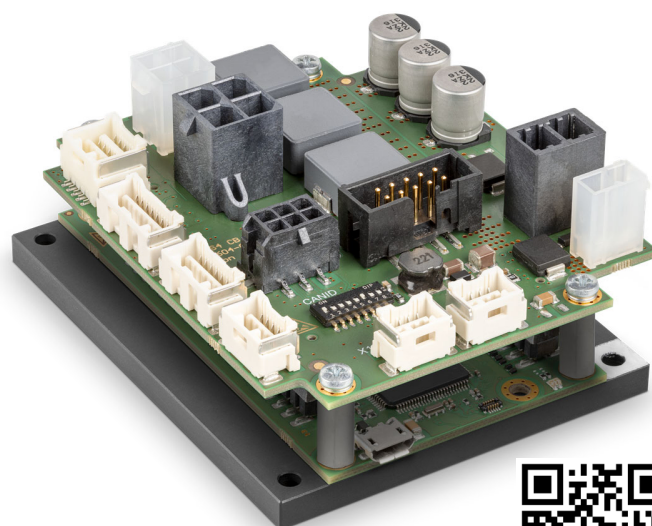
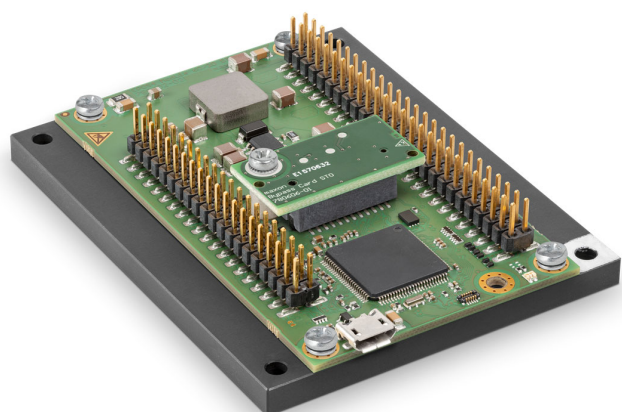


EPOS4 Module 60/20

EPOS4 Compact 60/20

ハードウェア・リファレンス



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	ピン配置 (Module バージョン)	20
3.3	ピン配置 (コネクタボード & Compact バージョン)	22
3.3.1	EPOS4 CB 60/20 CAN (833713) / EPOS4 Compact 60/20 CAN (894250)	22
3.3.2	ケーブル	23
3.3.3	クリンパ	24
3.3.4	接続	25
3.3.4.1	電源 (X1)	26
3.3.4.2	ロジック電源 (X2)	27
3.3.4.3	モータ (X3a) (X3b)	28
3.3.4.4	ホールセンサ (X4)	30
3.3.4.5	エンコーダ (X5)	31
3.3.4.6	センサ (X6)	32
3.3.4.7	デジタル I/O (X7)	34
3.3.4.8	アナログ I/O (X8)	35

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 60/20 および EPOS4 Compact 60/20 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

3.3.4.9	RS232 (X10)	36
3.3.4.10	CAN 1 (X11) & CAN 2 (X12)	37
3.3.5	DIP スイッチ設定 (SW1)	38
3.3.5.1	CAN ID (Node-ID) / DEV ID	38
3.3.5.2	CAN ビットレート自動検出 (Compact CAN)	40
3.3.5.3	CAN バス終端抵抗 (Compact CAN)	40
3.3.5.4	デジタル入力レベル	40
3.4	接続	41
3.4.1	電源	41
3.4.2	ロジック電源	43
3.4.3	モータ	44
3.4.4	ホールセンサ	45
3.4.5	エンコーダ	46
3.4.6	センサ	49
3.4.6.1	インクリメンタル・エンコーダ	49
3.4.6.2	SSI アブソリュート・エンコーダ	56
3.4.6.3	High-speed デジタル I/O	58
3.4.7	デジタル I/O	61
3.4.7.1	Module	61
3.4.7.2	Compact	63
3.4.8	アナログ I/O	66
3.4.9	シリアル通信インターフェイス (SCI) / RS232	68
3.4.9.1	Module	68
3.4.9.2	Compact CAN	69
3.4.10	CAN インターフェイス / ID 設定	70
3.4.10.1	接続	70
3.4.10.2	設定	71
3.4.11	シリアル周辺インターフェイス (SPI)	72
3.4.12	USB (X13)	73
3.5	状態表示	74
3.5.1	コントローラ状態	75
4	マザーボード・デザインガイド	77
4.1	必要な外付け部品	78
4.1.1	ソケットヘッダ	78
4.1.2	電源	78
4.1.3	ロジック電源	79
4.1.4	モータ・ケーブルおよびモータ・チョーク	80
4.1.5	RS232 トランシーバ	81
4.1.6	推奨部品一覧	82
4.2	デザイン・ガイドライン	84
4.2.1	GND	84
4.2.2	レイアウト	84
4.3	フットプリント	85

5	配線	87
5.1	最大ケーブル長さ	88
5.2	使用可能な組合せ（モータおよびセンサ）	89
5.3	配線概要図	91
5.4	各配線抜粋	92
	図一覧	95
	表一覧	97

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。

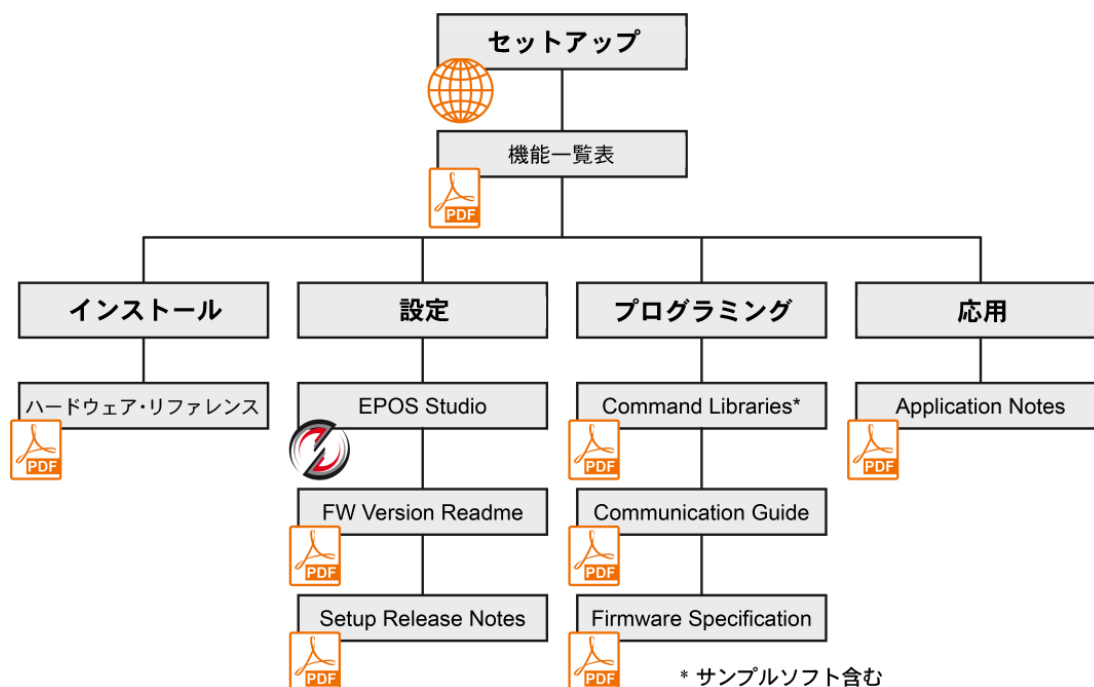


図 1-1 マニュアル、ソフトウェア一覧

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
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。
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
Bourns®	© Bourns, Inc., Riverside, California, United States
CANopen® CiA®	© CiA CAN in Automation e.V, Nuremberg, Germany
CLIK-Mate™ Micro-Fit™ Mini-Fit Jr.™ Mega-Fit®	© Molex, Lisle, Illinois, United States
E-tec Interconnect®	© E-tec Interconnect AG, Lengnau, Switzerland
Laird Smart Technology®	© Laird Smart Technology, London, United Kingdom
Linux®	© Linus Torvalds, The Linux Foundation, San Francisco, California, United States
Littelfuse®	© Littelfuse, Chicago, Illinois, United States
Nippon Chemi-Con®	© Nippon Chemi-Con Corporation, Osaki, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan
Panasonic®	© Panasonic Corporation, Kadoma, Osaka, Japan
Rubycon®	© Rubycon Corporation, Nishi-Minowa, Ina, Nagano Prefecture, Japan
Samtec®	© Samtec Europe GmbH, Germering, Germany
Texas Instruments®	© Texas Instruments Inc., Dallas, Texas, United States
Vishay®	© Vishay Precision Group, Malvern, Pennsylvania, United States
Windows®	© Microsoft Corporation, Redmond, Washington, United States
Würth Elektronik®	© Würth Elektronik ICS GmbH & Co. KG, Niedernhall-Waldzimmern, Germany

表 1-3 商標名および商標権者

1.1.6 著作権

© 2025 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 Module/Compact 60/20 ハードウェア・リファレンス | Edition 2025-06 | DocID rel12744j

1.2 この装置について

EPOS4 Module 60/20 および EPOS4 Compact 60/20 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、1200W 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 60/20 は小型・プラグインモジュールタイプのため、EPOS4 CB 60/20 CAN コネクタボードと組み合わせたコンパクトな統合ソリューションとして使用することも、カスタム製品基板へに組み込んで単軸または多軸モーション制御システムとして使用することも可能です。コントローラは、以下の構成でご利用いただけます：

- **EPOS4 Module 60/20 (833716)**
maxon コネクタボードまたはカスタム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 Module 60/20 STO (894249)**
maxon コネクタボードまたはカスタム製品基板への容易な組み込みが可能な、STO (Safe Torque Off) Safety Card 付きプラグインモジュールタイプ。
- **EPOS4 CB 60/20 CAN (833713)**
CANopen および RS232 インターフェイス内蔵のコネクタボード。
- **EPOS4 Compact 60/20 CAN (894250)**
上記 EPOS4 Module 60/20 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 60/20 CAN STO (833726)**
上記 STO (Safe Torque Off) Safety Card 付き EPOS4 Module 60/20 STO 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。

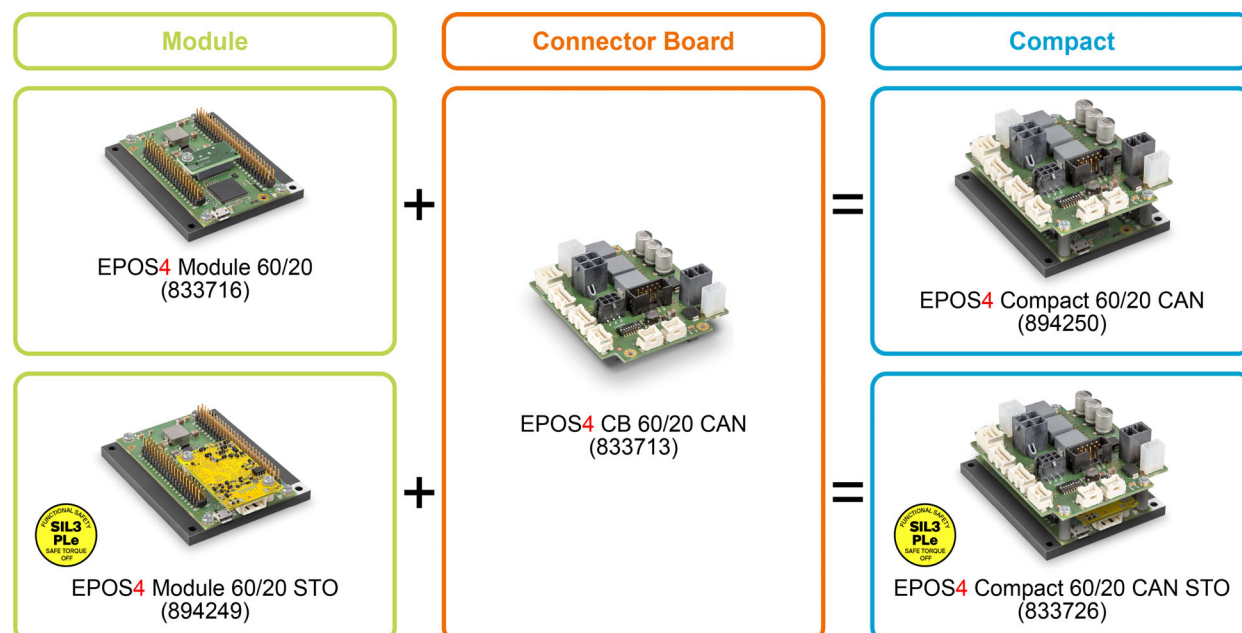


図 1-2 製品構成

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 60/20 CAN)
Compact	Compact 60/20 バージョン全て
Compact CAN	EPOS4 Compact 60/20 CAN
EPOS4	全ての EPOS4 製品 (Module、Compact、その他 EPOS4 位置制御ユニット)
Module	EPOS4 Module 60/20

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ください。

→<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。
- ロックアウト/タグアウト手順に従ってください。
- 電源投入機器は不意に作動されないようにしっかりとロックし、作業員の名前を記したタグを付けてください。
- モータ接続部には接触保護装置を設置してください。モータ接続部が保護されていない場合、感電や重傷を負う可能性があります。



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。



警告

取付け前に EPOS4 に損傷が無いか確認してください。

- 梱包材や EPOS4 に外観上の損傷がないか確認してください。
- 取付け前に、EPOS4 の外観検査を行ってください。
- EPOS4 が損傷すると、危険な故障を引き起こす可能性があります。



警告

EPOS4 は、汚染度（Pollution Degree）が 2 以下の環境でのみご使用ください。

- 指示：
使用環境の汚染度が 2 を超えないようにしてください。



警告

EPOS4 位置制御ユニットの規定入力値を満たす電源を使用してください。

電源は SELV または PELV 要件を満たし、保護クラス III に準拠している必要があります。
システム内の電圧変動が IEC 61000-2-4 で定義されている適合性レベルを超えないようにしてください。

2 仕様

2.1 テクニカルデータ

EPOS4 Module 60/20 (833716) / EPOS4 Module 60/20 STO (894249) EPOS4 Compact 60/20 CAN (894250) / EPOS4 Compact 60/20 CAN STO (833726)			
電气的特性	定格電源電圧 +V _{CC}	10 ... 60 VDC, SELV/PELV (保護クラス III) 準拠の耐電圧仕様	
	定格ロジック電源電圧 +V _C	Module	10 ... 60 VDC, SELV/PELV (保護クラス III) 準拠の耐電圧仕様
		Compact	10 ... 60 VDC, SELV/PELV (保護クラス III) 準拠の耐電圧仕様
	絶対電源電圧 +V _{min} / +V _{max}	9 VDC / 72 VDC	
	最大出力電圧	0.9 × +V _{CC}	
	出力電流 I _{cont} / I _{max} (<15 s)	20 A / 40 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 2-4)	
	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)	
入力/出力	内蔵モータチョーク	Module	—
		Compact CAN	3 × 1 μH; 20 A
	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 CAN	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)	Module	max. 60 VDC / 1'000 mA (内部プルアップ付きオープンドレイン, "保持ブレーキ" 機能設定可)
		Compact CAN	max. 60 VDC / 500 mA (内部プルアップ付きオープンドレイン, "保持ブレーキ" 機能設定可)
	STO 入力 1 STO 入力 2	オプションの拡張カード必要。詳細は → «Safety Card STO ユーザーマニュアル»	
	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	

次ページへ続く

EPOS4 Module 60/20 (833716) / EPOS4 Module 60/20 STO (894249) EPOS4 Compact 60/20 CAN (894250) / EPOS4 Compact 60/20 CAN STO (833726)			
入力／出力 (続き)	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 _I , B, B _I , I, 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	3 チャンネル, EIA RS422, max. 6.25 MHz	
	• アナログ・インクリメンタル・エンコーダ SinCos	3 チャンネル, 分解能 12-bit, ±1.8 V, 差動	
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
	USB 2.0 / USB 3.0		Full Speed
	RS232		max. 115'200 bit/s; 外部 トランシーバ必要
	CAN		max. 1 Mbit/s
状態表示 (LED)	コントローラ状態		運転時 (緑) エラー発生時 (赤)
機械的特性	質量		約 96 g
	寸法 (L × W × H) [mm]		80 × 64 × 17.9
	取付		メスヘッダー 2.54 mm または M3 ネジ
周囲環境特性	温度	運転時	-30 ... +30 °C
		拡張範囲	+30...+72 °C ディレーティング -0.488 A/°C (➔ 図 2-3)
		保存時	-40...+85 °C
	高度 [b]	運転時	0 ... 500 m MSL
		拡張範囲 [a]	500 ... 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] Safety Card STO 使用時、拡張範囲は制限されます。
詳細は Safety Card STO ユーザーマニュアル参照。

[b] 運転可能な高度 (海拔、MSL)

表 2-5 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

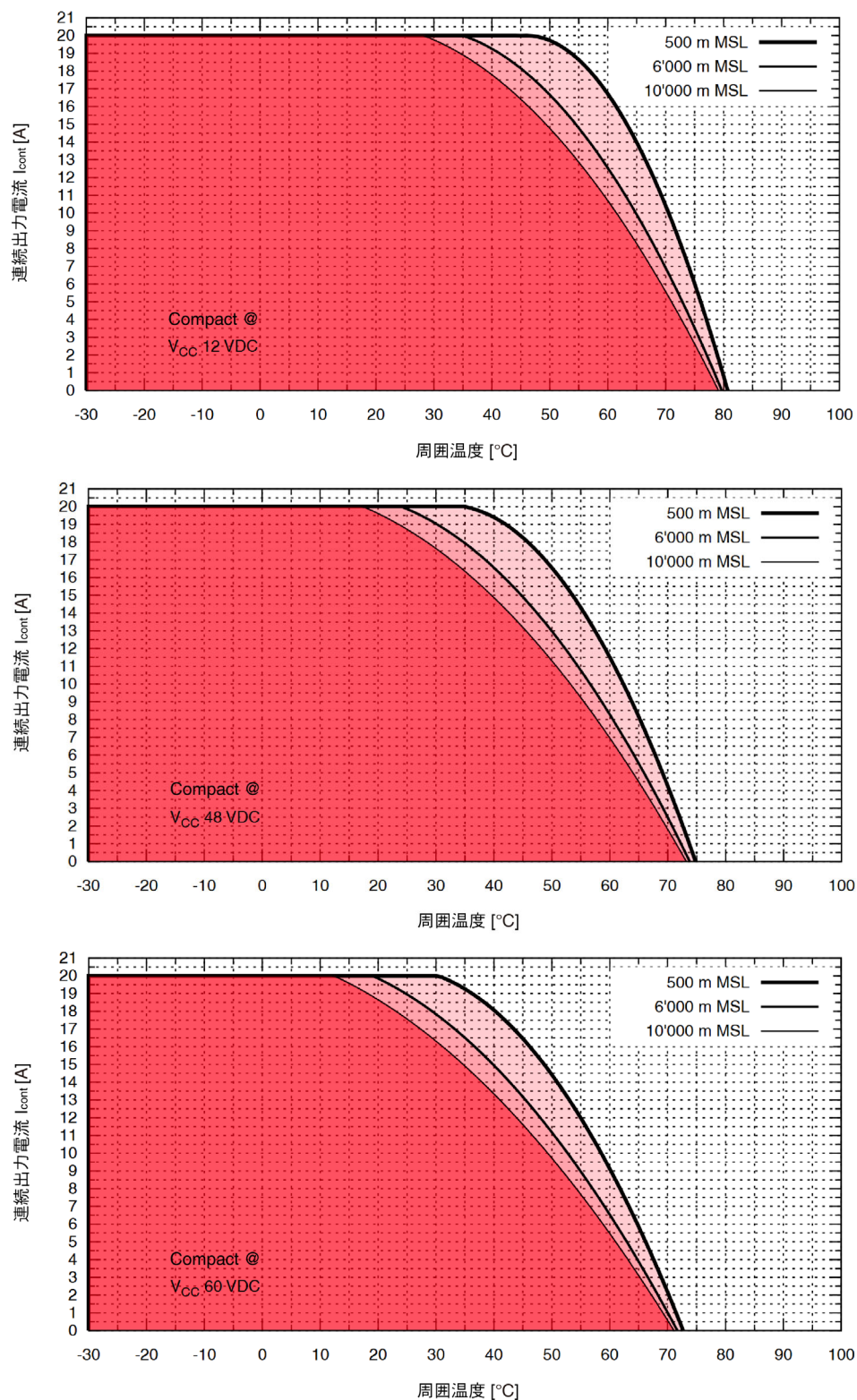


図 2-3 出力電流のディレーティング

2.2.2 出力損失と効率

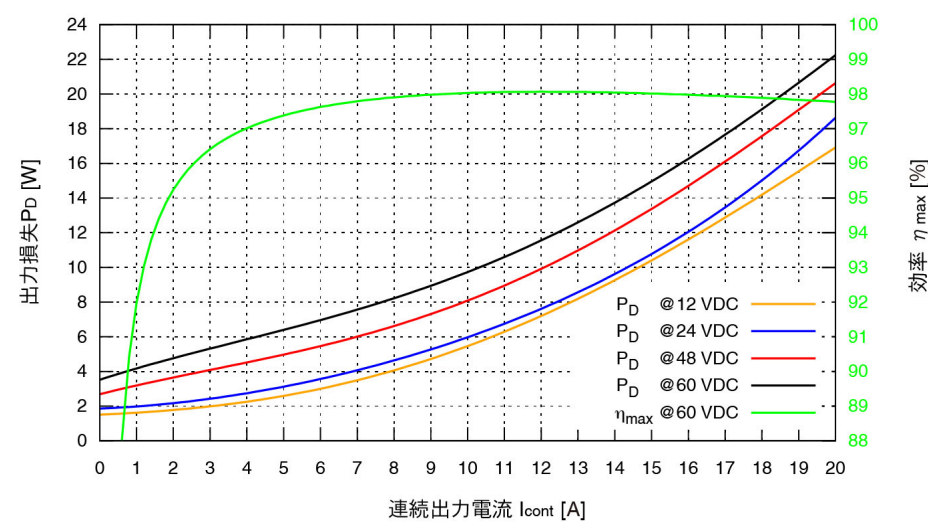


図 2-4 出力損失と効率 – EPOS4 Module/Compact 60/20 CAN

2.3 制限値

保護機能	閾値（出力段 OFF）	復帰閾値
過小電圧	9 V	10 V
過電圧	74 V	72 V
過電流	60 A	—
過熱	95 °C	90 °C

表 2-6 制限値

2.4 外形寸法

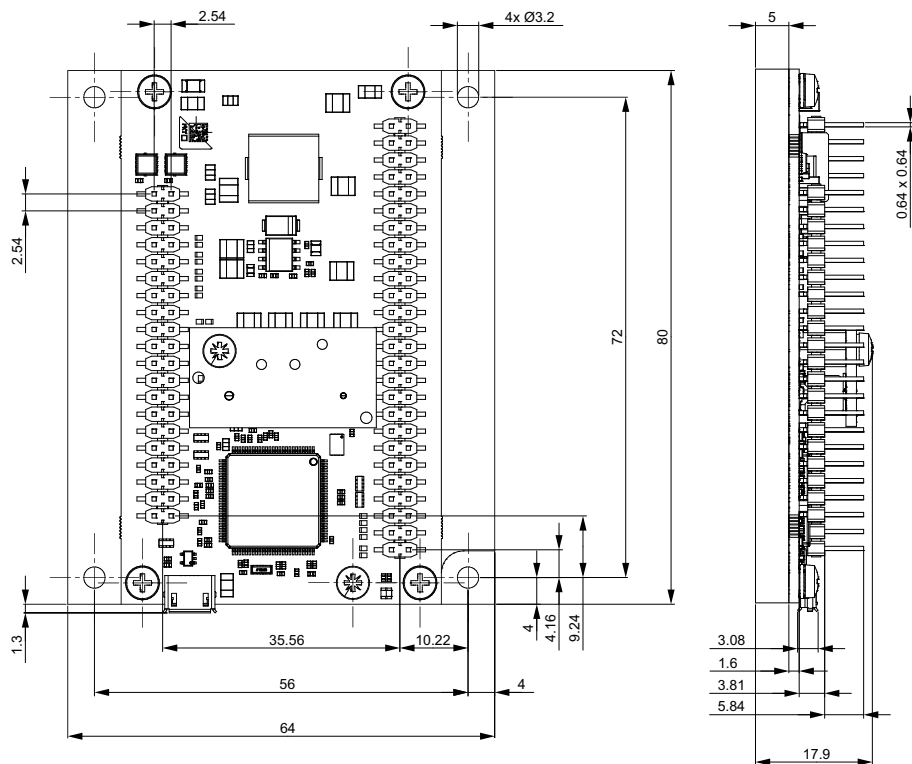


図 2-5 EPOS4 Module 60/20 – 外形寸法 [mm]、第一角法

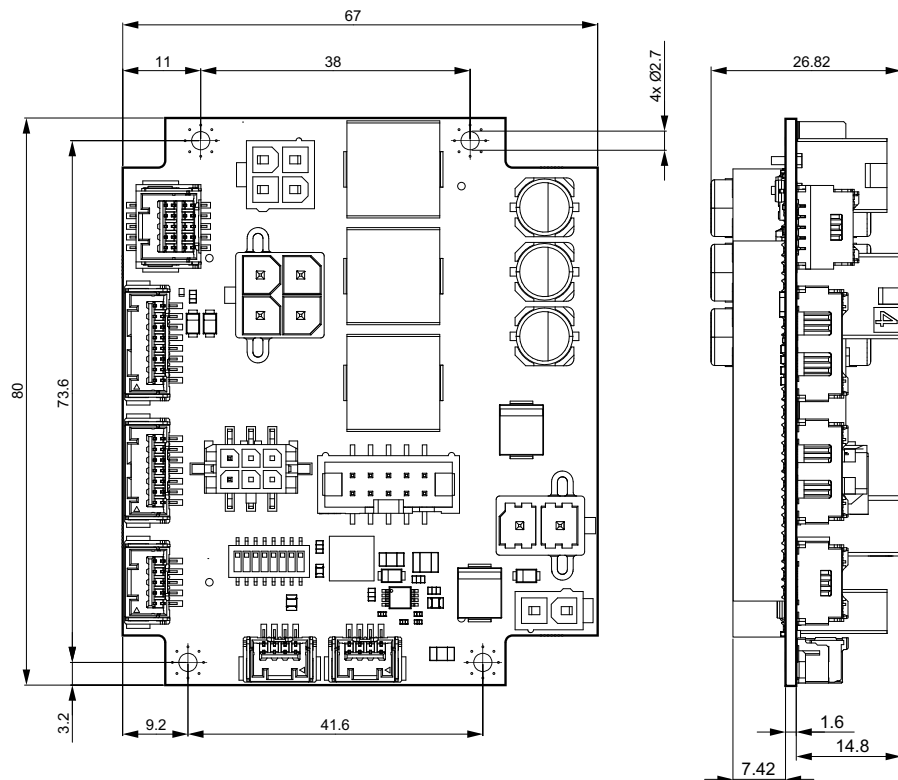


図 2-6 EPOS4 CB 60/20 CAN – 外形寸法 [mm]、第一角法

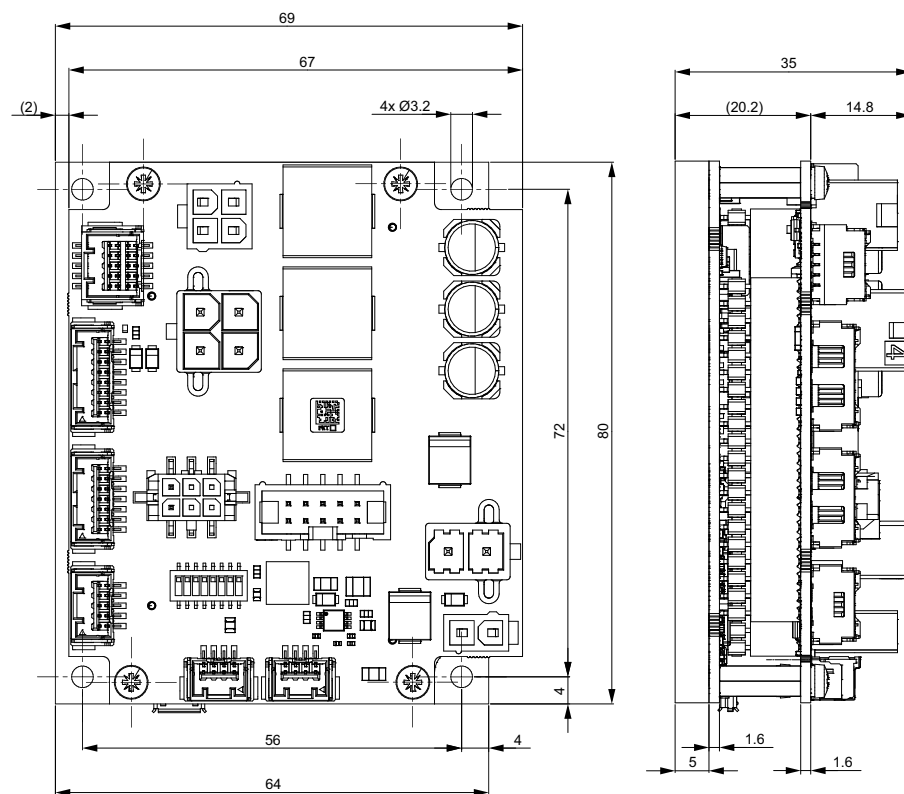


図 2-7 EPOS4 Compact 60/20 CAN – 外形寸法 [mm]、第一角法

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 61000-4-2	静電気放電（コネクタのみ、ハウジングは除く） • 6 kV 接触放電または 8 kV 気中放電
	IEC/EN 61000-4-3	放射無線周波数電磁界イミュニティ • 80 MHz to 1 GHz 20 V/m, 80% AM (1 kHz) • 1.4 GHz to 2.0 GHz 10 V/m, 80% AM (1 kHz) • 2.0 GHz bis 6.0 GHz 3 V/m, 80% AM (1 kHz)
	IEC/EN 61000-4-4	電氣的ファーストランジェントバースト・イミュニティ ± 4 kV（電源ポート）, ± 2 kV（信号ポート）
	IEC/EN 61000-4-6	無線周波電磁界伝導妨害イミュニティ • 0.15 MHz to 80 MHz 20 V/m, 80% AM (1 kHz)
その他		
環境規格	IEC/EN 60068-2-6	環境試験：試験 Fc: 振動（正弦波, 10 ... 500 Hz, 20 m/s ² ）
	MIL-STD-810F	ランダム振動試験 (10 ... 500 Hz ~2.53 g _{rms})
安全規格	UL ファイル No.	未実装基板 • Module: E207844 • Compact CAN: E207844
	IEC/EN 61800-5-1	可変速電力ドライブシステム – 第 5-1 部：安全要求事項 – 電気, 熱 及びエネルギー
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: 151'757 時間 • Compact CAN: 123'439 時間

表 2-7 規格

••*page intentionally left blank*••

3 設定

重要： 設定の前にお読みください

EPOS4 Module 60/20 および **EPOS4 Compact 60/20** 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...60 VDC の範囲内にあることを確認してください。
- 72 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。EPOS4 Module 60/20 および EPOS4 Compact 60/20 の電流限界は下記の通りです；
 - 連続最大 20 A
 - 短期間（加速時）最大 40 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。

3.2 ピン配置 (Module バージョン)

接続の詳細 → “3.4 接続” 3-41 ページ

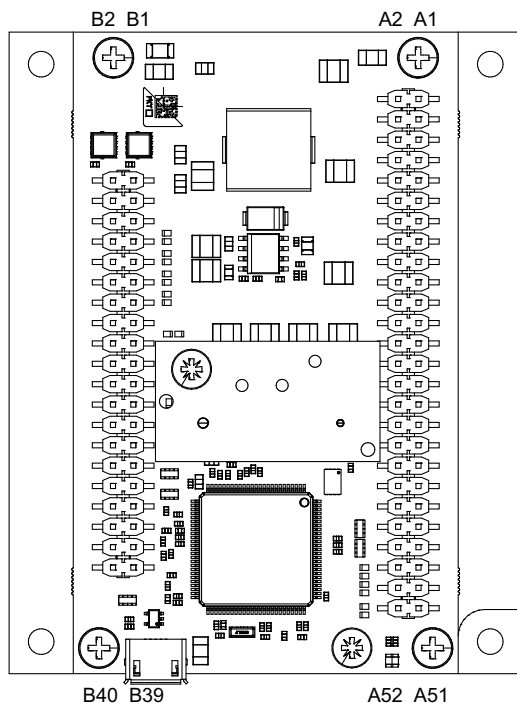


図 3-8 ピン配置

Pin	信号	説明
A1...A8**	Motor (+M)	DC モータ : モータ +
	Motor winding 1	EC モータ : モータ巻線 1
A9...A16**	Motor (-M)	DC モータ : モータ -
	Motor winding 2	EC モータ : モータ巻線 2
A17...A24**	Motor winding 3	EC モータ : モータ巻線 3
A25...A32**	+V _{CC}	電源電圧 (+10...+60 VDC)
A34	+V _C	ロジック電源電圧 (+10...+60 VDC)
A33, A35...A42**	GND	GND
A43	Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
A44	Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
A45	Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
A46	V _{Sensor}	センサ用電源電圧 (+5 VDC; I _L ≤100 mA)
A47	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
A48	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
A49	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
A50	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
A51	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
A52	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...A52 (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	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
	HsDigIN1	High-speed デジタル入力 1
B8	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
	HsDigIN1\	High-speed デジタル入力 1 補完
B9	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
	HsDigIN2	High-speed デジタル入力 2
B10	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
	HsDigIN2\	High-speed デジタル入力 2 補完
B11	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
	HsDigIN3	High-speed デジタル入力 3
	Clock	Clock (SSI)
	HsDigOUT1	High-speed デジタル出力 1
B12	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
	HsDigIN3\	High-speed デジタル入力 3 補完
	Clock\	Clock (SSI) 補完
	HsDigOUT1\	High-speed デジタル出力 1 補完
B13	Data	Data (SSI)
	HsDigIN4	High-speed デジタル入力 4
B14	Data\	Data (SSI) 補完
	HsDigIN4\	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	AnIN1+	アナログ入力 1, positive 信号
B18	AnIN1–	アナログ入力 1, negative 信号
B19	AnIN2+	アナログ入力 2, positive 信号
B20	AnIN2–	アナログ入力 2, negative 信号
B21	AnOUT1	アナログ出力 1
B22	AnOUT2	アナログ出力 2
B23	ID 1	CAN ID / DEV ID 1 (値 = 1)
B24	ID 2	CAN ID / DEV ID 2 (値 = 2)
B25	ID 3	CAN ID / DEV ID 3 (値 = 4)
B26	ID 4	CAN ID / DEV ID 4 (値 = 8)
B27	ID 5	CAN ID / DEV ID 5 (値 = 16)

次ページへ続く

Pin	信号	説明
B28	Auto bit rate	CAN bus ビットレート自動検出
B29	CAN high	CAN high bus line
B30	CAN low	CAN low bus line
B31...B32	GND	GND
B33 [c]	DSP_RxD	シリアル通信インターフェイス Receive (UART)
B34	DSP_TxD	シリアル通信インターフェイス Transmit (UART)
B35 [d]	SPI_CLK	シリアル周辺インターフェイス Clock
B36 [d]	SPI_IRQ	シリアル周辺インターフェイス Interrupt request
B37 [d]	SPI_SOMI	シリアル周辺インターフェイス Slave output, Master input
B38 [d]	SPI_SIMO	シリアル周辺インターフェイス Slave input, Master output
B39 [d]	SPI_CS2	シリアル周辺インターフェイス Chip select 2
B40 [d]	SPI_CS1	シリアル周辺インターフェイス Chip select 1
[c] RS232 を使用しない場合は、センサ用電源ピン [A46] に接続		
[d] マクソン拡張モジュールでのみ使用		

表 3-9 ピン配置 B1...B40 (X6...X11)

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” 3-41 ページ

3.3.1 EPOS4 CB 60/20 CAN (833713) / EPOS4 Compact 60/20 CAN (894250)

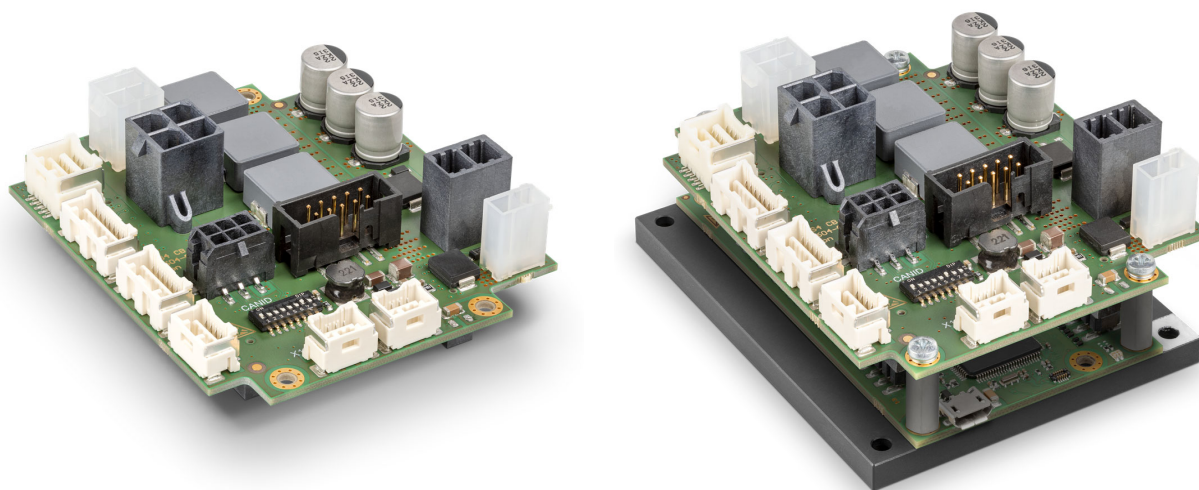


図 3-9 EPOS4 CB 60/20 CAN (左) / EPOS4 Compact 60/20 CAN (右)

3.3.2 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 Compact CAN	ケーブル		
	名称	注文番号	参照ページ
X1	電源ケーブル (高電流) メイン電源用で必須	520850	3-26
X2	電源ケーブル ロジック電源用で必須	275829	3-27
X3a	モータ・ケーブル	275851	3-29
X3b	モータ・ケーブル (高電流)	520851	3-29
X4	ホールセンサ・ケーブル	275878	3-30
X5	エンコーダ・ケーブル	275934	3-31
X6	センサ・ケーブル 5×2 芯	520852	3-33
X7	信号ケーブル 8 芯	520853	3-34
X8	信号ケーブル 7 芯	520854	3-35
X10	RS232-COM ケーブル	520856	3-36
X11	CAN-COM ケーブル	520857	3-37
	CAN-CAN ケーブル	520858	3-37
X12	CAN-COM ケーブル	520857	3-37
	CAN-CAN ケーブル	520858	3-37
X13	USB Type A - micro B ケーブル (Module に直接実装)	403968	3-73

表 3-10 マクソンケーブル

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		
X1	Molex Mega-Fit, 2 極 (171692-0102)	1
X2	Molex Mini-Fit Jr., 2 極 (39-01-2020)	2
X3a	Molex Mini-Fit Jr., 4 極 (39-01-2040)	1
X3b	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	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		
X1 / X3b	Molex Mega-Fit, メスクリンプ端子 (172063-0311)	7
X2 / X3a	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...X8 X10...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

3.3.3 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	Molex	63819-4600
ハンドクリンパ Micro-Fit 3.0 クリンプ端子	Molex	63819-0000
ハンドクリンパ Mega-Fit クリンプ端子	Molex	63825-7100
ハンドクリンパ Mini-Fit クリンプ端子	Molex	63819-0900

表 3-12 推奨クリンパ

3.3.4 接続

USB コネクタ (X13) は Module 基板に直接設置

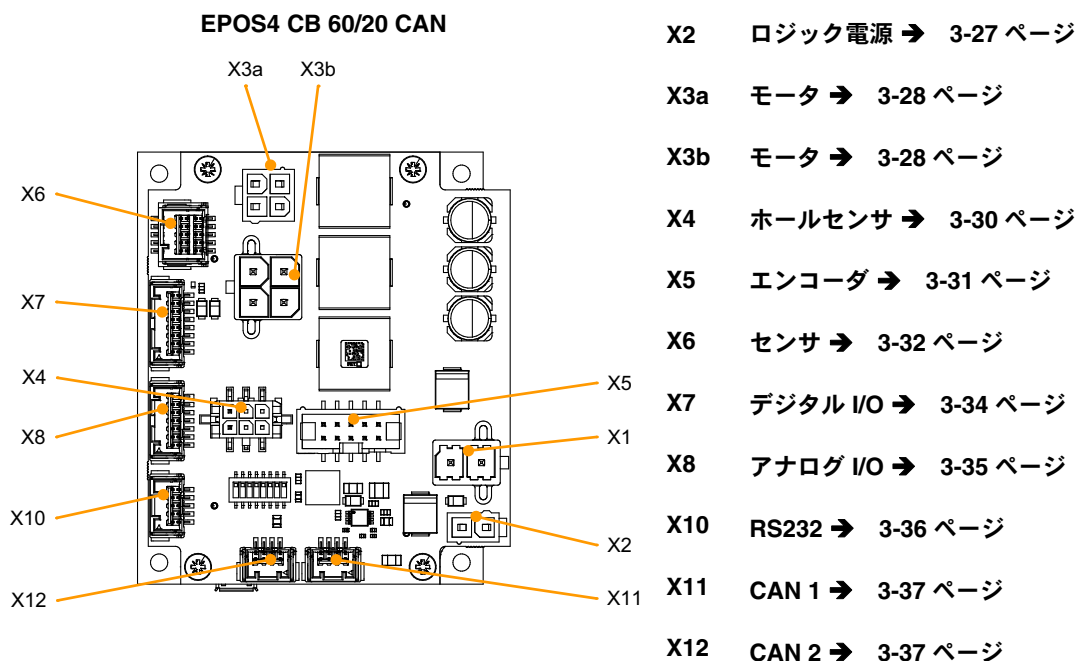


図 3-10 EPOS4 CB 60/20 CAN – コネクタ



各コネクタの表 (ピン配置) の見方

- 最初の列はコネクタのピン番号およびマクソンケーブルのヘッド A 側の説明
- 2 列目はマクソンケーブルのケーブル色
- 3 列目はマクソンケーブル、ヘッド B 側の説明

3.3.4.1 電源 (X1)



X1 の使用は必須です。
コントローラの出力段に電源を供給するには、X1 を使用する必要があります。X2 の使用も同様に必須です。



推奨
設定・調整中はモータを接続しないで下さい。



警告
SELV (安全超低電圧) または PELV (保護超低電圧) 要件を満たす電源を使用してください。電源は保護クラス III にも準拠している必要があります。

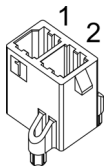


図 3-11 電源コネクタ X1

X1 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	黒	–	GND	GND
2	黒	+	+V _{CC}	電源電圧 (+10...+60 VDC)

表 3-13 電源コネクタ X1 – ピン配置

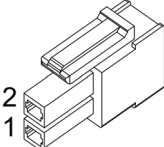
電源ケーブル（高電流）（520850）			
A 		B	
ケーブル仕様	2 × 2.5 mm ² , 灰色		
長さ	3 m		
ヘッド A	コネクタ	Molex Mega-Fit, 2 極 (171692-0102)	
	コンタクト	Molex Mega-Fit, メスクリンプ端子 (172063)	
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 2.5 mm ²		

表 3-14 電源ケーブル (高電流)

3.3.4.2 ロジック電源 (X2)



X2 の使用は必須です。
コントローラのロジック部へに電源を供給するには、X2 を使用する必要があります。



警告

SELV (安全超低電圧) または PELV (保護超低電圧) 要件を満たす電源を使用してください。電源は保護クラス III にも準拠している必要があります。

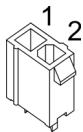


図 3-12 ロジック電源コネクタ X2

X2 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	黒	-	GND	GND
2	黒	+	+V _C	ロジック電源電圧 (+10...+60 VDC)

表 3-15 ロジック電源コネクタ X2 – ピン配置

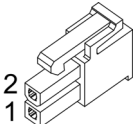
電源ケーブル (275829)			
A 		B	
ケーブル仕様	2 × 0.75 mm ² , 灰色		
長さ	3 m		
ヘッド A	コネクタ	Molex Mini-Fit Jr., 2 極 (39-01-2020)	
	コンタクト	Molex Mini-Fit Jr. メスクリンプ端子 (45750)	
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.75 mm ²		

表 3-16 電源ケーブル

3.3.4.3 モータ (X3a) (X3b)

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。



最大許容電流

コネクタにより最大許容電流が異なります :

- X3a: $I_{cont} \leq 11\text{ A}$
- X3b: $I_{cont} \leq 20\text{ A}$

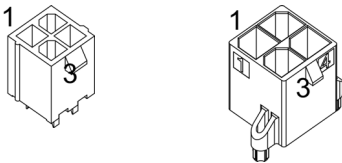


図 3-13 モータ・コネクタ X3a (左) および X3b (右)

X3a X3b 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 3-17 モータ・コネクタ X3a / X3b – ピン配置 (maxon DC motor)

X3a X3b 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 3-18 モータ・コネクタ X3a / X3b – ピン配置 (maxon EC motor)

次ページへ続く

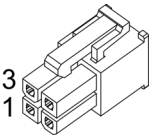
モータ・ケーブル (275851) X3a 用		
A  B		
ケーブル仕様	3 × 0.75 mm ² , シールド線, 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex Mini-Fit Jr., 4 極 (39-01-2040)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Jr. メスクリンプ端子 (45750)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.75 mm ²	

表 3-19 モータ・ケーブル

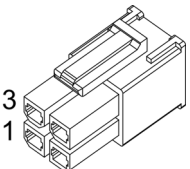
モータ・ケーブル (高電流) (520851) X3b 用		
A  B		
ケーブル仕様	3 × 2.5 mm ² , シールド線, 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex Mega-Fit, 4 極 (171692-0104)
	コンタクト	Molex Mega-Fit, メスクリンプ端子 (172063)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 2.5 mm ²	

表 3-20 モータ・ケーブル (高電流)

3.3.4.4 ホールセンサ (X4)

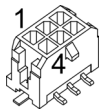


図 3-14 ホールセンサ・コネクタ X4

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	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 3-21 ホールセンサ・コネクタ X4 – ピン配置

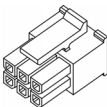
ホールセンサ・ケーブル (275878)			
A 		B	
ケーブル仕様	5 × 0.14 mm ² , シールド線, 灰色		
長さ	3 m		
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Fit 3.0, 6 極 (430-25-0600)	
	コンタクト	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (430-30-xxxx)	
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²		

表 3-22 ホールセンサ・ケーブル

3.3.4.5 エンコーダ (X5)

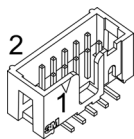


図 3-15 エンコーダ・コネクタ X5

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	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 3-23 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 3-24 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)	
A B 	
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, 灰色
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 3-25 エンコーダ・ケーブル

3.3.4.6 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。

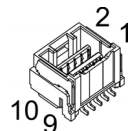


図 3-16 センサ・コネクタ X6

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	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
			HsDigIN1	High-speed デジタル入力 1
2	茶	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
			HsDigIN1\	High-speed デジタル入力 1 補完
3	緑	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
			HsDigIN2	High-speed デジタル入力 2
4	黄	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
			HsDigIN2\	High-speed デジタル入力 2 補完
5	灰	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
			HsDigIN3	High-speed デジタル入力 3
			Clock	Clock (SSI)
			HsDigOUT1	High-speed デジタル出力 1
6	桃	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
			HsDigIN3\	High-speed デジタル入力 3 補完
			Clock\	Clock (SSI) 補完
			HsDigOUT1\	High-speed デジタル出力 1 補完
7	青	7	Data	Data (SSI)
			HsDigIN4	High-speed デジタル入力 4
8	赤	8	Data\	Data (SSI) 補完
			HsDigIN4\	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 3-26 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 2 1 10 9 B		
ケーブル仕様	5 × 2 × 0.14 mm ² , 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 mm ²	

表 3-27 センサ・ケーブル 5x2 芯

3.3.4.7 デジタル I/O (X7)

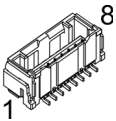


図 3-17 デジタル I/O コネクタ X7

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 _{I/O}	V _{I/O} (+5 VDC - 0.75 VDC = 4.25 VDC; I _L ≤145 mA)

表 3-28 デジタル I/O コネクタ X7 – ピン配置

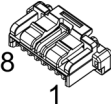
信号ケーブル 8 芯 (520853)		
A  B		
ケーブル仕様	8 × 0.14 mm ² , 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列, 8 極 (502578-0800)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-29 信号ケーブル 8 芯

3.3.4.8 アナログ I/O (X8)

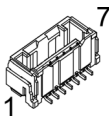


図 3-18 アナログ I/O コネクタ X8

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 3-30 アナログ I/O コネクタ X8 – ピン配置

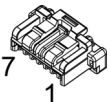
信号ケーブル 7 芯 (520854)		
A  B		
ケーブル仕様	7 × 0.14 mm ² , 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列, 7 極 (502578-0700)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-31 信号ケーブル 7 芯

3.3.4.9 RS232 (X10)

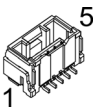


図 3-19 RS232 コネクタ X10

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 3-32 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 × 2 × 0.14 mm ² , 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	

表 3-33 RS232-COM ケーブル

3.3.4.10 CAN 1 (X11) & CAN 2 (X12)

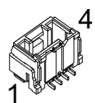


図 3-20 CAN 1 コネクタ X11/CAN 2 コネクタ X12

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 3-34 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 × 2 × 0.22 mm ² , 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, 固定ネジ付	

表 3-35 CAN-COM ケーブル

CAN-CAN ケーブル (520858)		
A B		
ケーブル仕様	2 × 2 × 0.22 mm ² , 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 3-36 CAN-CAN ケーブル

3.3.5 DIP スイッチ設定 (SW1)

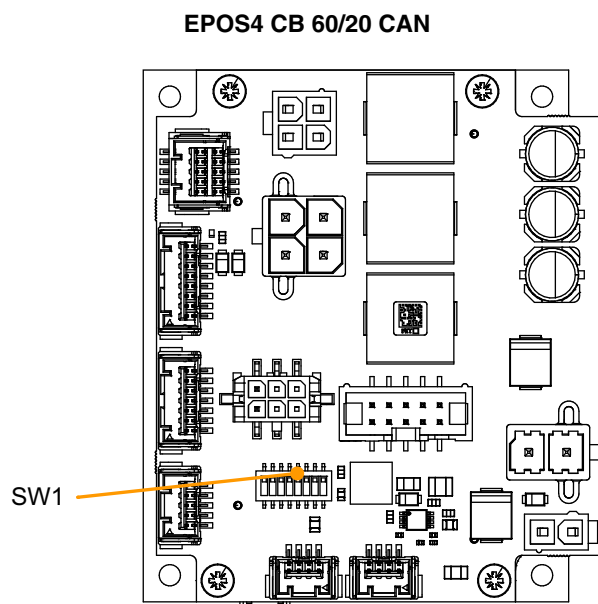


図 3-21 DIP スイッチ SW1

3.3.5.1 CAN ID (Node-ID) / DEV ID

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 “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 60/20 CAN の DIP スイッチ 6...8 は ID 設定とは関係ありません。

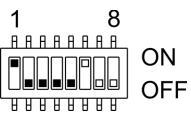
コントローラ Compact CAN	スイッチ	バイナリコード	値
 (工場出荷時設定)	1	2^0	1
	2	2^1	2
	3	2^2	4
	4	2^3	8
	5	2^4	16

表 3-37 DIP スイッチ SW1 – バイナリコード値

次ページへ続く

スイッチ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：

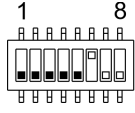
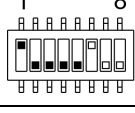
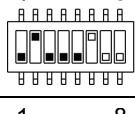
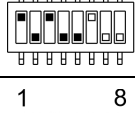
コントローラ Compact CAN	スイッチ					ID
	1	2	3	4	5	
 ON OFF	0	0	0	0	0	—
 ON OFF	1	0	0	0	0	1
 ON OFF	0	1	0	0	0	2
 ON OFF	0	0	1	0	0	4
 ON OFF	1	0	1	0	0	5
 ON OFF	0	0	0	1	0	8
 ON OFF	0	0	0	0	1	16
 ON OFF	1	1	1	1	1	31
0 = スイッチ “OFF” 1 = スイッチ “ON”						

表 3-38 DIP スイッチ SW1 – 設定例

3.3.5.2 CAN ビットレート自動検出 (Compact CAN)

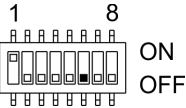
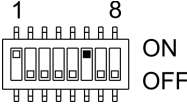
コントローラ	スイッチ	OFF	ON
Compact CAN	6	 ビットレート自動検出無効	 ビットレート自動検出有効 (工場出荷時設定)

表 3-39 DIP スイッチ SW1 – CAN ビットレート自動検出

3.3.5.3 CAN バス終端抵抗 (Compact CAN)

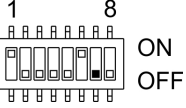
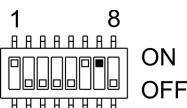
コントローラ	スイッチ	OFF	ON
Compact CAN	7	 終端抵抗なし (工場出荷時設定)	 終端抵抗 120 Ω 接続

表 3-40 DIP スイッチ SW1 – CAN バス終端抵抗

3.3.5.4 デジタル入力レベル

詳細 → “3.4.7 デジタル I/O” 3-61 ページ

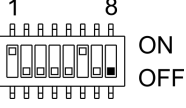
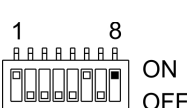
コントローラ	スイッチ	OFF	ON
Compact CAN	8	 ロジックレベル (工場出荷時設定)	 PLC レベル

表 3-41 DIP スイッチ SW1 – デジタル入力レベル

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。(➔ 5-87 ページ)



警告

SELV (安全超低電圧) または PELV (保護超低電圧) 要件を満たす電源を使用してください。電源は保護クラス III にも準拠している必要があります。



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: **A13...A16** → ヘッダ A, Pin 13 から 16
- «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

なお、後述の回路図は Module の Pin で記載されています。Compact の対応する Pin は各表の «Compact/CB コネクタ Pin» 列を参照ください。

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
A25...A32**	X1 2	+V _{CC}	電源電圧 (+10...+60 VDC)
A33, A35...A42**	X1 1	GND	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 3-42 電源 – ピン配置

電源必要条件	
出力電圧	+V _{CC} 10...60 VDC
絶対出力電圧	min. 9 VDC; max. 72 VDC
出力電流	負荷による • 連続最大 20 A • 短時間 (加速時、<15 s) 最大 40 A

表 3-43 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。
 - 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 @ 20 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 $\Delta n / \Delta M$ [rpm/mNm]

求める値：

- 電源電圧 $+V_{CC}$ [Volt]

計算式：

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

3.4.2 ロジック電源



警告

SELV（安全超低電圧）または PELV（保護超低電圧）要件を満たす電源を使用してください。電源は保護クラス III にも準拠している必要があります。



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してください。以下の条件を満足する電源であれば、使用することができます。

- メイン電源（出力段用）とロジック用電源がそれぞれ必要です。
- ロジック電源用には « 電源ケーブル » (275829)、メイン電源用には « 電源ケーブル（高電流） » (520850) を使用してください。

Module ヘッド Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
A34	X2 2	+V _C	ロジック電源電圧 (+10...+60 VDC)
A33, A35...A42**	X2 1	GND	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 ロジック電源 – ピン配置

電源必要条件	
出力電圧	+V _C 10...60 VDC
絶対出力電圧	min. 9 VDC; max. 72 VDC
最小出力	P _C min. 3.5 W

表 3-45 ロジック電源必要条件

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...A8**	X3a 1 X3b 1	Motor (+M)	モータ +
A9...A16**	X3a 2 X3b 2	Motor (-M)	モータ -
-	X3a 3 X3b 3	-	接続なし
-	X3a 4 X3b 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 3-46 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...A8**	X3a 1 X3b 1	Motor winding 1	巻線 1
A9...A16**	X3a 2 X3b 2	Motor winding 2	巻線 2
A17...A24**	X3a 3 X3b 3	Motor winding 3	巻線 3
-	X3a 4 X3b 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 3-47 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
A33, A35...A42	X4 4	GND	GND
A43	X4 1	Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
A44	X4 2	Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
A45	X4 3	Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
A46	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 3-48 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 3-49 ホールセンサ仕様

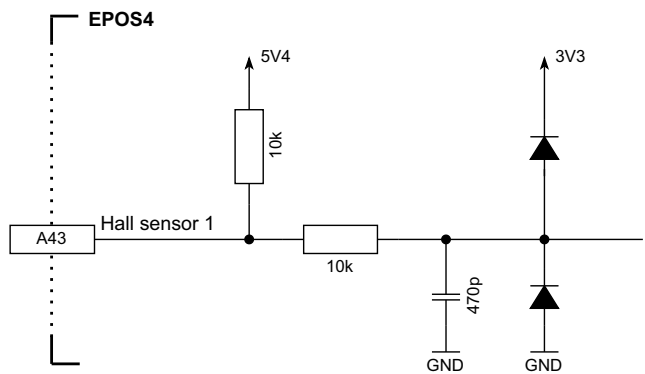


図 3-22 ホールセンサ 1 入力回路（ホールセンサ 2 および 3 も同様）

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。**

Module ヘッダ Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
–	X5 1	–	接続なし
A33, A35...A42	X5 3	GND	GND
A46	X5 2	V _{Sensor}	センサ用電源電圧 (+5 VDC; I _L ≤100 mA)
–	X5 4	–	接続なし
A47	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
A48	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
A49	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
A50	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
A51	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
A52	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 3-50 エンコーダ – ピン配置

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 3-51 エンコーダ (差動) 仕様

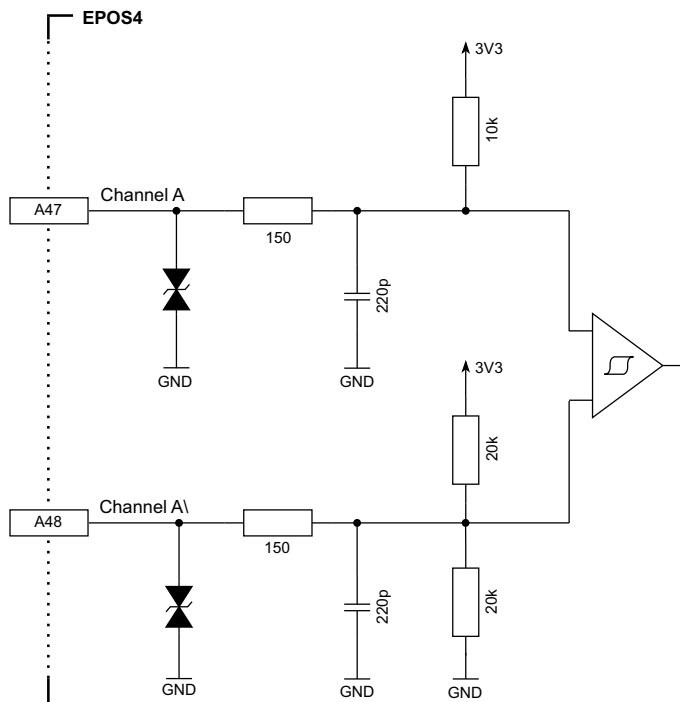


図 3-23 エンコーダ入力回路 Ch A “差動” (Ch B および Ch I も同様)

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 3-52 エンコーダ (単一端) 仕様

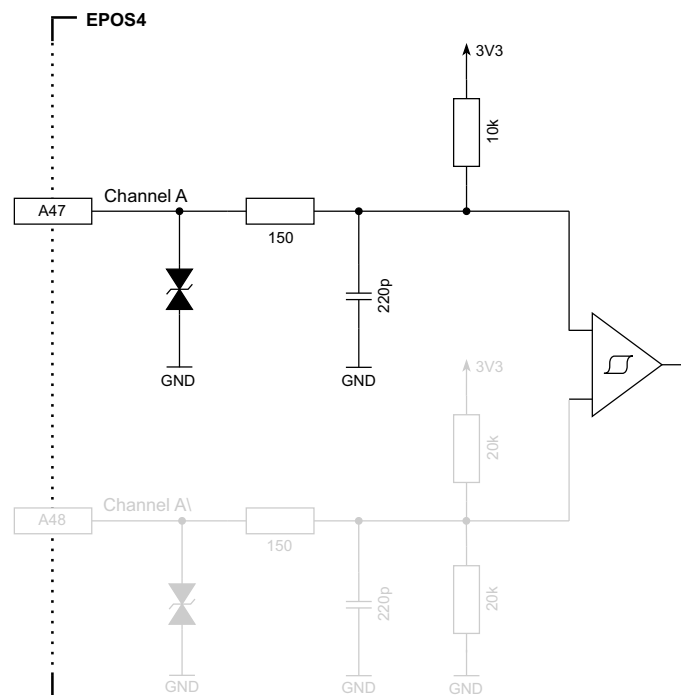


図 3-24 エンコーダ入力回路 Ch A “単一端” (Ch B および Ch I も同様)

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
B13	X6 7	–	接続なし
B14	X6 8	–	接続なし
B15	X6 10	V_{Aux}	補助電源出力 (+5 VDC; $I_L \leq 145 \text{ mA}$)
B16	X6 9	GND	GND

表 3-53 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	$\pm 200 \text{ mV}$
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 3-54 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

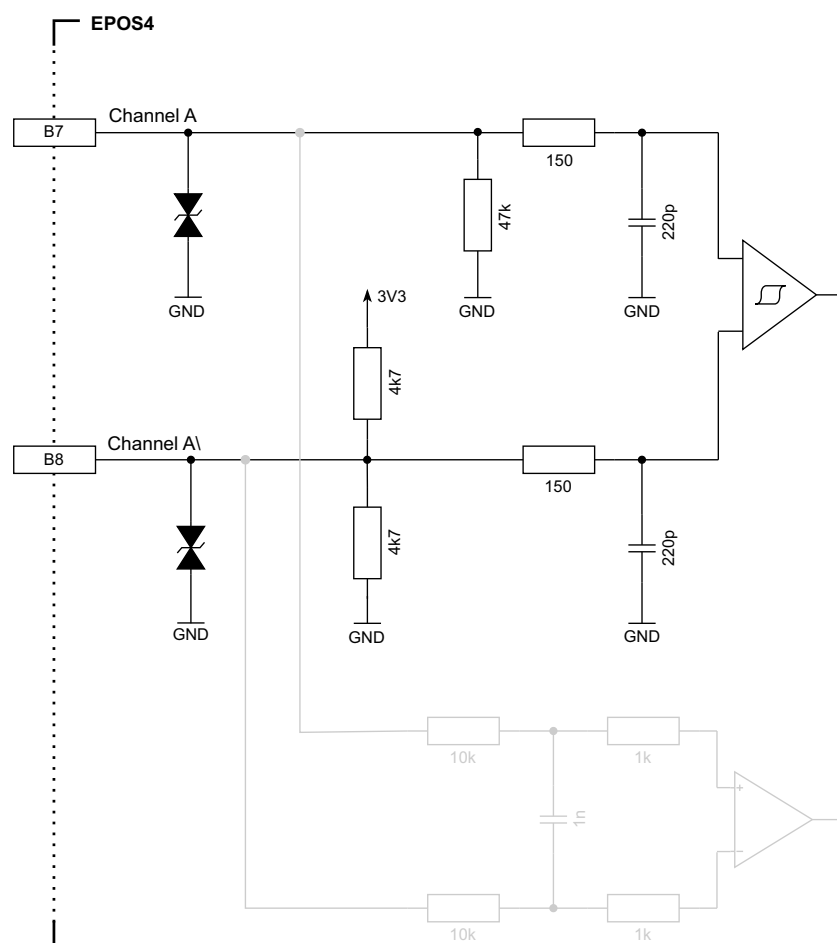


図 3-25 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “差動” (Ch B も同様)

次ページへ続く

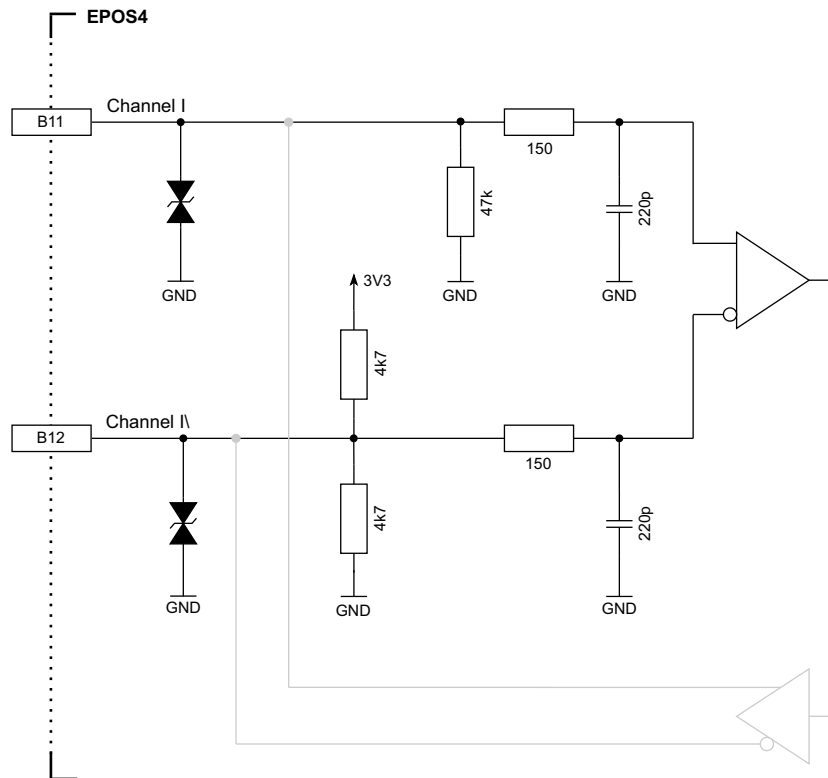


図 3-26 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I “差動”

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 μ A @ +5 VDC (チャンネル A, B) typically 60 μ A @ +5 VDC (チャンネル I)
入力電流 (low)		typically -80 μ A @ 0 VDC (チャンネル A, B) typically -7 μ A @ 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 3-55 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ（単一端）仕様

次ページへ続く

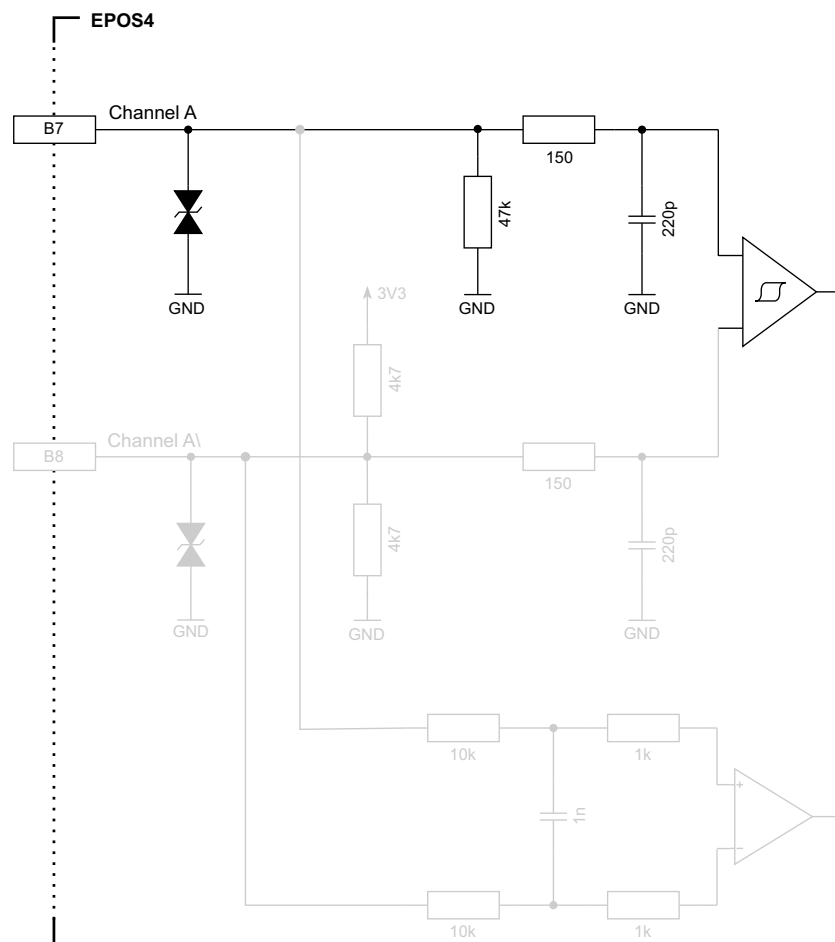


図 3-27 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “単一端” (Ch B も同様)

次ページへ続く

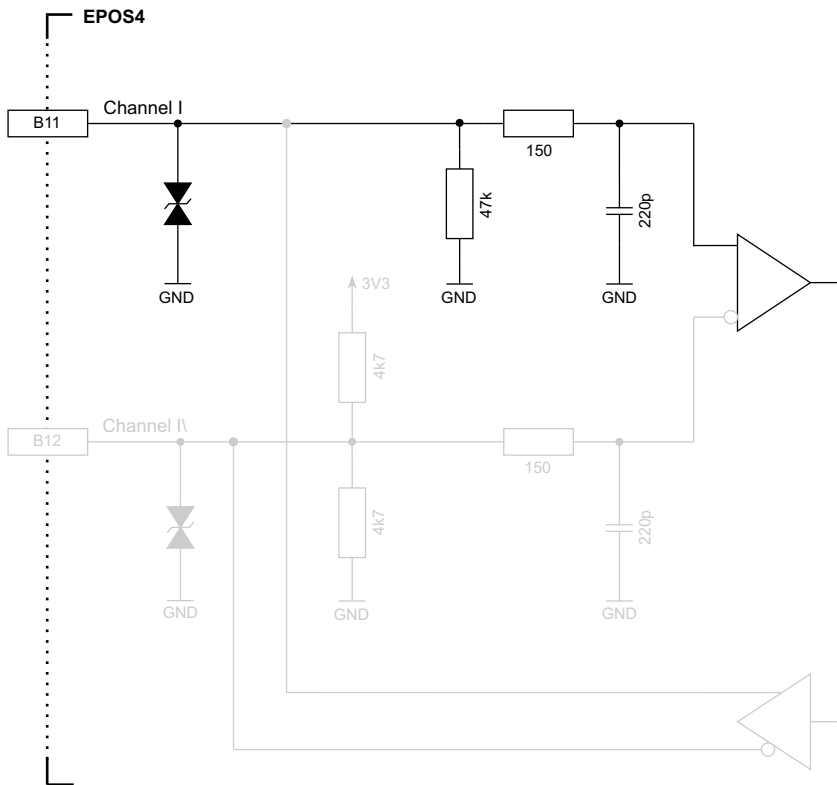


図 3-28 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I “単一端”

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 3-56 アナログ・インクリメンタル・エンコーダ（差動）仕様

次ページへ続く

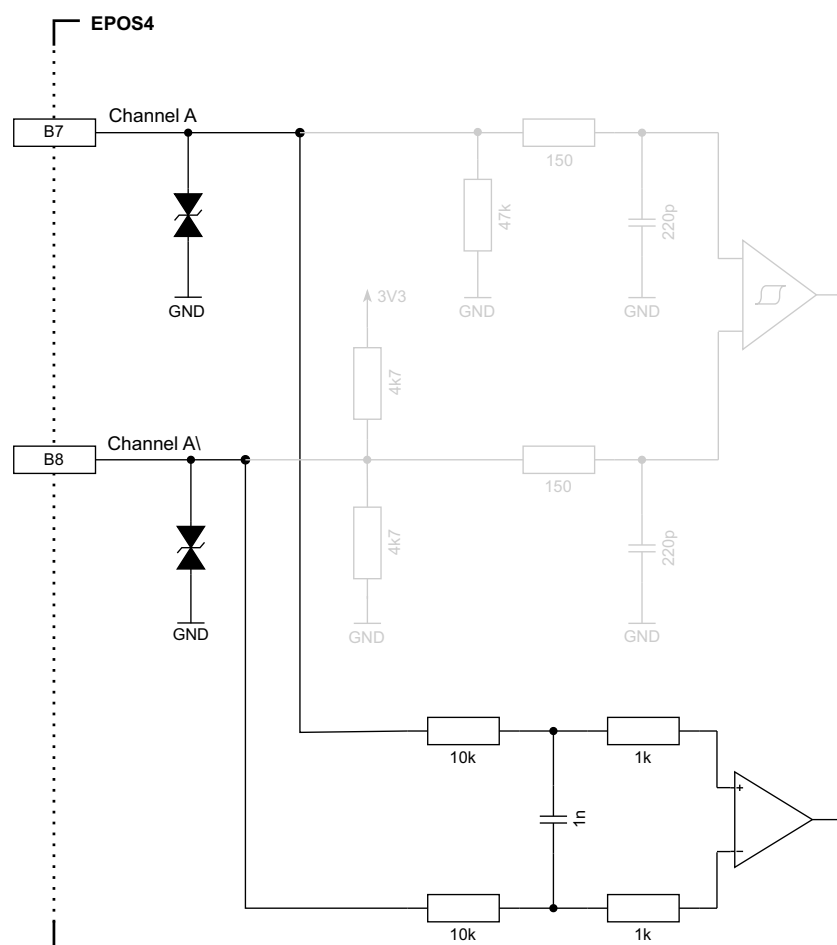


図 3-29 アナログ・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “差動” (Ch B も同様)

次ページへ続く

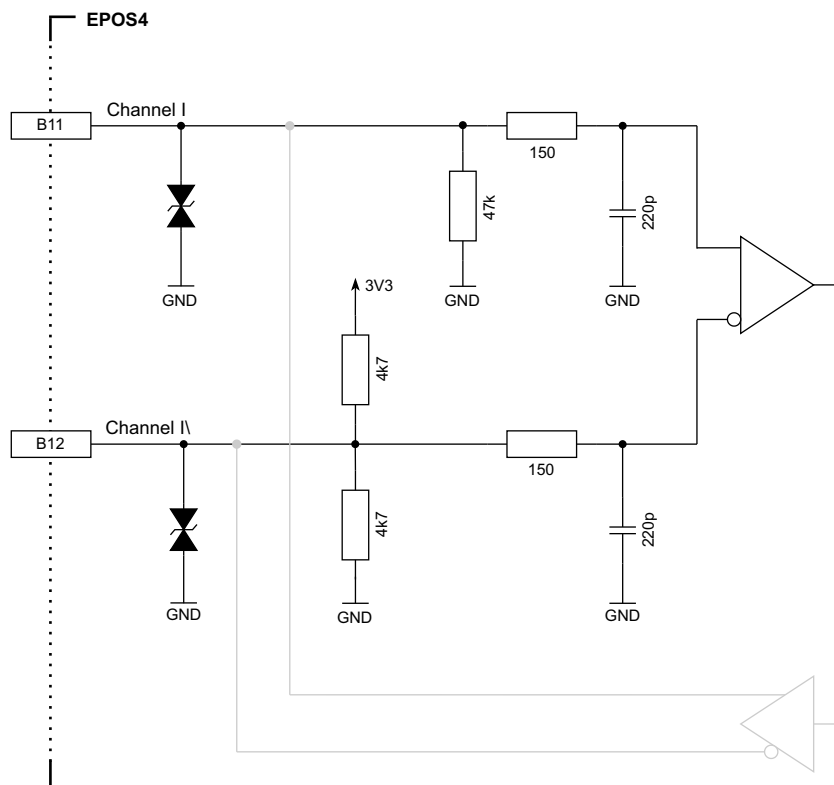


図 3-30

アナログ・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I (デジタル評価)

3.4.6.2 SSI アブソリュート・エンコーダ

Module ヘッド Pin	Compact/CB コネクタ Pin	信号	説明
B7	X6 1	–	not used
B8	X6 2	–	not used
B9	X6 3	–	not used
B10	X6 4	–	not used
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}	Auxiliary output voltage (+5 VDC; I _L ≤145 mA)
B16	X6 9	GND	GND

表 3-57 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 3-58 SSI アブソリュート・エンコーダ仕様

次ページへ続く

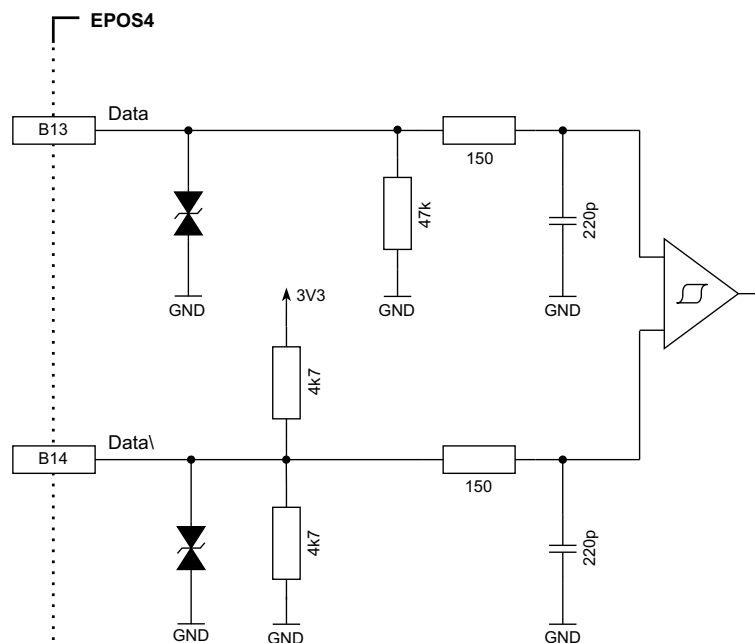


図 3-31 SSI アブソリュート・エンコーダ data 入力

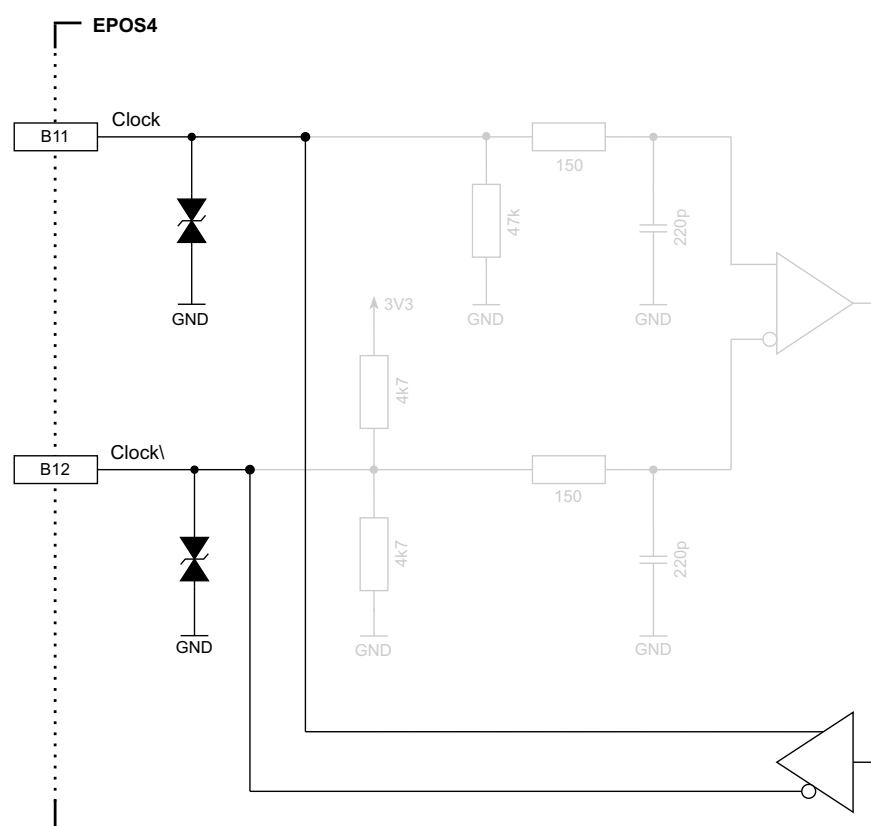


図 3-32 SSI アブソリュート・エンコーダ clock 出力

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	High-speed デジタル入力 3
		HsDigOUT1	High-speed デジタル出力 1
B12	X6 6	HsDigIN3\	High-speed デジタル入力 3 補完
		HsDigOUT1\	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 3-59 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 3-60 High-speed デジタル入力 (差動) 仕様

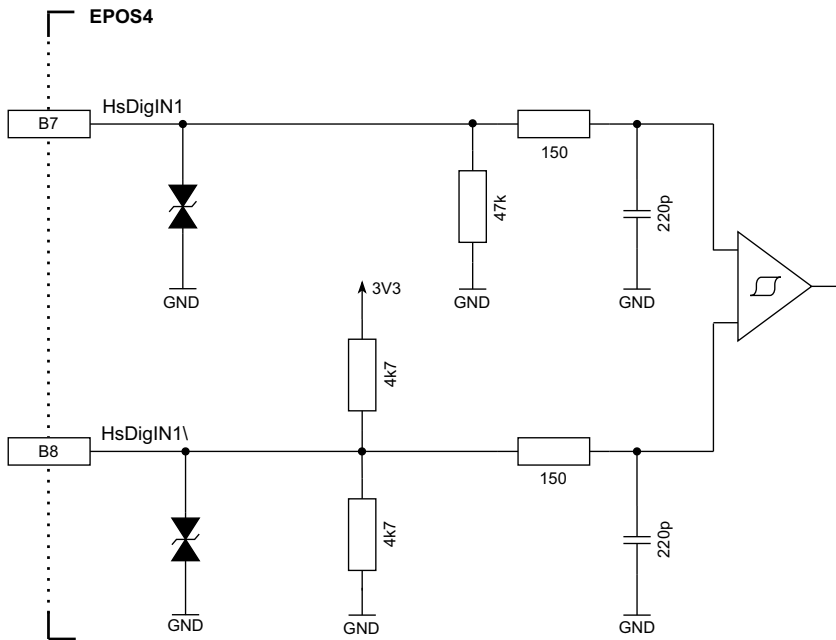


図 3-33 HsDigIN1 回路 “差動” (HsDigIN2...4 も同様)

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 μ A @ +5 VDC (HsDigIN1, 2) typically 60 μ A @ +5 VDC (HsDigIN3, 4)
入力電流 (low)	typically -80 μ A @ 0 VDC (HsDigIN1, 2) typically -7 μ A @ 0 VDC (HsDigIN3, 4)
最大入力周波数	6.25 MHz

表 3-61 High-speed デジタル入力 (単一端) 仕様

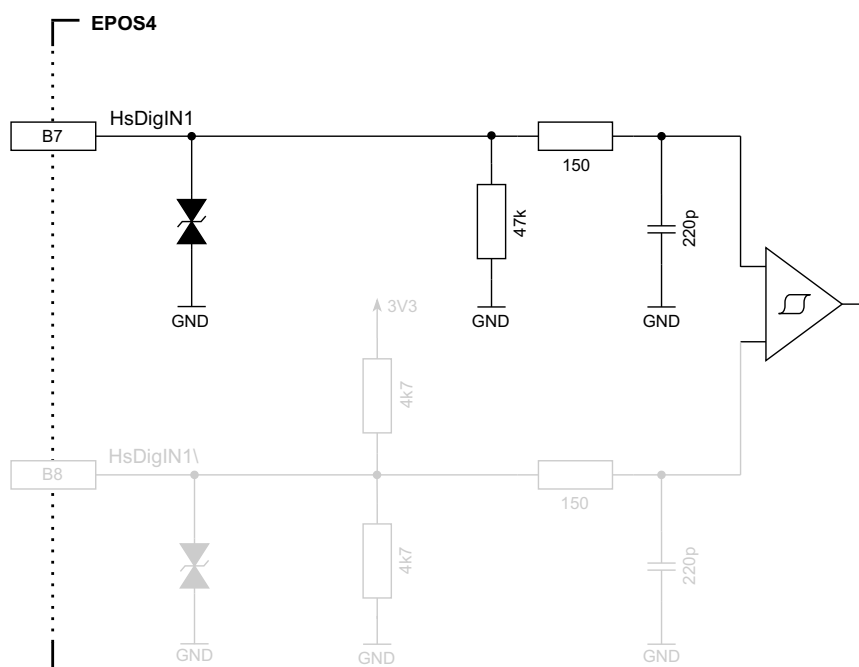


図 3-34 HsDigIN1 回路 “単一端” (HsDigIN2...4 も同様)

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 3-62 High-speed デジタル出力仕様

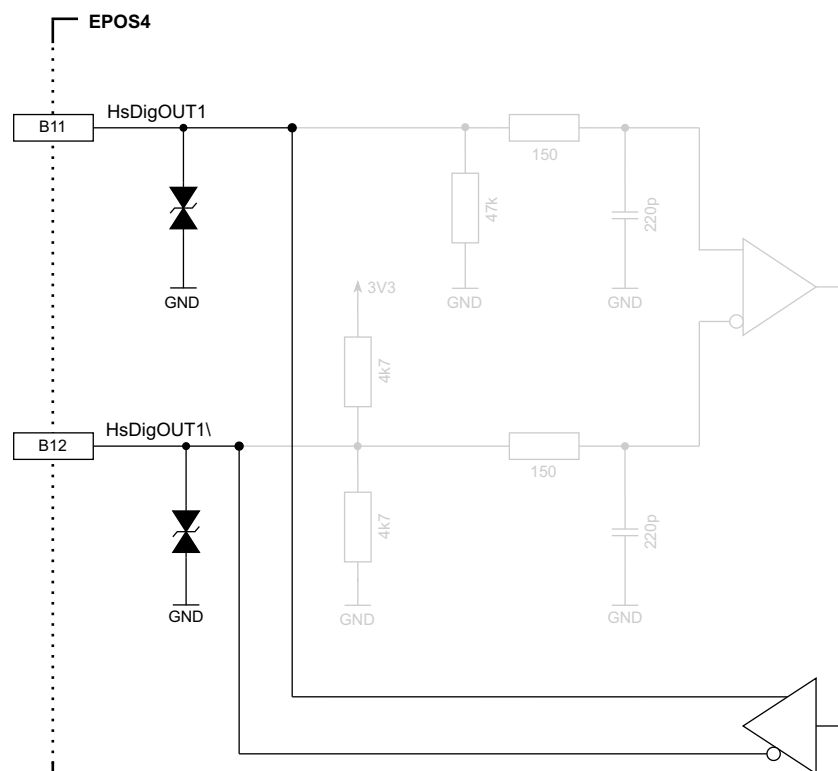


図 3-35 HsDigOUT1 出力回路

3.4.7 デジタル I/O

3.4.7.1 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 3-63 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 3-64 デジタル入力 (Module) 仕様

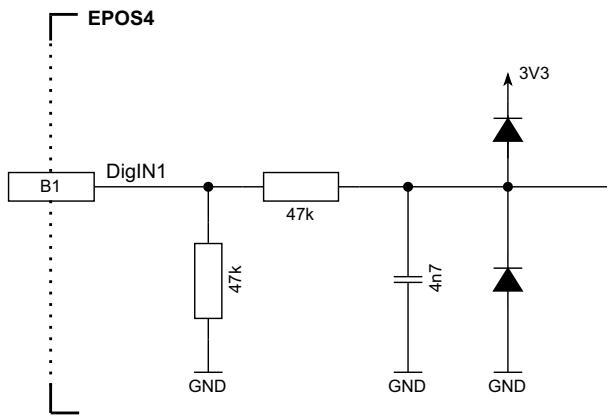


図 3-36 DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – Module

DigOUT “ シンク ”	
最大入力電圧	+60 VDC
最大負荷電流	1 A
最大電圧降下	0.5 V @ 1 A

表 3-65 デジタル出力 – シンク

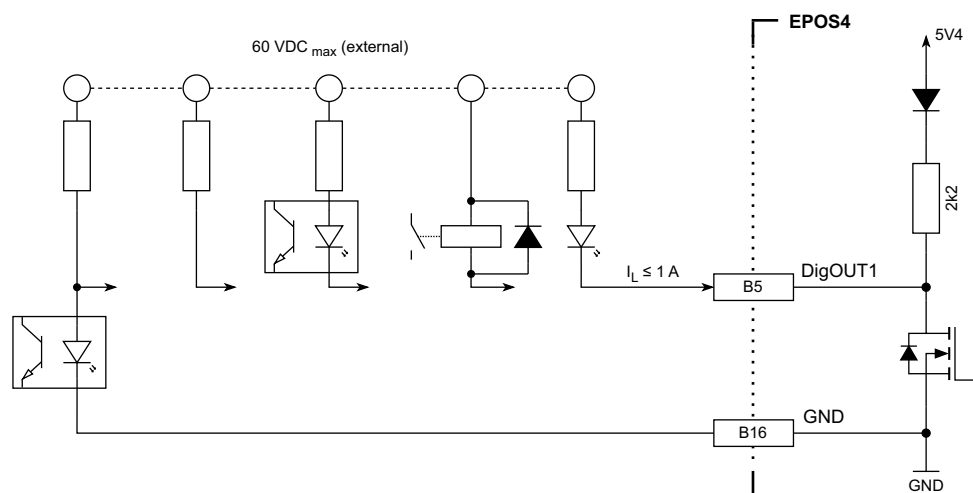


図 3-37 DigOUT1 “シンク” (DigOUT2 も同様) – Module

DigOUT “ ソース ”	
出力電圧	$U_{Out} = 5.4 \text{ V} - 0.75 \text{ V} - (I_{Load} \times 2200 \Omega)$
最大負荷電流	$I_{Load} \leq 2 \text{ mA}$

表 3-66 デジタル出力 – ソース

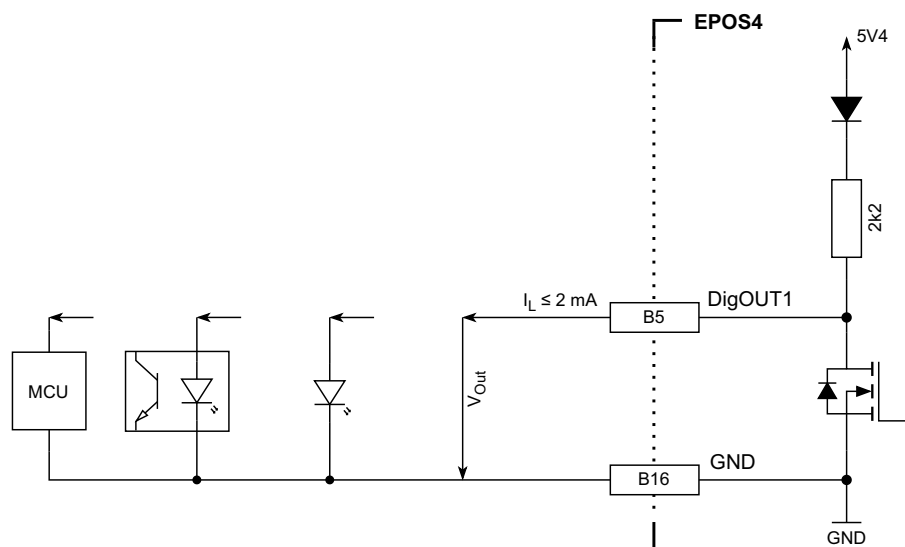


図 3-38 DigOUT1 “ソース” (DigOUT2 も同様) – Module

3.4.7.2 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 _{I/O}	V _{I/O} (+5 VDC - 0.75 VDC = 4.25 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時)	
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

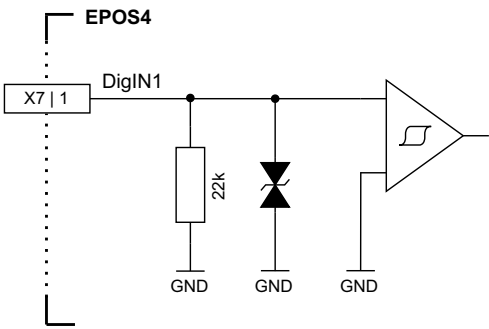


図 3-39 DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – Compact / ロジックレベル設定時

次ページへ続く

デジタル入力 1...4 (Compact / PLC レベル設定時)	
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

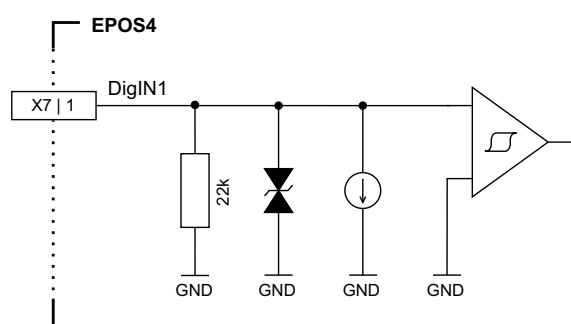


図 3-40 DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – Compact / PLC レベル設定時

DigOUT “シンク”	
最大入力電圧	+60 VDC
最大負荷電流	1 A
最大電圧降下	0.5 V @ 1 A

表 3-70 デジタル出力 – シンク

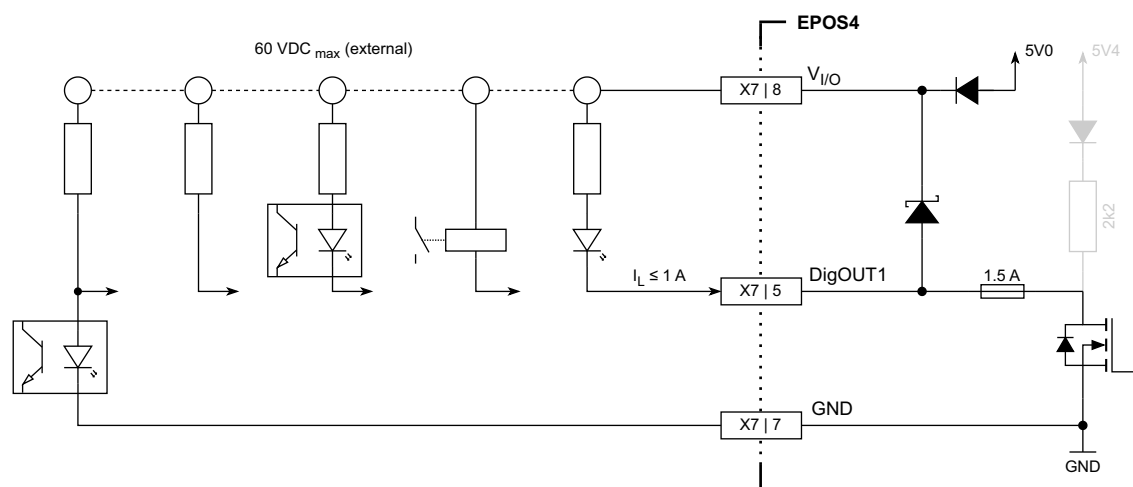
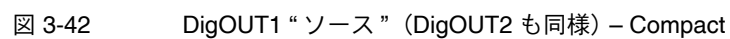


図 3-41 DigOUT1 “シンク” (DigOUT2 も同様) – Compact

表 3-71 デジタル出力ソース

3.4.8 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
B17	X8 1	AnIN1+	アナログ入力 1, + 信号
B18	X8 2	AnIN1-	アナログ入力 1, - 信号
B19	X8 3	AnIN2+	アナログ入力 2, + 信号
B20	X8 4	AnIN2-	アナログ入力 2, - 信号
B21	X8 5	AnOUT1	アナログ出力 1
B22	X8 6	AnOUT2	アナログ出力 2

表 3-72 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 3-73 アナログ入力仕様

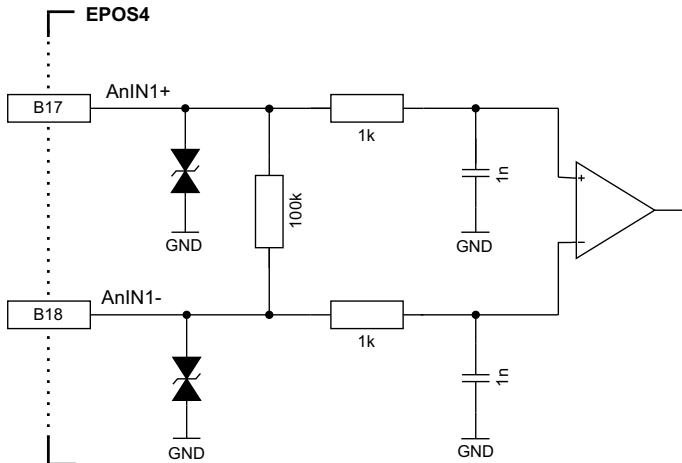


図 3-43 AnIN1 回路 (AnIN2 も同様)

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 3-74 アナログ出力仕様

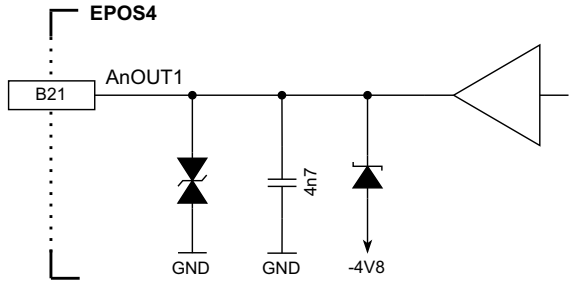


図 3-44 AnOUT1 回路 (AnOUT2 も同様)

3.4.9 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。

3.4.9.1 Module

Module ヘッダ Pin	信号	説明
B32	GND	GND
B33 [e]	DSP_RxD	シリアル通信インターフェイス receive (UART)
B34	DSP_TxD	シリアル通信インターフェイス transmit (UART)
[e] RS232 を使用しない場合は、センサ用電源ピン [A46] に接続		

表 3-75 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 3-76 SCI 仕様

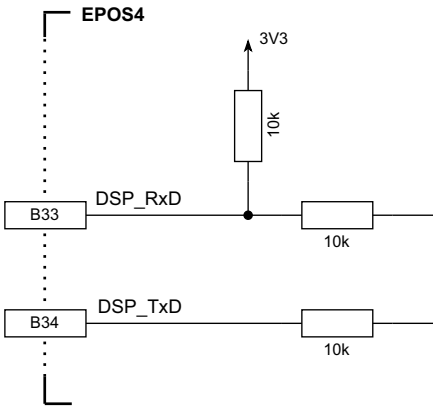


図 3-45 SCI 回路

3.4.9.2 Compact CAN

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 3-77 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 k Ω 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 3-78 RS232 インターフェイス仕様

3.4.10 CAN インターフェイス / ID 設定

3.4.10.1 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
B29	X11 1 X12 1	CAN high	CAN high bus line
B30	X11 2 X12 2	CAN low	CAN low bus line
B31	X11 3 X12 3	GND	GND
–	X11 4 X12 4	Shield	ケーブル・シールド線

表 3-79 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 3-80 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»

3.4.10.2 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)” 3-38 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
B23	ID 1	CAN ID / DEV ID 1	2^0	1
B24	ID 2	CAN ID / DEV ID 2	2^1	2
B25	ID 3	CAN ID / DEV ID 3	2^2	4
B26	ID 4	CAN ID / DEV ID 4	2^3	8
B27	ID 5	CAN ID / DEV ID 5	2^4	16
B31	GND	GND		

表 3-81 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 3-82 CAN ID / DEV ID 仕様



重要

ID 用ピン (B23...B27) 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。

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 入力設定と 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* = ID 入力：接続なし 1** = ID 入力：GND に接続

表 3-83 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 0x2000 “Node ID” を 1...127 の範囲で変更）
- ID をソフトウェアに設定する場合は、Node Address を “0” に設定して下さい（全ての ID 入力は接続なし）

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 B28 Pin B31
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 3-84 CAN ビットレート自動検出仕様

3.4.11 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
B32	GND	GND
B35	SPI_CLK	シリアル周辺インターフェイス clock
B36	SPI_IRQ	シリアル周辺インターフェイス interrupt request
B37	SPI_SOMI	シリアル周辺インターフェイス Slave output, Master input
B38	SPI_SIMO	シリアル周辺インターフェイス Slave input, Master output
B39	SPI_CS2	シリアル周辺インターフェイス chip select 2
B40	SPI_CS1	シリアル周辺インターフェイス chip select 1

表 3-85 SPI – ピン配置

3.4.12 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。

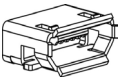


図 3-46 USB コネクタ X13

Compact コネクタ Pin	PC 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 3-86 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 3-87 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 3-88 USB インターフェイス仕様

3.5 状態表示

EPOS4 は、1 つの LED により状態を表示します。

A コントローラ状態: 運転状態とエラー

詳細 → 別マニュアル «EPOS4 Firmware Specification»

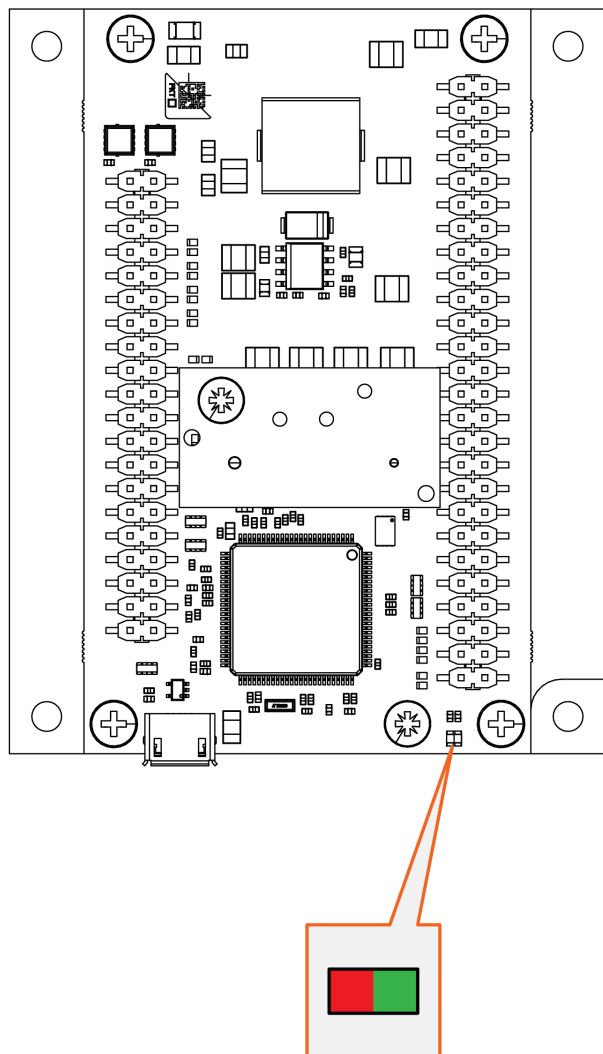


図 3-47 状態表示 LED – 位置

3.5.1 コントローラ状態

LED (→ 図 3-47; A) 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	エラー発生時、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ファームウェアダウンロード中
速い点滅 = (≈0.9 s OFF/≈0.1 s ON) 遅い点滅 = (≈1 Hz)		

表 3-89 コントローラ状態 LED

••*page intentionally left blank*••

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。
- 電子基板の設計には特別なスキルと知識が必要であり、経験豊富な電子開発者のみが実行できます。
- 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 4-90

4.1.1 ソケットヘッダ

Module のピンヘッダーを使って取付けるには 2 つの方法があります。モジュールをソケットヘッダー に差し込むか、直接プリント基板にはんだ付けします。

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：

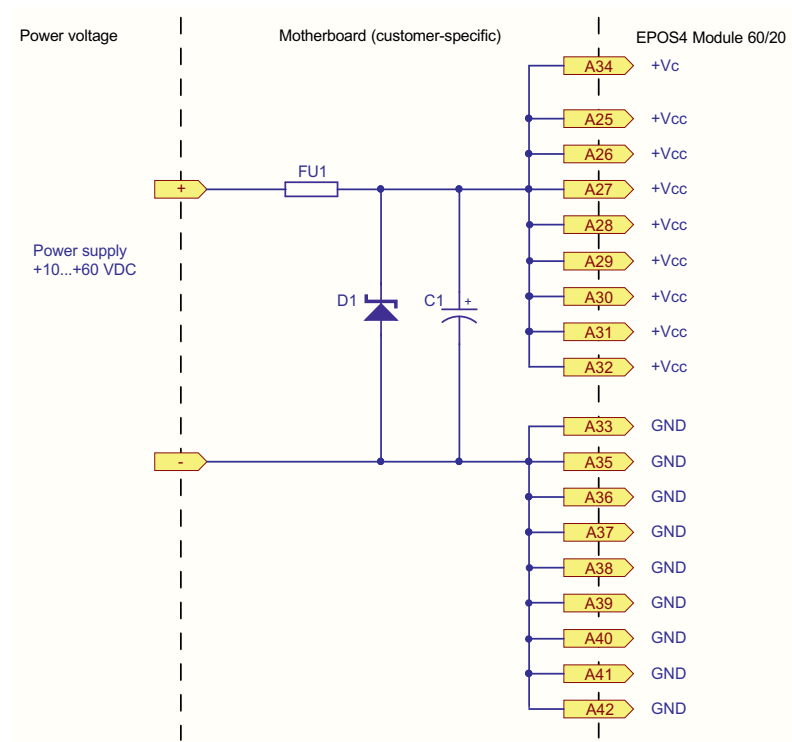


図 4-48 電源推奨配線

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)

過渡電圧に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...60 V です。電源と共通で使用することも可能です。

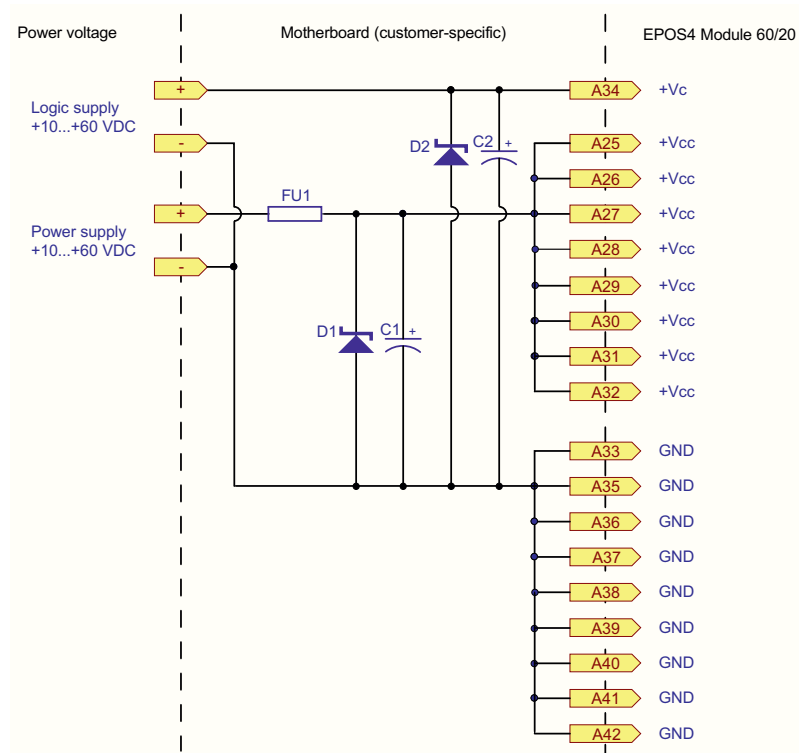


図 4-49 ロジック電源推奨配線

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：

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

$L_{\text{Phase}}[\text{H}]$ 外付けチョーク・インダクタンス（1 相あたり）

$V_{\text{CC}}[\text{V}]$ 電源電圧 + V_{CC}

$f_{\text{PWM}}[\text{Hz}]$ 出力段 PWM 周波数 = 50'000 Hz

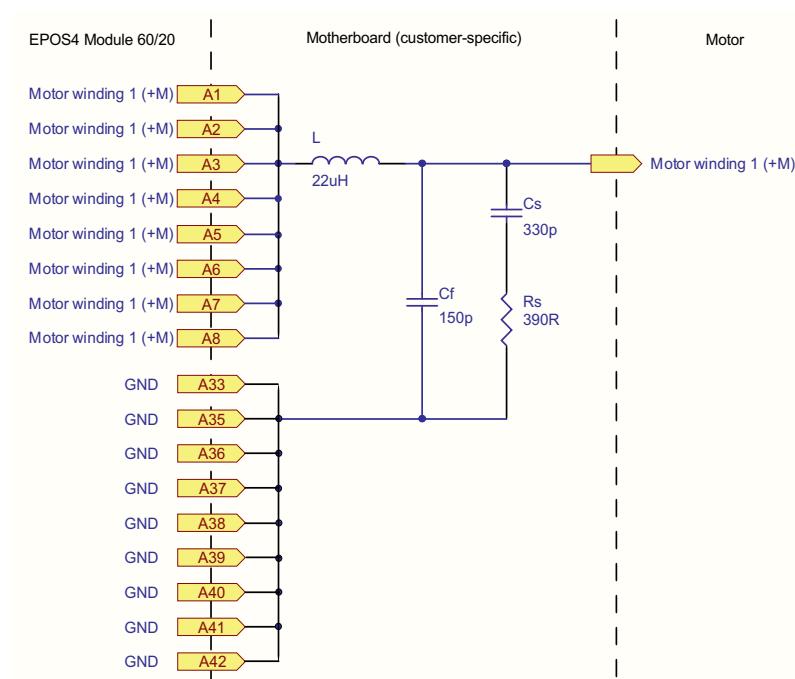
$I_{\text{N}}[\text{A}]$ モータ最大連続電流（モータ・カタログデータ 6 行目）

$L_{\text{Motor}}[\text{H}]$ 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 22 μH および 1 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。

Example 1



次ページへ続く

Example 2

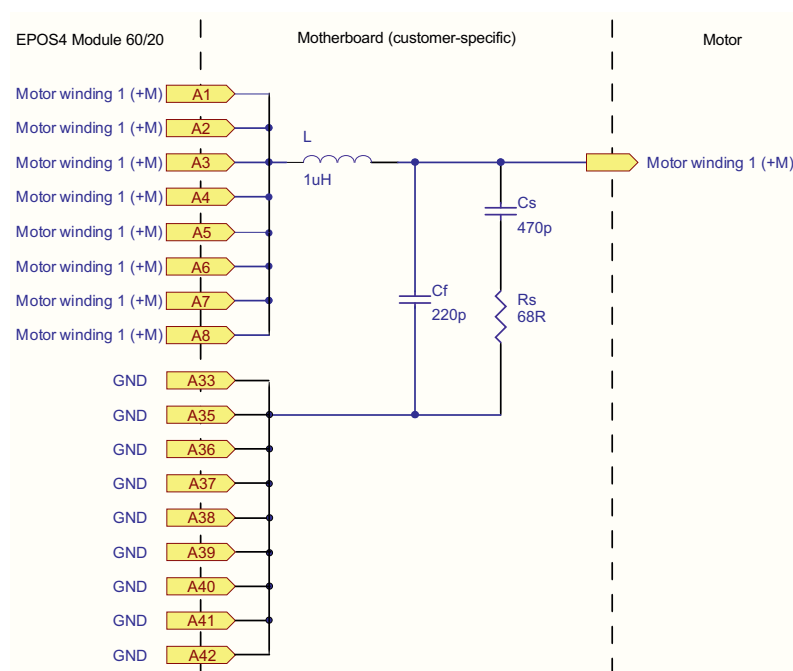


図 4-50 モータ巻線 1 推奨配線（巻線 2 および巻線 3 も同様）

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。

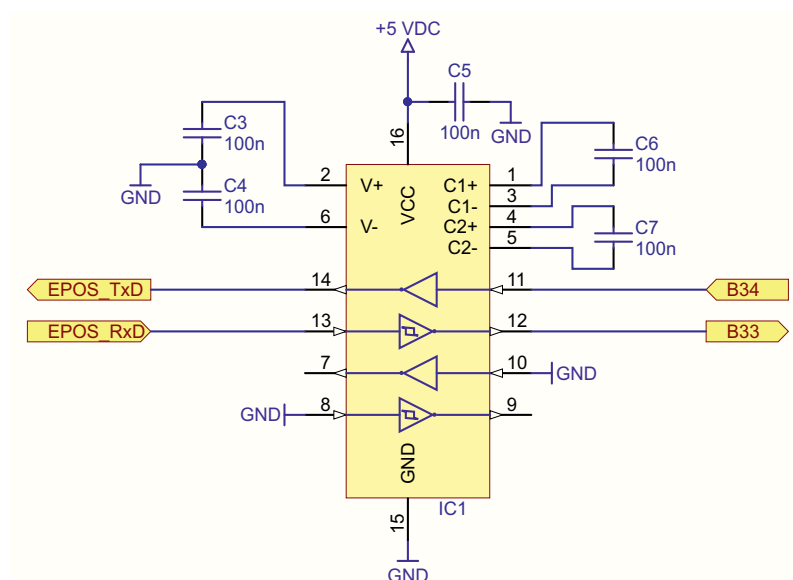


図 4-51 RS232 トランシーバ推奨配線



重要

RS232 を使用しない場合は、DSP_RxD 用コネクタピン [B33] をセンサ用電源コネクタピン [A46] 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	0.64 x 0.64 mm のピンヘッダに接続可能なストレート・ソケットヘッダ, ピッチ 2.54 mm, ピンヘッダ長さ 6 mm, 1 ピン当たり電流 = I_{cont} / 8, 接点材質: 金 52 極, 2 列: - Samtec (SSM-126-F-DV-A-x) SMT, 5.2 A per pin, 7.37 mm - E-Tec (BS2-052-HH750/2-55/x-W01) SMT, 3 A per pin, 7.50 mm 40 極, 2 列: - Samtec (SSM-120-F-DV-A-x) SMT, 5.2 A per pin, 7.37 mm - E-Tec (BS2-040-HH750/2-55/x-W01) SMT, 3 A per pin, 7.50 mm
ヒューズ (FU1)	- Littelfuse (0456 025.xx) Fuse 25 A, 45 A²sec - Eaton (1025HC25-RTR) Fuse 25 A, 50 A²sec - Bourns, Inc. (SF-3812FG2500T-2) Fuse 25 A, 45 A²sec
TVS ダイオード (D1; D2)	- Littelfuse (SMDJ75A) $U_R = 75 \text{ V}$, $U_{BR} = 83.3...92.1 \text{ V @ } 1 \text{ mA}$, $U_C = 121 \text{ V @ } 24.8 \text{ A}$ - Eaton (SMDJ75A) $U_R = 75 \text{ V}$, $U_{BR} = 83.3...92.1 \text{ V @ } 1 \text{ mA}$, $U_C = 121 \text{ V @ } 24.8 \text{ A}$
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 80 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: $I_{cont} = 20 \text{ A} \rightarrow 6 \times \text{Panasonic (EEHZA1K220P)}; 22 \text{ ?F, } 80 \text{ V, } 1550 \text{ mA r.m.s., } \varnothing \times L \ 8 \times 10.2 \text{ mm}$
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 ?F or 47 ?F, 80 V, at least 265 mA r.m.s. - Panasonic (EEHZA1K330P) - Panasonic (EEHZA1K470P)
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” 4-80 ページ 定格電流: $I_{rms} \geq I_{cont}$; $I_{sat} \geq I_{peak}$ シールド 22 ÷ H: - Würth (WE-PD-XXL / 7447709220) $I_{rms} \ 5.3 \text{ A}$, $I_{sat} \ 6.5 \text{ A}$, 12.5 × 12.5 × 10 mm 1 ÷ H: - Bourns (SRP1265A-1R0M) $I_{rms} \ 30 \text{ A}$, $I_{sat} \ 48 \text{ A}$, 12.6 × 13.5 × 6.5 mm - Vishay (IHLP5050FDER1R0M01) $I_{rms} \ 32 \text{ A}$, $I_{sat} \ 49 \text{ A}$, 12.9 × 13.2 × 6.4 mm - Laird (MGV12071R0M-10) $I_{rms} \ 30 \text{ A}$, $I_{sat} \ 48 \text{ A}$, 12.6 × 13.5 × 6.5 mm

次ページへ続く

推奨部品	
モータ・フィルタ	例 1 - モータ・チョーク L 22 μH - フィルタコンデンサ Cf 150 pF, 100 V - スナバコンデンサ Cs 330 pF, 100 V - スナバ抵抗 Rs 390 Ω, 0.125 W
	例 2 - モータ・チョーク L 1 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 68 Ω, 0.5 W
RS232 (IC1) (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 4-90

マザーボード・デザインガイド – 推奨部品一覧

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 (➡ 3-20 ページ)
- テクニカルデータ (➡ 2-11 ページ)、外形寸法図 (➡ 2-15 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
A33, A35 ... A42	GND	GND
B16, B31, B32	GND	GND

表 4-91 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 [A25], [A26], [A27], [A28], [A29], [A30], [A31], [A32] 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 [A33], [A35], [A36], [A37], [A38], [A39], [A40], [A41], [A42], [B16], [B31], [B32] 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 [B33] をセンサ用電源コネクタピン [A46] 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 500 mil、厚さ 35 μm）

4.3 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。

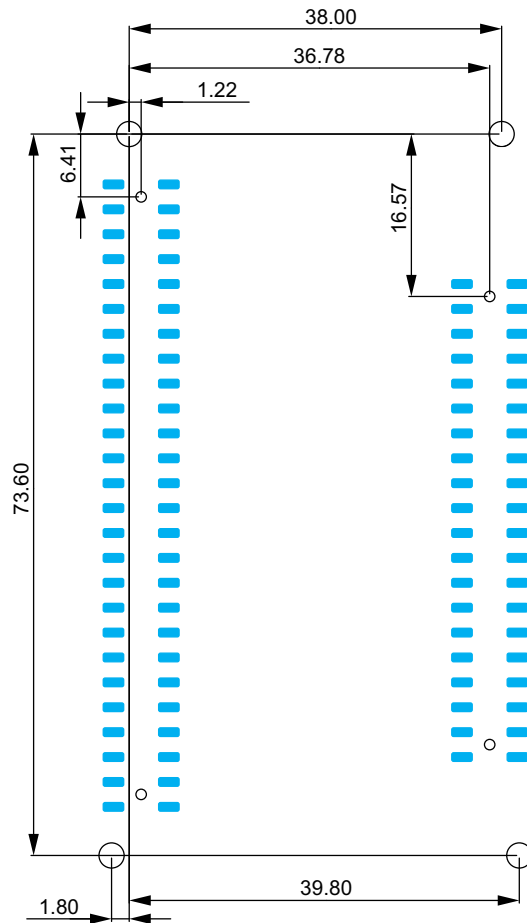


図 4-52 フットプリント [mm] – 上から見た図

••page intentionally left blank••

5 配線

この章では、ご使用のモータタイプ（DC モータ、EC ブラシレスモータ）やセンサ・タイプなど、各環境における配線情報を記載しています。また、全てのコネクタ・ピン配置を記載した配線概略図（➡ 図 5-54）も併せてご利用ください。

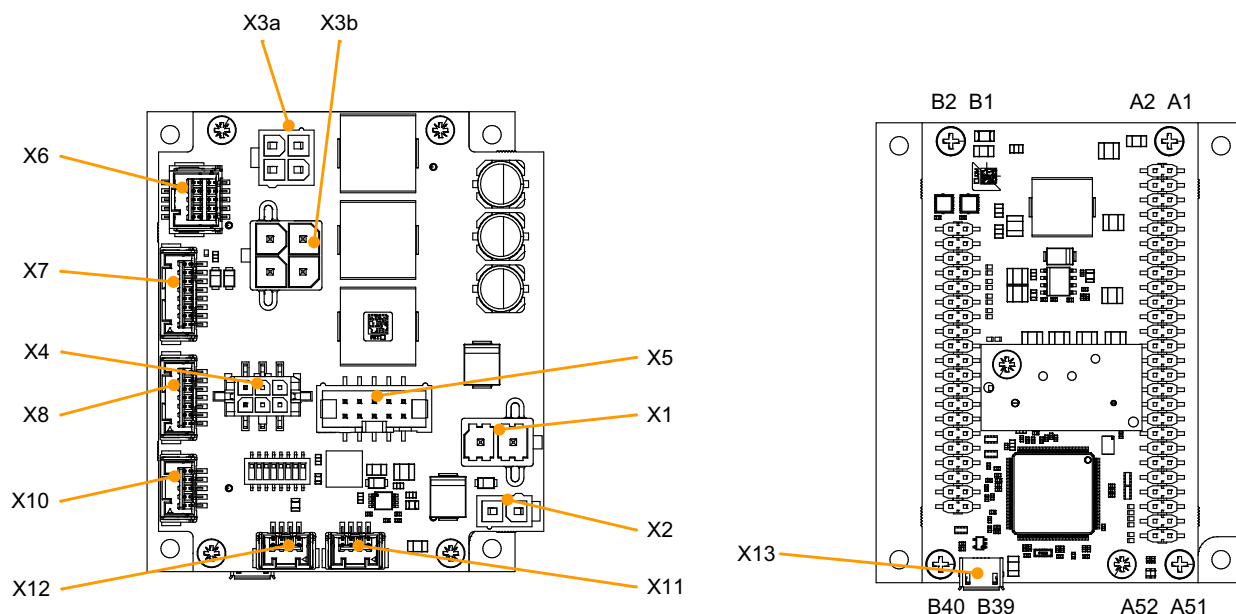


図 5-53 コネクタおよびピン位置



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）



備考

電氣的ノイズを避けるため、信号線と電源線は離して設置してください。



注意

位置センサの監視機能（position sensor index error、詳細は EPOS4 Firmware Specification 参照）を有効にしている場合は、インクリメンタル・エンコーダにはシールドケーブルを使用してください。シールド線は、両端共にを接続してください。

5.1 最大ケーブル長さ



警告

ケーブルが長い場合、電氣的ノイズにより危険な故障を引き起こす可能性があります。

最大ケーブル長さ			
コネクタ	名称	最大ケーブル長さ [m]	➡ ページ
X1	電源	30	3-41
X2	ロジック電源	30	3-43
X3a/X3b	モータ	30	3-44
X4	ホールセンサ	30	3-45
X5	エンコーダ	30	3-46
X6	センサ	30	3-49
X7	デジタル I/O	3	3-61
X8	アナログ I/O	3	3-66
X10	シリアル通信インターフェイス (SCI) / RS232	3	3-68
X11/X12	CAN 1 (X11) & CAN 2 (X12)	制限なし	3-37
X13	USB (X13)	3	3-73

表 5-92 最大ケーブル長さ

5.2 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 5-93, EC（BLDC）モータ → 表 5-94）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

5.2.1 DC モータ

電源 & ロジック電源 図 5-55

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 SinCos. 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 SinCos.
. 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					5-56
DC2	✓				5-56 5-59
DC3		✓			5-56 5-60
DC4			✓		5-56 5-61
DC5				✓	5-56 5-62
DC6	✓	✓			5-56 5-59 / 5-60
DC7	✓		✓		5-56 5-59 / 5-61
DC8	✓			✓	5-56 5-59 / 5-62

表 5-93 使用可能な組合せ（DC モータ）

5.2.2 EC (BLDC) モータ

電源 & ロジック電源 図 5-55

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 / EC3
 ホールセンサ & アナログ・インクリメンタル・エンコーダ SinCos 配線 No. EC4
 ホールセンサ & SSI アブソリュート・エンコーダ 配線 No. EC5
 ホールセンサ & 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. EC6
 ホールセンサ & 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
 配線 No. EC7
 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. EC8
 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. EC9
 SSI アブソリュート・エンコーダ 配線 No. EC10

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	✓					5-57 5-58
EC2	✓	✓				5-57 5-58 / 5-59
EC3	✓		✓			5-57 5-58 / 5-60
EC4	✓			✓		5-57 5-58 / 5-61
EC5	✓				✓	5-57 5-58 / 5-62
EC6	✓	✓	✓			5-57 5-58 / 5-59 / 5-60
EC7	✓	✓		✓		5-57 5-58 / 5-59 / 5-61
EC8	✓	✓			✓	5-57 5-58 / 5-59 / 5-62
EC9		✓			✓	5-57 5-59 / 5-62
EC10					✓	5-57 5-62

表 5-94 使用可能な組合せ（EC モータ）

5.3 配線概要図

5.3.1 Module & Compact CAN

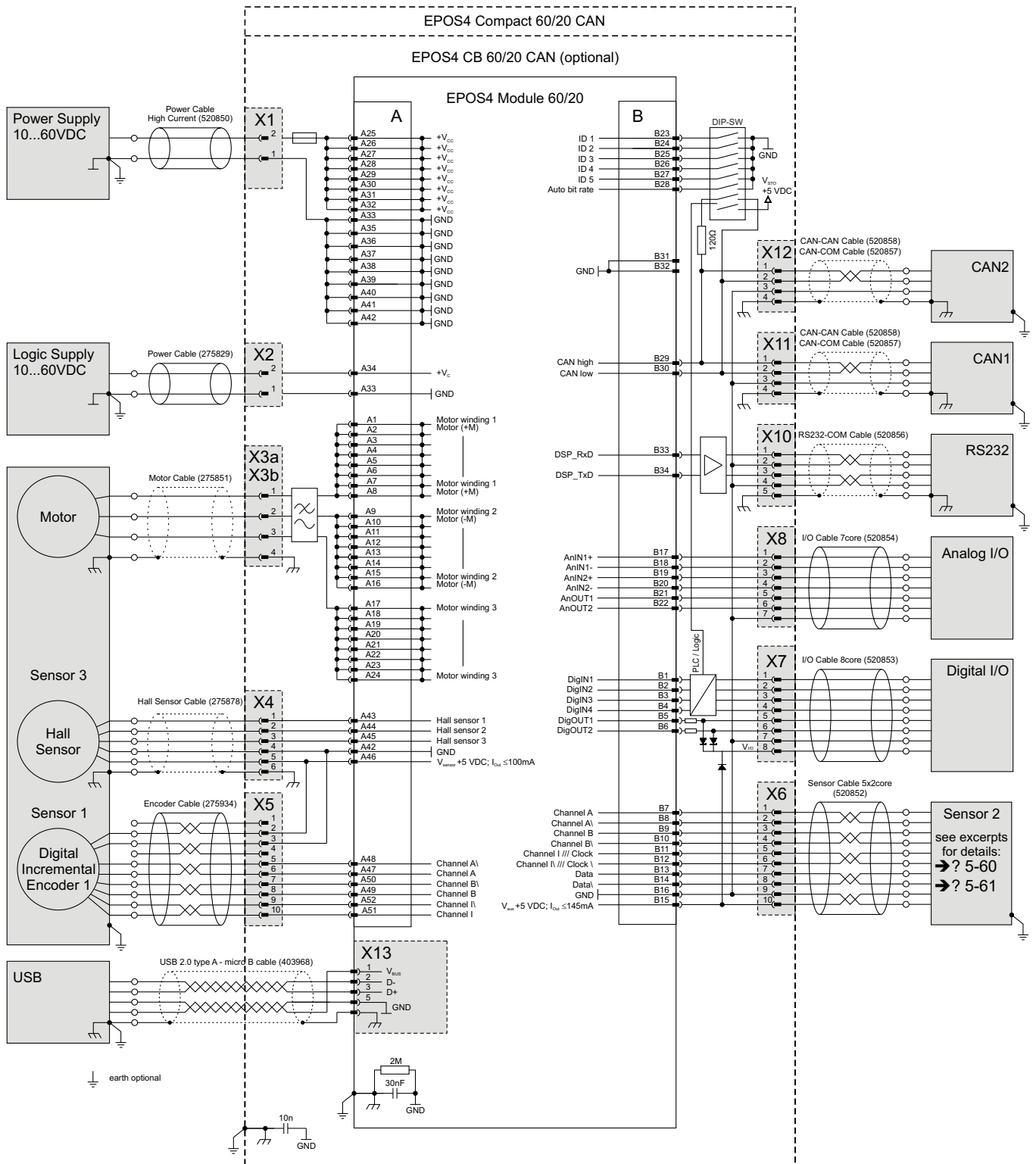


図 5-54 配線概要図 – Module & Compact CAN

5.4 各配線抜粋

5.4.1 電源 & ロジック電源

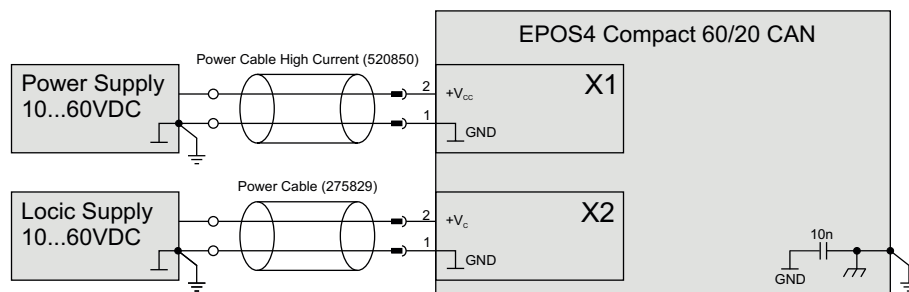


図 5-55 電源 & ロジック電源

5.4.2 DC モータ

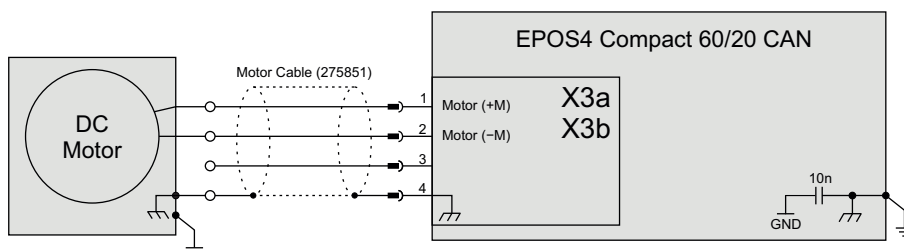


図 5-56 DC モータ

5.4.3 EC (BLDC) モータ

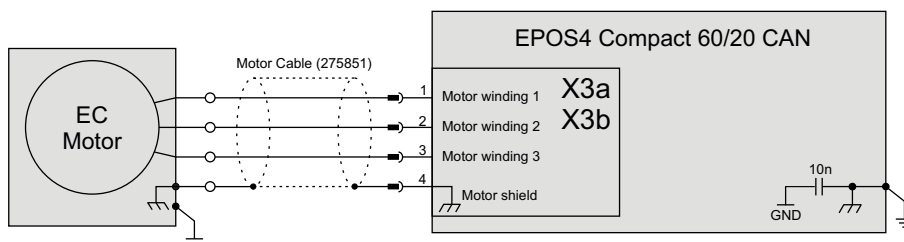


図 5-57 EC (BLDC) モータ

5.4.4 ホールセンサ (Sensor 3)

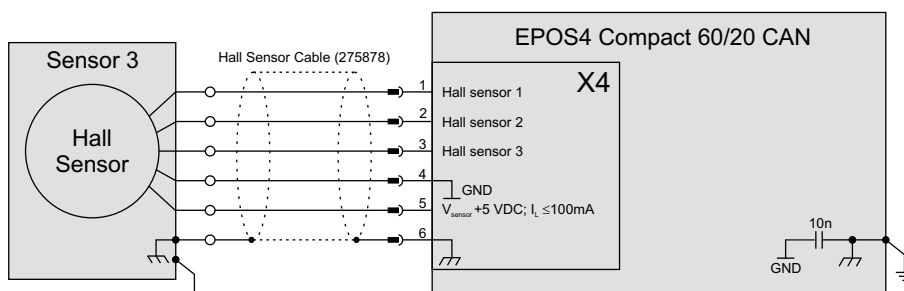


図 5-58 ホールセンサ (Sensor 3)

5.4.5 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 1 (Sensor 1)

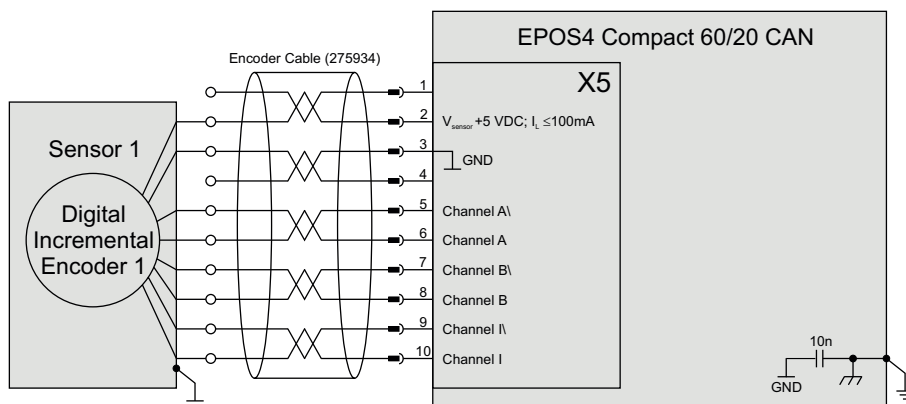


図 5-59 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 1 (Sensor 1)

5.4.6 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 2 (Sensor 2)

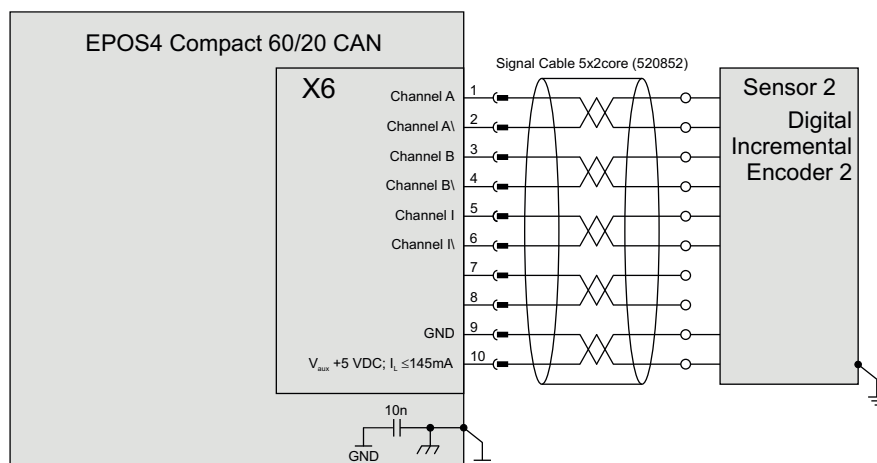


図 5-60 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 2 (Sensor 2)

5.4.7 アナログ・インクリメンタル・エンコーダ SinCos (Sensor 2)

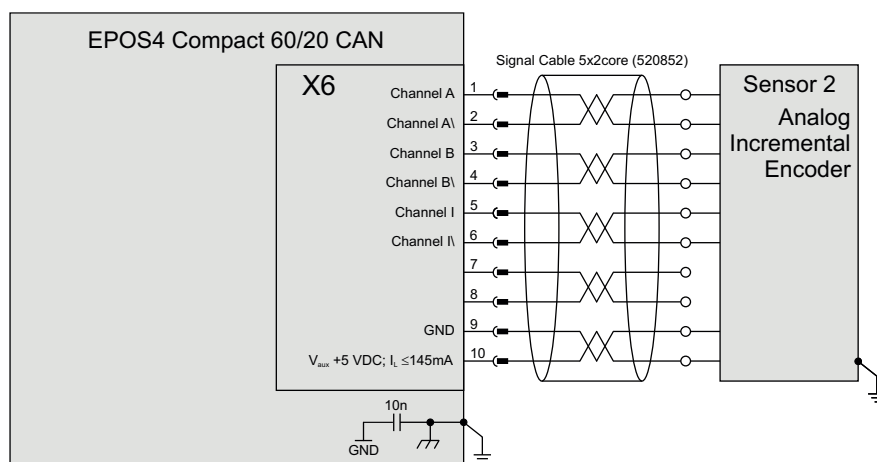


図 5-61 アナログ・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 2)

5.4.8 SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2)

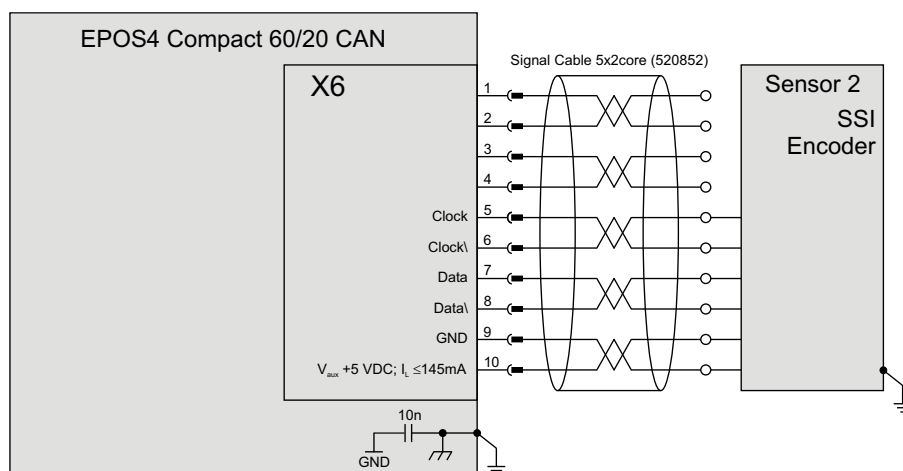


図 5-62 SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2)

図一覧

図 1-1	マニュアル、ソフトウェア一覧	5
図 1-2	製品構成	8
図 2-3	出力電流のディレーティング	13
図 2-4	出力損失と効率 – EPOS4 Module/Compact 60/20 CAN	14
図 2-5	EPOS4 Module 60/20 – 外形寸法 [mm]、一角法	15
図 2-6	EPOS4 CB 60/20 CAN – 外形寸法 [mm]、一角法	15
図 2-7	EPOS4 Compact 60/20 CAN – 外形寸法 [mm]、一角法	16
図 3-8	ピン配置	20
図 3-9	EPOS4 CB 60/20 CAN (左) / EPOS4 Compact 60/20 CAN (右)	22
図 3-10	EPOS4 CB 60/20 CAN – コネクタ	25
図 3-11	電源コネクタ X1	26
図 3-12	ロジック電源コネクタ X2	27
図 3-13	モータ・コネクタ X3a (左) および X3b (右)	28
図 3-14	ホールセンサ・コネクタ X4	30
図 3-15	エンコーダ・コネクタ X5	31
図 3-16	センサ・コネクタ X6	32
図 3-17	デジタル I/O コネクタ X7	34
図 3-18	アナログ I/O コネクタ X8	35
図 3-19	RS232 コネクタ X10	36
図 3-20	CAN 1 コネクタ X11/CAN 2 コネクタ X12	37
図 3-21	DIP スイッチ SW1	38
図 3-22	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)	45
図 3-23	エンコーダ入力回路 Ch A “差動” (Ch B および Ch I も同様)	47
図 3-24	エンコーダ入力回路 Ch A “単一端” (Ch B および Ch I も同様)	48
図 3-25	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)	50
図 3-26	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I “差動”	51
図 3-27	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)	52
図 3-28	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I “単一端”	53
図 3-29	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)	54
図 3-30	アナログ・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I (デジタル評価)	55
図 3-31	SSI アブソリュート・エンコーダ data 入力	57
図 3-32	SSI アブソリュート・エンコーダ clock 出力	57
図 3-33	HsDigIN1 回路 “差動” (HsDigIN2...4 も同様)	58
図 3-34	HsDigIN1 回路 “単一端” (HsDigIN2...4 も同様)	59
図 3-35	HsDigOUT1 出力回路	60
図 3-36	DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – Module	61
図 3-37	DigOUT1 “シンク” (DigOUT2 も同様) – Module	62
図 3-38	DigOUT1 “ソース” (DigOUT2 も同様) – Module	62
図 3-39	DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – Compact / ロジックレベル設定時	63
図 3-40	DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – Compact / PLC レベル設定時	64
図 3-41	DigOUT1 “シンク” (DigOUT2 も同様) – Compact	64

図 3-42	DigOUT1 “ソース” (DigOUT2 も同様) – Compact	65
図 3-43	AnIN1 回路 (AnIN2 も同様)	66
図 3-44	AnOUT1 回路 (AnOUT2 も同様)	67
図 3-45	SCI 回路	68
図 3-46	USB コネクタ X13	73
図 3-47	状態表示 LED – 位置	74
図 4-48	電源推奨配線	78
図 4-49	ロジック電源推奨配線	79
図 4-50	モータ巻線 1 推奨配線 (巻線 2 および巻線 3 も同様)	81
図 4-51	RS232 トランシーバ推奨配線	81
図 4-52	フットプリント [mm] – 上から見た図	85
図 5-53	コネクタおよびピン位置	87
図 5-54	配線概要図 – Module & Compact CAN	91
図 5-55	電源 & ロジック電源	92
図 5-56	DC モータ	92
図 5-57	EC (BLDC) モータ	92
図 5-58	ホールセンサ (Sensor 3)	92
図 5-59	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 1 (Sensor 1)	93
図 5-60	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 2 (Sensor 2)	93
図 5-61	アナログ・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 2)	93
図 5-62	SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2)	94

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	略称	9
表 2-5	テクニカルデータ	12
表 2-6	制限値	14
表 2-7	規格	17
表 3-8	ピン配置 A1...A52 (X1...X5)	20
表 3-9	ピン配置 B1...B40 (X6...X11)	22
表 3-10	マクソンケーブル	23
表 3-11	EPOS4 コネクタ・セット – 内容	24
表 3-12	推奨クリンパ	24
表 3-13	電源コネクタ X1 – ピン配置	26
表 3-14	電源ケーブル (高電流)	26
表 3-15	ロジック電源コネクタ X2 – ピン配置	27
表 3-16	電源ケーブル	27
表 3-17	モータ・コネクタ X3a / X3b – ピン配置 (maxon DC motor)	28
表 3-18	モータ・コネクタ X3a / X3b – ピン配置 (maxon EC motor)	28
表 3-19	モータ・ケーブル	29
表 3-20	モータ・ケーブル (高電流)	29
表 3-21	ホールセンサ・コネクタ X4 – ピン配置	30
表 3-22	ホールセンサ・ケーブル	30
表 3-23	エンコーダ・コネクタ X5 – ピン配置	31
表 3-24	エンコーダ・コネクタ X5 – アクセサリ	31
表 3-25	エンコーダ・ケーブル	31
表 3-26	センサ・コネクタ X6 – ピン配置	32
表 3-27	センサ・ケーブル 5x2 芯	33
表 3-28	デジタル I/O コネクタ X7 – ピン配置	34
表 3-29	信号ケーブル 8 芯	34
表 3-30	アナログ I/O コネクタ X8 – ピン配置	35
表 3-31	信号ケーブル 7 芯	35
表 3-32	RS232 コネクタ X10 – ピン配置	36
表 3-33	RS232-COM ケーブル	36
表 3-34	CAN 1 コネクタ X11/CAN 2 コネクタ X12 – ピン配置	37
表 3-35	CAN-COM ケーブル	37
表 3-36	CAN-CAN ケーブル	37
表 3-37	DIP スイッチ SW1 – バイナリコード値	38
表 3-38	DIP スイッチ SW1 – 設定例	39
表 3-39	DIP スイッチ SW1 – CAN ビットレート自動検出	40
表 3-40	DIP スイッチ SW1 – CAN バス終端抵抗	40
表 3-41	DIP スイッチ SW1 – デジタル入力レベル	40

表 3-42	電源 – ピン配置	41
表 3-43	電源必要条件	41
表 3-44	ロジック電源 – ピン配置	43
表 3-45	ロジック電源必要条件	43
表 3-46	DC モーター – ピン配置	44
表 3-47	EC モーター – ピン配置	44
表 3-48	ホールセンサー – ピン配置	45
表 3-49	ホールセンサ仕様	45
表 3-50	エンコーダ – ピン配置	46
表 3-51	エンコーダ（差動）仕様	46
表 3-52	エンコーダ（単一端）仕様	47
表 3-53	インクリメンタル・エンコーダ – ピン配置	49
表 3-54	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ（差動）仕様	49
表 3-55	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ（単一端）仕様	51
表 3-56	アナログ・インクリメンタル・エンコーダ（差動）仕様	53
表 3-57	SSI アブソリュート・エンコーダ – ピン配置	56
表 3-58	SSI アブソリュート・エンコーダ仕様	56
表 3-59	High-speed デジタル I/O – ピン配置	58
表 3-60	High-speed デジタル入力（差動）仕様	58
表 3-61	High-speed デジタル入力（単一端）仕様	59
表 3-62	High-speed デジタル出力仕様	59
表 3-63	デジタル I/O – ピン配置 – Module	61
表 3-64	デジタル入力（Module）仕様	61
表 3-65	デジタル出力 – シンク	62
表 3-66	デジタル出力 – ソース	62
表 3-67	デジタル I/O – ピン配置 – Compact	63
表 3-68	デジタル入力（Compact / ロジックレベル）仕様	63
表 3-69	デジタル入力（Compact / PLC レベル）仕様	64
表 3-70	デジタル出力 – シンク	64
表 3-71	デジタル出力 – ソース	65
表 3-72	アナログ I/O – ピン配置	66
表 3-73	アナログ入力仕様	66
表 3-74	アナログ出力仕様	67
表 3-75	SCI – ピン配置	68
表 3-76	SCI 仕様	68
表 3-77	RS232 – ピン配置	69
表 3-78	RS232 インターフェイス仕様	69
表 3-79	CAN bus line / CAN 1 / CAN 2 – ピン配置	70
表 3-80	CAN インターフェイス仕様	70
表 3-81	ID – ピン配置	71
表 3-82	CAN ID / DEV ID 仕様	71
表 3-83	ID – 設定例	71
表 3-84	CAN ビットレート自動検出仕様	72
表 3-85	SPI – ピン配置	72

表 3-86	USB コネクタ X13 – ピン配置	73
表 3-87	USB Type A - micro B ケーブル	73
表 3-88	USB インターフェイス仕様	73
表 3-89	コントローラ状態 LED	75
表 4-90	マザーボード・デザインガイド – 推奨部品一覧	83
表 4-91	マザーボード・デザインガイド – GND	84
表 5-92	最大ケーブル長さ	88
表 5-93	使用可能な組合せ (DC モータ)	89
表 5-94	使用可能な組合せ (EC モータ)	90

© 2025 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 Module/Compact 60/20 ハードウェア・リファレンス | Edition 2025-06 | DocID rel12744j