		
タイプ / 長さ	5 x 0.14 mm ² , シールド線, 灰色 / 3 m	
線識別	色 (1 ~) 白 茶 緑 黄 灰	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Lock (05055650501)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-62 ホールセンサ・ケーブル

適合コネクタ

→X5/X6

センサ・ケーブル 5x2 芯 (520852)		
		
タイプ / 長さ	5 x 2 x 0.14 mm ² , ツイストペア, 灰色 / 3 m	
線識別	色 (1 ~) 白 :: 茶 :: 緑 :: 黄 :: 灰 :: 桃 :: 青 :: 赤 :: 黒 :: 紫	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate (503149-1000)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate (502579)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-63 センサ・ケーブル 5x2 芯

適合コネクタ

→X5

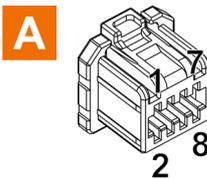
エンコーダ・ケーブル (696285)		
		
タイプ / 長さ	4 x 2 x 0.14 mm ² , ツイストペア, シールド線なし, 灰色 / 3 m	
線識別	色 (1 ~) 白 :: 茶 :: 緑 :: 黄 :: 灰 :: 桃 :: 青 :: 赤	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Lock (05054320801)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-64 エンコーダ・ケーブル

適合コネクタ

→X6

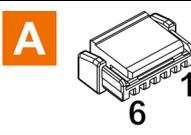
センサ・ケーブル 3x2 芯 (696286)		
		
タイプ / 長さ	3 x 2 x 0.14 mm ² , ツイストペア, シールド線なし, 灰色 / 3 m	
線識別	色 (1 ~) 白 :: 茶 :: 緑 :: 黄 :: 灰 :: 桃	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Lock (05055650601)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-65 センサ・ケーブル 3x2 芯

信号ケーブル 8 芯
(696287)

適合コネクタ

- X7
- X7a

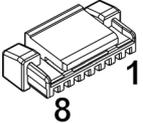
A  B		
タイプ / 長さ	8 x 0.14 mm ² , シールド線なし, 灰色 / 3 m	
線識別	色 (1 ~) 白 :: 茶 :: 緑 :: 黄 :: 灰 :: 桃 :: 青 :: 赤	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Lock (05055650801)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-66 信号ケーブル 8 芯

信号ケーブル 7 芯
(696288)

適合コネクタ

- X8
- X8a

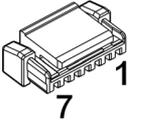
A  B		
タイプ / 長さ	7 x 0.14 mm ² , シールド線なし, 灰色 / 3 m	
線識別	色 (1 ~) 白 :: 茶 :: 緑 :: 黄 :: 灰 :: 桃 :: 青	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Lock (05055650701)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-67 信号ケーブル 7 芯

USB Type A-Micro-Lock ケーブル
(696289)

適合コネクタ

- X13
- X13a

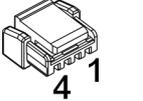
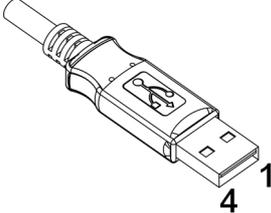
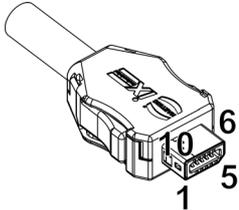
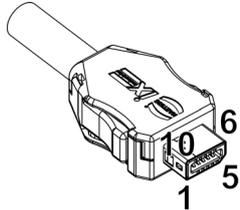
A  B 		
タイプ / 長さ	USB 2.0 / USB3.0 (full speed), 黒色 / 1.5 m	
線識別	—	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Lock (05055650401)
	コンタクト	Molex Micro-Lock (05054311000)
ヘッド B	コネクタ	Male USB A, straight

表 3-68 USB Type A-Micro-Lock ケーブル

適合コネクタ

- X14
- X14a
- X15
- X15a

CAN-CAN ケーブル (710931)			
A		B	
タイプ / 長さ	10 x AWG26, IEC61076-3-124, 灰色 / 3 m [d]		
線識別	色 (1 ~) 白 茶 緑 黄 灰 桃 青 赤 黒 紫		
ヘッド A	HARTING ix Industrial, Type B (09 45 181 9002 XL)		
ヘッド B	HARTING ix Industrial, Type B (09 45 181 9002 XL)		

[d] 他社製品で長さ違いあり。HARTING 社製 : 0.5 m (33 48 111 1A20 005); 1 m (33 48 111 1A20 010)

表 3-69 CAN-CAN ケーブル

適合コネクタ

- X14
- X14a
- X15
- X15a

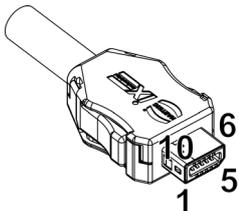
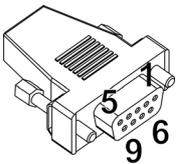
CAN-COM ケーブル (710932)			
A		B	
タイプ / 長さ	10 x AWG26, IEC61076-3-124, 灰色 / 3 m		
線識別	色 (1 ~) 白 茶 緑 黄 灰 桃 青 赤 黒 紫		
ヘッド A	HARTING ix Industrial, Type B (09 45 181 9002 XL)		
ヘッド B	D-SUB socket 9, メス		

表 3-70 CAN-COM ケーブル

**EtherCAT-EtherCAT ケーブル
(710933)**



適合コネクタ

- X14
- X14a
- X15
- X15a

タイプ / 長さ	4 x 2 x AWG28/7. Cat. 6A, 黄色 / 3 m [e]
線識別	色 (1 ~) 白 / 橙 :: 橙 :: 接続なし :: 青 :: 白 / 青 :: 白 / 緑 :: 緑 :: 接続なし :: 白 / 茶 :: 茶
ヘッド A	HARTING ix Industrial, Type A (09 45 181 2562 XL)
ヘッド B	HARTING ix Industrial, Type A (09 45 181 2562 XL)

[e] 他社製品で長さ違いあり。HARTING 社製 : 0.5 m (33 48 060 6830 005); 1 m (33 48 060 6830 010)

表 3-71 EtherCAT-EtherCAT ケーブル

**EtherCAT-COM ケーブル
(710934)**



適合コネクタ

- X14
- X14a
- X15
- X15a

タイプ / 長さ	4 x 2 x AWG28/7. Cat. 6A, 黄色 / 3 m [f]
線識別	色 (1 ~) 白 / 橙 :: 橙 :: 接続なし :: 青 :: 白 / 青 :: 白 / 緑 :: 緑 :: 接続なし :: 白 / 茶 :: 茶
ヘッド A	HARTING ix Industrial, Type A (09 45 181 2562 XL)
ヘッド B	RJ45

[f] 他社製品で長さ違いあり。HARTING 社製 : 0.5 m (33 48 065 3830 005); 1 m (33 48 065 3830 010)

表 3-72 EtherCAT-COM ケーブル

適合コネクタ

→X16

保持ブレーキ・ケーブル (710928)		
		
タイプ / 長さ	2 x 0.5 mm ² , シールド線, 灰色 / 3 m	
線識別	数字 1 2	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Fit (0436450200)
	コンタクト	Molex Micro-Fit (0430300001) (0430300007)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.5 mm ²	

表 3-73 保持ブレーキ・ケーブル

3.5 DIP スイッチ設定 (SW1)

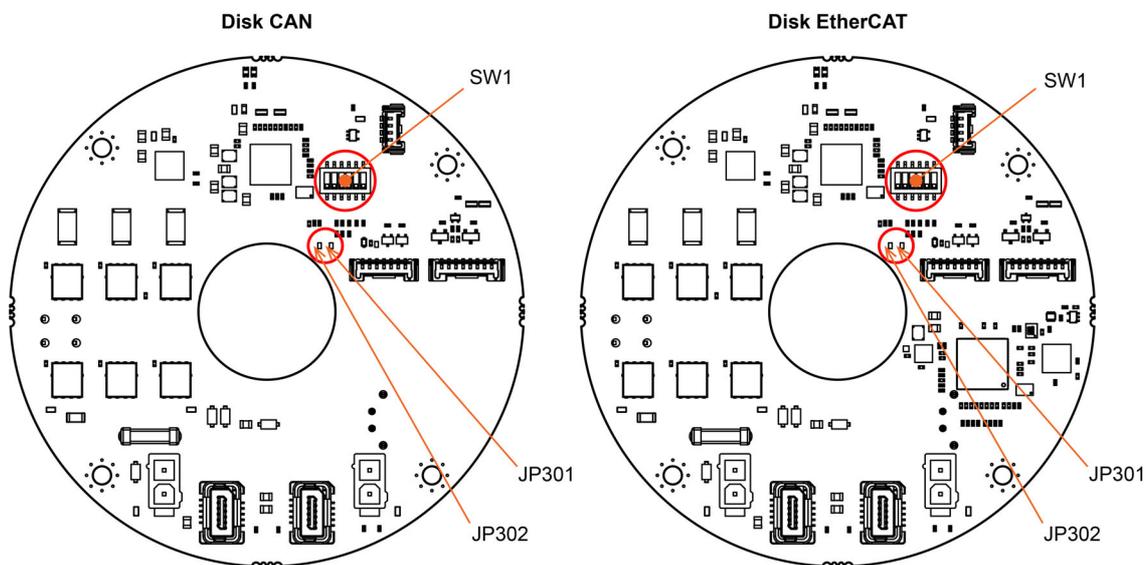


図 3-39 DIP スイッチ SW1 およびはんだパッド - 位置

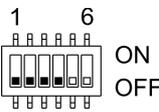
3.5.1 CAN ID (Node-ID) / DEV ID

ID は DIP スイッチ 1...4 でおよびはんだパッド JP301 と JP302 で設定可能です。バイナリコードを使用し、1...63 の範囲で設定可能です。



DIP スイッチ SW1 とはんだパッド JP301, JP 302 での ID の設定

- DIP スイッチ (1...4) で 0 (全て “OFF”) に設定した場合は、ID はソフトウェアで設定します。(object 0x2000 «Node-ID», 範囲 1...127)
- DIP スイッチの 1 (“ON”) と JP301 と JP 302 のはんだパッド (ショート) 全ての値を足すことにより、ID (node address) が指定されます。
- DIP スイッチ 5、6 は ID 設定とは関係ありません。

設定	スイッチ	バイナリコード	値
 ON OFF (工場出荷時設定) *	1	2^0	1
	2	2^1	2
	3	2^2	4
	4	2^3	8
	JP301 クローズ	2^4	16
	JP302 クローズ	2^5	32

* はんだパッド JP301, JP302 の工場出荷時設定は “オープン”

表 3-74 DIP スイッチ SW1 - バイナリコード値

次ページへ続く

ID 入力全ての値を足すことにより、ID が指定されます。下表参照下さい：

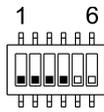
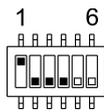
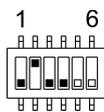
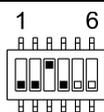
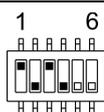
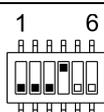
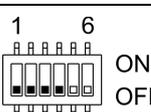
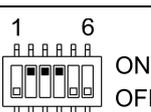
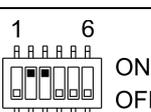
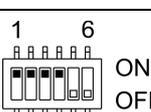
設定	スイッチ				はんだパッド		ID
	1	2	3	4	JP301	JP302	
 ON OFF OFF	0	0	0	0	0	0	-
 ON OFF OFF	1	0	0	0	0	0	1
 ON OFF OFF	0	1	0	0	0	0	2
 ON OFF OFF	0	0	1	0	0	0	4
 ON OFF OFF	1	0	1	0	0	0	5
 ON OFF OFF	0	0	0	1	0	0	8
 ON JP301 OFF closed	0	0	0	0	1	0	16
 ON JP302 OFF closed	0	1	1	1	0	1	30
 ON JP301 OFF JP302 closed	0	1	1	0	1	1	54
 ON JP301 OFF JP302 closed	1	1	1	1	1	1	63
0 = スイッチ “OFF” / はんだパッド “オープン” 1 = スイッチ “ON” / はんだパッド “ショート”							

表 3-75 DIP スイッチ SW1 – 設定例

3.5.2 CAN ビットレート自動検出

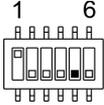
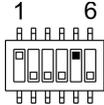
スイッチ	OFF	ON
5	 <p>ビットレート自動検出無効 (工場出荷時設定, 1 Mbit/s)</p>	 <p>ビットレート自動検出有効</p>

表 3-76 DIP スイッチ SW1 – CAN ビットレート自動検出

3.5.3 CAN バス終端抵抗

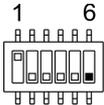
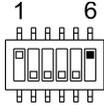
スイッチ	OFF	ON
6	 <p>終端抵抗なし (工場出荷時設定)</p>	 <p>終端抵抗 120 Ω 接続</p>

表 3-77 DIP スイッチ SW1 – CAN バス終端抵抗

3.6 状態表示

EPOS4 は、3つのLEDにより状態を表示します：

- A** NET 状態；RUN 状態とエラー
- B** コントローラ状態；運転状態とエラー
- C** EtherCAT ポート；NET リンク状態

詳細 → 別マニュアル「EPOS4 Firmware Specification」

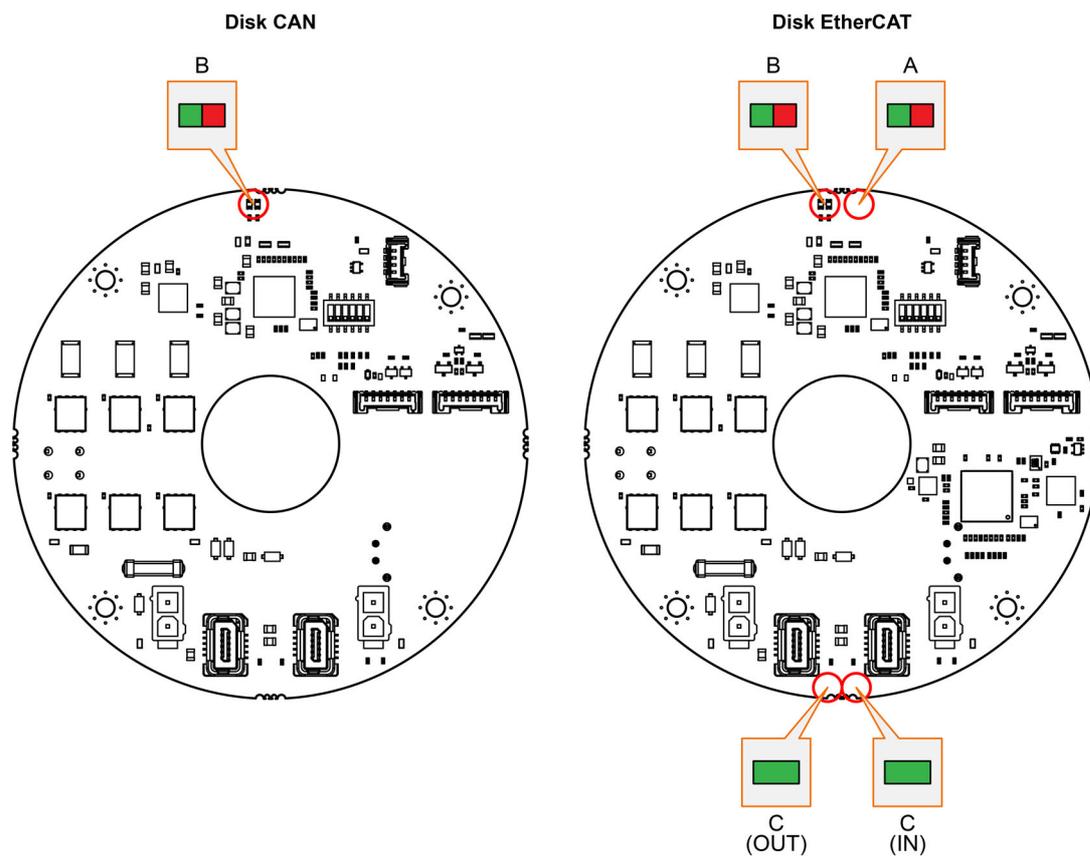


図 3-40 状態表示 LED

3.6.1 NET 状態

LED (→ 図 3-40; A) により NET ネットワークでの状態を表示します：

- 緑 LED で RUN 状態
- 赤 LED でエラー状態表示

LED		説明
緑	赤	
OFF	—	EPOS4 状態 INIT
連続点滅	—	EPOS4 状態 PRE-OPERATIONAL
1 回点滅	—	EPOS4 状態 SAFE-OPERATIONAL
ON	—	EPOS4 状態 OPERATIONAL
速い点滅	—	EPOS4 状態 BOOTSTRAP
—	OFF	EPOS4 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：Timeout of Sync Manager Watchdog
—	1 回点滅	内部エラーにより EPOS4 の COM 状態遷移時 例：Change of state “Op” to “SafeOpError” due to Sync Error
—	連続点滅	設定エラー発生時 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 (≈2.5 Hz) 点滅 = 点滅 (≈0.2 s), 1 秒休止 速い点滅 = 連続で点滅 (≈10 Hz)		

表 3-78 NET 状態 LED

3.6.2 コントローラ状態

LED (→ 図 3-40; B) により EPOS4 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		説明
緑	赤	
遅い点滅	OFF	出力段 OFF (Disable)、EPOS4 の状態は ... • “Switch ON Disabled” • “Ready to Switch ON” • “Switched ON”
ON	OFF	出力段 ON (Enable)、EPOS4 の状態は ... • “Operation Enable” • “Quick Stop Active”
OFF	ON	エラー発生状態。EPOS4 の状態は ... • “Fault”
ON	ON	出力段 ON (Enable)、EPOS4 状態遷移時 • “Fault Reaction Active”
速い点滅	ON	ファームウェア異常またはダウンロード中
速い点滅 ≈0.9 s OFF/≈0.1 s ON 遅い点滅 ≈1 Hz		

表 3-79 状態表示 LED

3.6.3 NET ポート

LED (→ 図 3-40; C) は NET ポート (X14 “IN” および X15 “OUT”) の状態を表示します:

- 緑 LED でリンク状態表示

LED 緑	説明
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
—	データレート 100 MBit/s
点滅 = 連続点滅 (≈10 Hz)	

表 3-80 NET ポート LED

••page intentionally left blank••

4 配線

このセクションでは、使用しているモータやセンサの配線情報を確認できます。配線概略図（→ 図 4-43 and 図 4-44）では、全ての配線情報およびピン配置が確認できます。また、各モータ（DC モータ、EC [BLDC] モータ）での接続概要では、使用するフィードバックセンサとの組合せでの配線情報が確認できます。

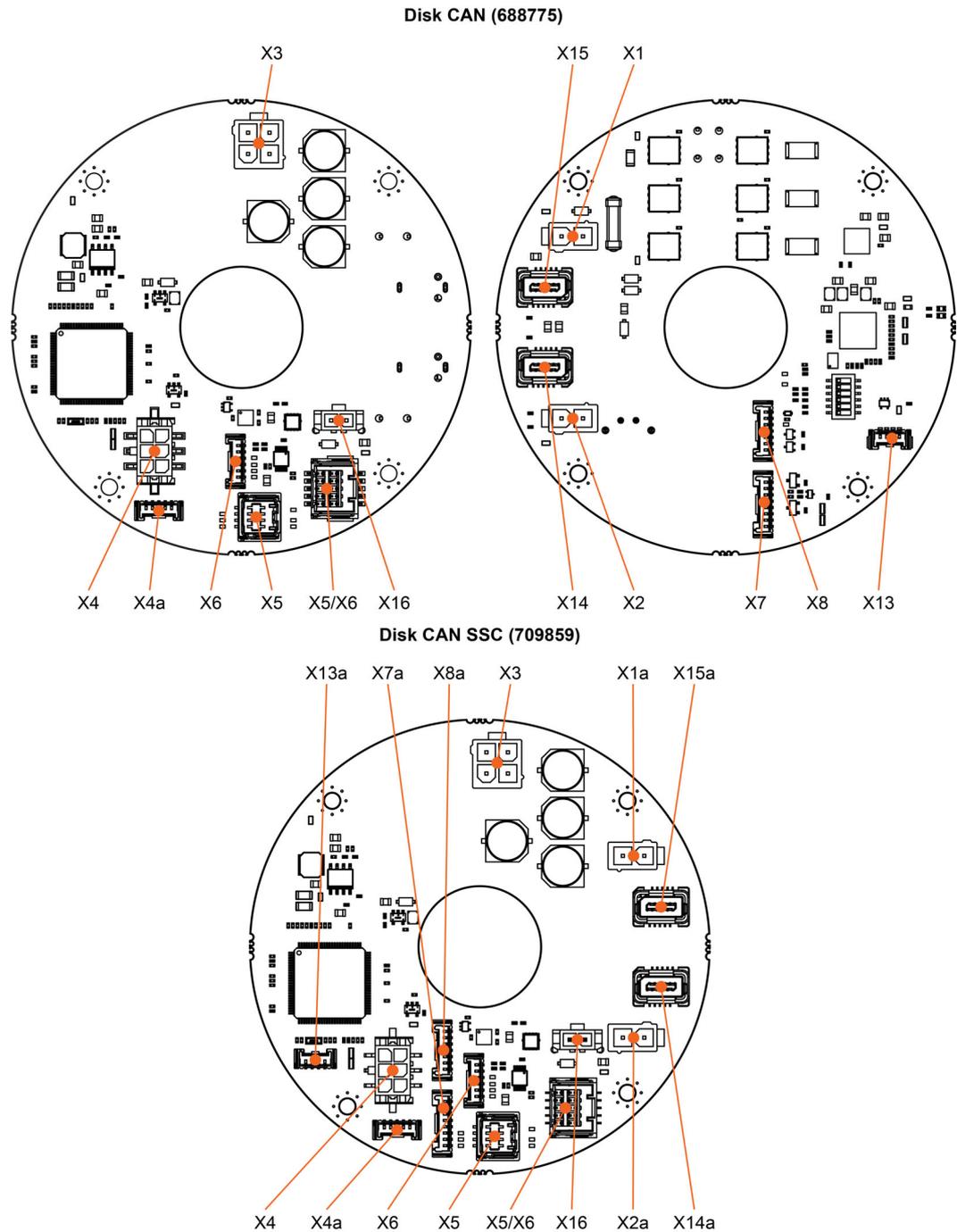


図 4-41 コネクター名称と取り付け位置 (Disk CAN)

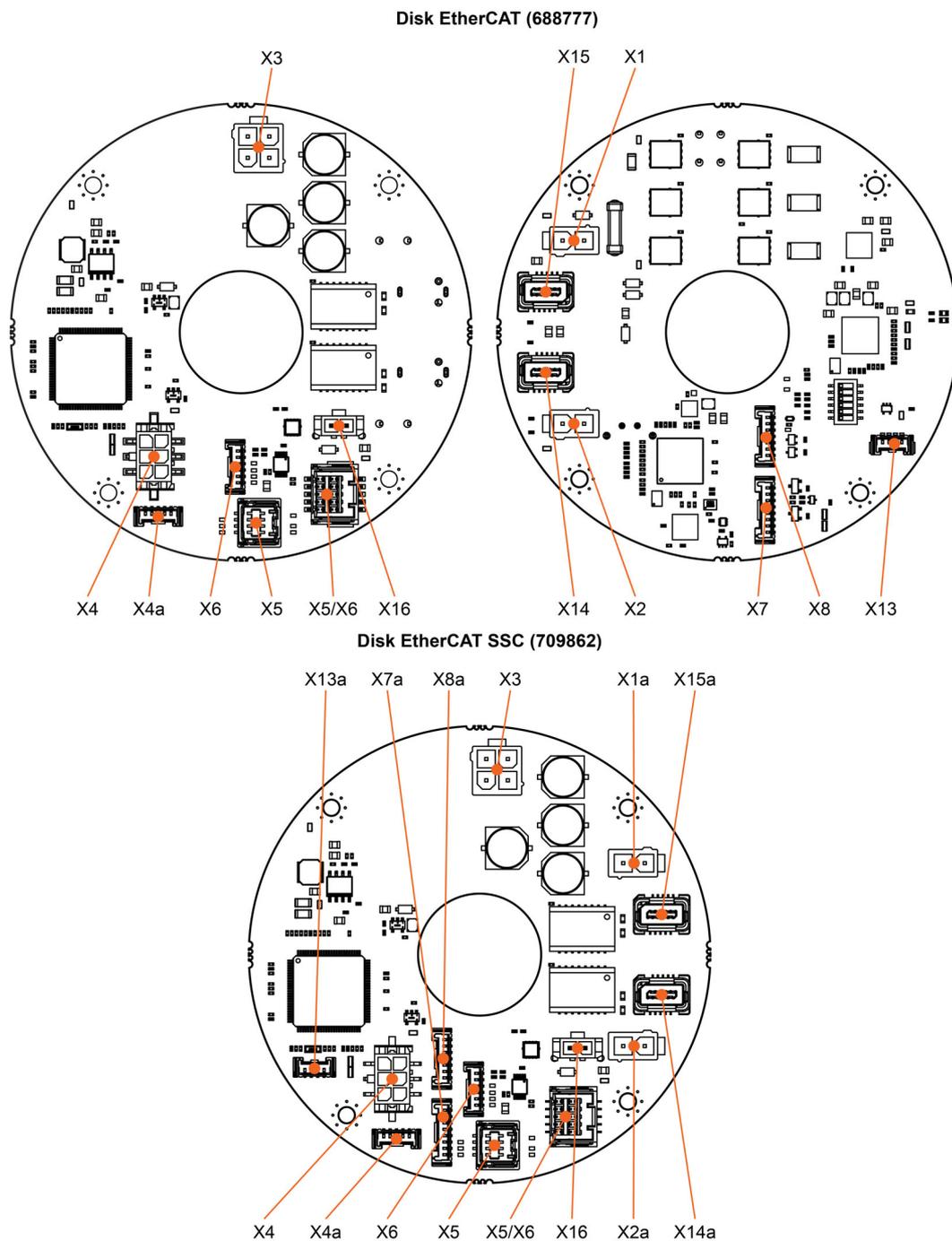


図 4-42 コネクター名称と取り付け位置 (Disk EtherCAT)



略字記号

以下の図表には下記の記号が使用されています：

- «EC モータ» はブラシレス EC モータ (BLDC) です。
- \perp セーフティ GND アース接続 (オプション)

4.1 使用可能な組合せ (モータおよびセンサ)

下表には、モータタイプおよび組合せセンサ毎の配線方法を「配線 No」で表示しています。下記手順に従い、配線方法を確認してください：

- 1) モータ・タイプを DC モータ (ブラシ付) か EC モータ (ブラシレス) から選択してください
- 2) 電源およびロジック電源の配線をリンクされた図より確認ください
- 3) 各モータ・タイプの表 (DC モータ → 表 4-81, fEC (BLDC) モータ → 表 4-82) にて、使用するセンサから「配線 No.」を確認してください
- 4) 表内右側のリンクされた図より配線方法を確認してください

4.1.1 DC モータ

電源 & ロジック電源 図 4-45

モータ & センサ

センサなし 配線 No. DC1
 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 配線 No. DC2
 SSI アブソリュート・エンコーダ 配線 No. DC3
 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ & SSI アブソリュート・エンコーダ 配線 No. DC4



コネクタの選択

使用するエンコーダタイプによって、コネクタ «X5» および «X6», またはコンポコネクタ «X5/X6» が使用可能です。

配線 No.	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1) X5 または X5/X6	SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2) X6 または X5/X6	→ 図
DC1			4-46
DC2	✓		4-46 4-49
DC3		✓	4-46 4-50
DC4	✓	✓	4-46 4-49 / 4-50

表 4-81 使用可能な組合せ (DC モータ)

4.1.2 EC (BLDC) モータ

電源 & ロジック電源. 図 4-45

モータ & センサ

ホールセンサ 配線 No. EC1

ホールセンサ & デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 配線 No. EC2

ホールセンサ & SSI アブソリュート・エンコーダ 配線 No. EC3

ホールセンサ & デジタル・インクリメンタル・エンコーダ & SSI アブソリュート・エンコーダ 配線 No. EC4

SSI アブソリュート・エンコーダ 配線 No. EC5



コネクタの選択

使用するエンコーダタイプによって、コネクタ «X5» および «X6», またはコンポコネクタ «X5/X6» が使用可能です。

配線 No.	ホールセンサ (Sensor 3) X4	デジタル・インク リメンタル・エン コーダ (Sensor 1) X5	SSI アブソリュート・ エンコーダ (Sensor 2) X6	→ 図
EC1	✓			4-47 4-48
EC2	✓	✓		4-47 4-48 / 4-49 (または 4-51)
EC3	✓		✓	4-47 4-48 / 4-50 (または 4-52)
EC4	✓	✓	✓	4-47 4-48 / 4-49 / 4-50 (または 4-52)
EC5			✓	4-47 4-50 (または 4-52)

表 4-82 使用可能な組合せ (EC モータ)

4.2 配線概要図

EPOS4 Disk 60/12 CAN

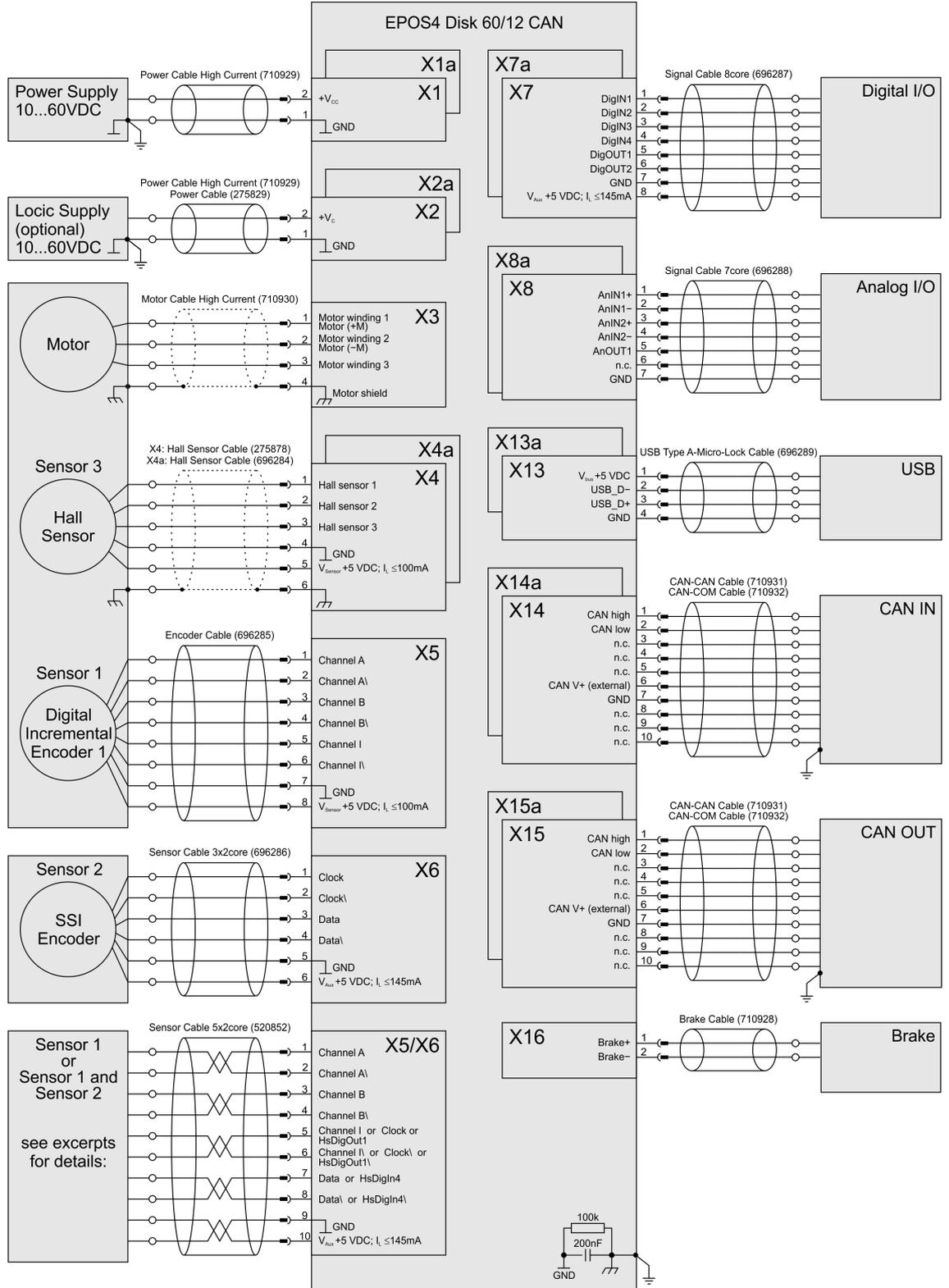


図 4-43 EPOS4 Disk 60/12 CAN – 配線概要図

EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT

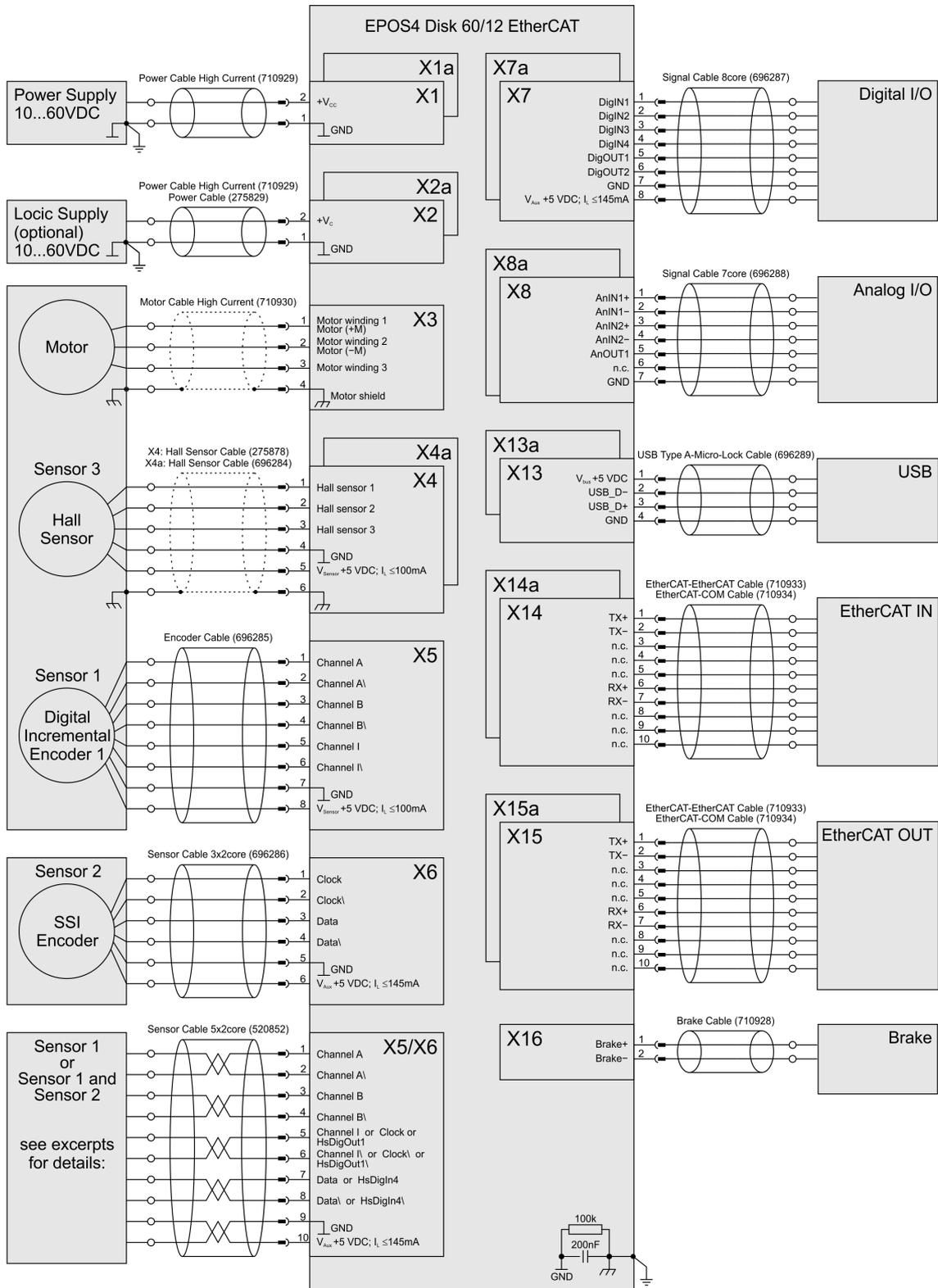


図 4-44 EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT – 配線概要図

4.3 各配線抜粋

4.3.1 電源 & ロジック電源

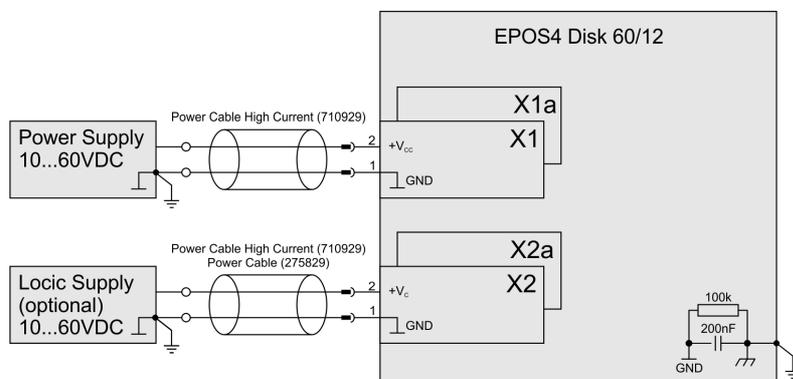


図 4-45 電源 & ロジック電源

4.3.2 DC モータ

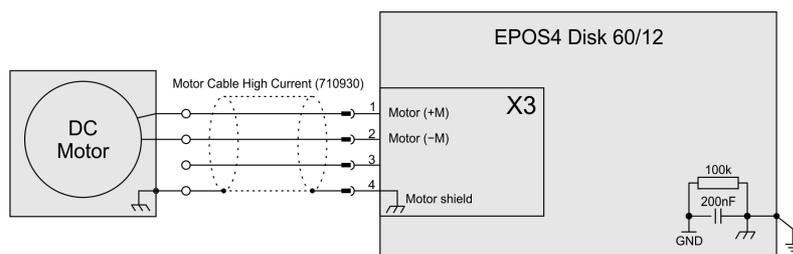


図 4-46 DC モータ

4.3.3 EC (BLDC) モータ

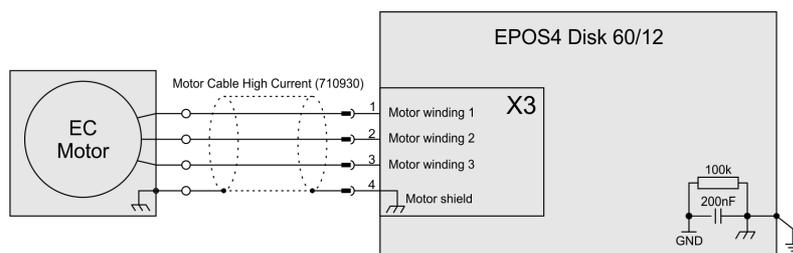


図 4-47 EC (BLDC) モータ

4.3.4 ホールセンサ (Sensor 3)

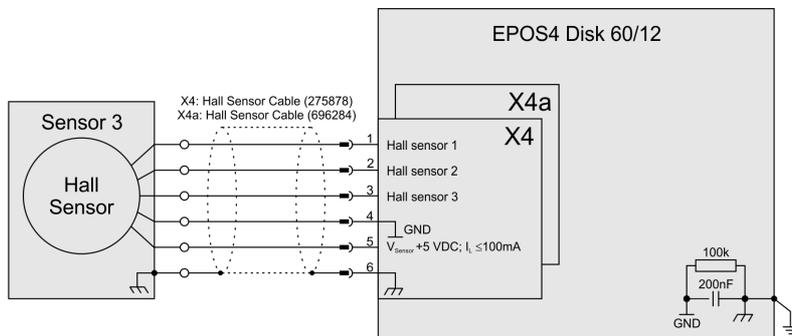


図 4-48 ホールセンサ (Sensor 3)

4.3.5 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1) - コネクタ X5

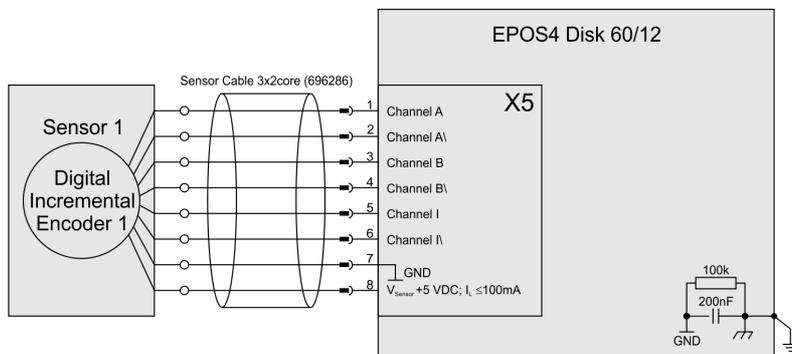


図 4-49 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1) - コネクタ X5

4.3.6 SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2) - コネクタ X6

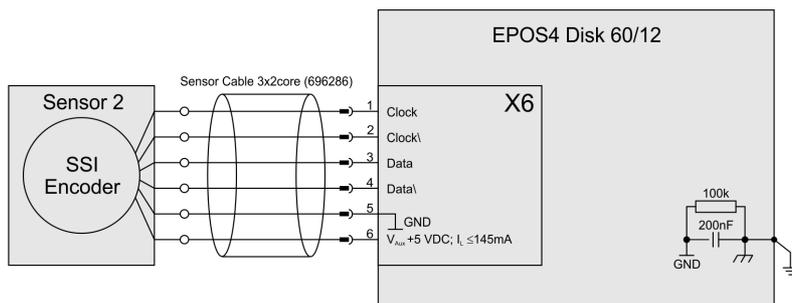
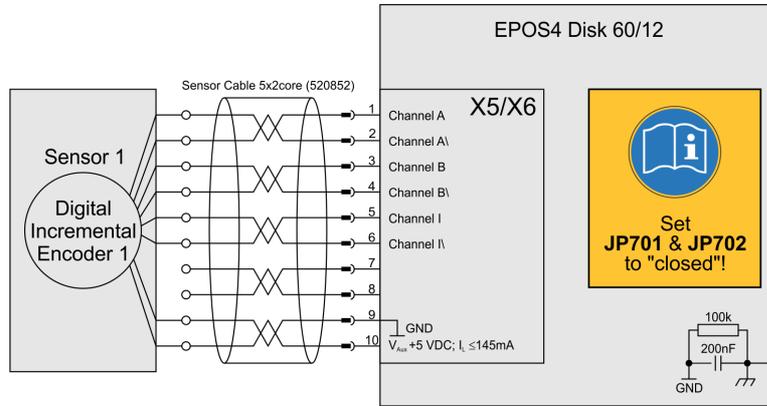


図 4-50 SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2) - コネクタ X6

4.3.7 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1) –コネクタ X5/X6

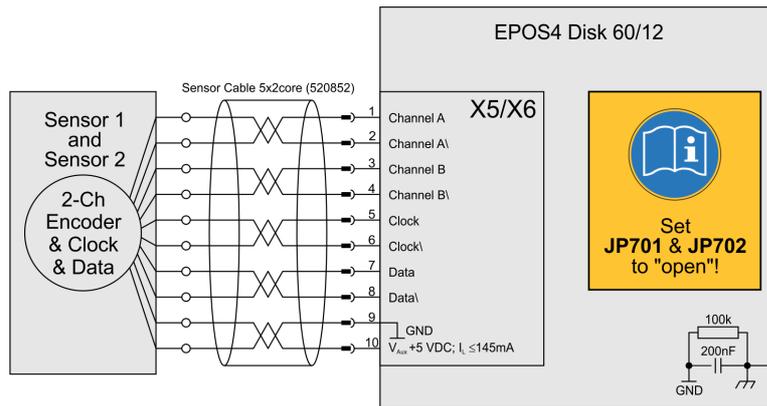


コンポコネクタ X5/X6 は、はんだパッド JP701 および JP702 で設定可能 (詳細 → 図 3-19 3-32 ページ)

この図では、はんだパッド JP701、JP702 共にクローズ

図 4-51 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1) –コネクタ X5/X6

4.3.8 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1)、SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2) –コネクタ X5/X6



コンポコネクタ X5/X6 は、はんだパッド JP701 および JP702 で設定可能 (詳細 → 図 3-19 3-32 ページ)

この図では、はんだパッド JP701、JP702 共にオープン (工場出荷時設定)

図 4-52 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1)、SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2) –コネクタ X5/X6

••page intentionally left blank••

図一覧

図 1-1	マニュアル、ソフトウェア一覧	5
図 2-2	出力電流ディレーティング	13
図 2-3	出力損失と効率	14
図 2-4	EPOS4 Disk 60/12 CAN (688775) – 外形寸法 [mm] (第一角法)	15
図 2-5	EPOS4 Disk 60/12 CAN SSC (709859) – 外形寸法 [mm] (第一角法)	15
図 2-6	EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT (688777) – 外形寸法 [mm] (第一角法)	16
図 2-7	EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT SSC (709862) – 外形寸法 [mm] (第一角法)	16
図 3-8	EPOS4 Disk 60/12 CAN (688775) – コネクタ	22
図 3-9	EPOS4 Disk 60/12 CAN SSC (709859) – コネクタ	23
図 3-10	EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT (688777) – コネクタ	24
図 3-11	EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT SSC (709862) – コネクタ	25
図 3-12	電源コネクタ X1 / X1a	26
図 3-13	ロジック電源コネクタ X2 / X2a	28
図 3-14	モータ・コネクタ X3	29
図 3-15	ホールセンサ・コネクタ X4	30
図 3-16	ホールセンサ・コネクタ X4a	30
図 3-17	ホールセンサ 1 入力回路 (ホールセンサ 2 および 3 も同様)	31
図 3-18	エンコーダ / センサ・コンポコネクタ X5/X6	32
図 3-19	はんだパッド JP701, JP702 – 位置	32
図 3-20	エンコーダ・コネクタ X5	34
図 3-21	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “差動” (Ch B、Ch I および X5/X6 コネクタも同様)	35
図 3-22	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “単一端” (Ch B、Ch I および X5/X6 コネクタも同様)	36
図 3-23	センサ・コネクタ X6	37
図 3-24	SSI アブソリュートエンコーダ Data 入力 (HsDigIn4、X5/X6 コネクタも同様)	38
図 3-25	SSI アブソリュートエンコーダ Clock 出力 (HsDigOut1、X5/X6 コネクタも同様)	38
図 3-26	デジタル I/O コネクタ X7 / X7a	39
図 3-27	DigIN1 回路 (DigIN2...4、X7a コネクタも同様)	40
図 3-28	DigOUT1 回路 (DigOUT2、X7a コネクタも同様)	40
図 3-29	DigOUT1 “シンク” (DigOUT2、X7a コネクタも同様)	41
図 3-30	DigOUT1 “ソース” (DigOUT2、X7a コネクタも同様)	41
図 3-31	アナログ I/O コネクタ X8 / X8a	42
図 3-32	AnIN1 回路 (AnIN2、X8a コネクタも同様)	43
図 3-33	AnOUT1 回路 (X8a コネクタも同様)	43
図 3-34	USB コネクタ X13 / X13a	44
図 3-35	CAN 1 コネクタ X14 / X14a / CAN 2 コネクタ X15 / X15a	45
図 3-36	EtherCAT IN コネクタ X14 / X14a / EtherCAT OUT コネクタ X15 / X15a	47
図 3-37	保持ブレーキ・コネクタ X16	48
図 3-38	HsDigOut 2 (保持ブレーキ専用) 回路	48
図 3-39	DIP スイッチ SW1 およびはんだパッド – 位置	56
図 3-40	状態表示 LED	59

図 4-41	コネクタ – 名称と取り付け位置 (Disk CAN)	63
図 4-42	コネクタ – 名称と取り付け位置 (Disk EtherCAT)	64
図 4-43	EPOS4 Disk 60/12 CAN – 配線概要図	67
図 4-44	EPOS4 Disk 60/12 EtherCAT – 配線概要図	68
図 4-45	電源 & ロジック電源	69
図 4-46	DC モータ	69
図 4-47	EC (BLDC) モータ	69
図 4-48	ホールセンサ (Sensor 3)	70
図 4-49	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1) –コネクタ X5	70
図 4-50	SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2) –コネクタ X6	70
図 4-51	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1) –コネクタ X5/X6	71
図 4-52	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 1)、SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2) –コネクタ X5/X6	71

表一覧

表 1-1	記号説明	6
表 1-2	各種マーク	6
表 1-3	商標名および商標権者	7
表 1-4	製品ラインナップ	8
表 1-5	略字説明	8
表 2-6	テクニカルデータ	12
表 2-7	制限値	14
表 2-8	規格	17
表 3-9	マクソンケーブル一覧	20
表 3-10	EPOS4 Disk コネクタ・セット - 内容	21
表 3-11	EPOS4 Disk 通信用コネクタ	21
表 3-12	推奨クリンパ	21
表 3-13	電源コネクタ X1 / X1a - ピン配置	26
表 3-14	電源コネクタ X1 / X1a - 仕様	26
表 3-15	電源必要条件	27
表 3-16	ロジック電源コネクタ X2 / X2a - ピン配置	28
表 3-17	ロジック電源コネクタ X2 / X2a - 仕様	28
表 3-18	ロジック電源必要条件	28
表 3-19	モータ・コネクタ X3 - ピン配置 (maxon DC motor)	29
表 3-20	モータ・コネクタ X3 - ピン配置 (maxon EC motor)	29
表 3-21	モータ・コネクタ X3 - 仕様	29
表 3-22	ホールセンサ・コネクタ X4 - ピン配置	30
表 3-23	ホールセンサ・コネクタ X4 - 仕様	30
表 3-24	ホールセンサ・コネクタ X4a - ピン配置	30
表 3-25	ホールセンサ・コネクタ X4a - 仕様	31
表 3-26	ホールセンサ仕様	31
表 3-27	エンコーダ / センサ・コンポコネクタ X5/X6 (はんだパッド“オープン”) - ピン配置	33
表 3-28	エンコーダ / センサ・コンポコネクタ X5/X6 (はんだパッド“クローズ”) - ピン配置	33
表 3-29	エンコーダ / センサ・コンポコネクタ X5/X6 - 仕様	33
表 3-30	エンコーダ・コネクタ X5 - ピン配置	34
表 3-31	エンコーダ・コネクタ X5 - 仕様	34
表 3-32	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (差動) 仕様	35
表 3-33	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (単一端) 仕様	36
表 3-34	センサ・コネクタ X6 - ピン配置	37
表 3-35	センサ・コネクタ X6 - 仕様	37
表 3-36	SSI アブソリュートエンコーダ 仕様	38
表 3-37	デジタル I/O コネクタ X7 / X7a - ピン配置	39
表 3-38	デジタル I/O コネクタ X7 / X7a - 仕様	39
表 3-39	デジタル入力 1...4 仕様	40
表 3-40	デジタル出力仕様	40
表 3-41	デジタル出力 1 & 2 仕様 - シンク	41

表 3-42	デジタル出力 1 & 2 仕様 – ソース	41
表 3-43	アナログ I/O コネクタ X8 / X8a – ピン配置	42
表 3-44	アナログ I/O コネクタ X8 / X8a – 仕様	42
表 3-45	アナログ入力仕様	43
表 3-46	アナログ出力 specification	43
表 3-47	USB コネクタ X13 / X13a – ピン配置	44
表 3-48	USB コネクタ X13 / X13a – 仕様	44
表 3-49	USB インターフェイス仕様	44
表 3-50	CAN 1 コネクタ X14 / X14a / CAN 2 コネクタ X15 / X15a – ピン配置	45
表 3-51	CAN 1 コネクタ X14 / X14a / CAN 2 コネクタ X15 / X15a – 仕様	45
表 3-52	CAN インターフェイス仕様	46
表 3-53	EtherCAT IN コネクタ X14 / X14a / EtherCAT OUT コネクタ X15 / X15a – ピン配置	47
表 3-54	EtherCAT IN コネクタ X14 / X14a / EtherCAT OUT コネクタ X15 / X15a – 仕様	47
表 3-55	保持ブレーキ・コネクタ X16 – ピン配置	48
表 3-56	保持ブレーキ・コネクタ X16 – 仕様	48
表 3-57	保持ブレーキ出力仕様	48
表 3-58	電源ケーブル (高電流)	49
表 3-59	電源ケーブル	49
表 3-60	モータ・ケーブル (高電流)	50
表 3-61	ホールセンサ・ケーブル	50
表 3-62	ホールセンサ・ケーブル	50
表 3-63	センサ・ケーブル 5x2 芯	51
表 3-64	エンコーダ・ケーブル	51
表 3-65	センサ・ケーブル 3x2 芯	51
表 3-66	信号ケーブル 8 芯	52
表 3-67	信号ケーブル 7 芯	52
表 3-68	USB Type A-Micro-Lock ケーブル	52
表 3-69	CAN-CAN ケーブル	53
表 3-70	CAN-COM ケーブル	53
表 3-71	EtherCAT-EtherCAT ケーブル	54
表 3-72	EtherCAT-COM ケーブル	54
表 3-73	保持ブレーキ・ケーブル	55
表 3-74	DIP スイッチ SW1 – バイナリコード値	56
表 3-75	DIP スイッチ SW1 – 設定例	57
表 3-76	DIP スイッチ SW1 – CAN ビットレート自動検出	58
表 3-77	DIP スイッチ SW1 – CAN バス終端抵抗	58
表 3-78	NET 状態 LED	60
表 3-79	状態表示 LED	60
表 3-80	NET ポート LED	61
表 4-81	使用可能な組合せ (DC モータ)	65
表 4-82	使用可能な組合せ (EC モータ)	66



EtherCAT® is a registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany

© 2023 maxon. All rights reserved.

すべての著作権は maxon に帰属します。書面による事前の承認なしに、いかなる使用、特に複製、編集、翻訳、コピーを行うことはできません（連絡先：maxon International Ltd., Brünigstrasse 220, CH-6072 Sachseln, +41 41 666 15 00, www.maxongroup.com）。違反した場合は、民法および刑法に基づき訴追されます。記載されている商標は、それぞれの所有者に帰属し、商標法で保護されています。予告なく変更されることがあります。

CCMC | EPOS4 Disk 60/12 ハードウェア・リファレンス | Edition 2023-07 | DocID rel11751j