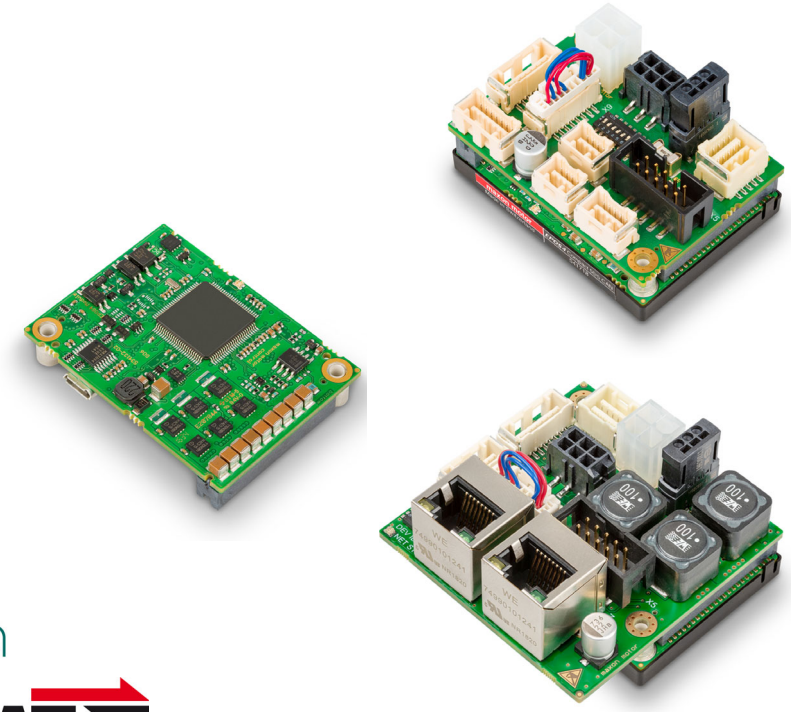
maxon

EPOS4 Module 50/5
EPOS4 Compact 50/5

ハードウェア・リファレンス



CANopen

EtherCAT®

epos.maxongroup.com

EPOS4 Module/Compact 50/5 位置制御ユニット | P/N 536630 / 546714 / 628092
ハードウェア・リファレンス
CCMC | Edition 2023-07 | Document ID rel11748j

目次

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 Module 50/5 および EPOS4 Compact 50/5 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

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。

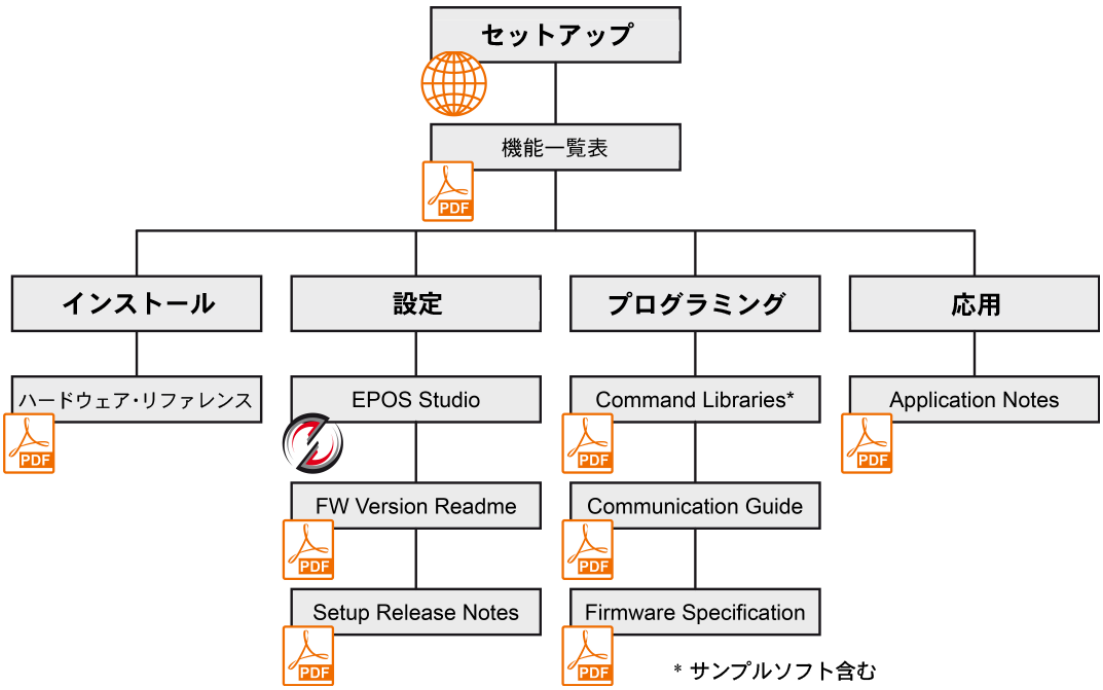


図 1-1 マニュアル、ソフトウェア一覧

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

1.1.5 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
BiSS	© iC-Haus GmbH, DE-Bodenheim
CANopen® CiA®	© CiA CAN in Automation e.V, DE-Nuremberg
CLIK-Mate™ Micro-Fit™ Mini-Fit Jr.™ Mega-Fit®	© Molex, USA-Lisle, IL
EnDat	© DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, DE-Traunreut
EtherCAT®	© EtherCAT Technology Group, DE-Nuremberg, licensed by Beckhoff Automation GmbH, DE-Verl
har-flexicon®	© HARTING AG & Co. KG, DE-Espelkamp
Linux®	© Linus Torvalds (The Linux Foundation, USA-San Francisco CA)
Littelfuse® SMD NANO2®	© Littelfuse Inc., USA-Chicago, IL
Windows®	© Microsoft Corporation, USA- 赤 mond, WA

表 1-3 商標名および商標権者

1.1.6 著作権

CCMC | EPOS4 Module/Compact 50/5 ハードウェア･リファレンス | Edition 2023-07 | Document ID rel11748j

1.2 この装置について

EPOS4 Module 50/5 および EPOS4 Compact 50/5 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、400W までのエンコーダ付き 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。

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、RS232（Module は外付けのトランシーバ必要）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など最新技術により、最小のトルク･リップルと低騒音でのブラシレス EC モータ駆動を可能にします。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。

EPOS4 Module 50/8 は小型･プラグインモジュールタイプのため、カスタマ製品基板への容易な組み込みが可能です。また、コネクタボードと組合せた EPOS4 Compact 50/8 も併せて入手可能です。注文番号は下記のとおりです：

- **EPOS4 Module 50/5 (534130)**
  カスタマ製品基板への容易な組み込みが可能なプラグインモジュールタイプ。
- **EPOS4 CB CAN (534133)**
  CANopen および RS232 インターフェイス内蔵のコネクタボード。
- **EPOS4 CB EtherCAT (620044)**
  EtherCAT インターフェイス内蔵のコネクタボード。
- **EPOS4 Compact 50/5 CAN (541718)**
  上記 EPOS4 Module 50/5 とコネクタボード CAN を組合せた製品。基板設計は必要無く、すぐに使用可能。
- **EPOS4 Compact 50/5 EtherCAT (628094)**
  上記 EPOS4 Module 50/5 とコネクタボード EtherCAT を組合せた製品。基板設計は必要無く、すぐに使用可能。

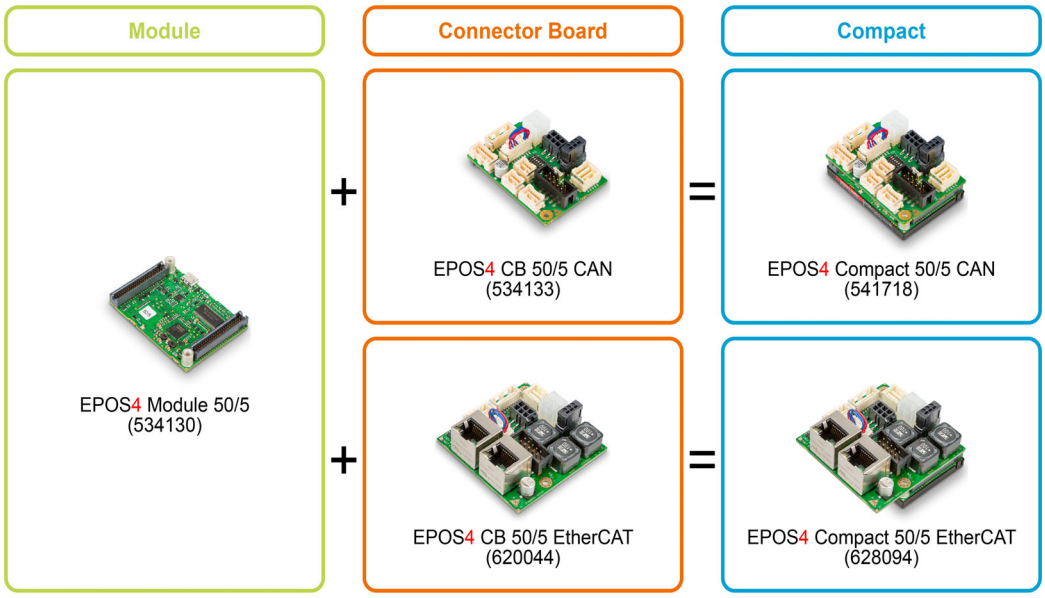


図 1-2　製品構成

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：

略称	説明
CB	コネクタボード (EPOS4 CB CAN, EPOS4 CB EtherCAT)
Compact	Compact 50/5 バージョン全て
Compact CAN	EPOS4 Compact 50/5 CAN
Compact EtherCAT	EPOS4 Compact 50/5 EtherCAT
EPOS4	全ての EPOS4 製品（Module、Compact、その他 EPOS4 位置制御ユニット）
Module	EPOS4 Module 50/5

表 1-4　　略称

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

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頂けます。
➔https://vimeo.com/album/4646388（英語版）

➔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、予期せね作動を避けるため、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。
- 修理はメーカまたはメーカ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してため、取扱いには注意して下さい。

2 仕様

2.1 テクニカルデータ

EPOS4 Module 50/5 (534130) EPOS4 Compact 50/5 CAN (541718) EPOS4 Compact 50/5 EtherCAT (628094)			
電気的特性	定格電源電圧 $+V_{CC}$	10…50 VDC	
	定格ロジック電源電圧 $+V_C$	Module	10…50 VDC
		Compact	10…50 VDC, 必要に応じて
	絶対電源電圧 $+V_{min}$ / $+V_{max}$	8 VDC / 56 VDC	
	最大出力電圧	0.9 x $+V_{CC}$	
	出力電流 I_{cont} / I_{max} (<3 s)	5 A / 15 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	97% (➔ 図 2-4)	
	最大回転数（DC モータ）	モータの最大許容回転数と、 コントローラの最大出力電圧により制限	
	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	Module	—
		Compact CAN	3 x 9.4 µH; 5 A
		Compact EtherCAT	3 x 10 µH; 5 A
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）	Module	+2.1…+36 VDC
		Compact	DIP スイッチで 切替 : • Logic: +2.0…+30 VDC • PLC: +9.0…+30 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コレクタ）	
	STO 入力 1 STO 入力 2	+4.5…+30 VDC（フォトカプラ）	
	STO 出力	max. 30 VDC / I_L ≤15 mA（短絡保護自己復帰機能付きフォトカプラ）	
	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 アナログ出力 2	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）	

次ページへ続く

EPOS4 Module 50/5 (534130) EPOS4 Compact 50/5 CAN (541718) EPOS4 Compact 50/5 EtherCAT (628094)				
入力／出力（続き）	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		
	センサ信号入力 • デジタル･インクリメンタル･エンコーダ • アナログ･インクリメンタル･エンコーダ SinCos • SSI アブソリュート･エンコーダ • High-speed デジタル入力 1…4 および High-speed デジタル出力 1	3 チャンネル , EIA RS422, max. 6.25 MHz 3 チャンネル , 分解能 12-bit, ±1.8 V, 差動 設定可 , EIA RS422, 0.4 ... 2 MHz EIA RS422, max. 6.25 MHz EIA RS422, max. 6.25 MHz		
電源出力	センサ用電源電圧 V_{Sensor}	+5 VDC / I_L ≤100 mA		
	補助電源電圧 V_{Aux}	+5 VDC / I_L ≤145 mA		
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		Module	Compact CAN	Compact EtherCAT
	USB 2.0 / USB 3.0	Full Speed	Full Speed	Full Speed
	RS232	max. 115’200 bit/s; 外部トランシーバ必要	max. 115’200 bit/s	—
	CAN	max. 1 Mbit/s	max. 1 Mbit/s	—
	EtherCAT	Full duplex (100 Mbit/s) IEE 802.3 100 Base Tx; オプション «EPOS4 EtherCAT Card» 必要	—	Full duplex (100 Mbit/s) IEE 802.3 100 Base Tx
状態表示（LED）		Module	Compact CAN	Compact 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）	運転時（緑） エラー発生時（赤）
	NET status	—	—	RUN state（緑） エラー発生時（赤）
	NET port	—	—	Link activity（緑）
機械的特性		Module	Compact CAN	Compact EtherCAT
	質量	約 17 g	約 58 g	約 76 g
	寸法 (L x W x H)	53.8 x 38.8 x 11.1 mm	55.0 x 40.0 x 31.1 mm	56.5 x 55.0 x 31.7 mm
	取付	メスボックスヘッダー 1.27 mm または M2.5 ネジ	M2.5 ネジ [c]	M2.5 ネジ [c]

次ページへ続く

EPOS4 Module 50/5 (534130) EPOS4 Compact 50/5 CAN (541718) EPOS4 Compact 50/5 EtherCAT (628094)					
			Module	Compact CAN	Compact EtherCAT
周囲環境特性	温度	運転時	-30…+45 °C	-30…+25 °C	-30…+25 °C
		拡張範囲 [a]	+45…+75 °C ディレーティング -0.167 A/°C (➔ 図 2-3)	+25…+70 °C ディレーティング -0.111 A/°C (➔ 図 2-3)	+25…+70 °C ディレーティング -0.111 A/°C (➔ 図 2-3)
		保存時	-40…+85 °C		
	高度 [b]	運転時	0…6’000 m MSL		
		拡張範囲 [a]	6’000…10’000 m MSL ディレーティング ➔ 図 2-3		
	湿度		5…90%（結露なきこと）		

[a] 連続出力電流 I_{cont} を下げることにより（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。
[b] 運転可能な高度（海抜、MSL）
[c] 最大締付けトルク 0.16 Nm

表 2-5　　テクニカルデータ

2.2 熱データ

2.2.1 出力電流ディレーティング

Module **Compact**

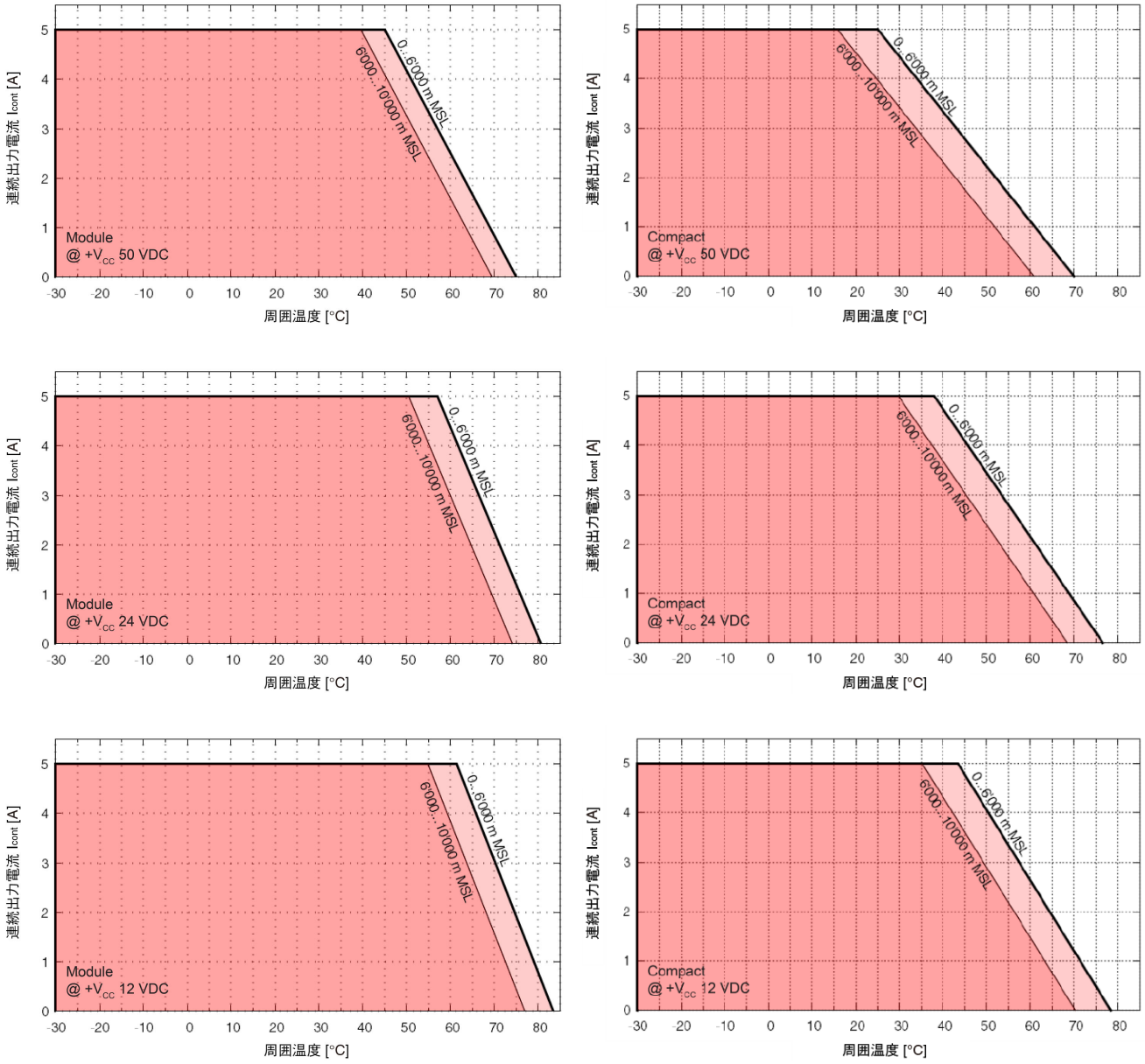


図 2-3 出力電流ディレーティング

2.2.2 出力損失と効率

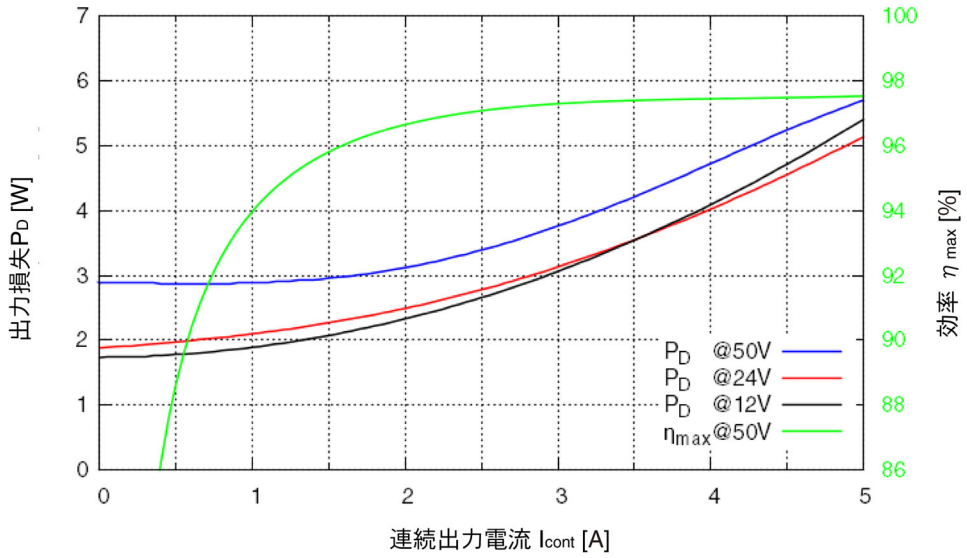


図 2-4 出力損失と効率 – EPOS4 Compact 50/5 CAN

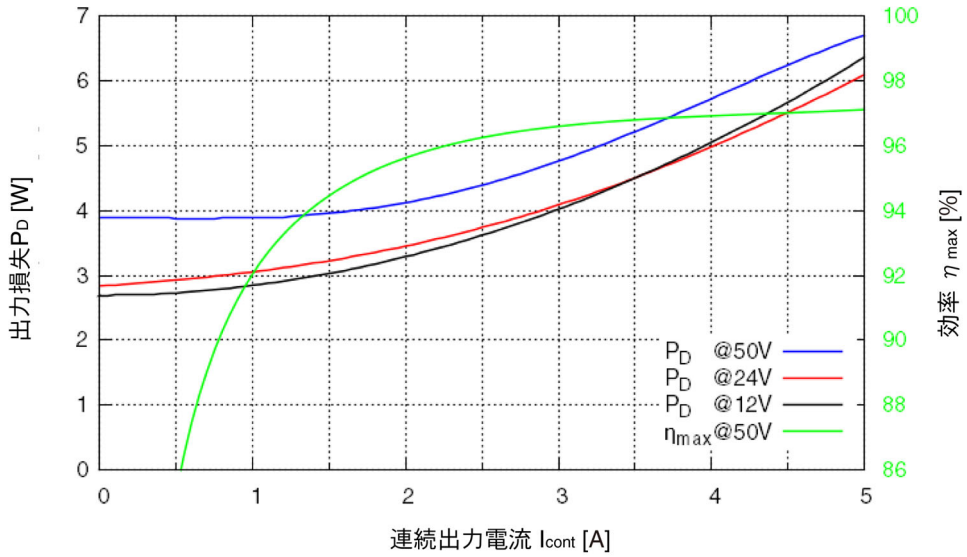


図 2-5 出力損失と効率 – EPOS4 Compact 50/5 EtherCAT

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	58 V	56 V
過電流	20 A	—
過熱（出力段）	105 °C	90 °C

表 2-6 制限値

2.4 外形寸法

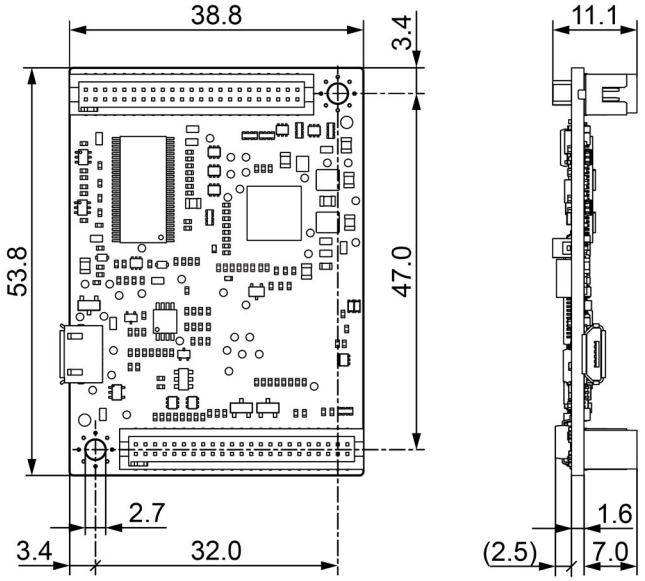


図 2-6 EPOS4 Module 50/5 – 外形寸法 [mm]（第一角法）

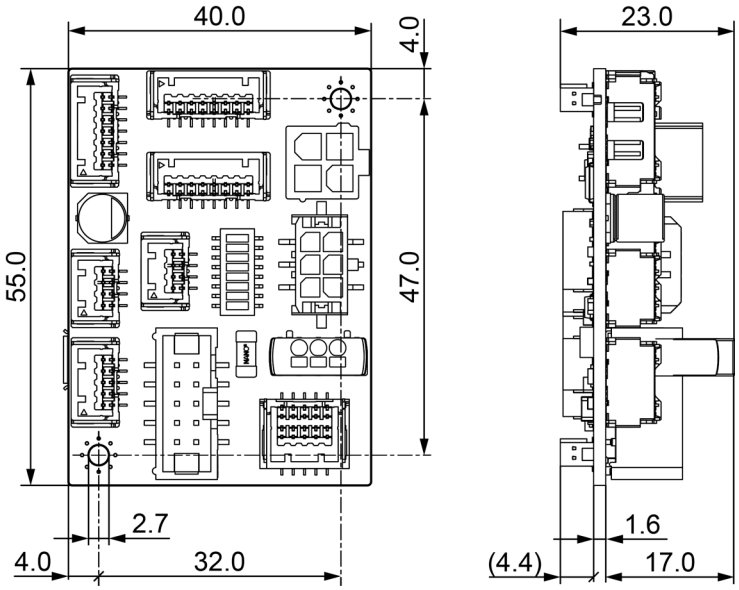


図 2-7 EPOS4 CB 50/5 CAN – 外形寸法 [mm]（第一角法）

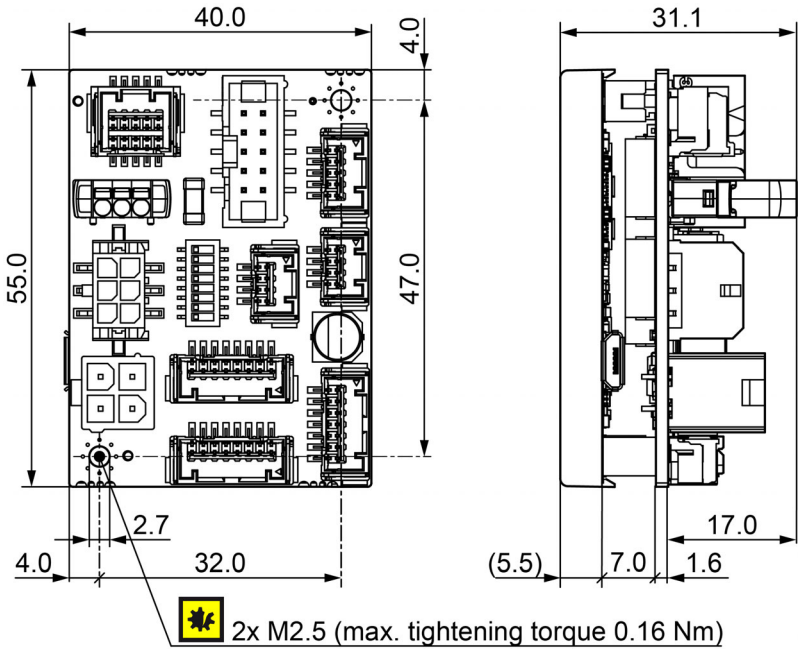


図 2-8 EPOS4 Compact 50/5 CAN – 外形寸法 [mm]（第一角法）

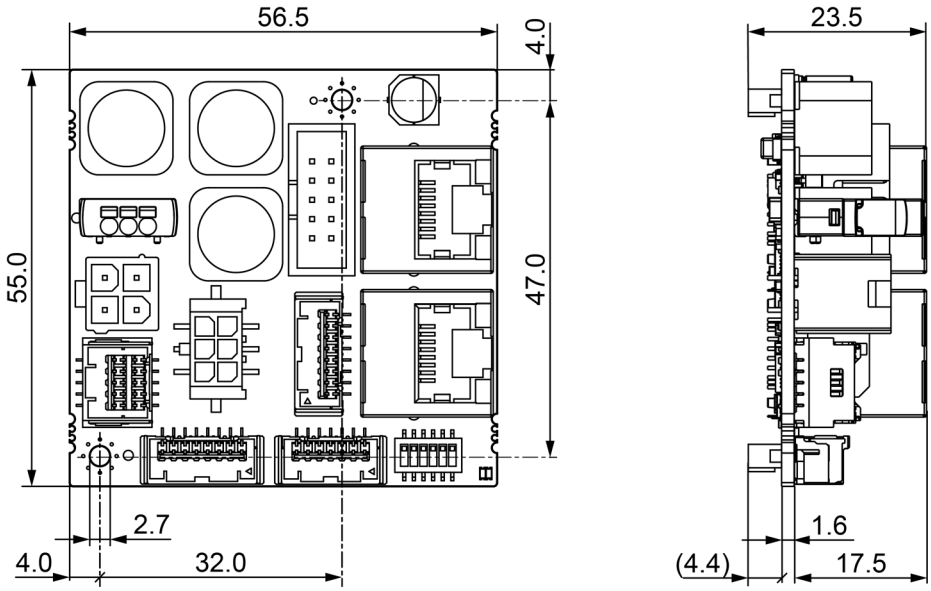


図 2-9 EPOS4 CB 50/5 EtherCAT – 外形寸法 [mm]（第一角法）

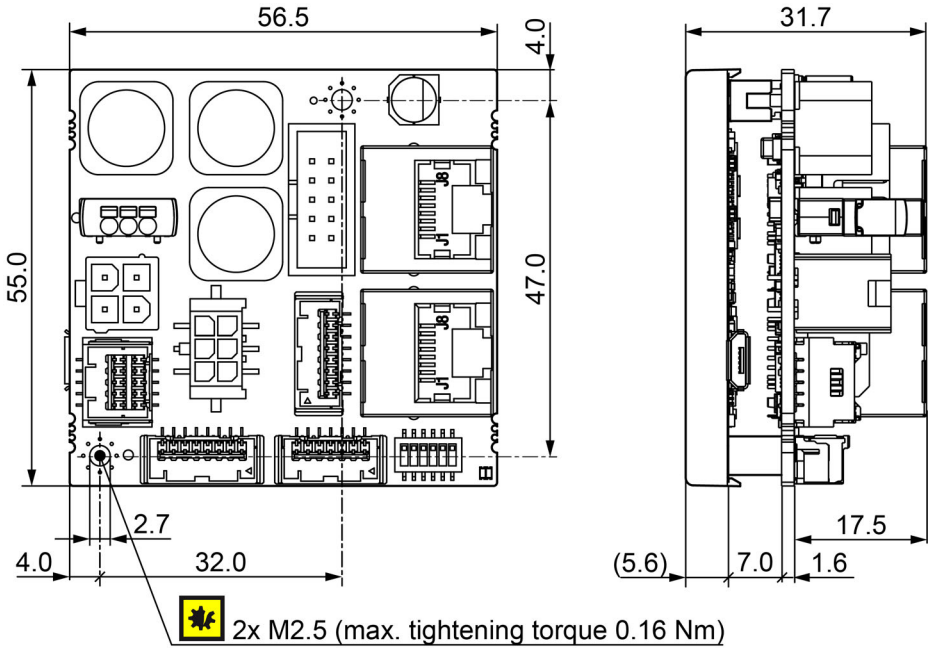


図 2-10 EPOS4 Compact 50/5 EtherCAT – 外形寸法 [mm]（第一角法）

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。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 55022 (CISPR22)	電波障害 / 無線妨害特性
	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	電気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	無線周波電磁界伝導妨害イミュニティ 10 Vrms

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/s²）
	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.	未実装基板 • Module: E207844 • Compact CAN: E207844 • Compact EtherCAT: 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) • Module: 314'822 時間 • Compact CAN: 253'865 時間 • Compact EtherCAT: 238'623 時間

表 2-7 規格

3 設定

重要 : 設定の前にお読みください

EPOS4 Module 50/5 および **EPOS4 Compact 50/5** 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 10…50 VDC の範囲内にあることを確認してください。
- 56VDC 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。EPOS4 Module 50/5 および EPOS4 Compact 50/5 の電流限界は下記の通りです ;
  – 連続最大 5 A
  – 短期間（加速時）最大 15 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。

3.2 ピン配置（Module バージョン）

接続の詳細 ➔ “3.4 接続 ” 3-44 ページ

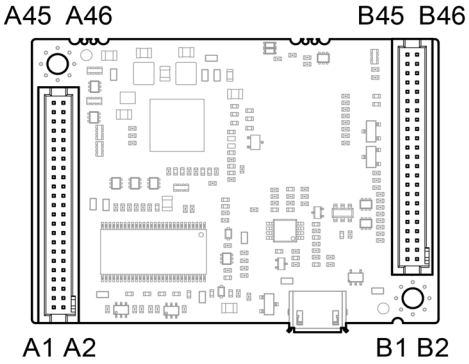


図 3-11 ピン配置

Pin	信号	説明
A1…A7**	Motor (+M) Motor winding 1	DC モータ : モータ + EC モータ : モータ巻線 1
A8…A14**	Motor (-M) Motor winding 2	DC モータ : モータ - EC モータ : モータ巻線 2
A15…A21**	Motor winding 3	EC モータ : モータ巻線 3
A22	$+V_C$	ロジック電源 (+10…+50 VDC)
A23…A29**	$+V_{CC}$	電源 (+10…+50 VDC)
A30…A36**	GND	GND
A37	Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
A38	Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
A39	Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
A40	V_{Sensor}	センサ用電源 (+5 VDC; I_L ≤100 mA)
A41	Channel A	デジタル･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル A
A42	Channel A\	デジタル･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル A 補完
A43	Channel B	デジタル･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル B
A44	Channel B\	デジタル･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル B 補完
A45	Channel I	デジタル･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル I
A46	Channel I\	デジタル･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル I 補完
** 各ピンの許容電流が低いため、全てのピンを並列に接続して下さい		

表 3-8 ピン配置 A1…A46 (X1…X5)

Pin	信号	説明
B1	DigIN1	デジタル入力 1
B2	DigIN2	デジタル入力 2
B3	DigIN3	デジタル入力 3
B4	DigIN4	デジタル入力 4
B5	DigOUT1	デジタル出力 1
B6	DigOUT2	デジタル出力 2
B7	Channel A HsDigIN1	デジタル / アナログ・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル A High-speed デジタル入力 1
B8	Channel A\ HsDigIN1\	デジタル / アナログ・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル A 補完 High-speed デジタル入力 1 補完
B9	Channel B HsDigIN2	デジタル / アナログ・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル B High-speed デジタル入力 2
B10	Channel B\ HsDigIN2\	デジタル / アナログ・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル B 補完 High-speed デジタル入力 2 補完
B11	Channel I HsDigIN3 Clock HsDigOUT1	デジタル / アナログ・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル I High-speed デジタル入力 3 Clock (SSI) High-speed デジタル出力 1
B12	Channel I\ HsDigIN3\ Clock\ HsDigOUT1\	デジタル / アナログ・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル I 補完 High-speed デジタル入力 3 補完 Clock (SSI) 補完 High-speed デジタル出力 1 補完
B13	Data HsDigIN4	Data (SSI) High-speed デジタル入力 4
B14	Data\ HsDigIN4\	Data (SSI) 補完 High-speed デジタル入力 4 補完
B15	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I_L ≤145 mA)
B16	GND	GND
B17	STO-IN1+	セーフトルクオフ入力 1, + 信号
B18	STO-IN1-	セーフトルクオフ入力 1, - 信号
B19	STO-IN2+	セーフトルクオフ入力 2, + 信号
B20	STO-IN2-	セーフトルクオフ入力 2, - 信号
B21	STO-OUT+	セーフトルクオフ出力 , + 信号
B22	STO-OUT-	セーフトルクオフ出力 , - 信号

次ページへ続く

Pin	信号	説明
B23	AnIN1+	アナログ入力 1, + 信号
B24	AnIN1-	アナログ入力 1, - 信号
B25	AnIN2+	アナログ入力 2, + 信号
B26	AnIN2-	アナログ入力 2, - 信号
B27	AnOUT1	アナログ出力 1
B28	AnOUT2	アナログ出力 2
B29	CAN ID 1	CAN ID 1 (値 = 1)
B30	CAN ID 2	CAN ID 2 (値 = 2)
B31	CAN ID 3	CAN ID 3 (値 = 4)
B32	CAN ID 4	CAN ID 4 (値 = 8)
B33	CAN ID 5	CAN ID 5 (値 = 16)
B34	Auto bit rate	CAN bus ビットレート自動検出
B35	CAN high	CAN high bus line
B36	CAN low	CAN low bus line
B37…B38	GND	GND
B39 [1)]	DSP_RxD	シリアル通信インターフェイス receive (UART)
B40	DSP_TxD	シリアル通信インターフェイス transmit (UART)
B41 [2)]	SPI_CLK	シリアル周辺インターフェイス clock
B42 [2)]	SPI_IRQ	シリアル周辺インターフェイス interrupt request
B43 [2)]	SPI_SOMI	シリアル周辺インターフェイス Slave output, Master input
B44 [2)]	SPI_SIMO	シリアル周辺インターフェイス Slave input, Master output
B45 [2)]	SPI_CS2	シリアル周辺インターフェイス chip select 2
B46 [2)]	SPI_CS1	シリアル周辺インターフェイス chip select 1

1) RS232 を使用しない場合は、センサ用電源ピン [A40] に接続
2) マクソン拡張モジュールでのみ使用

表 3-9 ピン配置 B1…B46 (X6…X12)

3.3 ピン配置（コネクタボード & Compact バージョン）

独自にマザーボードを作成する代わりに、既に作成されたコネクタボードが Module とセットの Compact バージョンとして入手可能です。全てのコネクタが実装されています。
詳細 ➔ “3.4 接続 ” 3-44 ページ

3.3.1 EPOS4 CB 50/5 CAN (534133) / EPOS4 Compact 50/5 CAN (541718)

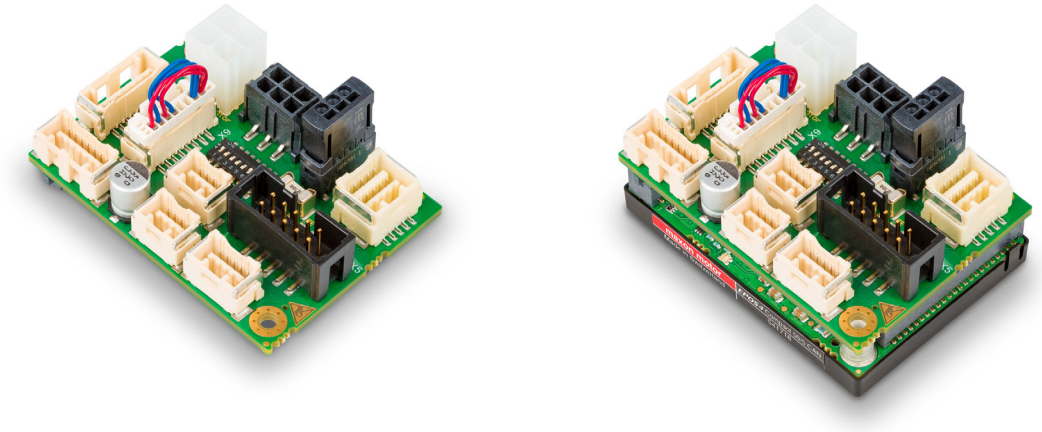


図 3-12 EPOS4 CB 50/5 CAN（左）/ EPOS4 Compact 50/5 CAN（右）

3.3.2 EPOS4 CB 50/5 EterhCAT (620044) / EPOS4 Compact 50/5 EtherCAT (628094)

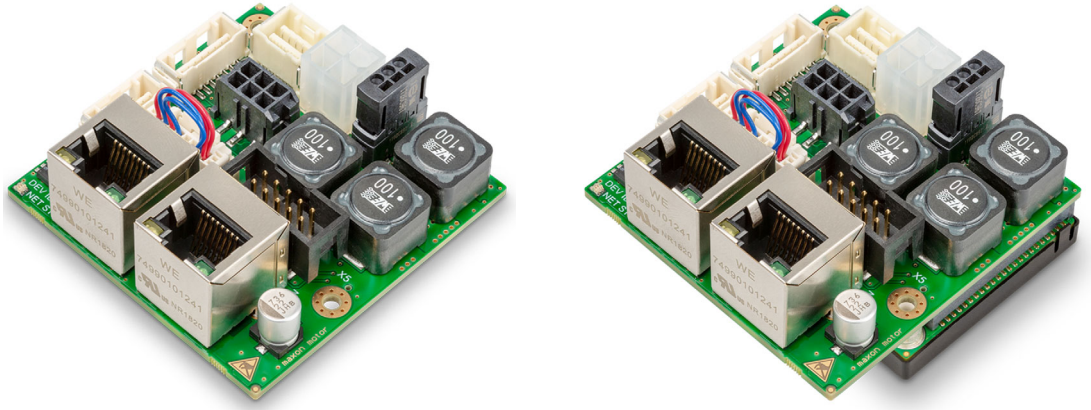


図 3-13 EPOS4 CB 50/5 EtherCAT（左）/ EPOS4 Compact 50/5 EhterCAT（右）

3.3.3 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		
Compact CAN	Compact EtherCAT	名称	注文番号	参照ページ
X3		モータ･ケーブル	275851	3-30
X4		ホールセンサ･ケーブル	275878	3-31
X5		エンコーダ･ケーブル	275934	3-32
X6		センサ･ケーブル 5x2 芯	520852	3-34
X7		信号ケーブル 8 芯	520853	3-34
X8		信号ケーブル 7 芯	520854	3-35
X9		信号ケーブル 8 芯	520853	3-34
X10	—	RS232-COM ケーブル	520856	3-37
X11	—	CAN-COM ケーブル CAN-CAN ケーブル	520857 520858	3-38 3-38
X12	—	CAN-COM ケーブル CAN-CAN ケーブル	520857 520858	3-38 3-38
X13		USB Type A - micro B ケーブル (located at the Module)	403968	3-76
—	X14	Ethernet cable	422827	3-40
—	X15	Ethernet cable	422827	3-40

表 3-10 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。

EPOS4 コネクタ･セット (520859)		
コネクタ	**名称**	**数量**
コネクタ		
未使用	Molex Mega-Fit, 2 極 (171692-0102)	1
未使用	Molex Mini-Fit Jr., 2 極 (39-01-2020)	2
X3	Molex Mini-Fit Jr., 4 極 (39-01-2040)	1
未使用	Molex Mega-Fit, 4 極 (171692-0104)	1
X4	Molex Micro-Fit 3.0, 6 極 (430-25-0600)	1
X6	Molex CLIK-Mate, 2 列 , 10 極 (503149-1000)	1
X7 / X9	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 8 極 (502578-0800)	2
X8	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 7 極 (502578-0700)	1
X10	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 5 極 (502578-0500)	1
X11 / X12	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 4 極 (502578-0400)	2
クリンプ端子		
未使用	Molex Mega-Fit, メスクリンプ端子 (172063-0311)	7
X3	Molex Mini-Fit Jr. メスクリンプ端子 (45750-1111)	9
X4	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (43030-0010)	7
X6…X12	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579-0100)	44
アクセサリ		
X5	3M ストレインリリーフ付きリテーナクリップ , 高さ 13.5 mm (3505-8110)	1

表 3-11　　EPOS4 コネクタ･セット – 内容

3.3.4　クリンパ

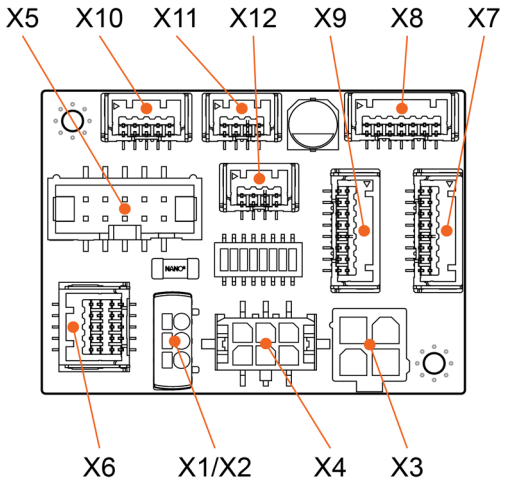
クリンパ	メーカー	部品番号
ハンドクリンパ CLIK-Mate クリンプ端子用	Molex	63819-4600
ハンドクリンパ Micro-Fit 3.0 クリンプ端子用	Molex	63819-0000
ハンドクリンパ Mini-Fit クリンプ端子用	Molex	63819-0900

表 3-12　　推奨クリンパ

3.3.5 接続

USB コネクタ（X13）は Module 基板に直接設置

EPOS4 CB 50/5 CAN



EPOS4 CB 50/5 EtherCAT

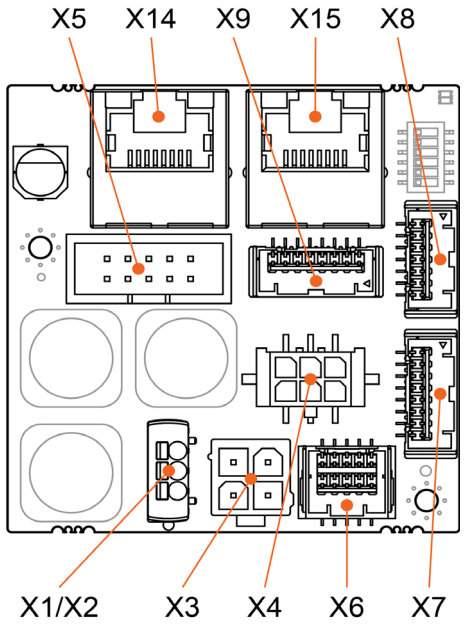


図 3-14 EPOS4 CB 50/5 – 接続

X1/X2 電源 & ロジック電源 ➔ ページ 3-29

X3 モータ ➔ ページ 3-30

X4 ホールセンサ ➔ ページ 3-30

X5 エンコーダ ➔ ページ 3-32

X6 センサ ➔ ページ 3-33

X7 デジタル I/O ➔ ページ 3-34

X8 アナログ I/O ➔ ページ 3-35

X9 STO ➔ ページ 3-36

X10 RS232 ➔ ページ 3-37

X11 CAN 1 ➔ ページ 3-38

X12 CAN 2 ➔ ページ 3-38

X14 EtherCAT IN ➔ ページ 3-38

X15 EtherCAT OUT ➔ ページ 3-38

3.3.5.1 電源 & ロジック電源 (X1/X2)

推奨
設定・調整中はモータを接続しないで下さい。

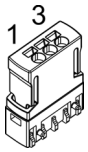


図 3-15 電源 / ロジック電源コンボコネクタ X1/X2

X1 / X2 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1		-	GND	GND
2		+	$+V_{CC}$	電源電圧 (+10…+50 VDC)
3		+	$+V_C$	ロジック電源電圧 (+10…+50 VDC)

表 3-13 電源 / ロジック電源コンボコネクタ X1/X2 – ピン配置

仕様／アクセサリ		
タイプ	バネ接点コネクタ , 3 極 , ピッチ 2.54 mm	
型式	Harting har-flexicon 2.54 FPV-3 BK (14 31 031 3101 000) （Compact バージョンに付属）	
適合ケーブル	固定	0.14…0.5 mm², AWG 26-20 / ストリップ長さ 6 mm
	フレキシブル	0.2…0.5 mm², AWG 24-20 / ストリップ長さ 6 mm 0.25…0.34 mm², AWG 24-22 / ストリップ長さ 6 mm, エンドスリーブ
適合工具	精密ドライバー , サイズ “00”	

表 3-14 電源 / ロジック電源コンボコネクタ X1/X2 – 仕様

3.3.5.2 モータ (X3)

EPOS4 は、maxon EC モータ（BLDC, ブラシレス DC モータ）およびエンコーダとモータケーブルが別々の maxon DC モータ（ブラシ付き DC モータ）を駆動可能です。

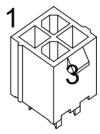


図 3-16 モータ･コネクタ X3

X3 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白		Motor (+M)	DC モータ : モータ +
2	茶		Motor (-M)	DC モータ : モータ -
3	緑		–	接続なし
4	黒		Motor shield	ケーブル･シールド線

表 3-15 モータ･コネクタ X3 – ピン配置（maxon DC motor）

X3 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白		Motor winding 1	EC モータ : 巻線 1
2	茶		Motor winding 2	EC モータ : 巻線 2
3	緑		Motor winding 3	EC モータ : 巻線 3
4	黒		Motor shield	ケーブル･シールド線

表 3-16 モータ･コネクタ X3 – ピン配置（maxon EC motor）

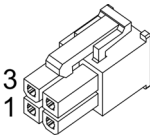
モータ･ケーブル（275851）X3 用		
A  B		
ケーブル仕様	3 x 0.75 mm², シールド線 , 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex Mini-Fit Jr., 4 極 (39-01-2040)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Jr. メスクリンプ端子 (45750)

表 3-17 モータ･ケーブル

3.3.5.3 ホールセンサ (X4)

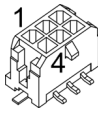


図 3-17 ホールセンサ･コネクタ X4

X4 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	緑		Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
2	茶		Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
3	白		Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
4	黄		GND	ホールセンサ電源 GND
5	灰		V_{Sensor}	ホールセンサ電源 (+5 VDC; I_L ≤100 mA)
6	黒		Hall shield	ケーブル･シールド線

表 3-18 ホールセンサ･コネクタ X4 – ピン配置

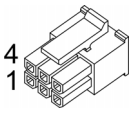
ホールセンサ･ケーブル（275878）		
A  B		
ケーブル仕様	5 x 0.14 mm², シールド線 , 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Fit 3.0, 6 極 (430-25-0600)
	コンタクト	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (430-30-xxxx)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm²	

表 3-19 ホールセンサ･ケーブル

3.3.5.4 エンコーダ (X5)

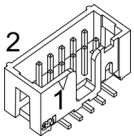


図 3-18 エンコーダ･コネクタ X5

X5 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	茶	1	–	接続なし
2	白	2	V_{Sensor}	エンコーダ電源 (+5 VDC; I_L ≤100 mA)
3	赤	3	GND	エンコーダ電源 GND
4	白	4	–	接続なし
5	橙	5	Channel A\	チャンネル A 補完
6	白	6	Channel A	チャンネル A
7	黄	7	Channel B\	チャンネル B 補完
8	白	8	Channel B	チャンネル B
9	緑	9	Channel I\	チャンネル I 補完
10	白	10	Channel I	チャンネル I

表 3-20 エンコーダ･コネクタ X5 – ピン配置

アクセサリ		
適合ストレインリリーフ	リテーナ	ストレインリリーフ付きのコネクタ用： 保持クリップ 1 個 , 高さ 13.5 mm, 3M (3505-8110)
		ストレインリリーフなしのコネクタ用： 保持クリップ 1 個 , 高さ 7.9 mm, 3M (3505-8010)
	ラッチ	ストレインリリーフ付きのコネクタ用：2 個 , 3M (3505-33B)

表 3-21 エンコーダ･コネクタ X5 – アクセサリ

エンコーダ･ケーブル（275934）	
	
ケーブル仕様	10 x AWG28, 丸型ジャケット , フラットケーブル , ピッチ 1.27 mm
長さ	3 m
ヘッド A	DIN 41651 メスコネクタ , ピッチ 2.54 mm, 10 極 , ストレイン･リリーフ付き
ヘッド B	DIN 41651 オスコネクタ , ピッチ 2.54 mm, 10 極 , ストレイン･リリーフ付き

表 3-22 エンコーダ･ケーブル

3.3.5.5 センサ (X6)

追加のセンサ（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）が接続可能です。

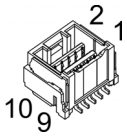


図 3-19 センサ･コネクタ X6

X6 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白	1	Channel A HsDigIN1	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル A High-speed デジタル入力 1
2	茶	2	Channel A\ HsDigIN1\	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル A 補完 High-speed デジタル入力 1 補完
3	緑	3	Channel B HsDigIN2	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル B High-speed デジタル入力 2
4	黄	4	Channel B\ HsDigIN2\	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル B 補完 High-speed デジタル入力 2 補完
5	灰	5	Channel I HsDigIN3 Clock HsDigOUT1	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル I High-speed デジタル入力 3 Clock (SSI) High-speed デジタル出力 1
6	桃	6	Channel I\ HsDigIN3\ Clock\ HsDigOUT1\	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル I 補完 High-speed デジタル入力 3 補完 Clock (SSI) 補完 High-speed デジタル出力 1 補完
7	青	7	Data HsDigIN4	Data (SSI) High-speed デジタル入力 4
8	赤	8	Data\ HsDigIN4\	Data (SSI) 補完 High-speed デジタル入力 4 補完
9	黒	9	GND	GND
10	紫	10	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I_L ≤145 mA)

表 3-23 センサ･コネクタ X6 – ピン配置

次ページへ続く

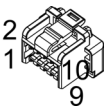
センサ･ケーブル 5x2 芯 (520852)		
A  B		
ケーブル仕様	5 x 2 x 0.14 mm², ツイストペア , 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 2 列 , 10 極 (503149-1000)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm²	

表 3-24　　センサ･ケーブル 5x2 芯

3.3.5.6　デジタル I/O (X7)

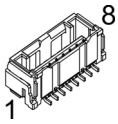


図 3-20　　デジタル I/O コネクタ X7

X7 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白	1	DigIN1	デジタル入力 1
2	茶	2	DigIN2	デジタル入力 2
3	緑	3	DigIN3	デジタル入力 3
4	黄	4	DigIN4	デジタル入力 4
5	灰	5	DigOUT1	デジタル出力 1
6	桃	6	DigOUT2	デジタル出力 2
7	青	7	GND	GND
8	赤	8	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I_L ≤145 mA)

表 3-25　　デジタル I/O コネクタ X7 – ピン配置

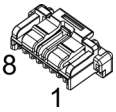
信号ケーブル 8 芯 (520853)		
A  B		
ケーブル仕様	8 x 0.14 mm², 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 8 極 (502578-0800)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm²	

表 3-26　　信号ケーブル 8 芯

3.3.5.7 アナログ I/O (X8)

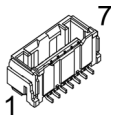


図 3-21 アナログ I/O コネクタ X8

X8 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白	1	AnIN1+	アナログ入力 1, + 信号
2	茶	2	AnIN1-	アナログ入力 1, - 信号
3	緑	3	AnIN2+	アナログ入力 2, + 信号
4	黄	4	AnIN2-	アナログ入力 2, - 信号
5	灰	5	AnOUT1	アナログ出力 1
6	桃	6	AnOUT2	アナログ出力 2
7	青	7	GND	GND

表 3-27 アナログ I/O コネクタ X8 – ピン配置

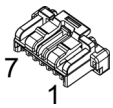
信号ケーブル 7 芯 (520854)		
A  B		
ケーブル仕様	7 x 0.14 mm², 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 7 極 (502578-0700)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm²	

表 3-28 信号ケーブル 7 芯

3.3.5.8 STO (X9)

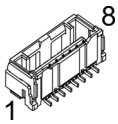


図 3-22 STO コネクタ X9

出力段 ON（サーボ ON）
出力段を ON にするためには、両 STO 入力を ON にするか、STO 機能を無効にする «STO アイドル･コネクタ »（➔ 表 3-30; Compact バージョンには付属）を接続してください。

X9 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白	1	STO-IN1+	セーフトルクオフ入力 1, + 信号
2	茶	2	STO-IN1-	セーフトルクオフ入力 1, - 信号
3	緑	3	STO-IN2+	セーフトルクオフ入力 2, + 信号
4	黄	4	STO-IN2-	セーフトルクオフ入力 2, - 信号
5	灰	5	STO-OUT+	セーフトルクオフ出力 , + 信号
6	桃	6	STO-OUT-	セーフトルクオフ出力 , - 信号
7	青	7	GND	GND
8	赤	8	V_{STO}	STO 入力用電源 (+5 VDC) 注意 : STO 入力以外の用途にこの電源を使用しないで下さい。

表 3-29 STO コネクタ X9 – ピン配置

適合ケーブルは « 信号ケーブル 8 芯 » と同様 ➔ 表 3-26 3-34 ページ

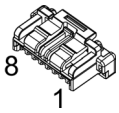
STO アイドル･コネクタ (520860) （Compact バージョンには付属）	
	
コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 8 極 (502578-0800) ケーブル･ブリッジ済み

表 3-30 STO アイドル･コネクタ

3.3.5.9 RS232 (X10)

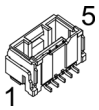


図 3-23 RS232 コネクタ X10

X10 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白	3	EPOS_RxD	EPOS RS232 receive
2	茶	5	GND	GND
3	緑	2	EPOS_TxD	EPOS RS232 transmit
4	黄	5	GND	GND
5	Shield	Housing	Shield	ケーブル･シールド線

表 3-31 RS232 コネクタ X10 – ピン配置

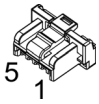
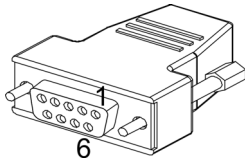
RS232-COM ケーブル (520856)		
A   B		
ケーブル仕様	2 x 2 x 0.14 mm², ツイストペア , シールド線	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 5 極 (502578-0500)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	メス D-Sub コネクタ DIN 41652, 9 極 , 固定ネジ付き	

表 3-32 RS232-COM ケーブル

3.3.5.10 CAN 1 (X11) CAN 2 (X12)

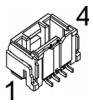


図 3-24 CAN 1 コネクタ X11 、CAN 2 コネクタ X12

X11/X12 ヘッド A Pin	ケーブル 色	520857 ヘッド B Pin	520858 ヘッド B Pin	信号	説明
1	白	7	1	CAN high	CAN high bus line
2	茶	2	2	CAN low	CAN low bus line
3	緑	3	3	GND	GND
4	Shield	5	4	Shield	ケーブル・シールド線

表 3-33 CAN 1 コネクタ X11/CAN 2 コネクタ X12 – ピン配置

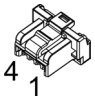
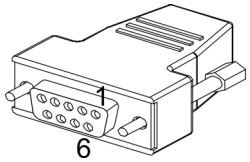
CAN-COM ケーブル (520857)		
A   B		
ケーブル仕様	2 x 2 x 0.14 mm², ツイストペア , シールド線	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 4 極 (502578-0400)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	メス D-Sub コネクタ DIN 41652, 9 極 , 取り付けネジ付き	

表 3-34 CAN-COM ケーブル

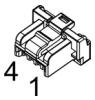
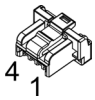
CAN-CAN ケーブル (520858)		
A   B		
ケーブル仕様	2 x 2 x 0.14 mm², ツイストペア , シールド線	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 4 極 (502578-0400)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 4 極 (502578-0400)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)

表 3-35 CAN-CAN ケーブル

3.3.5.11 EtherCAT IN（X14）& EtherCAT OUT（X15）

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：
- RJ45 コネクタ付きの標準 Cat5 ケーブルをご使用ください（推奨：マクソン «Ethernet ケーブル », 422827）
- 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»

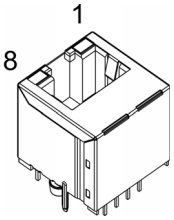


図 3-25 EtherCAT IN & EtherCAT OUT コネクタ X14 & X15

X14 X15 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白 / 橙	1	TX+	Transmission Data+
2	橙	2	TX-	Transmission Data-
3	白 / 緑	3	RX+	Receive Data+
4	青	4	–	使用不可
5	白 / 青	5	–	使用不可
6	緑	6	RX-	Receive Data-
7	白 / 茶	7	–	使用不可
8	茶	8	–	使用不可

表 3-36 EtherCAT IN & EtherCAT OUT コネクタ X14 & X15 – ピン配置

次ページへ続く

Ethernet ケーブル（422827）	
	
ケーブル仕様	Cat. 5e SF/UTP (ISO/IEC 11801) 準拠 , 1:1 パッチケーブル , 緑色
長さ	2 m
ヘッド A	RJ45 (8P8CS) EIA/TIA-568B
ヘッド B	RJ45 (8P8CS) EIA/TIA-568B

表 3-37　　Ethernet ケーブル

3.3.6 DIP スイッチ設定 (SW1)

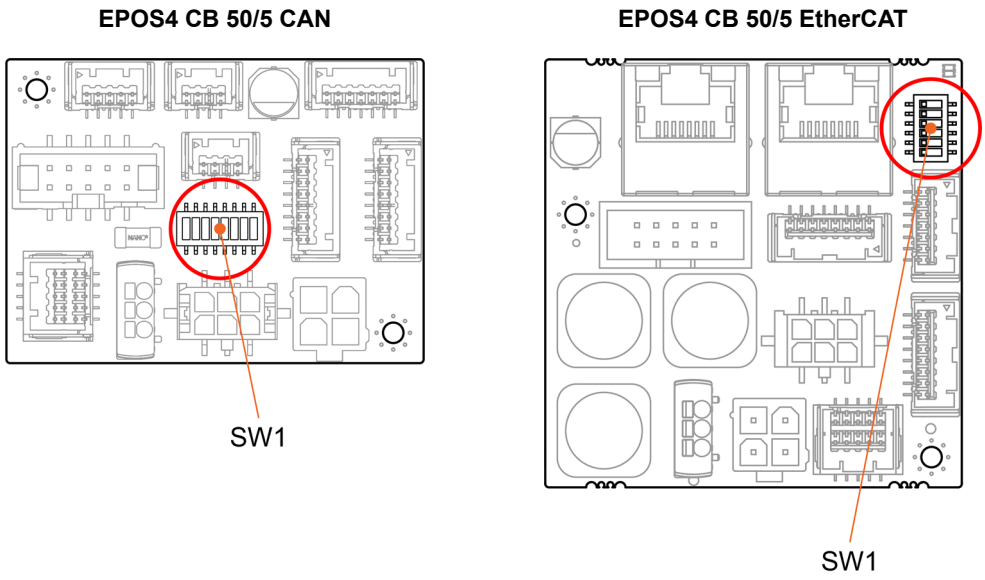


図 3-26 EPOS4 CB 50/5 CAN – DIP スイッチ SW1

3.3.6.1 CAN ID（Node-ID）/ DEV ID

注意 : DIP スイッチによる ID の設定は、現在は CAN でのみ有効です

ID は DIP スイッチ 1…5 で設定可能です。バイナリコードを使用し、1…31 の範囲で設定可能です。

DIP スイッチ SW1 での ID の設定

- DIP スイッチ (1…5) 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” を変更、範囲 1…127）
- ID 入力全ての値を足すことにより、ID (node address) が指定されます。
- EPOS4 CB Power CAN の DIP スイッチ 6…8 は ID 設定とは関係ありません。
- EPOS4 CB Power EtherCAT の DIP スイッチ 6 は ID 設定とは関係ありません。

コントローラ		スイッチ	バイナリコード	値
Compact CAN	Compact EtherCAT			
1 8 ON OFF（工場出荷時設定）	1 6 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
		5	2^4	16

表 3-38 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：

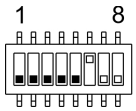
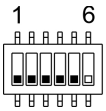
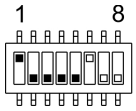
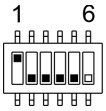
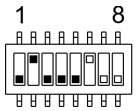
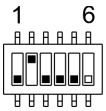
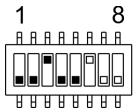
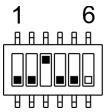
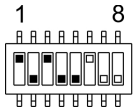
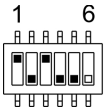
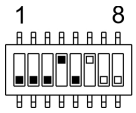
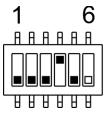
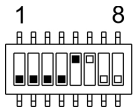
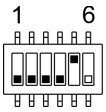
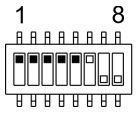
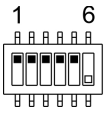
コントローラ		スイッチ					ID
Compact CAN	**Compact EtherCAT**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
		0	0	0	0	0	–
		**1**	0	0	0	0	1
		0	**1**	0	0	0	2
		0	0	**1**	0	0	4
		**1**	0	**1**	0	0	5
		0	0	0	**1**	0	8
		0	0	0	0	**1**	16
		**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	31
0 = Switch “OFF”	1 = Switch “ON”						

表 3-39　　DIP スイッチ SW1 – 設定例

3.3.6.2 CAN ビットレート自動検出

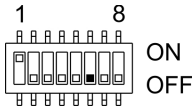
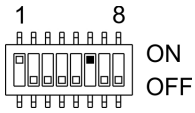
コントローラ	スイッチ	OFF	ON
Compact CAN	6	 ビットレート自動検出無効	 ビットレート自動検出有効 （工場出荷時設定）

表 3-40 DIP スイッチ SW1 – CAN ビットレート自動検出

3.3.6.3 CAN バス終端抵抗

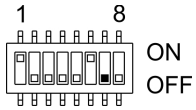
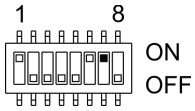
コントローラ	スイッチ	OFF	ON
Compact CAN	7	 終端抵抗なし （工場出荷時設定）	 終端抵抗 120 Ω 接続

表 3-41 DIP スイッチ SW1 – CAN バス終端抵抗

3.3.6.4 デジタル入力 Level

詳細 ➔ “3.4.7 デジタル I/O” 3-62 ページ

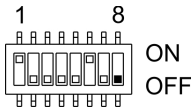
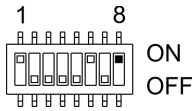
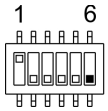
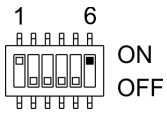
コントローラ	スイッチ	OFF	ON
Compact CAN	8	 ロジックレベル （工場出荷時設定）	 PLC レベル
Compact EtherCAT	6	 ロジックレベル （工場出荷時設定）	 PLC レベル

表 3-42 DIP スイッチ SW1 – デジタル入力レベル

3.3.7 オプション部品

注文番号	説明
520860	STO アイドル･コネクタ X9（Compact バージョンには付属）
590736	電源 / ロジック電源コネクタ X1/X2（Compact バージョンには付属）

表 3-43 オプション部品リスト

3.4 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。指定された手順にて記述に従いご使用の駆動システムに適合する接続方法を選択してください。(➔ ページ 5-87)

表の見方
本章では、それぞれの表にて両バージョン（Module および Compact）の接続詳細を説明しています。
- «Module ヘッダ Pin» 列はヘッダーのピン番号です。
  例 : A23…A29 → ヘッダ A, Pin 23 から 29
- «Compact/CB コネクタ Pin» 列はコネクタ名およびピン番号です。
  例 : X1 | 2 →コネクタ X1, Pin 2

3.4.1 電源

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。

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
A23…A29**	X1/X2 | 2	$+V_{CC}$	電源電圧 (+10…+50 VDC)
A30…A36**	X1/X2 | 1	GND	電源 GND
** 各ピンの許容電流が低いため、全てのピンを並列に接続して下さい			

表 3-44 電源 – ピン配置

電源必要条件	
出力電圧	$+V_{CC}$ 10…50 VDC
絶対出力電圧	min. 8 VDC; max. 56 VDC
出力電流	負荷による • 連続最大 5 A • 短時間（加速時、< 3 s）最大 15 A

表 3-45 電源 – 電源必要条件

1) 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。
2) 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 :
   a) ブレーキ動作時に、電源がフィーバック･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。
   b) 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。

次ページへ続く

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 @ 5 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：

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

3.4.2 ロジック電源

ロジック用別電源
コントローラのロジック部品用に別電源を接続することができます。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。
- Module: ロジック電源 Pin に電源を供給して下さい。
- Compact: ロジック電源を別途供給しなくても , 電源より自動的に供給されます。

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
A22	X1/X2 | 3	$+V_C$	ロジック電源電圧 (+10…+50 VDC)
A30…A36**	X1/X2 | 1	GND	電源 GND
** 各ピンの許容電流が低いため、全てのピンを並列に接続して下さい			

表 3-46 ロジック電源 – ピン配置

電源必要条件	
出力電圧	$+V_C$ 10…50 VDC
絶対出力電圧	min. 8 VDC; max. 56 VDC
最小出力	P_C min. 3.5 W

表 3-47 ロジック電源 – ピン配置

3.4.3 モータ

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

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
A1…A7**	X3 | 1	Motor (+M)	モータ +
A8…A14**	X3 | 2	Motor (-M)	モータ -
–	X3 | 3	–	接続なし
–	X3 | 4	Motor shield	ケーブル・シールド線
** 各ピンの許容電流が低いため、全てのピンを並列に接続して下さい			

表 3-48　　DC モータ – ピン配置

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
A1…A7**	X3 | 1	Motor winding 1	巻線 1
A8…A14**	X3 | 2	Motor winding 2	巻線 2
A15…A21**	X3 | 3	Motor winding 3	巻線 3
–	X3 | 4	Motor shield	ケーブル・シールド線
** 各ピンの許容電流が低いため、全てのピンを並列に接続して下さい			

表 3-49　　EC モータ – ピン配置

3.4.4 ホールセンサ

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
A30…A36	X4 | 1	GND	ホールセンサ電源 GND
A37	X4 | 2	Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
A38	X4 | 3	Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
A39	X4 | 4	Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
A40	X4 | 5	V_{Sensor}	ホールセンサ電源電圧 (+5 VDC; I_L ≤100 mA)
–	X4 | 6	Hall shield	ケーブル・シールド線

表 3-50　ホールセンサ – ピン配置

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	10 kΩ（+5.45 V に対して）

表 3-51　ホールセンサ仕様

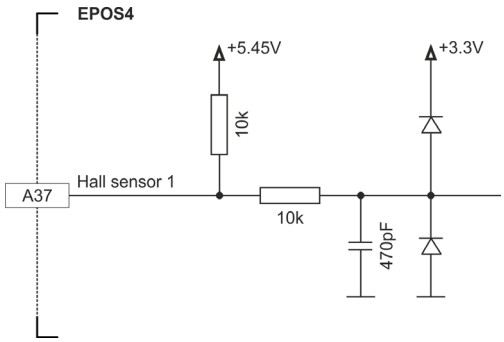


図 3-27　ホールセンサ 1 入力回路（ホールセンサ 2 および 3 も同様）

3.4.5 エンコーダ

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、電気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**

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
A30…A36	X5 | 3	GND	GND
A40	X5 | 2	V_{Sensor}	センサ用電源電圧 (+5 VDC; I_L ≤100 mA)
A41	X5 | 6	Channel A	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル A
A42	X5 | 5	Channel A\	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル A 補完
A43	X5 | 8	Channel B	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル B
A44	X5 | 7	Channel B\	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル B 補完
A45	X5 | 10	Channel I	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル I
A46	X5 | 9	Channel I\	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ チャンネル I 補完

表 3-52 エンコーダ – ピン配置

次ページへ続く

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 3-53　　エンコーダ（差動）仕様

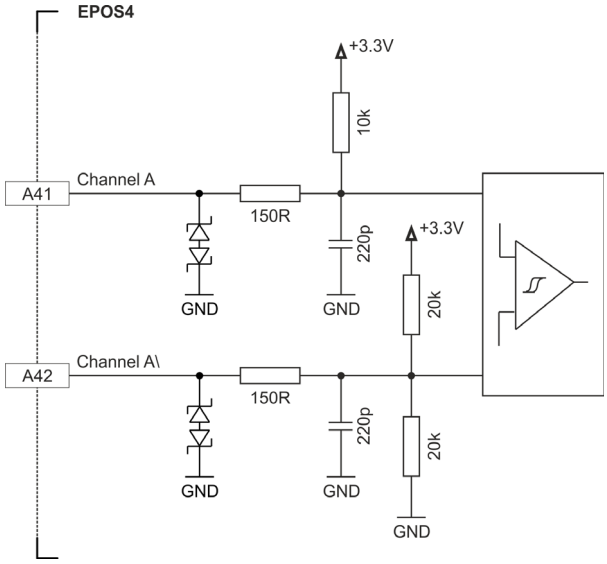


図 3-28　　エンコーダ入力回路 Ch A “ 差動 ”（Ch B および Ch I も同様)

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）		I_{IH} = typically +250 µA @ 5 V
入力電流（low）		I_{IL} = typically -330 µA @ 0 V
最大入力周波数	プッシュプル	6.25 MHz
	オープンコレクタ	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 3-54　　エンコーダ（単一端）仕様

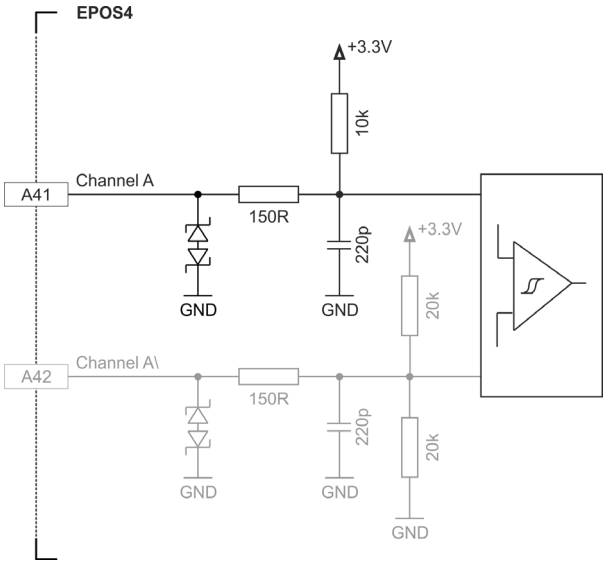


図 3-29　　エンコーダ入力回路 Ch A “ 単一端 ” （Ch B および Ch I も同様）

3.4.6 センサ

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。

3.4.6.1 インクリメンタル･エンコーダ

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
B7	X6 | 1	Channel A	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル A
B8	X6 | 2	Channel A\	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル A 補完
B9	X6 | 3	Channel B	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル B
B10	X6 | 4	Channel B\	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル B 補完
B11	X6 | 5	Channel I	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル I
B12	X6 | 6	Channel I\	デジタル / アナログ･インクリメンタル･エンコーダ　チャンネル I 補完
B15	X6 | 10	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I_L ≤145 mA)
B16	X6 | 9	GND	GND

表 3-55　インクリメンタル･エンコーダ – ピン配置

デジタル･インクリメンタル･エンコーダ（差動）	
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 3-56　デジタル･インクリメンタル･エンコーダ（差動）仕様

次ページへ続く

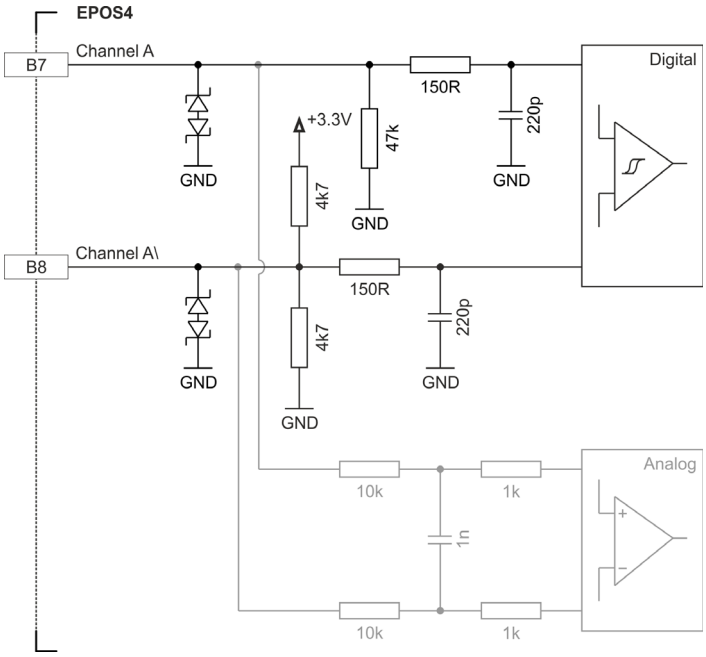


図 3-30　　デジタル･インクリメンタル･エンコーダ入力回路 Ch A “ 差動 ”（Ch B も同様）

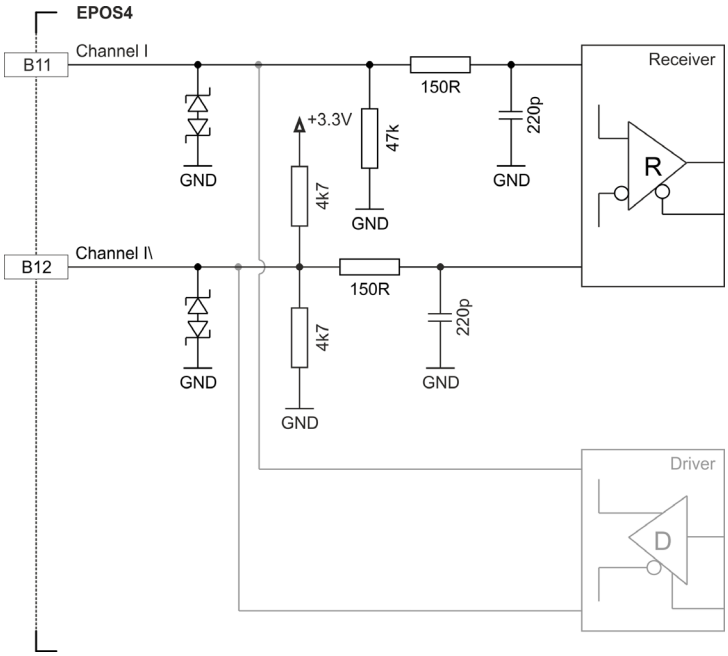


図 3-31　　デジタル･インクリメンタル･エンコーダ入力回路 Ch I

デジタル･インクリメンタル･エンコーダ（単一端）		
補助電源電圧 (V_{Aux})		+5 VDC
補助電源最大出力電流		145 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 210 µA @ +5 VDC (チャンネル A, B) typically 60 µA @ +5 VDC (チェンネル I)
入力電流（low）		typically -80 µA @ 0 VDC (チャンネル A, B) typically -7 µA @ 0 VDC (チャンネル I)
最大入力周波数	プッシュプル	6.25 MHz
	オープンコレクタ	100 kHz （追加外付け 3k3 プルアップ）

表 3-57　　デジタル･インクリメンタル･エンコーダ（単一端）仕様

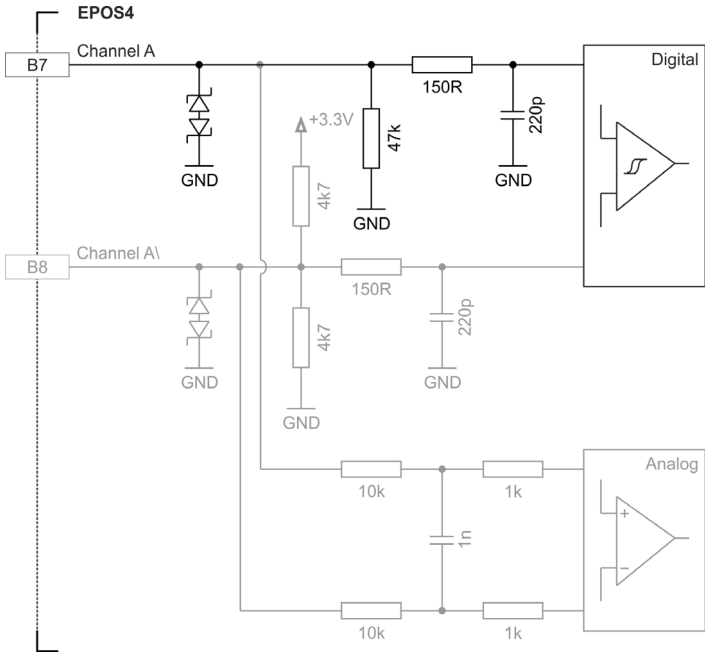


図 3-32　　デジタル･インクリメンタル･エンコーダ入力回路 Ch A “ 単一端 ”（Ch B も同様）

次ページへ続く

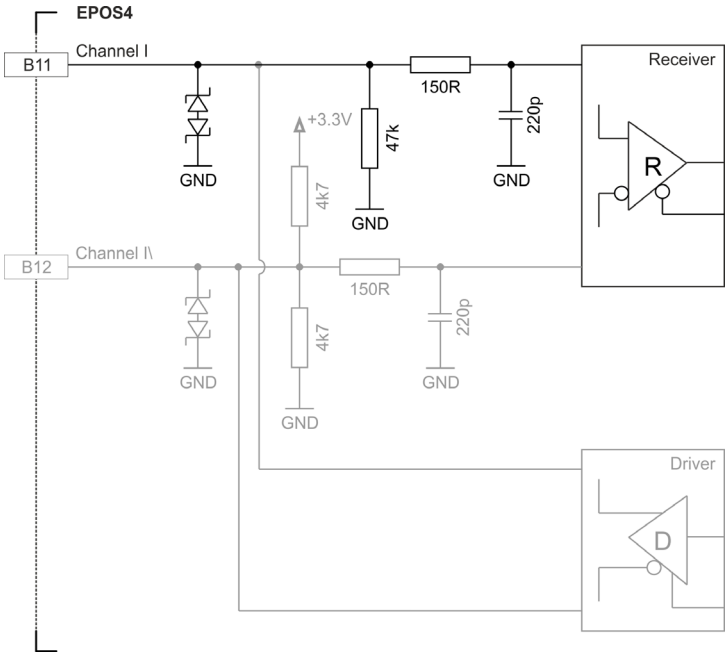


図 3-33　　デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I

アナログ･インクリメンタル･エンコーダ SinCos（差動）	
補助電源出力電圧 (V_{Aux})	+5 VDC
補助電源最大出力電流	145 mA
入力電圧	±1.8 V （差動）
最大入力電圧	±12 VDC
コモンモード電圧	-9…+4 VDC（GND に対して）
入力抵抗	typically 10 kΩ
A/D コンバータ	12-bit
分解能	0.88 mV
周波数	10 kHz

表 3-58　　アナログ･インクリメンタル･エンコーダ（差動）仕様

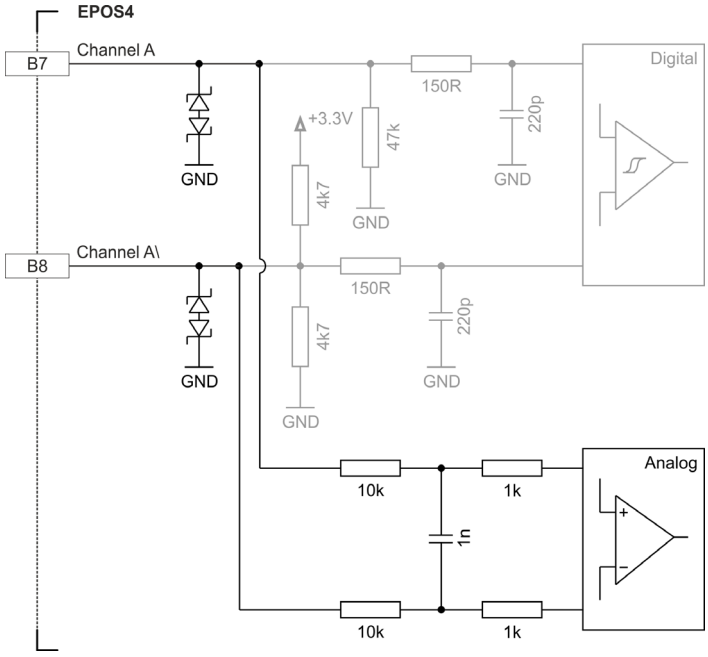


図 3-34　　アナログ･インクリメンタル･エンコーダ入力回路 Ch A “ 差動 ”（Ch B も同様）

次ページへ続く

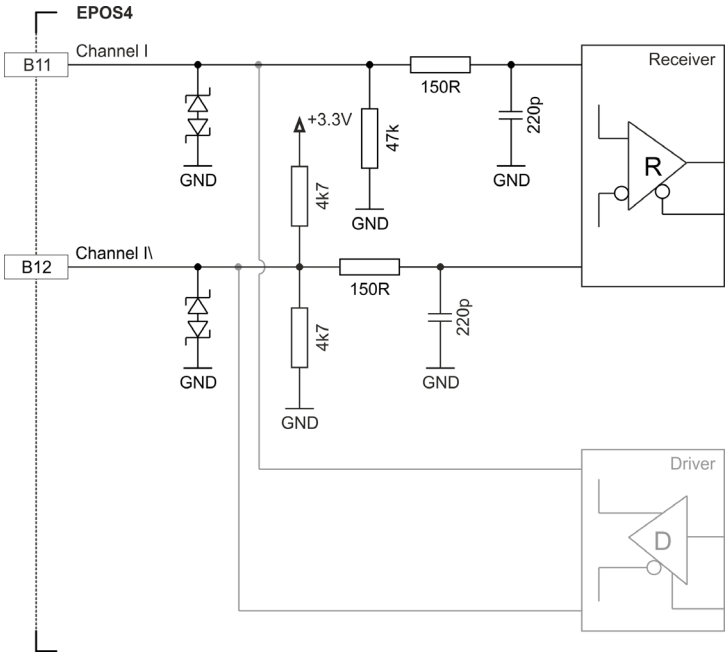


図 3-35　　アナログ・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I

3.4.6.2 SSI アブソリュート･エンコーダ

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
B11	X6 | 5	Clock	Clock (SSI)
B12	X6 | 6	Clock\	Clock (SSI) 補完
B13	X6 | 7	Data	Data (SSI)
B14	X6 | 8	Data\	Data (SSI) 補完
B15	X6 | 10	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I_L ≤145 mA)
B16	X6 | 9	GND	GND

表 3-59 SSI アブソリュート･エンコーダ – ピン配置

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 Ω
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 3-60 SSI アブソリュート･エンコーダ仕様

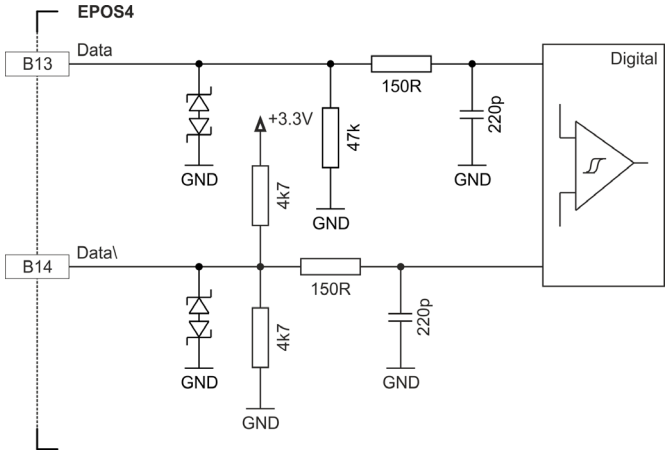


図 3-36 SSI アブソリュート･エンコーダ Data 入力

次ページへ続く

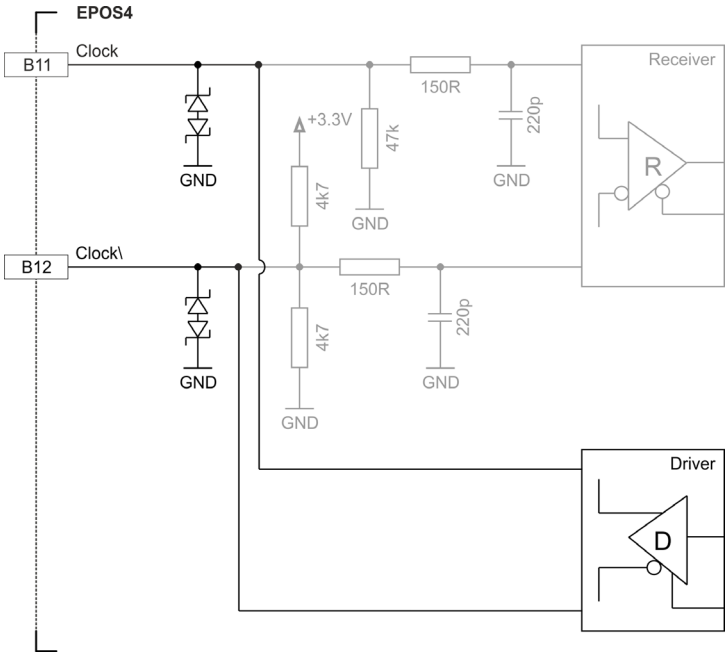


図 3-37　　SSI アブソリュート・エンコーダ Clock 出力

3.4.6.3 High-speed デジタル I/O

センサ入力は、high-speed デジタル I/O としても使用可能です。

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
B7	X6 | 1	HsDigIN1	High-speed デジタル入力 1
B8	X6 | 2	HsDigIN1\	High-speed デジタル入力 1 補完
B9	X6 | 3	HsDigIN2	High-speed デジタル入力 2
B10	X6 | 4	HsDigIN2\	High-speed デジタル入力 2 補完
B11	X6 | 5	HsDigIN3 HsDigOUT1	High-speed デジタル入力 3 High-speed デジタル出力 1
B12	X6 | 6	HsDigIN3\ HsDigOUT1\	High-speed デジタル入力 3 補完 High-speed デジタル出力 1 補完
B13	X6 | 7	HsDigIN4	High-speed デジタル入力 4
B14	X6 | 8	HsDigIN4\	High-speed デジタル入力 4 補完
B15	X6 | 10	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I_L ≤145 mA)
B16	X6 | 9	GND	GND

表 3-61　High-speed デジタル I/O – ピン配置

High-speed デジタル入力 1…4 （差動）	
最大入力電圧	±12 VDC
最小差動入力電圧	±200 mV
ラインレシーバ（内蔵）	EIA RS422 standard
最大入力周波数	6.25 MHz

表 3-62　High-speed デジタル入力（差動）仕様

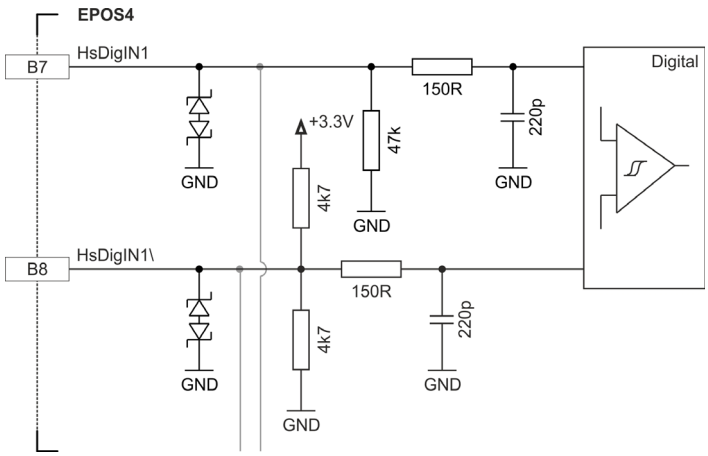


図 3-38　HsDigIN1 回路 “ 差動 ”（HsDigIN2…4 も同様）

High-speed デジタル入力 1…4 （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（high）	typically 210 µA @ +5 VDC (HsDigIN1, 2) typically 60 µA @ +5 VDC (HsDigIN3, 4)
入力電流（low）	typically -80 µA @ 0 VDC (HsDigIN1, 2) typically -7 µA @ 0 VDC (HsDigIN3, 4)
最大入力周波数	6.25 MHz

表 3-63　　High-speed デジタル入力（単一端）仕様

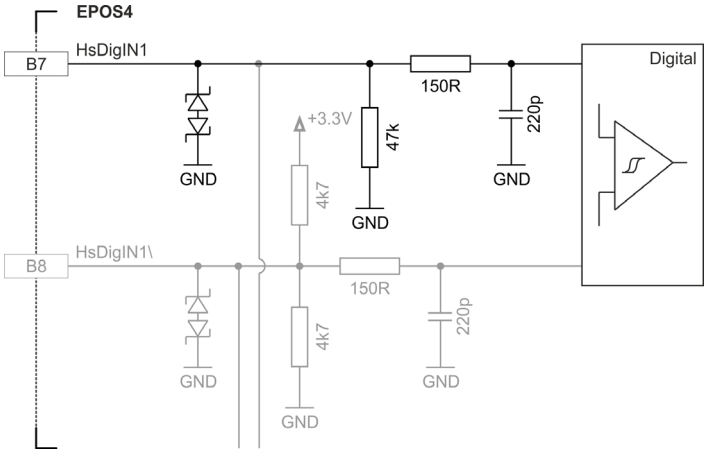


図 3-39　　HsDigIN1 回路 " 単一端 "（HsDigIN2…4 も同様）

High-speed デジタル出力 1	
最小差動出力電圧	±1.8 V @ external load R=54 Ω
最大出力電流	40 mA
ライントランシーバ（内蔵）	EIA RS422 standard
最大出力周波数	6.25 MHz

表 3-64　High-speed デジタル出力仕様

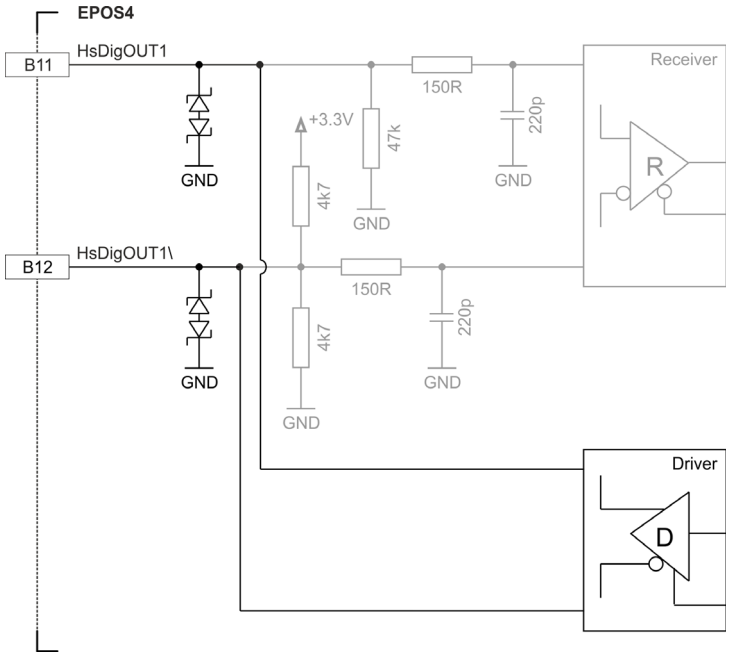


図 3-40　HsDigOUT1 出力回路

3.4.7 デジタル I/O

MODULE

Module ヘッダ Pin	信号	説明
B1	DigIN1	デジタル入力 1
B2	DigIN2	デジタル入力 2
B3	DigIN3	デジタル入力 3
B4	DigIN4	デジタル入力 4
B5	DigOUT1	デジタル出力 1
B6	DigOUT2	デジタル出力 2
B15	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I_L ≤145 mA)
B16	GND	GND

表 3-65 デジタル I/O – ピン配置 – Module

デジタル入力 1…4 (Module)	
入力電圧	0…36 VDC
最大入力電圧	±36 VDC
ロジック 0	<0.8 V
ロジック 1	>2.1 V
入力抵抗	typically 47 kΩ (<3.3 V) typically 37.5 kΩ (@ 5 V) typically 25.5 kΩ (@ 24 V)
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 3-66 デジタル入力（Module）仕様

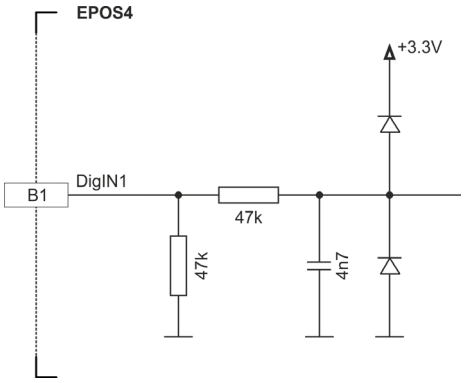


図 3-41 DigIN1 回路（DigIN2…4 も同様）– Module

COMPACT

Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
X7 | 1	DigIN1	デジタル入力 1
X7 | 2	DigIN2	デジタル入力 2
X7 | 3	DigIN3	デジタル入力 3
X7 | 4	DigIN4	デジタル入力 4
X7 | 5	DigOUT1	デジタル出力 1
X7 | 6	DigOUT2	デジタル出力 2
X7 | 7	GND	GND
X7 | 8	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I_L ≤145 mA)

表 3-67　　デジタル I/O – ピン配置 – Compact

デジタル入力 1…4（Compact / ロジックレベル設定）	
入力電圧	0…30 VDC
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0	<0.8 V
ロジック 1	>2.0 V
ロジック 1 のときの入力電流	250 µA @ 5 VDC
スイッチング遅延時間	<300 µs @ 5 VDC

表 3-68　　デジタル入力（Compact / ロジックレベル）仕様

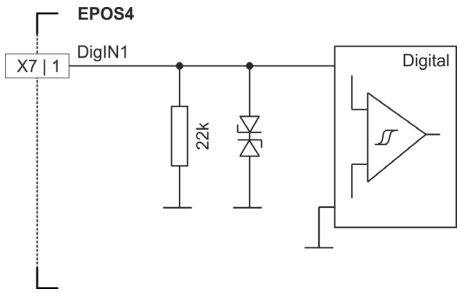


図 3-42　　DigIN1 回路（DigIN2…4 も同様）– Compact / ロジックレベル設定

次ページへ続く

デジタル入力 1…4（Compact / PLC レベル設定）	
入力電圧	0…30 VDC
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0	<5.5 V
ロジック 1	>9 V
ロジック 1 のときの入力電流	>2 mA @ 9 VDC typically 3.5 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	<300 µs @ 24 VDC

表 3-69　　デジタル入力（Compact / PLC レベル）仕様

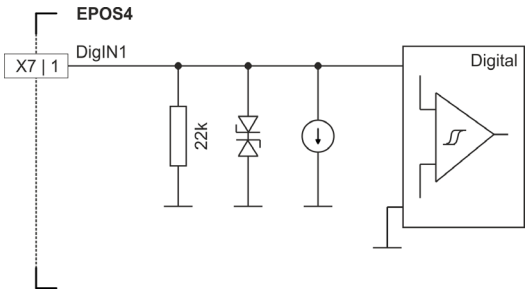


図 3-43　　DigIN1 回路（DigIN2…4 も同様）– Compact / PLC レベル設定

デジタル出力のピン配置詳細 ➔ 表 3-65 および 表 3-67

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 2k2 およびダイオード）

表 3-70　　デジタル出力仕様

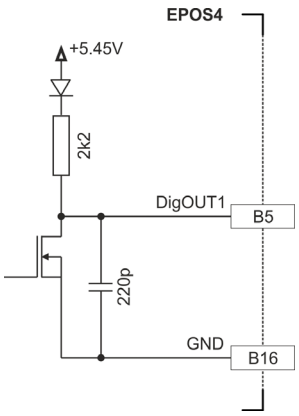


図 3-44　　DigOUT1 回路（DigOUT2 および Compact も同様)

次ページへ続く

配線例

DigOUT “ 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 3-71　　デジタル出力ーシンク

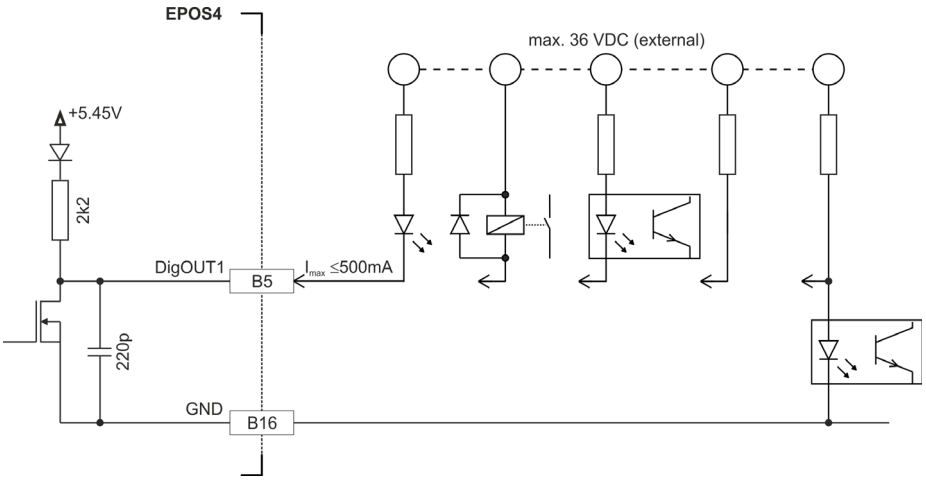


図 3-45　　DigOUT1 “ シンク ” （DigOUT2 および Compact も同様）

DigOUT “ ソース ”	
出力電圧	U_{Out} = 5.45 V - 0.75 V - (I_{Load} x 2200 Ω)
最大負荷電流	I_{Load} ≤2 mA

表 3-72　　デジタル出力ーソース

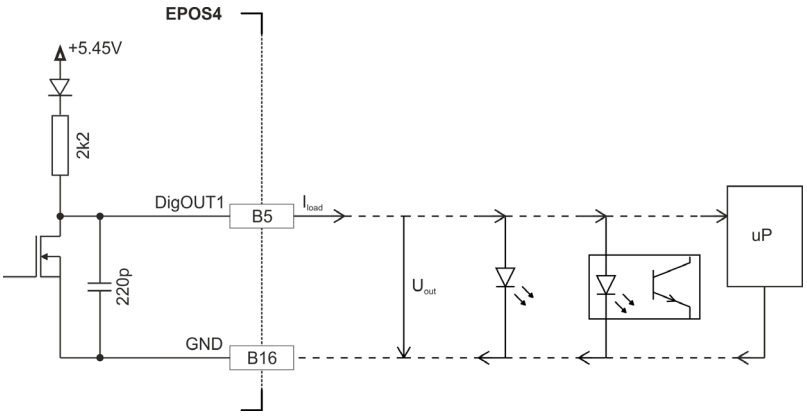


図 3-46　　DigOUT1 “ ソース ”（DigOUT2 および Compact も同様）

3.4.8 セーフトルクオフ I/O

STO（セーフトルクオフ）機能は、2 つの独立した入力によりモータをトルクフリーの安全な状態へ移行します。どちらか一方の入力でも OFF になれば、EPOS4 の出力段は OFF（サーボ OFF、モータ軸フリー）となります。
STO 機能の詳細 ➔ 別マニュアル «EPOS4 Application Notes».

認証に関して
EPOS4 に実装されている STO 機能は、認証取得をしていません。

出力段 ON（サーボ ON）
出力段を ON にするためには、両 STO 入力を ON にする必要があります。

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
–	X9 | 8	V_{STO}	STO 入力用電源 (+5 VDC) 注意 : STO 入力以外の用途にこの電源を使用しないで下さい。
B15	–	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; I_L ≤145 mA)
B16	X9 | 7	GND	GND
B17	X9 | 1	STO-IN1+	セーフトルクオフ入力 1, + 信号
B18	X9 | 2	STO-IN1-	セーフトルクオフ入力 1, - 信号
B19	X9 | 3	STO-IN2+	セーフトルクオフ入力 2, + 信号
B20	X9 | 4	STO-IN2-	セーフトルクオフ入力 2, - 信号
B21	X9 | 5	STO-OUT+	セーフトルクオフ出力 , + 信号
B22	X9 | 6	STO-OUT-	セーフトルクオフ出力 , - 信号

表 3-73 STO I/O – ピン配置

セーフトルクオフ入力 1…2	
入力形式	フォトカプラ入力
入力電圧	0…+30 VDC
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0	<1.0 VDC
ロジック 1	>4.5 VDC
ロジック 1 のときの入力電流	>2 mA @ 5 VDC typically 3.2 mA @ 24 VDC
反応時間	<25 ms

表 3-74 STO 入力仕様

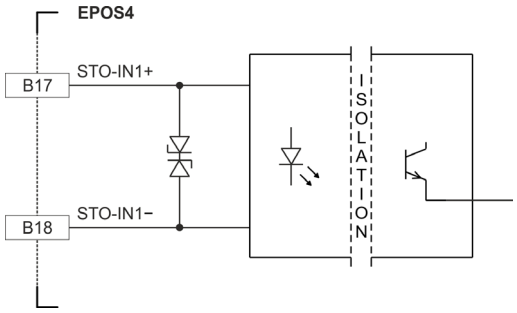


図 3-47　　STO-IN1 回路（STO-IN2 も同様）

セーフトルクオフ出力	
入力形式	短絡保護自己復帰機能付きフォトカプラ出力
最大入力電圧	±30 VDC
最大負荷電流	15 mA
漏れ電流	<10 µA @ +30 VDC
最大電圧降下	1.3 V @ 2 mA 2.5 V @ 15 mA

表 3-75　　STO 出力仕様

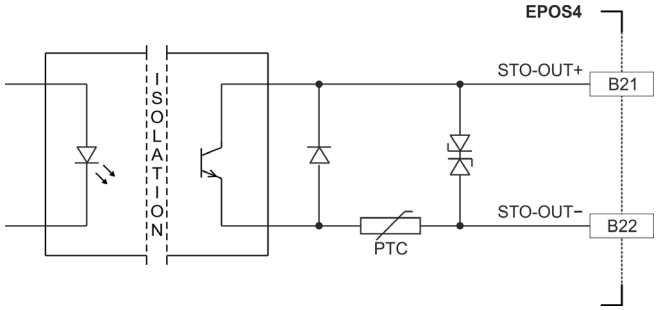


図 3-48　　STO-OUT 回路

STO ロジックステート			
STO-IN1	**STO-IN2**	**STO-OUT**	**出力段**
0	0	オープン	OFF
1	0	クローズ	OFF
0	1	クローズ	OFF
1	1	クローズ	ON

表 3-76　　STO ロジックステート

3.4.9 アナログ I/O

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
B16	X8 | 7	GND	GND
B23	X8 | 1	AnIN1+	アナログ入力 1, + 信号
B24	X8 | 2	AnIN1-	アナログ入力 1, - 信号
B25	X8 | 3	AnIN2+	アナログ入力 2, + 信号
B26	X8 | 4	AnIN2-	アナログ入力 2, - 信号
B27	X8 | 5	AnOUT1	アナログ出力 1
B28	X8 | 6	AnOUT2	アナログ出力 2

表 3-77 アナログ I/O – ピン配置

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 3-78 アナログ入力仕様

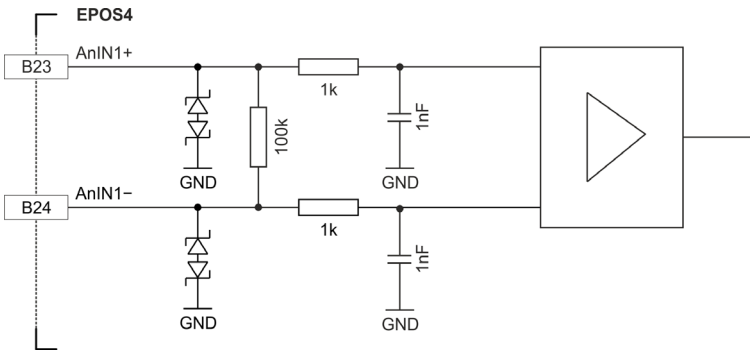


図 3-49 AnIN1 回路（AnIN2 も同様）

アナログ出力 1…2	
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 3-79　　アナログ出力仕様

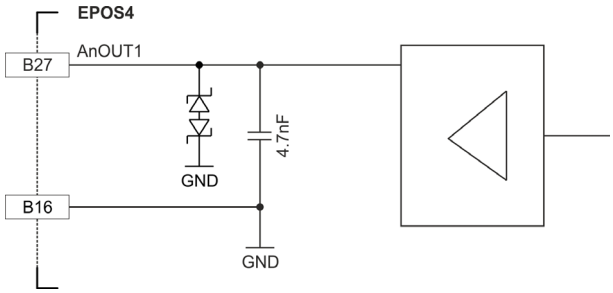


図 3-50　　AnOUT1 回路（AnOUT2 も同様）

3.4.10 シリアル通信インターフェイス（SCI）/ RS232

シリアル通信インターフェイス (SCI) は UART として知られる 2 線同期シリアルポートです。SCI モジュールが CPU と NRZ フォーマットの周辺機器とのデジタル通信をサポートします。

Module の SCI は RS232 トランシーバと接続し、RS232 インターフェイスとして使用するのが一般的です。一方 Compact バージョンでは特に外付けのトランシーバは必要ありません。

ビットレート設定
- マスター側の最大ビットレートを考慮して下さい。
- 標準ビットレート設定（工場出荷時設定）は 115’200 bit/s です。

MODULE

Module ヘッダ Pin	信号	説明
B38	GND	Ground
B39 1)	DSP_RxD	シリアル通信インターフェイス receive (UART)
B40	DSP_TxD	シリアル通信インターフェイス transmit (UART)
1) RS232 を使用しない場合は、センサ用電源ピン [A40] に接続		

表 3-80 SCI – ピン配置

シリアル通信インターフェイス（SCI）	
入力電圧	0…3.3 VDC
最大入力電圧	5 VDC
High-level 入力電圧	>2.0 VDC
Low-level 入力電圧	<0.8 VDC
High-level 出力電圧	>2.4 VDC
Low-level 出力電圧	<0.4 VDC
直列抵抗（両ラインとも）	10 kΩ
最大ビットレート	115’200 bit/s
データ・フォーマット	NRZ (non-return-to-zero)

表 3-81 SCI 仕様

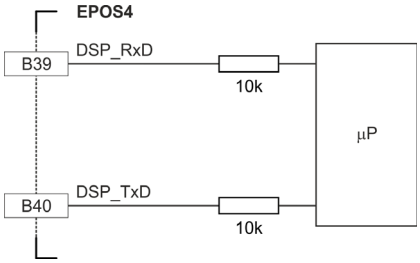


図 3-51 SCI 回路

COMPACT

Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
X10 | 1	EPOS_RxD	EPOS RS232 receive
X10 | 2	GND	GND
X10 | 3	EPOS_TxD	EPOS RS232 transmit
X10 | 4	GND	GND
X10 | 5	Shield	ケーブル・シールド線

表 3-82　RS232 – ピン配置

RS232 インターフェイス	
最大入力電圧	±30 VDC
出力電圧	typically ±9 V @ 3 kΩ to GND
最大ビットレート	115’200 bit/s
RS232 トランシーバ	EIA RS232 standard

表 3-83　RS232 インターフェイス仕様

3.4.11 CAN インターフェイス / ID 設定

3.4.11.1 接続

EPOS4 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。

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
B35	X11 | 1 X12 | 1	CAN high	CAN high bus line
B36	X11 | 2 X12 | 2	CAN low	CAN low bus line
B37	X11 | 3 X12 | 3	GND	GND
–	X11 | 4 X12 | 4	Shield	ケーブル･シールド線

表 3-84 CAN bus line / CAN 1 / CAN 2 – ピン配置

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	
ID 設定	Module	外部配線またはソフトウェア
	Compact	DIP スイッチまたはソフトウェア

表 3-85 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。コネクタボードと Compact バージョンは、自動ビットレート検出が設定されています。
- 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»

3.4.11.2 設定

注意 : ID の設定は、現在は CAN でのみ有効です

ID の設定は、下記の方法で行います :

- Compact バージョン ➔“DIP スイッチ設定 (SW1)” 3-41 ページ
- Module バージョンの ID 設定は、ID1… ID5 入力で設定できます。バイナリ・コードを使用し 1…31 の範囲で設定できます。

Module ヘッダ Pin	信号	説明	バイナリコード	値
B29	ID 1	CAN ID / DEV ID 1	2^0	1
B30	ID 2	CAN ID / DEV ID 2	2^1	2
B31	ID 3	CAN ID / DEV ID 3	2^2	4
B32	ID 4	CAN ID / DEV ID 4	2^3	8
B33	ID 5	CAN ID / DEV ID 5	2^4	16
B37	GND	GND		

表 3-86 ID – ピン配置

CAN ID / DEV ID	
最大入力電圧	3.3 VDC
ロジック 1	GND に接続
ロジック 0	接続なし

表 3-87 CAN ID / DEV ID 仕様

重要
ID 用ピン（B29…B33）の内部回路はアナログ電圧測定でロジックの認識を行っているため、ロジック 1 では適切に GND への接続（0.0V）、およびロジック 0 では高インピーダンス をご確認ください。

次ページへ続く

GND に接続された ID 入力全ての値を足すことにより、ID が指定されます。以下は ID の設定例です：

CAN ID / DEV ID					ID
1	**2**	**3**	**4**	**5**	
0*	0	0	0	0	–
1**	0	0	0	0	1
0	**1**	0	0	0	2
0	0	**1**	0	0	4
1	0	**1**	0	0	5
0	0	0	**1**	0	8
0	0	0	0	**1**	16
1	**1**	**1**	**1**	**1**	31
0* = CAN ID 入力：接続なし　　1** = CAN ID 入力：GND に接続					

表 3-88　　ID – 設定例

«EPOS Studio» での ID 設定

- ID はソフトウェアでも設定が可能です（object “Node ID” を 1…127 の範囲で変更）
- ID をソフトウェアで設定する場合は、ID を “0” に設定して下さい（全ての ID 入力接続なし）

CANビ ットレート自動検出

CANopen インターフェイスを “listen only” モードにすることにより、CAN ビットレート自動検出が可能です。詳細 ➔ 別マニュアル EPOS4 Firmware Specification
CAN ビットレート自動検出は、入力を GND に接続することで有効になります。

ビットレート自動検出	
Auto Bit Rate GND	Pin B34 Pin B38
最大入力電圧	3.3 VDC
ロジック 1	GND に接続
ロジック 0	接続なし

表 3-89　　ビットレート自動検出仕様

3.4.12 シリアル周辺インターフェイス （SPI）

SPI は 高速同期シリアル入出力ポートで、マクソン拡張モジュールの接続に使用します。

注意
マクソン拡張モジュール以外では使用しないで下さい。

Module ヘッダ Pin	信号	説明
B38	GND	GND
B41	SPI_CLK	シリアル周辺インターフェイス clock
B42	SPI_IRQ	シリアル周辺インターフェイス interrupt request
B43	SPI_SOMI	シリアル周辺インターフェイス Slave output, Master input
B44	SPI_SIMO	シリアル周辺インターフェイス Slave input, Master output
B45	SPI_CS2	シリアル周辺インターフェイス chip select 2
B46	SPI_CS1	シリアル周辺インターフェイス chip select 1

表 3-90 SPI – ピン配置

3.4.13 USB (X13)

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。

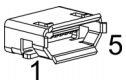


図 3-52 USB コネクタ X13

Compact/CB コネクタ Pin	PC 側 USB 端子	信号	説明
X13 | 1	1	V_{BUS}	USB bus 電源電圧入力 +5 VDC
X13 | 2	2	USB_D-	USB Data-（Data+ とツイストペア）
X13 | 3	3	USB_D+	USB Data+ （Data- とツイストペア）
X13 | 4	–	ID	接続なし
X13 | 5	4	GND	USB GND

表 3-91 USB コネクタ X13 – ピン配置

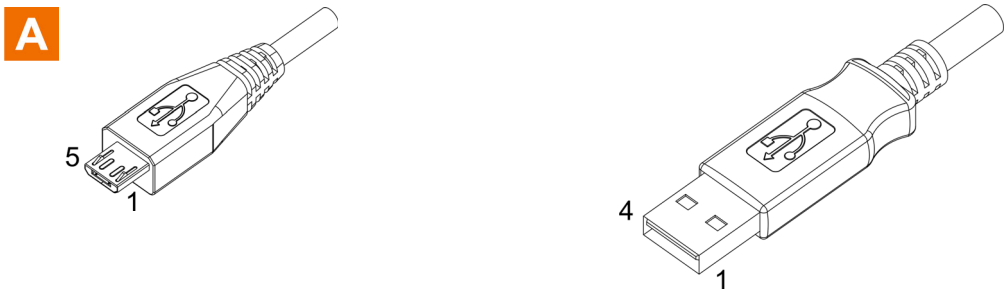
USB Type A - micro B ケーブル (403968)	
	
ケーブル仕様	USB 2.0 / USB 3.0 規格
長さ	1.5 m
ヘッド A	USB Type “micro B”, オス
ヘッド B	USB Type “A”, オス

表 3-92 USB Type A - micro B ケーブル

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 3-93 USB インターフェイス仕様

3.5 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»

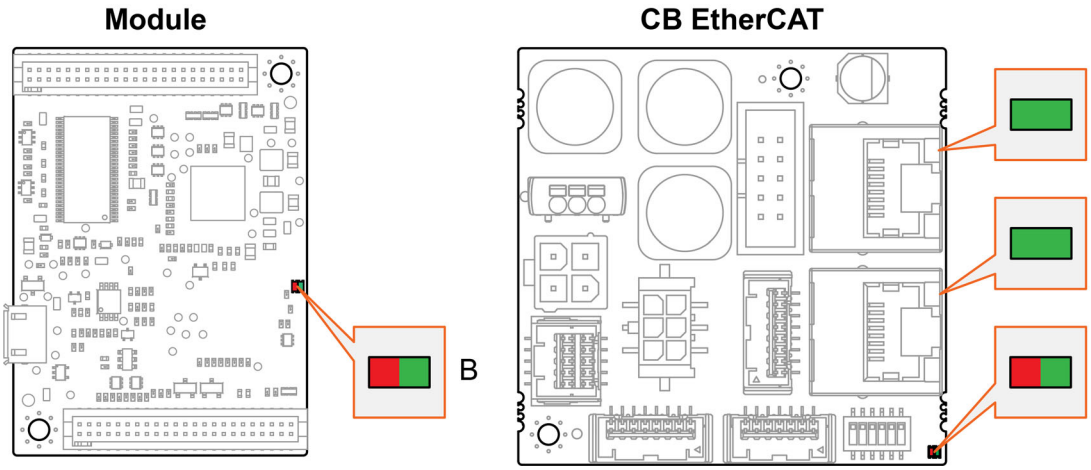


図 3-53 状態表示 LED

3.5.1 NET 状態

LED (➔ 図 3-53; 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 3-94 NET 状態 LED

3.5.2 コントローラ状態

LED (➔ 図 3-53; 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 緑	LED 赤	状態 / エラー
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 3-95　　状態表示 LED

3.5.3 EtherCAT ポート

LED (➔ 図 3-53; C) は EtherCAT 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 = (≈10 Hz)	

表 3-96　　EtherCAT ポート LED

4 マザーボード･デザインガイド

マザーボード･デザインガイドは EPOS4 用マザーボード設計のために必要な外部配線、ピン配置、寸法図、配線例などを説明したものです。

注意

不適切なマザーボード設計は、重大な傷害を引き起こす可能性があります。
- 電子基板の設計は経験者･熟練者が行ってください。
- 本書はあくまでガイドであり、設計を保証するものではありません。

備考
お客様にて設計が困難な場合は、マクソンモータスイス工場にて特注設計もできますのでお申し付けください。

4.1 必要な外付け部品

推奨
推奨部品 ➔ 表 4-97

4.1.1 ソケットヘッダ

Module の取り付けには , 1.27 mm ピッチのボックスヘッダが必要です。

4.1.2 電源

Module を保護するため、外部ブレーカー、TVS ダイオード、コンデンサを電源ケーブルに取り付けることを推奨します。さらに以下の推奨事項も確認してください :

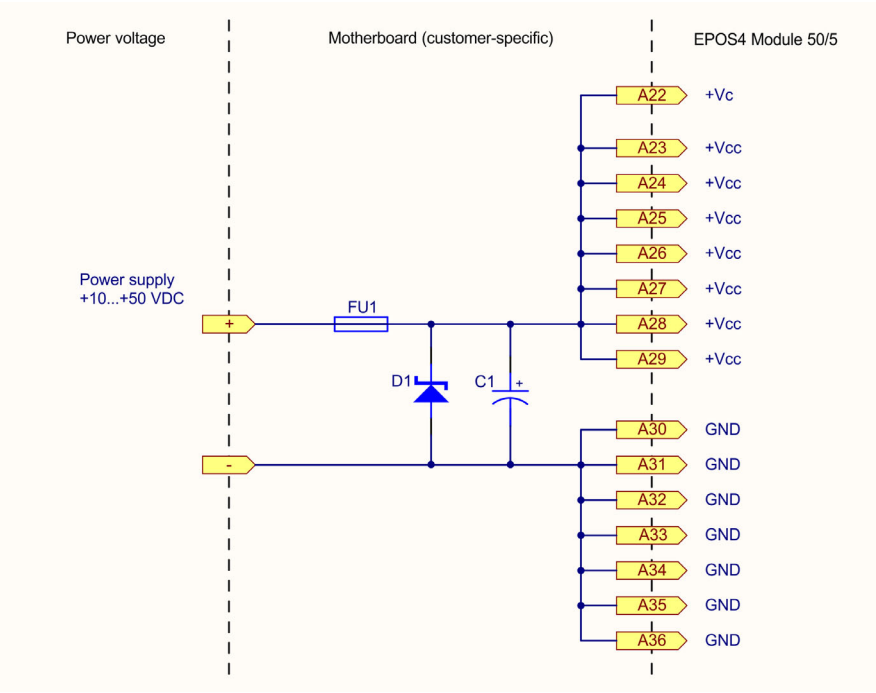


図 4-54 電源推奨配線

ヒューズ (FU1)

誤配線（逆極性）保護用のヒューズです。単極の TVS ダイオード (D1) と合わせて、逆電流を防止します。

TVS ダイオード (D1)

過渡電圧よる過電圧の保護用過渡電圧サプレッサ･ダイオード (TVS ダイオード) です。

コンデンサ (C1)

Module は、外部コンデンサ無しでも機能しますが、電圧リップルの抑制および帰還電流（通常はモータ減速中に発生）のために電解コンデンサ（C1) を電源ラインへ接続することができます。 また、電解コンデンサはケーブルのインダクタンスや電源投入時の過渡電圧を引き起こす Module の内蔵コンデンサによる振動を避けるために有効です。

4.1.3 ロジック電源

Module はロジック電源入力を装備しています。電圧範囲は 10…50 V です。電源と共通で使用することも可能です。

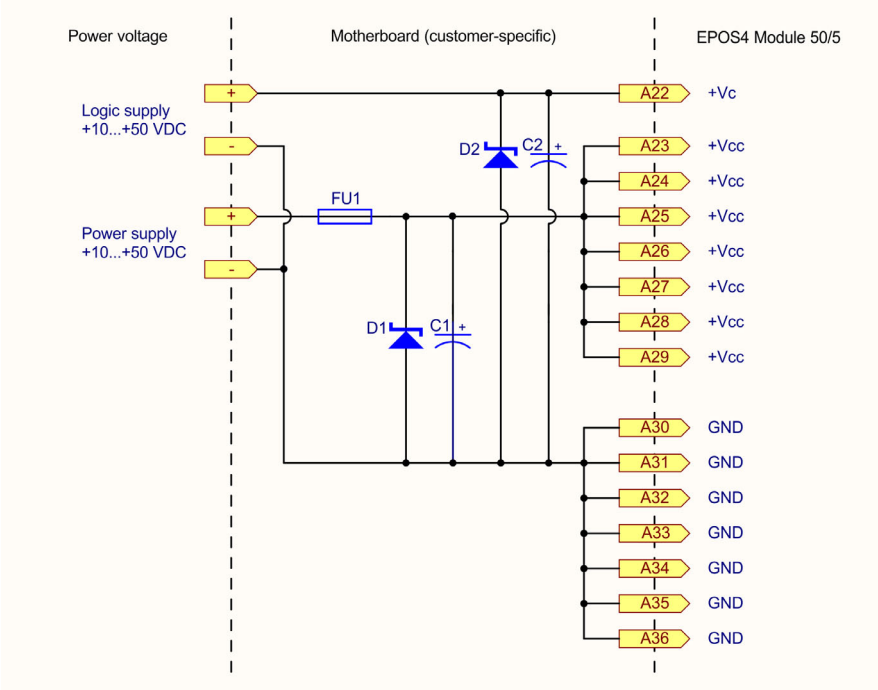


図 4-55 ロジック電源推奨配線

TVS ダイオード (D2)

ロジック電源を別電源から供給する場合は、過電圧を防止するために過渡電圧サプレッサ･ダイオード (D2) を電源ラインへ設置することが可能です。

コンデンサ (C2)

ロジック電源を別電源から供給する場合は、電解コンデンサ（C2) を電源ラインへ接続してください。電解コンデンサはケーブルのインダクタンスや電源投入時の過渡電圧を引き起こす Module の内蔵コンデンサによる振動を避けるために有効です。

4.1.4 モータ･ケーブルおよびモータ･チョーク

Module は内部にモータ・チョークを備えていません。たいていのモータおよび用途においては、追加のチョークは必要ではありません。しかし電源電圧が高く、端子間インダクタンスが非常に低い場合、モータ電流のリップルが許容値を越えて高くなる可能性があります。これにより、モータが不必要に過熱し、不安定な制御挙動を引き起こします。フェーズごとに最低限必要な端子間インダクタンスは、以下の公式により算出することが可能です：

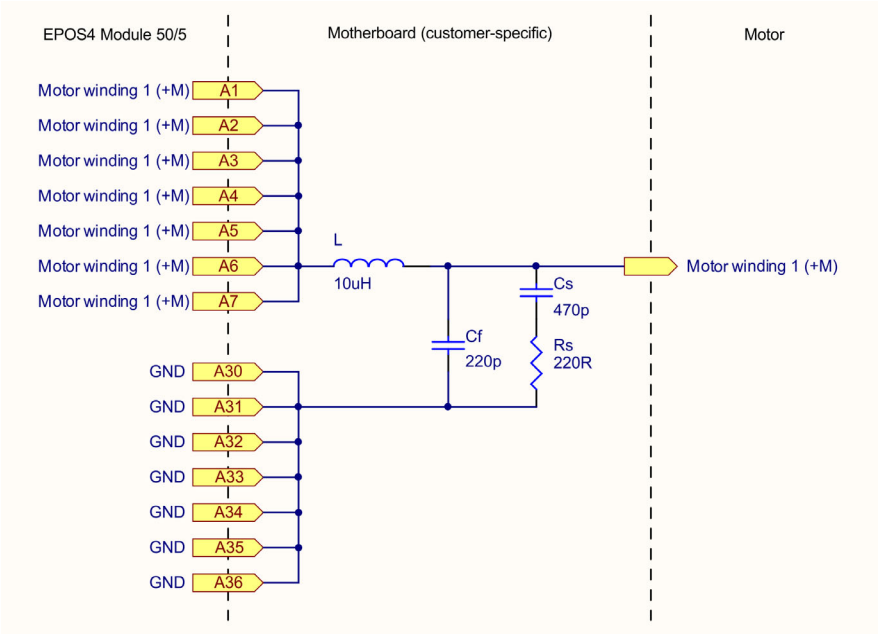
$$L_{Phase} \geq \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{V_{CC}}{6 \cdot f_{PWM} \cdot I_N} - (0.3 \cdot L_{Motor}) \right)$$

$L_{Phase}[H]$	外付けチョーク･インダクタンス（1 相あたり）
$V_{CC}[V]$	電源電圧 $+V_{cc}$
$f_{PWM}[Hz]$	出力段 PWM 周波数 = 50’000 Hz
$I_N[A]$	モータ最大連続電流（モータ･カタログデータ 6 行目）
$L_{Motor}[H]$	モータ端子間インダクタンス（モータ･カタログデータ 11 行目）

算出結果がマイナスの場合、追加のチョークは必要ありません。しかし、追加のフィルタコンポーネントと一緒にチョークを使用することは、電磁干渉を減少させるために有意義である場合があります。

追加のチョークは、電磁シールドを備え、高い飽和電流を示し、漏れが少なく、さらに最大連続電流がモータの最大連続電流よりも大きくなくてはなりません。以下に述べる回路例は追加インダクタンスが 10µH および 2.2 µH の場合です。別の追加インダクタンスが必要な場合は、フィルタコンポーネントもそれに合わせて調整する必要があります。フィルタの設計について助けが必要な場合は、マクソンサポート ➔http://support.maxonmotor.com にお問い合わせください。

例 1



例 2

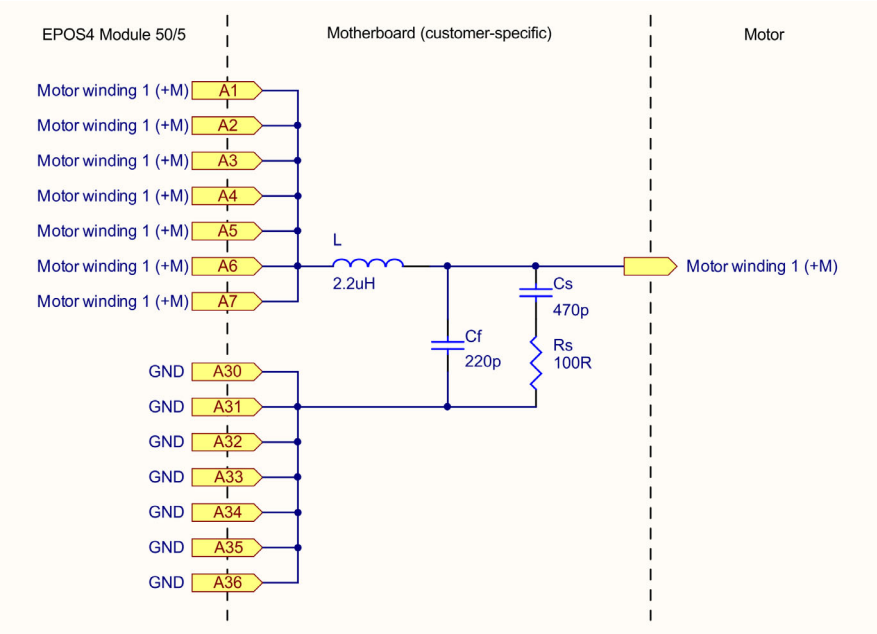


図 4-56　　モータ巻線 1 推奨配線（巻線 2 および巻線 3 も同様）

4.1.5　RS232 トランシーバ

RS232 インターフェイスを使用する場合は、RS232 トランシーバが必要になります。

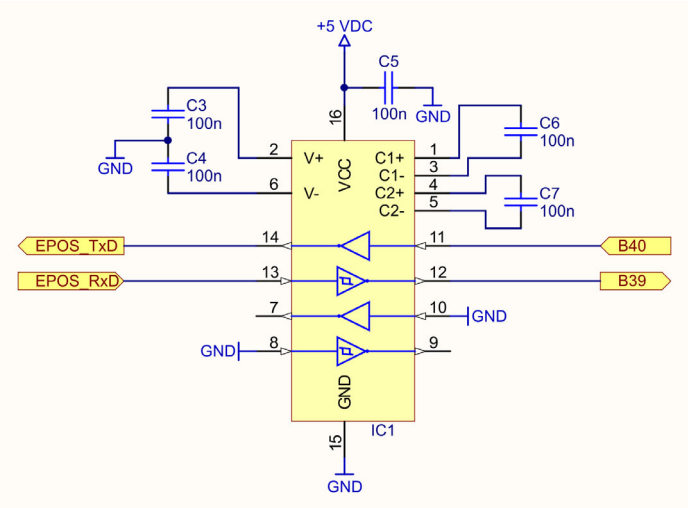


図 4-57　　RS232 トランシーバ推奨配線

重要
RS232 を使用しない場合は、DSP_RxD 用コネクタピン [B39] をセンサ用電源コネクタピン [A40] に接続してください。

4.1.6 推奨部品一覧

推奨部品	
ソケットヘッダ	プラグイン 2 列ソケット･ストリップ , 1.27 mm ピッチ , コンタクト長さ 2.9 mm, 1 ピン当たり電流 = I_{cont} / 1 A **23 極 , 2 列 :** • maxon (590738) • E-Tec (BS2-046-H45B-55/11 • Confectronic / Elcotron (2243-A46G00DPT-M/U842)
ヒューズ (FU1)	• Littelfuse 157 Series, Fuse 10 A, 26.46 A^2sec (0157010)
TVS ダイオード (D1; D2)	• Vishay (SMBJ54A) U_R = 54 V, U_{BR} = 60.0…66.3 V @ 1 mA, U_C = 87.1 V @ 6.9 A • Fairchild (SMBJ54A) U_R = 54 V, U_{BR} = 60.0…66.6 V @ 1 mA, U_C = 87.1 V @ 6.9 A • Littelfuse (SMBJ54A) U_R = 54 V, U_{BR} = 60.0…66.6 V @ 1 mA, U_C = 87.1 V @ 6.9 A
コンデンサ (C1)	C1 に対するリップル電流は、モータの運転ポイントと電源の出力能力に依ります。最悪のケースでは、リップル電流は I_{cont} / 2 まで達する場合があります。過熱や寿命時間の減少を防ぐため、定格電圧 63 V 以上で十分なリップル電流のコンデンサを使用してください。 注意：過大な逆起電力が発生する場合（慣性の大きな負荷の減速中や、下方への垂直降下中など）、より大きな容量（例：10'000…47'000 µF）のコンデンサ、またはシャントレギュレータ（例：maxon DSR 70/30 注文番号 238511）が追加で必要になる可能性があります。 **C1 選定例 :** I_{cont} = 5 A → Rubycon (63YXJ470M12.5X25); 470 µF, 63 V, 1990 mA r.m.s.
コンデンサ (C2)	ロジック電源を別電源から供給する場合は、電源投入時の過渡電圧を防ぐため、電解コンデンサを使用してください。要求値：33 µF or 47 µF, 63 V, 最少 265 mA r.m.s. • Rubicon (63ZLH47MEFCTA6.3X11) または (63YXJ47M6.3X11) • Panasonic (EEU-FR1J470B) • Nippon Chemicon (EKYB630ELL330MF11D) または (EKY-630 ELL330MF11D)
モータ･チョーク (L)	インダクタンス : ➔“ モータ･ケーブルおよびモータ･チョーク ” 4-82 ページ 定格電流 : $I_{rms} \geq I_{cont}$; $I_{sat} \geq I_{peak}$ シールド **10 µH:** • Würth (WE-PD-XXL / 7447709100) I_{rms} 7.1 A, I_{sat} 10.5 A, 12 x 12 x 10 mm **2.2 µH:** • Bourns (SRP7028A-2R2M) I_{rms} 8 A, I_{sat} 14 A, 7.3 x 6.6 x 2.8 mm • Eaton (HCM0703-2R2-R) I_{rms} 8 A, I_{sat} 14 A, 7.1 x 6.6 x 3 mm • Würth (744311220) I_{rms} 9 A, I_{sat} 13 A, 7 x 6.9 x 3.8 mm
モータ･フィルタ	**例 1** • モータチョーク L 10 µH • フィルタコンデンサ Cf 220 pF, 100 V • スナバコンデンサ Cs 470 pF, 100 V • スナバ抵抗 Rs 220 Ω, 0.25 W **例 2** • モータチョーク L 2.2 µH • フィルタコンデンサ Cf 220 pF, 100 V • スナバコンデンサ Cs 470 pF, 100 V • スナバ抵抗 Rs 100 Ω, 0.25 W

次ページへ続く

推奨部品	
RS232 （IC） （C3...C7）	**RS232 トランシーバ（IC1）** • Texas Instruments (MAX202IPW) • ST Microelectronics (ST202EBTR) **コンデンサ（C3...C7）** • 100 nF, X7R, 16 V

表 4-97　　マザーボード･デザインガイド – 推奨部品

4.2　デザインガイドライン

以下の注意事項は、用途に特化したマザーボードの組立て、および Module の正確かつ安全な組み込みを支援するためのものです。下記を併せて参照ください：

- ピン配置 (➔ 3-22 ページ)
- テクニカルデータ (➔ 2-11 ページ)、外形寸法 (➔ 2-16 ページ)

4.2.1　GND

すべての GND は Module に内部接続されなければなりません（同電位）。マザーボードに地板 (ground plane) を取り付けるのが通常です。すべての GND 接続は、幅の広い導体経路により、電源電圧と接続されている必要があります。

Pin	信号	説明
A30…A36	GND	GND
B16	GND	GND
B37…B38	GND	GND

表 4-98　　マザーボード･デザインガイド – GND

アース（接地）が存在する、もしくは規定されている場合、地板 (ground plane) は一つもしくは複数のコンデンサにより、アースに接続されていなくてはなりません。100 nF および 100 V のセラミック･コンデンサを推奨します。

4.2.2　レイアウト

マザーボード･レイアウトは下記ルールに従ってください：

- 電源電圧 $+V_{CC}$ 用コネクタピン [A23], [A24], [A25], [A26], [A27], [A28], [A29] は、幅の広い導体経路でヒューズに接続してください。
- GND 用コネクタピン [A30], [A31], [A32], [A33], [A34], [A35], [A36], [B16], [B37], [B38] は、幅の広い導体経路で電源 GND に接続して下さい。
- RS232 を使用しない場合は、DSP_RxD 用コネクタピン [B39] をセンサ用電源コネクタピン [A40] に接続してください。
- 電源ラインおよびモータ巻線ラインの銅箔の幅及び厚みは、使用する最大電流を考慮してください。（推奨最小値：幅 75 mil、厚さ 35 µm）

4.3 SMT フットプリント

STEP ファイルの寸法との差異
ダウンロード可能な STEP ファイルは、データ変換上の理由から下図と寸法が僅かに異なる場合があります。基板設計の際は下図のみをご使用ください。

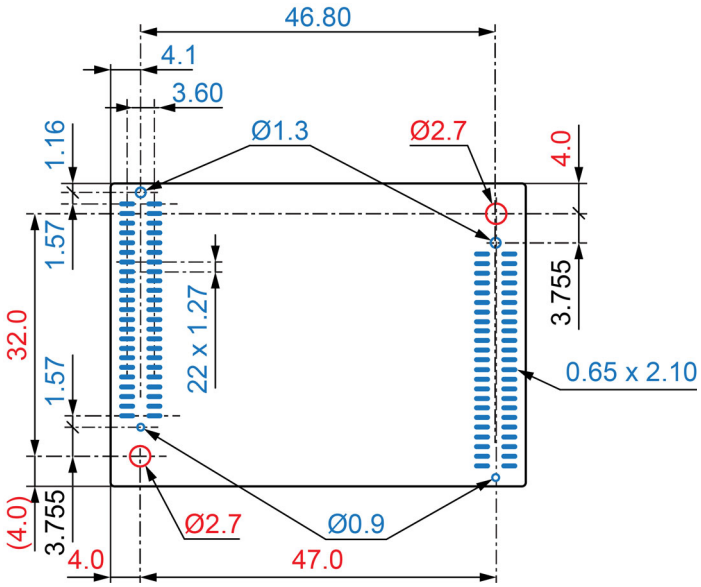


図 4-58 SMT フットプリント [mm] – 上から見た図

5 配線

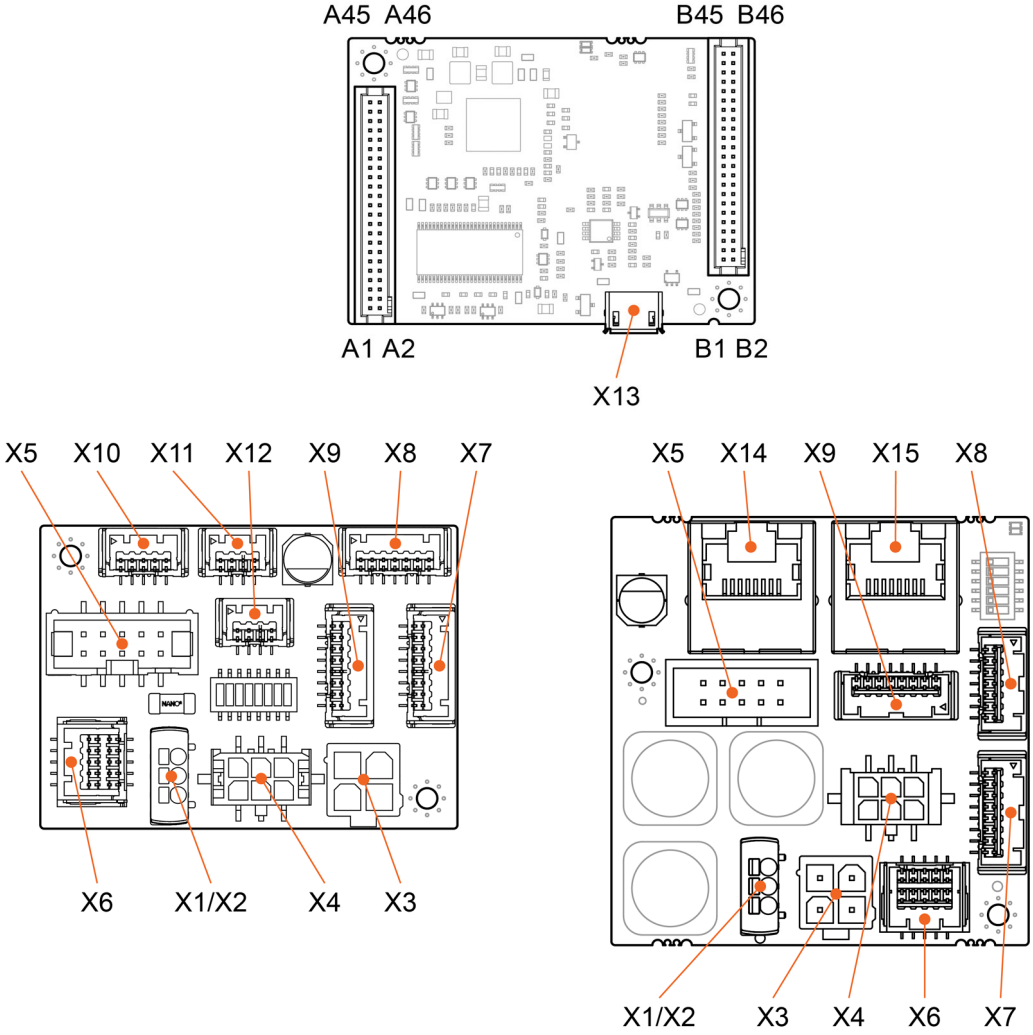


図 5-59 インターフェイス – 名称と取り付け位置

注意

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。
- ⏚ セーフティ GND アース接続（オプション）

5.1 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 5-99, EC (BLDC) モータ ➔ 表 5-100）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

5.1.1 DC モータ

電源 & ロジック電源. . . . . 図 5-62

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 / DC3

アナログ･インクリメンタル･エンコーダ . . . . . 配線 No. DC4

SSI アブソリュート･エンコーダ. . . . . 配線 No. DC5

デジタル･インクリメンタル･エンコーダ & デジタル･インクリメンタル･エンコーダ. . 配線 No. DC6

デジタル･インクリメンタル･エンコーダ & アナログ･インクリメンタル･エンコーダ. . . 配線 No.DC7

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. DC8

配線 No.	デジタル･インクリメンタル･エンコーダ 1 (Sensor 1) X5	デジタル･インクリメンタル･エンコーダ 2 (Sensor 2) X6	アナログ･インクリメンタル･エンコーダ (Sensor 2) X6	SSI アブソリュート･エンコーダ (Sensor 2) X6	➔ 図
DC1					5-63
DC2	✓				5-63 5-66
DC3		✓			5-63 5-67
DC4			✓		5-63 5-68
DC5				✓	5-63 5-69
DC6	✓	✓			5-63 5-66 / 5-67
DC7	✓		✓		5-63 5-66 / 5-68
DC8	✓			✓	5-63 5-66 / 5-69

表 5-99 使用可能な組合せ（DC モータ）

5.1.2 EC（BLDC）モータ

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 1 (Sensor 1) X5	デジタル･インクリメンタル･エンコーダ 2 (Sensor 2) X6	アナログ･インクリメンタル･エンコーダ (Sensor 2) X6	SSI アブソリュート･エンコーダ (Sensor 2) X6	➔ 図
EC1	✓					5-64 5-65
EC2	✓	✓				5-64 5-65 / 5-66
EC3	✓		✓			5-64 5-65 / 5-67
EC4	✓			✓		5-64 5-65 / 5-68
EC5	✓				✓	5-64 5-65 / 5-69
EC6	✓	✓	✓			5-64 5-65 / 5-66 /5-67
EC7	✓	✓		✓		5-64 5-65 / 5-66 / 5-68
EC8	✓	✓			✓	5-64 5-65 / 5-66 / 5-69
EC9		✓			✓	5-64 5-66 / 5-69
EC10					✓	5-64 5-69

表 5-100　　使用可能な組合せ（ EC モータ）

5.2 配線概要図

5.2.1 Module & Compact CAN

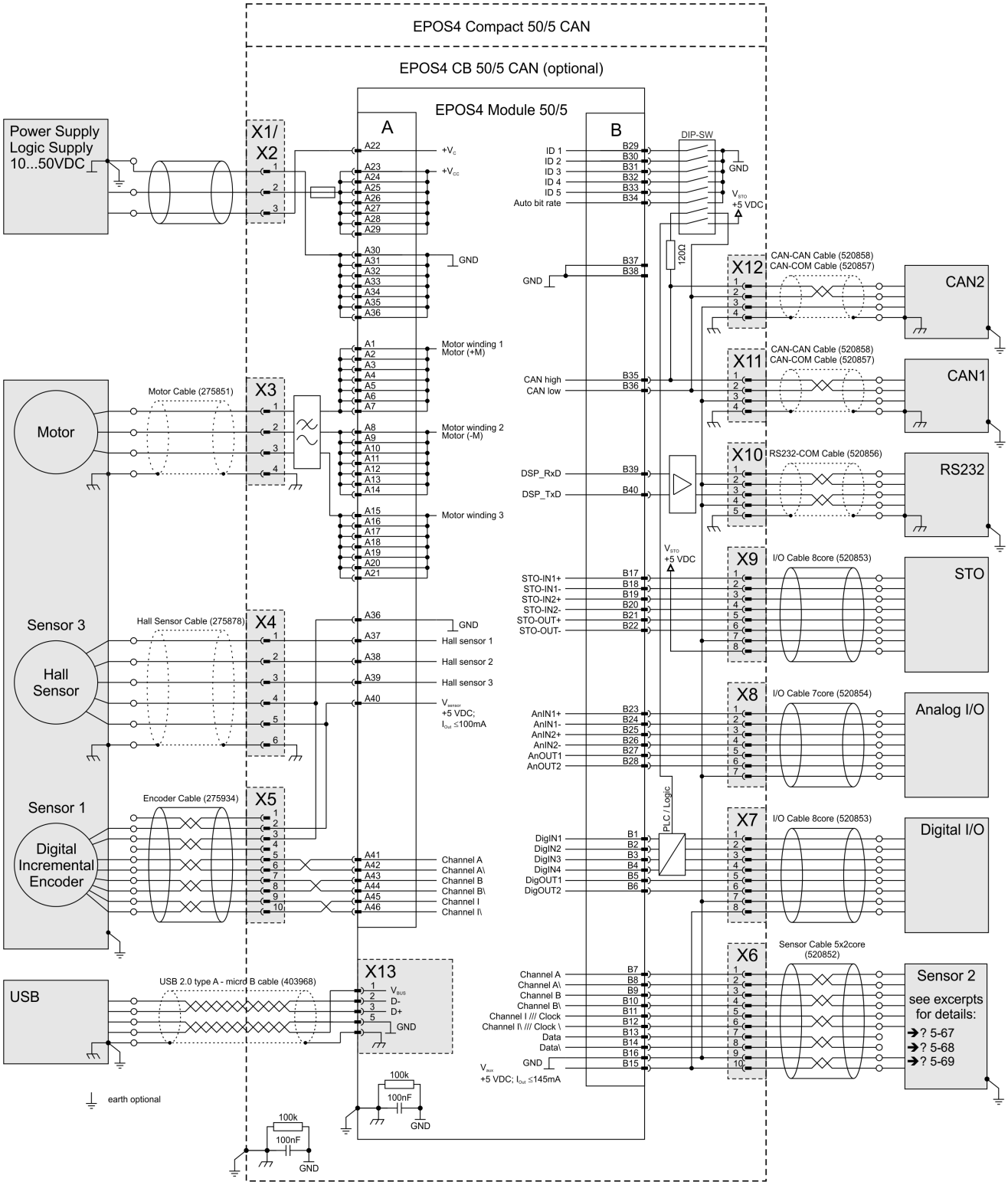


図 5-60 配線概要図 – Module & Compact CAN

5.2.2 Module & Compact EtherCAT

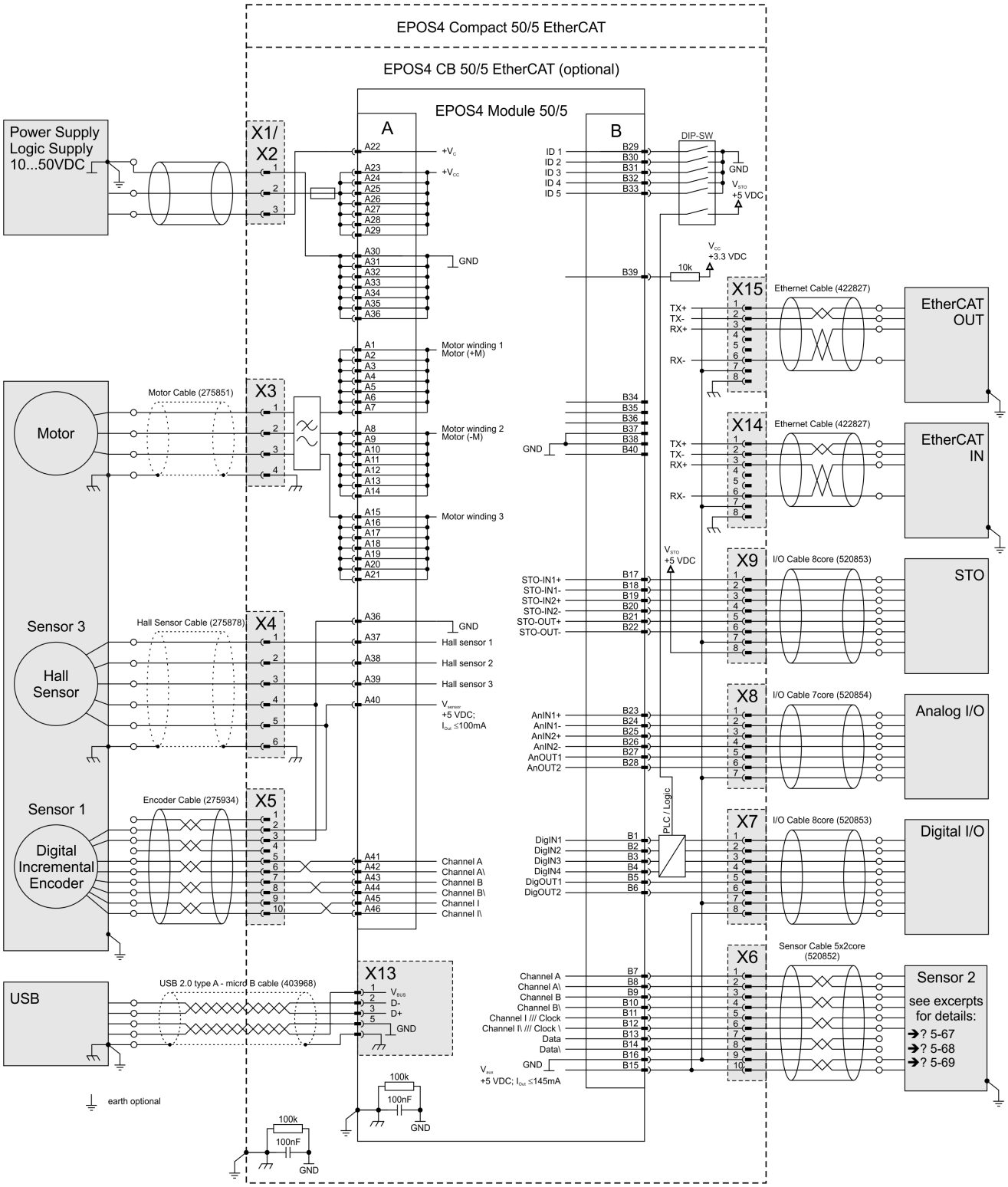


図 5-61 配線概要図 – Module & Compact EtherCAT

5.3 各配線抜粋

5.3.1 電源 & ロジック電源

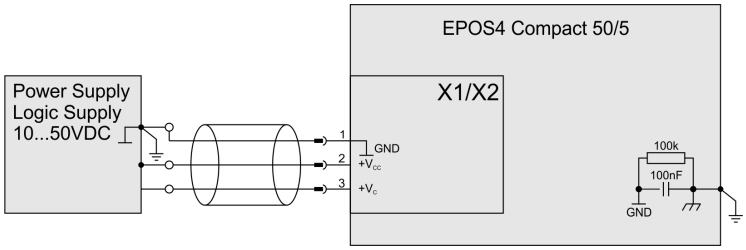


図 5-62 電源 & ロジック電源

5.3.2 DC モータ

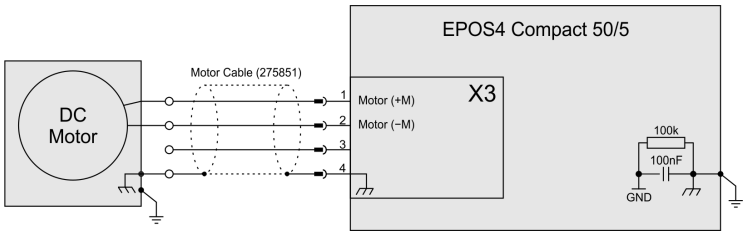


図 5-63 DC モータ

5.3.3 EC（BLDC）モータ

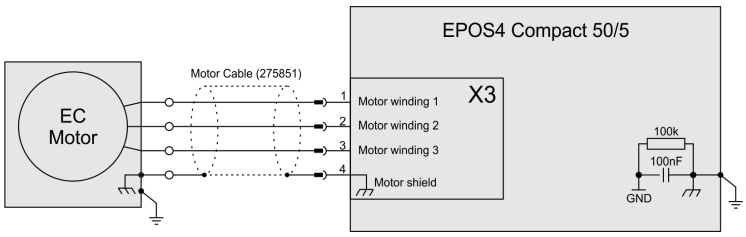


図 5-64 EC（BLDC）モータ

5.3.4 ホールセンサ（Sensor 3）

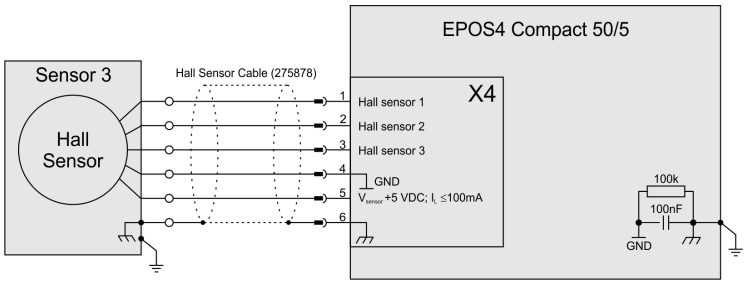


図 5-65 ホールセンサ（Sensor 3）

5.3.5 デジタル･インクリメンタル･エンコーダ 1（Sensor 1）

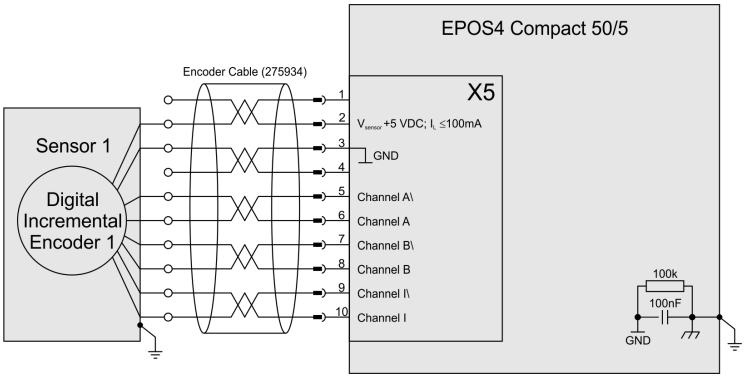


図 5-66　　デジタル･インクリメンタル･エンコーダ 1（Sensor 1）

5.3.6 デジタル･インクリメンタル･エンコーダ 2（Sensor 2）

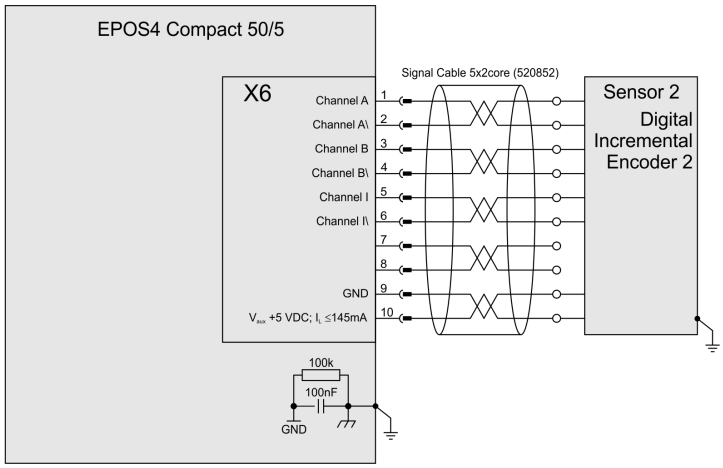


図 5-67　　デジタル･インクリメンタル･エンコーダ 2（Sensor 2）

5.3.7 アナログ･インクリメンタル･エンコーダ（Sensor 2）

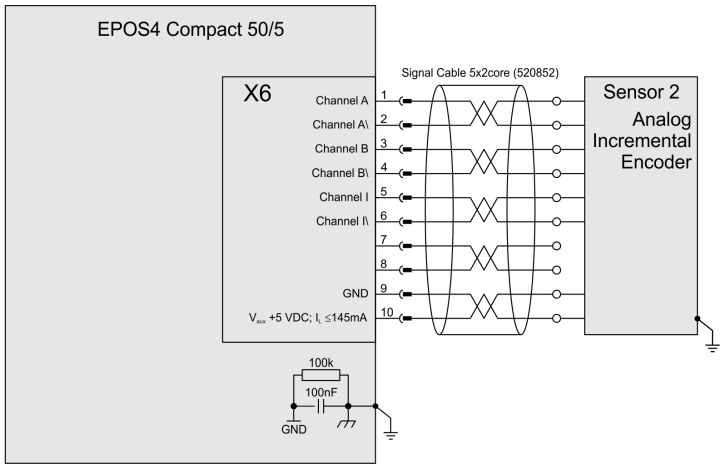


図 5-68　　アナログ･インクリメンタル･エンコーダ（Sensor 2）

5.3.8 SSI アブソリュート･エンコーダ（Sensor 2）

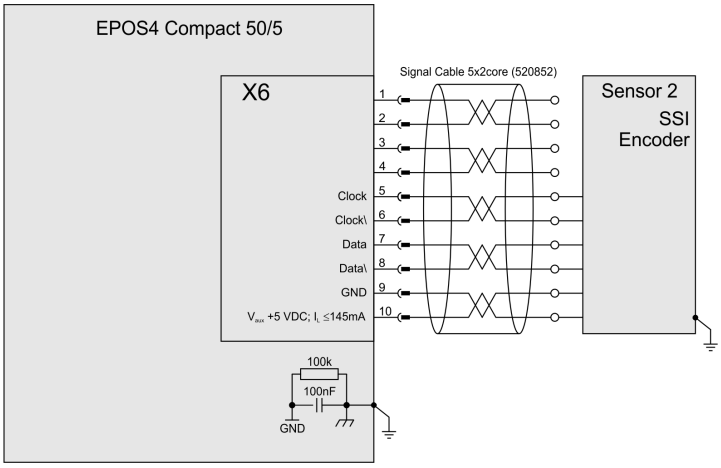


図 5-69 SSI アブソリュート･エンコーダ（Sensor 2）

maxon

図一覧

maxon

表一覧

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

CCMC | EPOS4 Module/Compact 50/5 ハードウェア・リファレンス | Edition 2023-07 | Document ID rel11748j