

EPOS⁴ 70/15

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.	8
2	仕様	9
2.1	テクニカルデータ.	9
2.2	熱データ.	11
2.3	制限値.	12
2.4	外形寸法.	13
2.5	規格.	14
3	設定	15
3.1	一般的に適用される規則.	15
3.2	ケーブル.	16
3.3	接続.	18
3.3.1	電源 (X1)	19
3.3.2	ロジック電源 (X2)	21
3.3.3	モータ (X3a) (X3b)	22
3.3.4	ホールセンサ (X4)	24
3.3.5	エンコーダ (X5)	26
3.3.6	センサ (X6)	29
3.3.7	デジタル I/O (X7)	40
3.3.8	アナログ I/O (X8)	44
3.3.9	STO (X9)	46
3.3.10	RS232 (X10)	49
3.3.11	CAN 1 (X11) & CAN 2 (X12)	50
3.3.12	USB (X13)	52
3.3.13	拡張 IN (X14) & 拡張 OUT (X15)	53

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 70/15 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

	3.3.14 拡張信号 (X16) 現在使用不可 今後対応予定	54
	3.3.15 拡張スロット (EXT1 & EXT2) EXT2 は現在使用不可 今後対応予定	55
	3.3.16 DIP スイッチ設定 (SW1)	57
	3.3.17 オプション部品	59
	3.4 状態表示	60
4	配線	63
	4.1 使用可能な組合せ (モータおよびセンサ)	64
	4.2 配線概要図	66
	4.3 各配線抜粋	67
	図一覧	71
	表一覧	73

1 一般情報

1.1 本マニュアルについて

1.1.1 目的

本マニュアルは、製品の設置および試運転を安全かつ適切に行う為に、製品をより理解して頂くことが目的です。下記実現の為に、本マニュアルをよく読んで頂き適切にご使用ください。

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

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

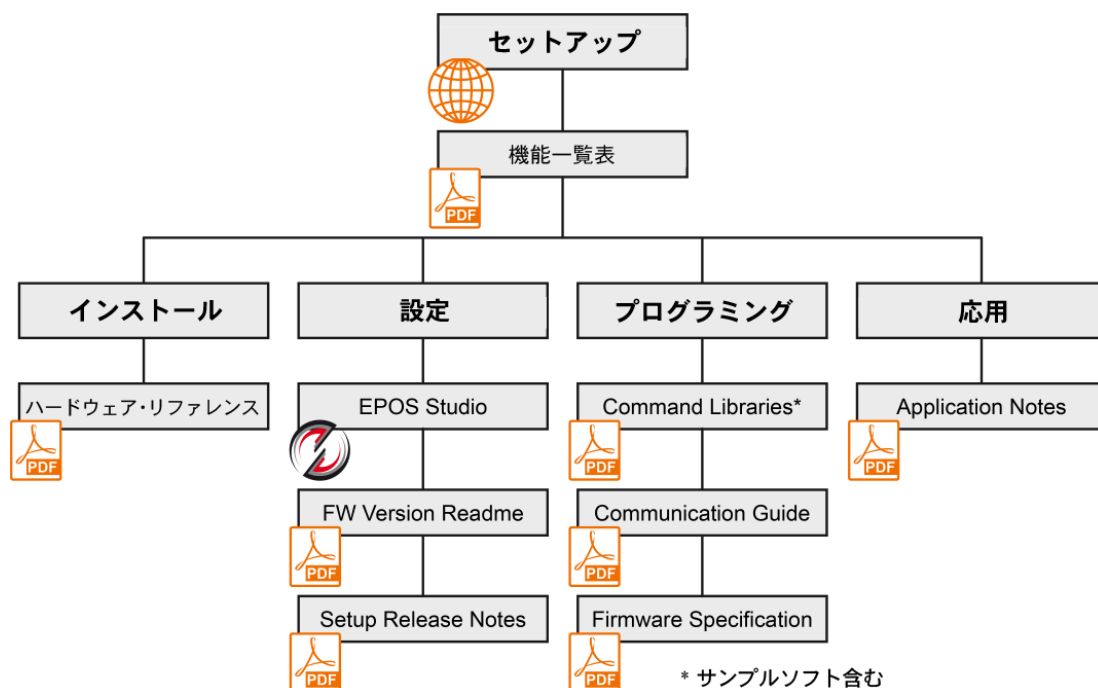


図 1-1 マニュアル、ソフトウェア一覧

1.1.2 対象読者

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

1.1.3 記号

本マニュアル内に使用されている記号の説明です。

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

表 1-1 記号説明

1.1.4 各種マーク

本マニュアルでは下記マークが使用されています。

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

表 1-2 各種マーク

1.1.5 商標と商標権

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
Linux®	© Linus Torvalds (The Linux Foundation, USA-San Francisco CA)
PCI Express® PCIe®	© PCI-SIG, USA-Beaverton, OR
TwinCAT®	© Beckhoff Automation GmbH, DE-Verl
Windows®	© Microsoft Corporation, USA- Redmond, WA

表 1-3 商標名および商標権者

1.1.6 著作権

© 2023 maxon. All rights reserved.

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

CCMC | EPOS4 70/15 ハードウェア・リファレンス | Edition 2023-07 | Document ID rel11734j

1.2 この装置について

EPOS4 70/15 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、1050W 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 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 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。更に、オプションのインターフェイスを追加することにより、EtherCAT やその他機能が使用可能です。

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の最新技術と高い制御周波数により、洗練され、使いやすい位置制御が可能となりました。

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、予期せぬ作動を避けるため、安全ロックをして作業をしてください。



要求事項

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



Electrostatic sensitive device (ESD)

- ESD 対策がされた装置や作業着を着用してください。
- 静電破壊しやすいデバイスを使用するため、取扱いには注意して下さい。

2 仕様

2.1 テクニカルデータ

EPOS4 70/15 (594385)		
電气的特性	定格電源電圧 $+V_{CC}$	10...70 VDC
	定格ロジック電源電圧 $+V_C$	10...70 VDC
	絶対電源電圧 $+V_{min} / +V_{max}$	8 VDC / 75 VDC
	最大出力電圧	$0.9 \times +V_{CC}$
	出力電流 $I_{cont} / I_{max} (<60 s)$	15 A / 30 A
	PWM 周波数	50 kHz
	PI 電流制御周波数	25 kHz (40 μs)
	PI 回転数制御周波数	2.5 kHz (400 μs)
	PID 位置制御周波数	2.5 kHz (400 μs)
	アナログ入力サンプリング周波数	2.5 kHz (400 μs)
	最大効率	98% (→ 図 2-3)
	最大回転数 (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	3 x 15 μH ; 15 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)	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 / $I_L \leq 500$ 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 / $I_L \leq 15$ 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)
	デジタル・インクリメンタルエンコーダ 信号入力 A, A $\bar{}$, B, B $\bar{}$, I, I $\bar{}$	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 • SSI アブソリュート・エンコーダ, 設定可, EIA RS422, 0.4 ... 2 MHz • High-speed デジタル入力 1...4 および High-speed デジタル出力 1, EIA RS422, max. 6.25 MHz	

次ページへ続く

EPOS4 70/15 (594385)			
電源出力	センサ用電源電圧 V_{Sensor}		+5 VDC / $I_L \leq 100 \text{ mA}$
	補助電源電圧 V_{Aux}		+5 VDC / $I_L \leq 145 \text{ mA}$
モータ接続	DC モータ		+ Motor, - Motor
	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	RS232		max. 115'200 bit/s
	USB 2.0 / USB 3.0		Full Speed
	CAN		max. 1 Mbit/s
	EtherCAT [c]		Full duplex (100 Mbit/s) IEEE 802.3 100 Base T
ステータス表示	デバイス状態	運転時	緑 LED
		エラー発生時	赤 LED
	NET Status	RUN state	緑 LED
		Error	赤 LED
	NET Port	Link activity	緑 LED
機械的特性	質量		約 372 g
	寸法 (L x W x H)		125.0 x 94.5 x 38.7 mm
	取付		M4 ネジ
周囲環境特性	温度	運転時	-30...+50 °C
		拡張範囲 [a]	+50...+85 °C; ディレーティング : -0.429 A/°C (→ 図 2-2) 拡張カード挿入時はさらに 5 °C 下がります (→ 図 2-2) [d]
		保存時	-40...+85 °C
	高度 [b]	運転時	0...10'000 m 海拔
	湿度		5...90% (結露なきこと)

備考

- [a] 連続出力電流 I_{cont} を下げるにより (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 (海拔、MSL)
- [c] オプションの EPOS4 EtherCAT Card 必要
- [d] 拡張カード挿入時は、ディレーティングに加えてさらに温度は下がります → 図 2-2 は水平に左側へずれます。

表 2-4 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

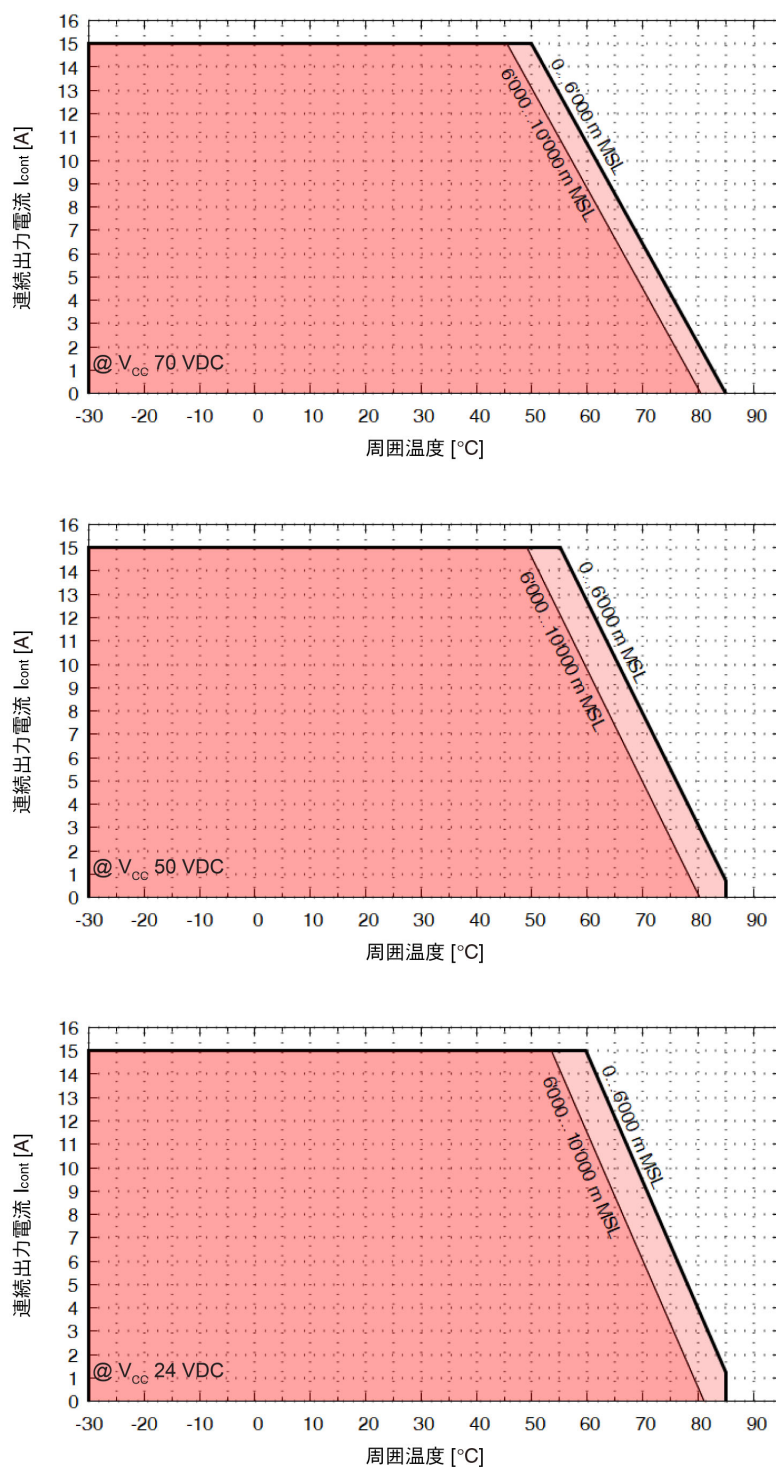


図 2-2 出力電流ディレーティング

2.2.2 出力損失と効率

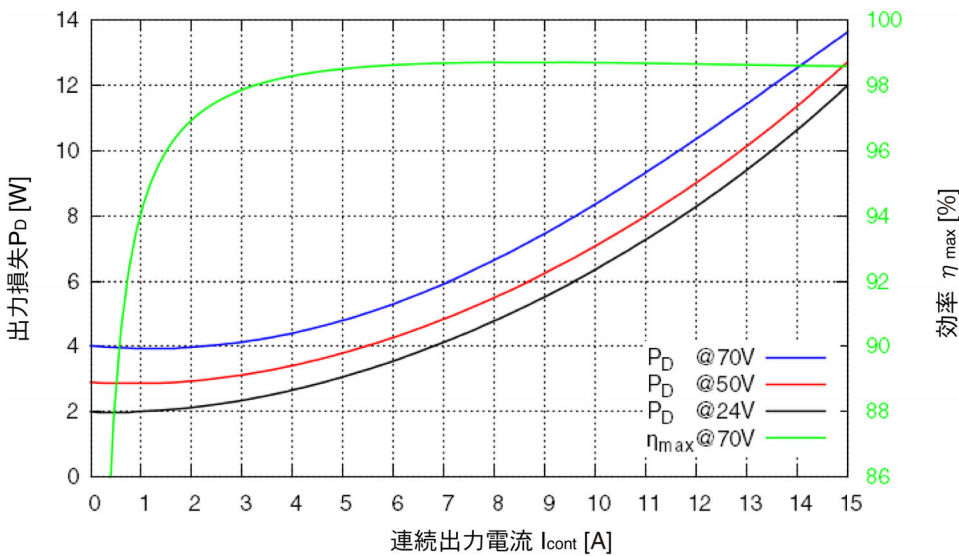


図 2-3 出力損失と効率

2.3 制限値

保護機能	閾値（出力段 OFF）	復帰閾値
過小電圧	8.0 V	8.5 V
過電圧	78 V	75 V
過電流	40 A	—
過熱（出力段）	95 °C	85 °C

表 2-5 制限値

2.4 外形寸法

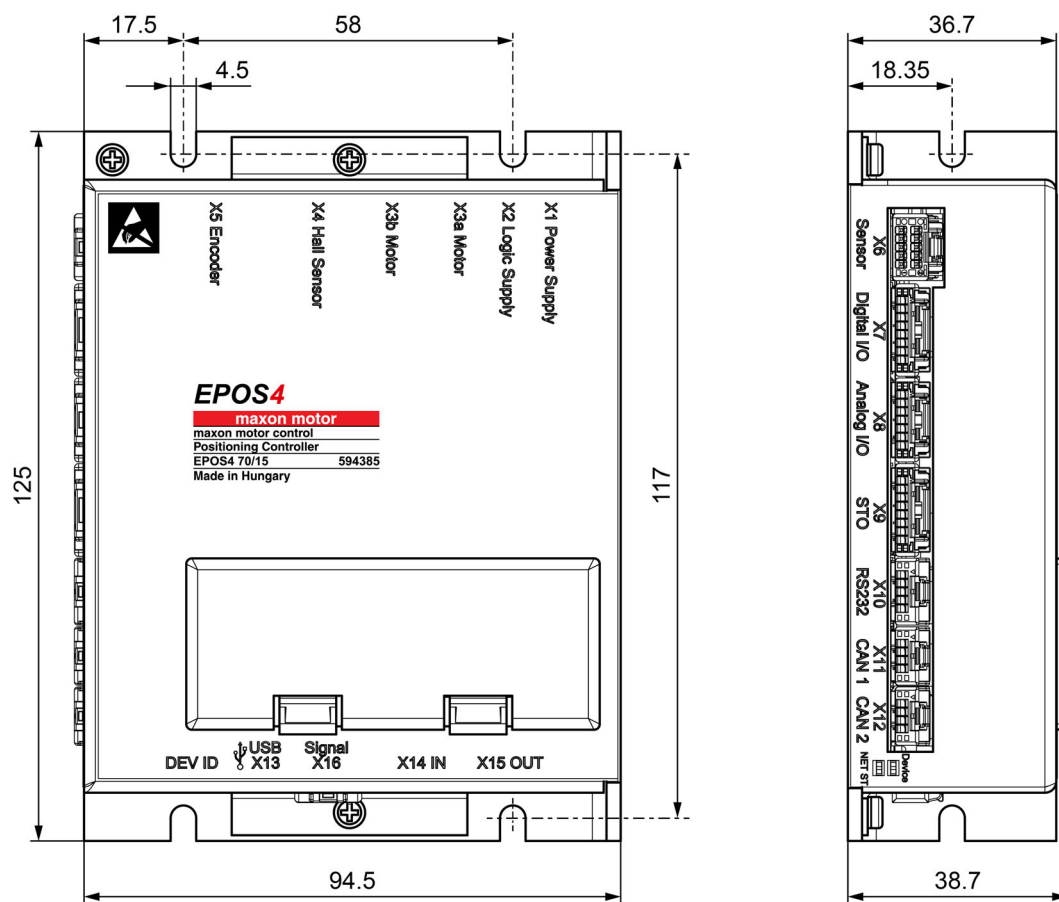


図 2-4 外形寸法図 [mm]、一角法

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	工業環境のイミューニティ
	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ーニティ >10 V/m
	IEC/EN 61000-4-4	電氣的ファーストトランジェントバースト・イミューニティ ±2 kV
	IEC/EN 61000-4-6	無線周波電磁界伝導妨害イミューニティ 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/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 File Number	未実装基板：E207844
信頼性	MIL-HDBK-217F	電子機器の信頼性予測 環境：Ground, benign (GB) 周囲温度：298 K (25 °C) 部品負荷：回路図と定格出力に準拠 平均故障間隔 (MTBF): 254'446 時間

表 2-6 規格

3 設定

重要：設定の前にお読みください

EPOS4 70/15 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...70 VDC の範囲内にあることを確認してください。
- 75VDC 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 70/15 の電流限界は下記の通りです；
 - 連続最大 15 A
 - 短期間（加速時）最大 30 A



USB インターフェイスのホットプラグイン（活線挿抜）による機器損傷の恐れ

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

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



拡張カードのホットプラグイン（活線挿抜）による機器損傷の恐れ

拡張カードを抜き差しする場合は、コントローラの電源を OFF にしてください。

3.2 ケーブル

プラグ & プレイ

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

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

コネクタ	ケーブル		
	名称	注文番号	参照ページ
X1	電源ケーブル（高電流） メイン電源用で必須	520850	3-19
X2	電源ケーブル ロジック電源用で必要であれば	275829	3-21
X3a	モータ・ケーブル	275851	3-23
X3b	モータ・ケーブル（高電流）	520851	3-23
X4	ホールセンサ・ケーブル	275878	3-24
X5	エンコーダ・ケーブル	275934	3-27
X6	センサ・ケーブル 5x2 芯	520852	3-30
X7	信号ケーブル 8 芯	520853	3-44
X8	信号ケーブル 7 芯	520854	3-44
X9	信号ケーブル 8 芯	520853	3-40
X10	RS232-COM ケーブル	520856	3-49
X11	CAN-COM ケーブル	520857	3-50
	CAN-CAN ケーブル	520858	3-51
X12	CAN-COM ケーブル	520857	3-50
	CAN-CAN ケーブル	520858	3-51
X13	USB Type A - micro B ケーブル	403968	3-52
X14	Ethernet ケーブル	422827	3-54
X15	Ethernet ケーブル	422827	3-54
X16	センサ・ケーブル 5x2 芯	520852	3-30

表 3-7 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		
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 / X16	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		
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...X12 / X16	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 3-8 EPOS4 コネクタ・セット - 内容物

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 Mega-Fit クリンプ端子用	Molex	63825-7100
ハンドクリンパ Mini-Fit クリンプ端子用	Molex	63819-0900

表 3-9 推奨クリンパ

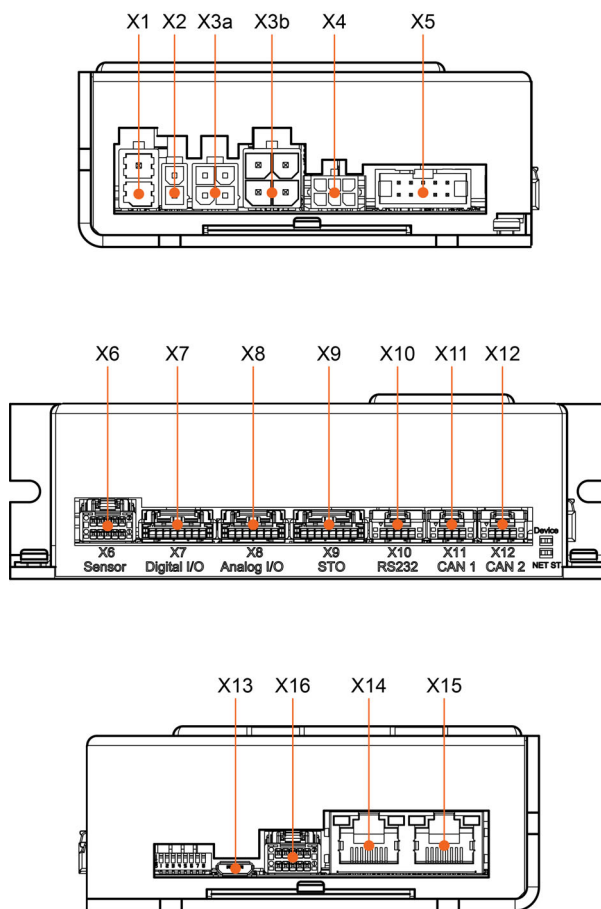
3.3 接続

実際の接続はご使用の駆動システムの設定とモータタイプによって決まります。

コネクタ・ピン配置、入手可能なアクセサリや適合ケーブルなどの詳細情報を記載しています。

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。

(→ 4-63 ページ参照)



- X1 電源 →3-19 ページ
- X2 ロジック電源 →3-21 ページ
- X3a モータ →3-22 ページ
- X3b モータ →3-22 ページ
- X4 ホールセンサ →3-24 ページ
- X5 エンコーダ →3-26 ページ
- X6 センサ →3-29 ページ
- X7 デジタル I/O →3-40 ページ
- X8 アナログ I/O →3-44 ページ
- X9 STO →3-46 ページ
- X10 RS232 →3-49 ページ
- X11 CAN 1 →3-50 ページ
- X12 CAN 2 →3-50 ページ
- X13 USB →3-52 ページ
- X14 ⁵⁾ 拡張 IN →3-53 ページ
- X15 ⁵⁾ 拡張 OUT →3-53 ページ
- X16 ⁵⁾ 拡張信号 →3-54 ページ

5) オプションの拡張カード必要

図 3-5 コネクタ

3.3.1 電源 (X1)

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。



推奨

設定・調整中はモータを接続しないで下さい。

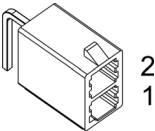


図 3-6 電源コネクタ X1

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...+70 VDC)

表 3-10 電源コネクタ X1 – ピン配置

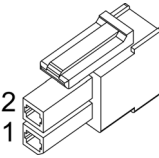
電源ケーブル（高電流）（520850）			
A  B			
ケーブル仕様	2 x 2.5 mm ² , 灰色		
長さ	3 m		
ヘッド A	コネクタ	Molex Mega-Fit, 2 極 (171692-0102)	
	コンタクト	Molex Mega-Fit, メスクリンプ端子 (172063)	
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 2.5 mm ²		

表 3-11 電源ケーブル (高電流)

電源必要条件	
出力電圧	+V _{CC} 10...70 VDC
絶対出力電圧	min. 8 VDC; max. 75 VDC
出力電流	負荷による • 連続最大 15 A • 短時間 (加速時, <60 s) 最大 30 A

表 3-12 電源必要条件

次ページへ続く

- 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。



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 $\Delta n / \Delta M$ [rpm/mNm]

求める値：

- 電源電圧 $+V_{CC}$ [Volt]

計算式：

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

3.3.2 ロジック電源 (X2)



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。
ロジック電源を別途供給しない場合は、電源より自動的に供給されます。

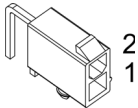


図 3-7 ロジック電源コネクタ X2

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...+70 VDC)

表 3-13 ロジック電源コネクタ X2 – ピン配置

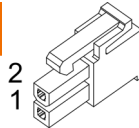
電源ケーブル (275829)		
A  2 1 B		
ケーブル仕様	2 x 0.75 mm ² , 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex Mini-Fit Jr., 2 極 (39-01-2020)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Jr. メスクリンプ端子 (45750)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.75 mm ²	

表 3-14 電源ケーブル

電源必要条件	
出力電圧	+V _C 10...70 VDC
絶対出力電圧	min. 8 VDC; max. 75 VDC
最小出力	P _C min. 3.5 W

表 3-15 ロジック電源必要条件

3.3.3 モータ (X3a) (X3b)

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

- X3a: $I_{cont} \leq 11\text{ A}$
- X3b: $I_{cont} \leq 15\text{ A}$

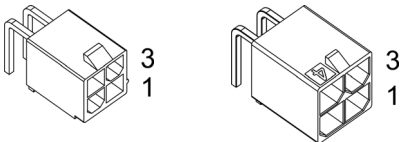


図 3-8 モータ・コネクタ X3a (左) および X3b (右)

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 3-16 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 3-17 モータ・コネクタ X3a / X3b – ピン配置 (maxon EC motor)

次ページへ続く

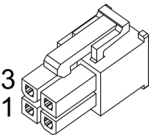
モータ・ケーブル X3a 用 (275851)		
A  B		
ケーブル仕様	3 x 0.75 mm ² , シールド線, 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex Mini-Fit Jr., 4 極 (39-01-2040)
	コンタクト	Molex Mini-Fit Jr. メスクリンプ端子 (45750)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.75 mm ²	

表 3-18 モータ・ケーブル

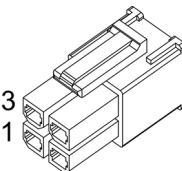
モータ・ケーブル (高電流) X3b 用 (520851)		
A  B		
ケーブル仕様	3 x 2.5 mm ² , シールド線, 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex Mega-Fit, 4 極 (171692-0104)
	コンタクト	Molex Mega-Fit, メスクリンプ端子 (172063)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 2.5 mm ²	

表 3-19 モータ・ケーブル (高電流)

3.3.4 ホールセンサ (X4)

シュミット・トリガ付きオープンコレクタ出力のホール IC が適合します。

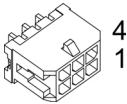


図 3-9 ホールセンサ・コネクタ X4

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 3-20 ホールセンサ・コネクタ X4 – ピン配置

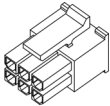
ホールセンサ・ケーブル (275878)		
A 4 1  B		
ケーブル仕様	5 x 0.14 mm ² , シールド線, 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex Micro-Fit 3.0, 6 極 (430-25-0600)
	コンタクト	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (430-30-xxxx)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-21 ホールセンサ・ケーブル

次ページへ続く

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 k Ω (+5.45 V に対して)

表 3-22 ホールセンサ仕様

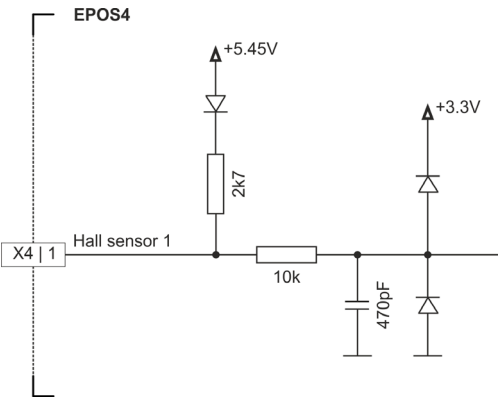


図 3-10 ホールセンサ 1 入力回路（ホールセンサ 2 および 3 も同様）

3.3.5 エンコーダ (X5)



- 推奨**
- EPOS4 は、差動信号および単一端信号のエンコーダが接続可能ですが、電氣的干渉への耐性より、**差動信号のエンコーダを推奨します。**
 - 信号の立ち上がり遅延による制限を避けるために、**ラインドライバ付きのエンコーダを推奨します。**
 - 2 チャンネルのエンコーダも使用可能ですが、できるだけ **3 チャンネルのエンコーダをご使用ください**

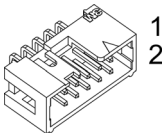


図 3-11 エンコーダ・コネクタ X5

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; $I_L \leq 100 \text{ mA}$)
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 3-23 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

次ページへ続く

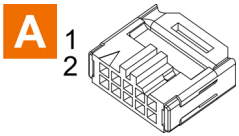
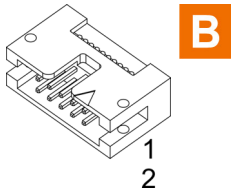
エンコーダ・ケーブル (275934)	
	
ケーブル仕様	10 x AWG28, 丸型ジャケット, フラットケーブル, ピッチ 1.27 mm
長さ	3 m
ヘッド A	DIN 41651 メスコネクタ, ピッチ 2.54 mm, 10 極, ストレイン・リリーフ付
ヘッド B	DIN 41651 オスコネクタ, ピッチ 2.54 mm, 10 極, ストレイン・リリーフ付

表 3-25 エンコーダ・ケーブル

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

表 3-26 エンコーダ (差動) 仕様

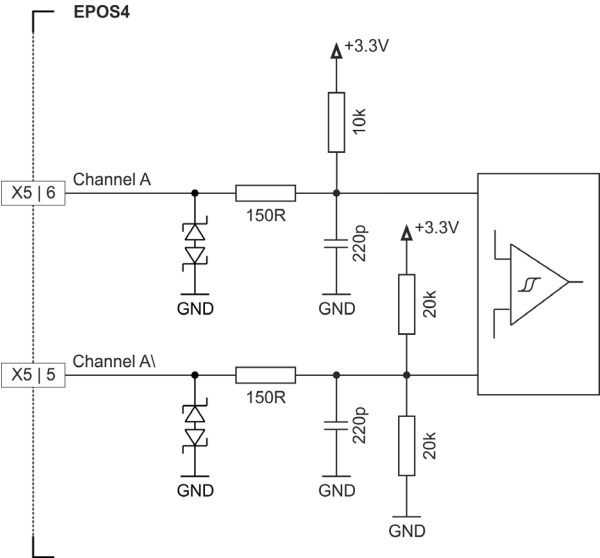


図 3-12 エンコーダ入力回路 Ch A “差動” (Ch B および Ch I も同様)

次ページへ続く

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 3-27 エンコーダ（単一端）仕様

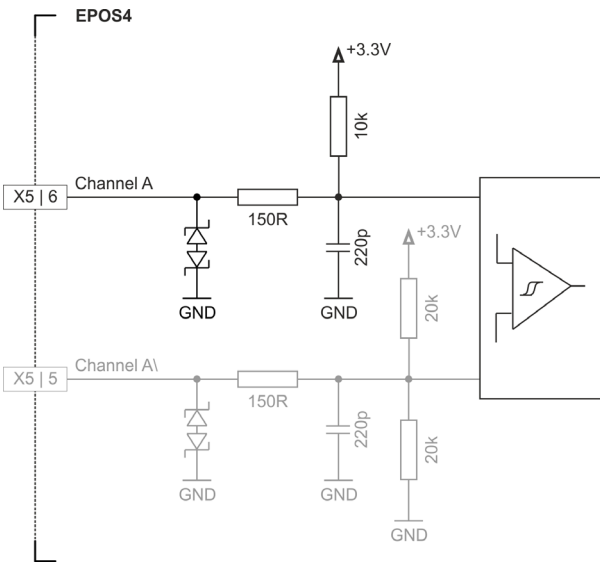


図 3-13 エンコーダ入力回路 Ch A “単一端”（Ch B および Ch I も同様）

3.3.6 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。



使用するセンサのデータを確認して下さい

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

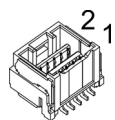


図 3-14 センサ・コネクタ X6

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; $I_L \leq 145 \text{ mA}$)

表 3-28 センサ・コネクタ X6 – ピン配置

センサ・ケーブル 5x2 芯 (520852)		
A 2 1  B		
ケーブル仕様	5 x 2 x 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 3-29 センサ・ケーブル 5x2 芯

3.3.6.1 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 (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 3-30 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (差動) 仕様

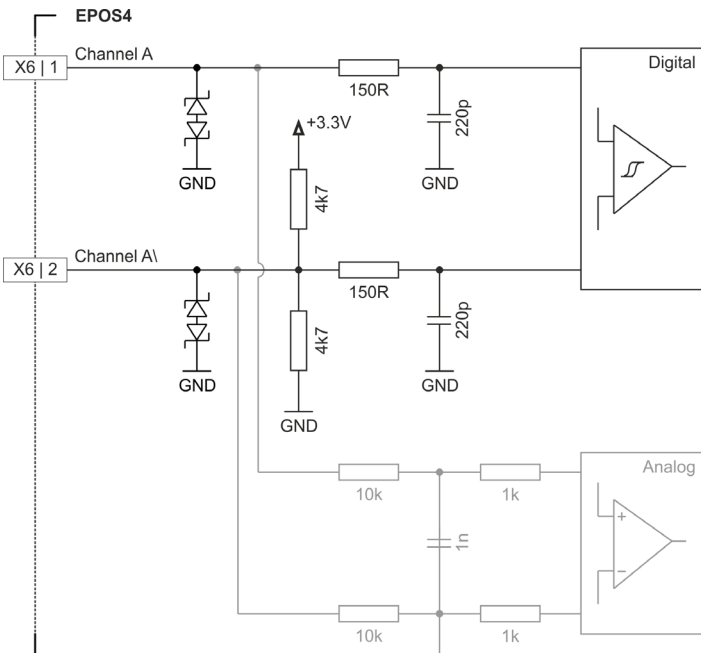


図 3-15 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “差動” (Ch B も同様)

次ページへ続く

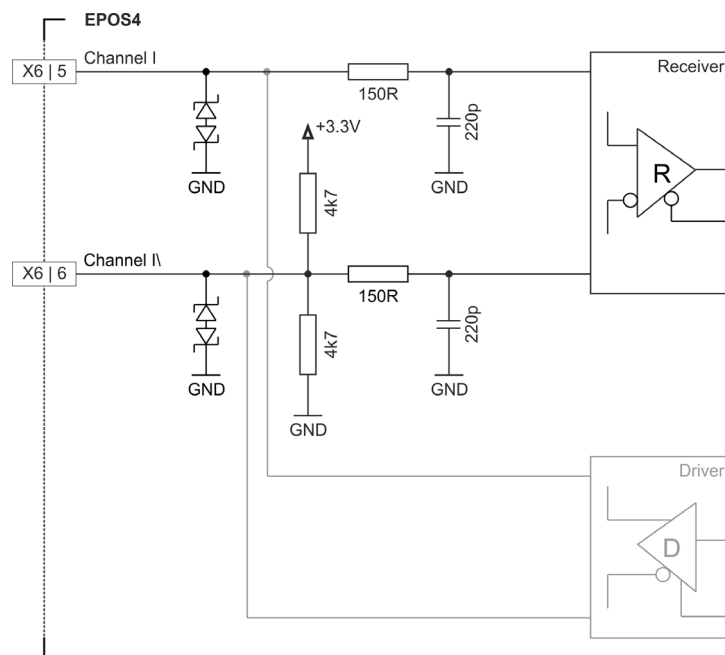


図 3-16 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I “差動”

次ページへ続く

デジタル・インクリメンタル・エンコーダ（単一端）		
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 (チャンネル 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 3-31 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ（単一端）仕様

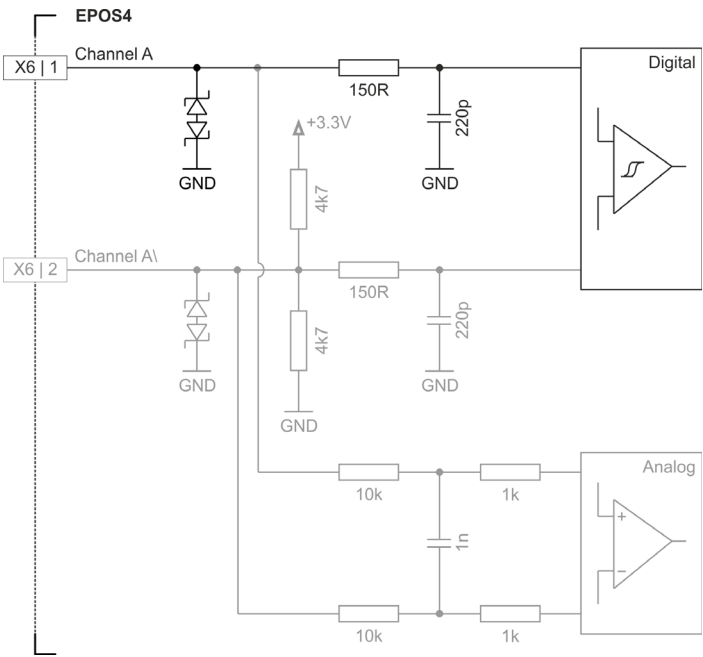


図 3-17 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “単一端” (Ch B も同様)

次ページへ続く

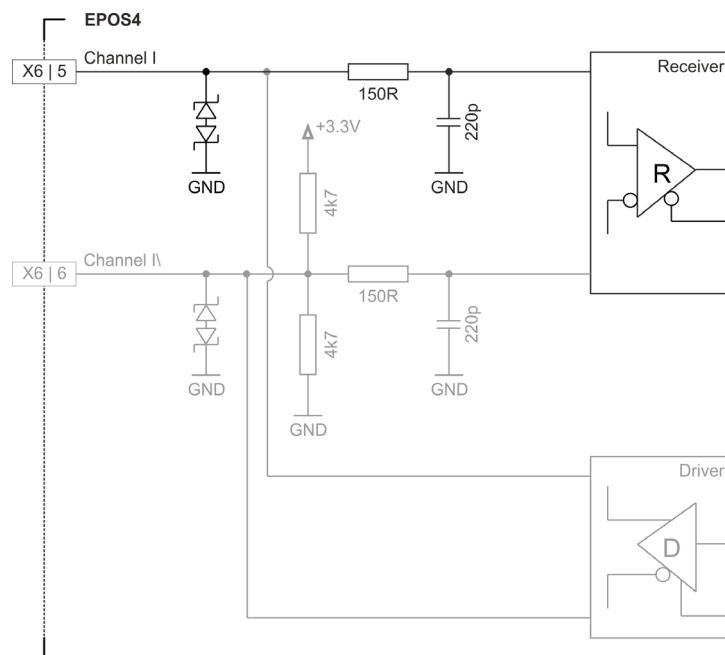


図 3-18 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I “単一端”

[次ページへ続く](#)

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 3-32 アナログ・インクリメンタル・エンコーダ（差動）仕様

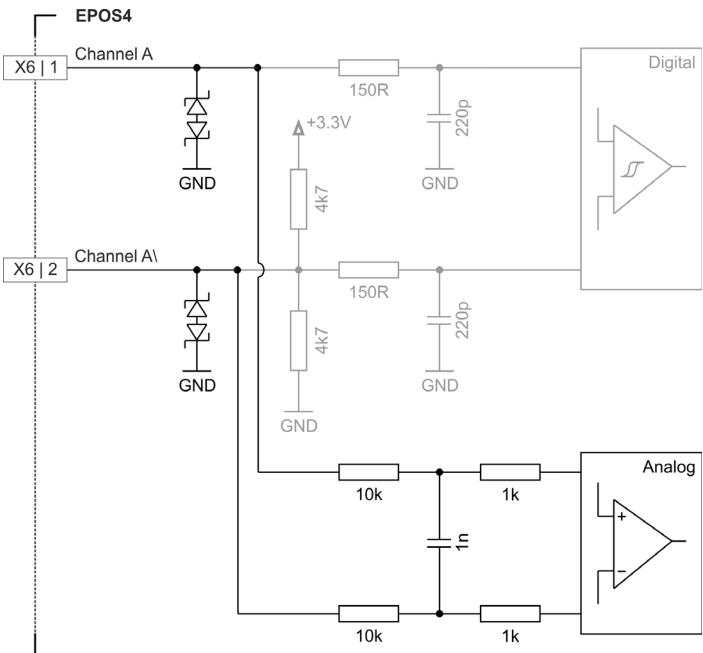


図 3-19 アナログ・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch A “差動”（Ch B も同様）

次ページへ続く

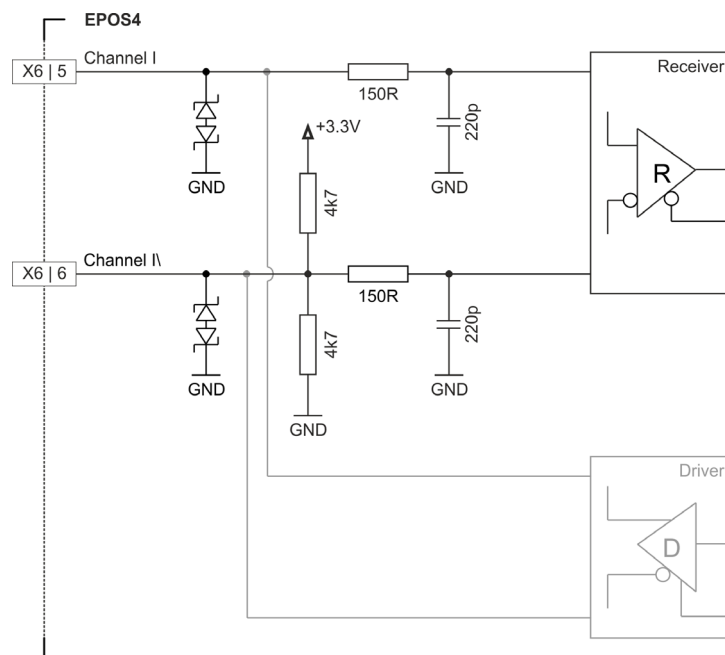


図 3-20 アナログ・インクリメンタル・エンコーダ入力回路 Ch I (デジタル評価)

[次ページへ続く](#)

3.3.6.2 SSI アブソリュート・エンコーダ

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

表 3-33 SSI アブソリュート・エンコーダ仕様

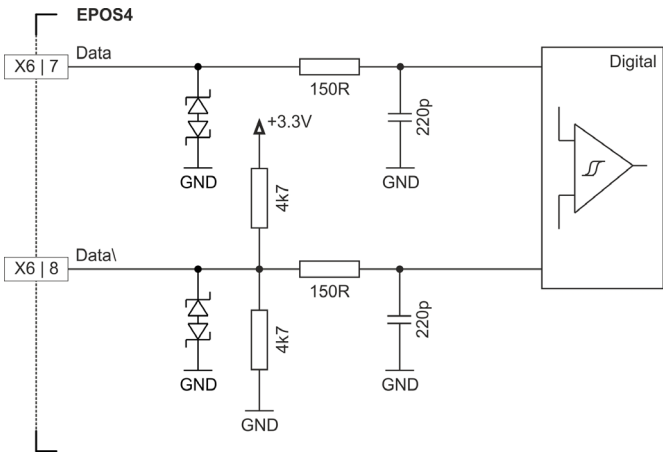


図 3-21 SSI アブソリュート・エンコーダ data 入力

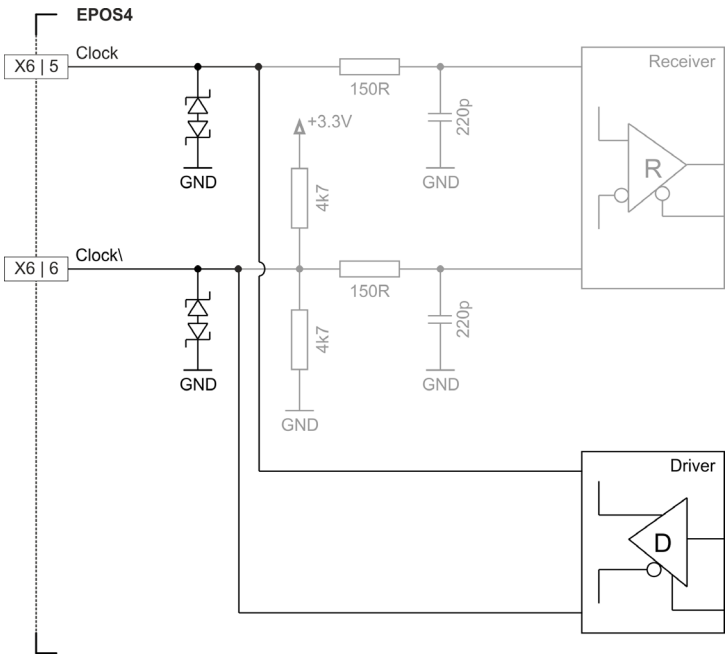


図 3-22 SSI アブソリュート・エンコーダ clock 出力

3.3.6.3 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。

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 3-34 High-speed デジタル入力（差動）仕様

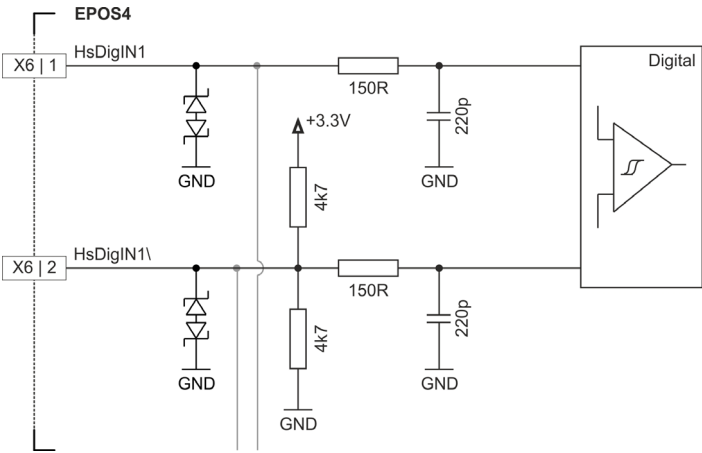


図 3-23 HsDigIN1 回路“差動”（HsDigIN2...4 も同様）

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 3-35 High-speed デジタル入力 (単一端) 仕様

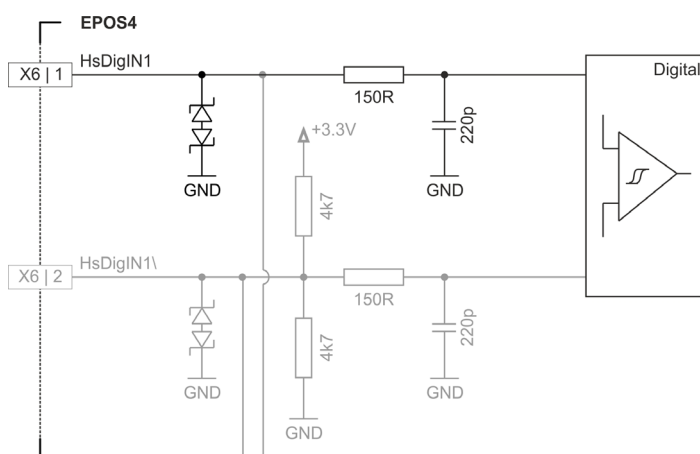


図 3-24 HsDigIN1 回路 “単一端” (HsDigIN2...4 も同様)

次ページへ続く

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 3-36 High-speed デジタル出力仕様

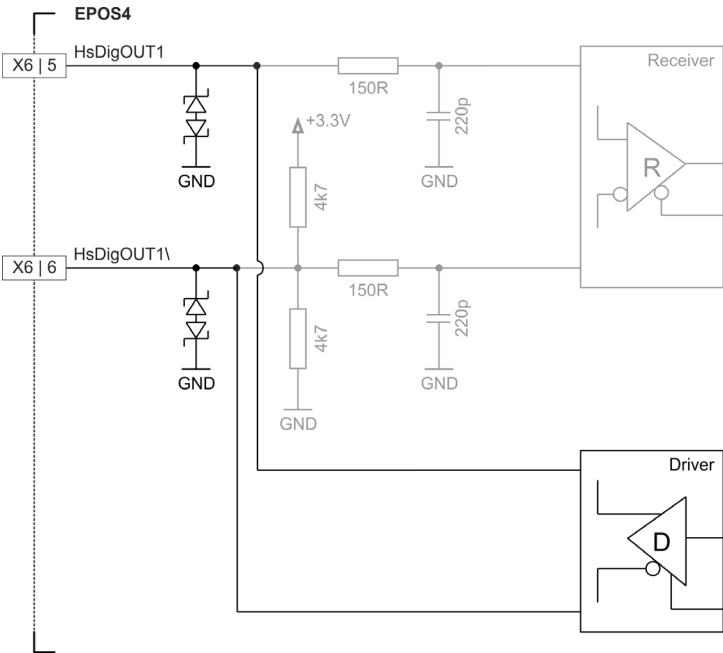


図 3-25 HsDigOUT1 出力回路

3.3.7 デジタル I/O (X7)

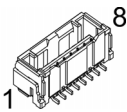


図 3-26 デジタル I/O コネクタ X7

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 3-37 デジタル I/O コネクタ X7 – ピン配置

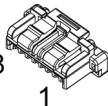
信号ケーブル 8 芯 (520853)			
A  B			
ケーブル仕様	8 x 0.14 mm ² , 灰		
長さ	3 m		
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列 , 8 極 (502578-0800)	
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)	
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²		

表 3-38 信号ケーブル 8 芯

次ページへ続く

デジタル入力 1...4 (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 μ A @ 5 VDC
スイッチング遅延時間	<300 μ s @ 5 VDC

表 3-39 デジタル入力 (ロジックレベル) 仕様

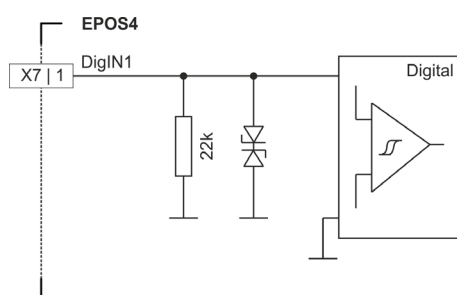


図 3-27 DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – ロジックレベル設定

デジタル入力 1...4 (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 μ s @ 24 VDC

表 3-40 デジタル入力 (PLC レベル) 仕様

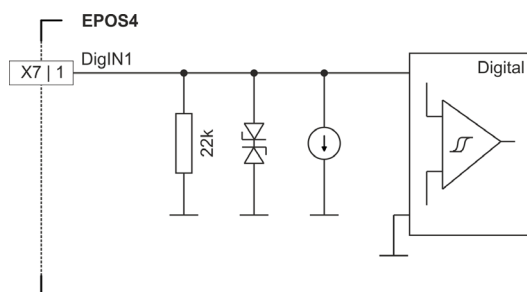


図 3-28 DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – PLC レベル設定

次ページへ続く

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 3-41 デジタル出力仕様

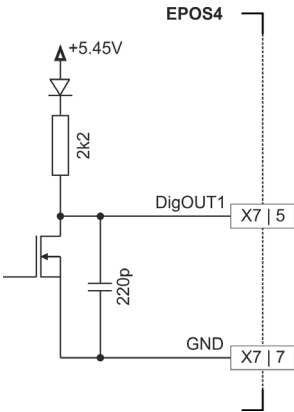


図 3-29 DigOUT1 回路 (DigOUT2 も同様)

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 3-42 デジタル出力 - シンク

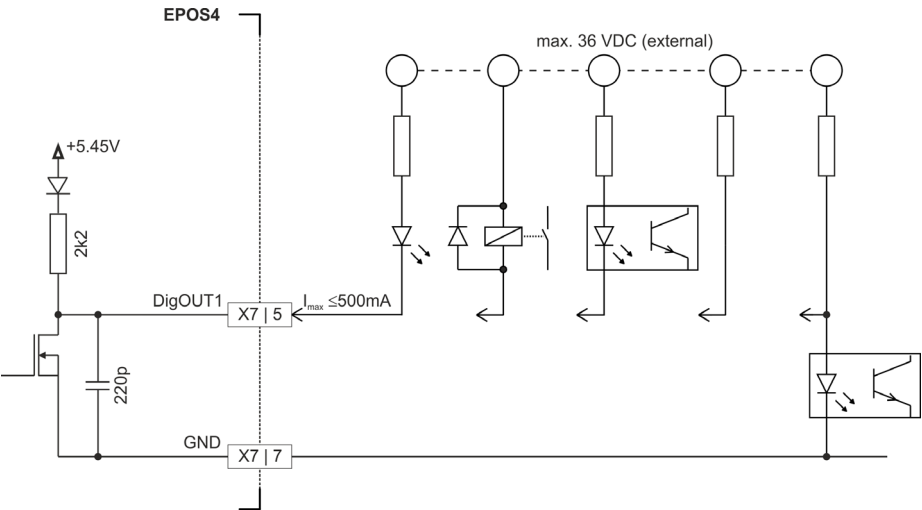


図 3-30 DigOUT1 “シンク” (DigOUT2 同様)

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

表 3-43 デジタル出力 - ソース

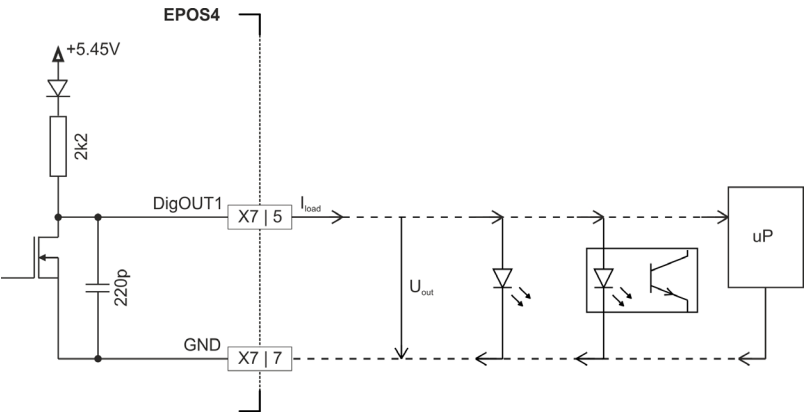


図 3-31 DigOUT1 “ソース” (DigOUT2 同様)

3.3.8 アナログ I/O (X8)

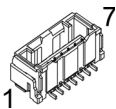


図 3-32 アナログ I/O コネクタ X8

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 3-44 アナログ I/O コネクタ X8 – ピン配置

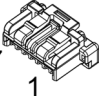
信号ケーブル 7 芯 (520854)		
A  B		
ケーブル仕様	7 x 0.14 mm ² , 灰色	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列, 7 極 (502578-0700)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	ケーブル端スリーブ 0.14 mm ²	

表 3-45 信号ケーブル 7 芯

[次ページへ続く](#)

アナログ入力 1...2	
入力電圧	± 10 VDC (差動)
最大入力電圧	± 24 VDC
コモンモード電圧	$-5 \dots +10$ VDC (GND に対して)
入力抵抗	80 k Ω (差動) 65 k Ω (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 3-46 アナログ入力仕様

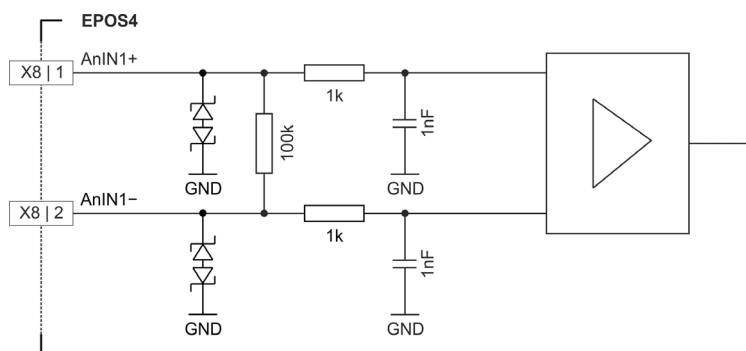


図 3-33 AnIN1 回路 (AnIN2 も同様)

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: スループ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 3-47 アナログ出力仕様

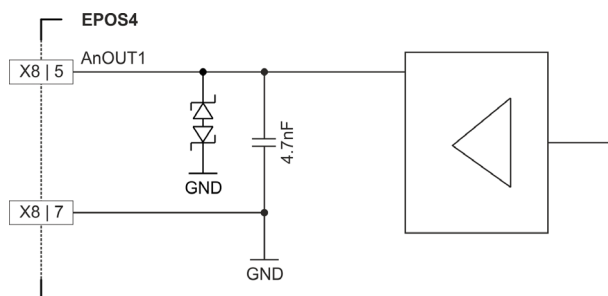


図 3-34 AnOUT1 回路 (AnOUT2 も同様)

3.3.9 STO (X9)

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。

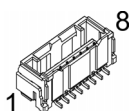


図 3-35

STO コネクタ X9



出力段 ON（サーボ ON）

出力段を ON 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 3-49）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 3-48 STO コネクタ X9 – ピン配置

適合ケーブル（信号ケーブル 8 芯）詳細 → 表 3-38, 3-40 ページ

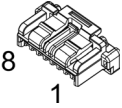
STO アイドル・コネクタ (520860) — 同梱品 —	
	
コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列, 8 極 (502578-0800) ケーブル・ブリッジ済み

表 3-49 STO アイドル・コネクタ

次ページへ続く

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 3-50 セーフトルクオフ入力仕様

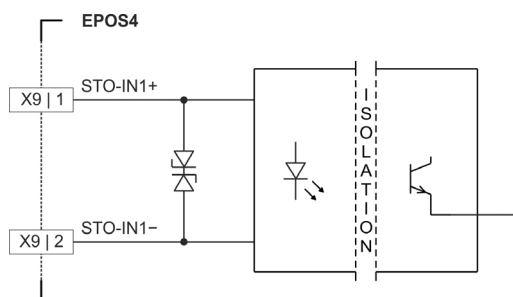


図 3-36 STO-IN1 回路 (STO-IN2 も同様)

セーフトルクオフ出力	
回路形式	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 μ A @ +30 VDC
最大電圧降下	1.3 V @ 2 mA 2.5 V @ 15 mA

表 3-51 セーフトルクオフ出力仕様

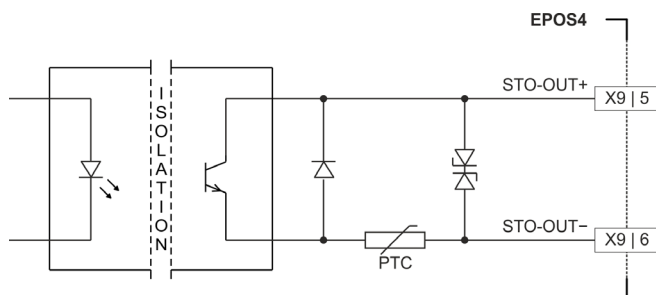


図 3-37 STO-OUT 回路

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 3-52 STO ロジックステート

3.3.10 RS232 (X10)

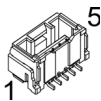


図 3-38 RS232 コネクタ X10

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 3-53 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 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, 固定ネジ付き	

表 3-54 RS232-COM ケーブル

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 (GND に対して)
最大ビットレート	115'200 bit/s
RS232 トランシーバ	EIA RS232 standard

表 3-55 RS232 インターフェイス仕様

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

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。

CAN ID 設定 → “DIP スイッチ設定（SW1）” 3-57 ページ



図 3-39 CAN 1 コネクタ X11 および 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 3-56 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)		
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 3-57 CAN-COM ケーブル

[次ページへ続く](#)

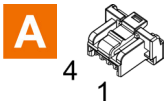
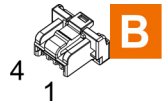
CAN-CAN ケーブル (520858)		
 A  B		
ケーブル仕様	2 x 2 x 0.14 mm ² , ツイストペア, シールド線	
長さ	3 m	
ヘッド A	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列, 4 極 (502578-0400)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)
ヘッド B	コネクタ	Molex CLIK-Mate, 1 列, 4 極 (502578-0400)
	コンタクト	Molex CLIK-Mate クリンプ端子 (502579)

表 3-58 CAN-CAN ケーブル

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	DIP スイッチまたはソフトウェア

表 3-59 CAN インターフェイス

**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。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»

3.3.12 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。

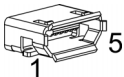


図 3-40 USB コネクタ X13

X13 ヘッド A Pin	PC 側 USB 端子 ヘッド B Pin	信号	説明
1	1	V _{BUS}	USB bus 電源電圧入力 +5 VDC
2	2	USB_D-	USB Data- (Data+ とツイストペア)
3	3	USB_D+	USB Data+ (Data- とツイストペア)
4	–	ID	接続なし
5	4	GND	USB GND

表 3-60 USB コネクタ X13 – ピン配置

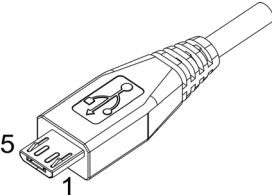
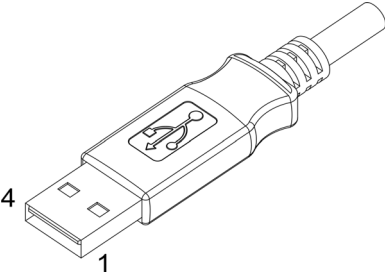
USB Type A - micro B ケーブル (403968)	
A  B 	
ケーブル仕様	USB 2.0 / USB 3.0 規格
長さ	1.5 m
ヘッド A	USB Type “micro B”, male
ヘッド B	USB Type “A”, male

表 3-61 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 3-62 USB インターフェイス仕様

3.3.13 拡張 IN (X14) & 拡張 OUT (X15)

EPOS4 70/15 は、拡張通信インターフェイス用（EtherCAT など）に入力用および出力用 2 つの NET コネクタを装備しています。
両コネクタともピン配置は同様ですが、それぞれ入力用と出力用です。



誤配線による損傷の恐れ

両コネクタともピン配置は同様ですが、下記注意願います：

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

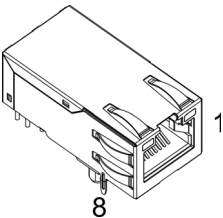


図 3-41 拡張 IN & OUT コネクタ X14 & X15

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 3-63 拡張 IN & OUT コネクタ X14 & X15 – ピン配置

次ページへ続く

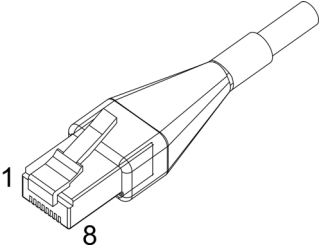
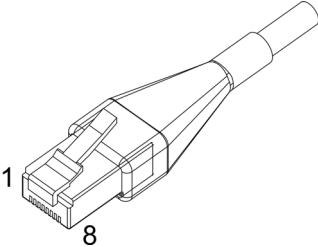
Ethernet ケーブル (422827)	
A  B 	
ケーブル仕様	Cat. 5e SF/UTP (ISO/IEC 11801) 準拠, 1:1 パッチケーブル, 緑色
長さ	2 m
ヘッド A	RJ45 (8P8CS) EIA/TIA-568B
ヘッド B	RJ45 (8P8CS) EIA/TIA-568B

表 3-64 Ethernet ケーブル

3.3.14 拡張信号 (X16) 現在使用不可 今後対応予定

このコネクタは、拡張スロット EXT2 (→“3.3.15 拡張スロット (EXT1 & EXT2) EXT2 は現在使用不可 今後対応予定” 3-55 ページ) に接続されています。拡張カード使用時 (追加のアブソリュート・エンコーダや特殊信号拡張など)、カードの各ピンと直接接続可能です。

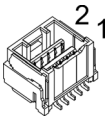


図 3-42 拡張信号コネクタ X16

X16 ヘッド A Pin	ケーブル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白	1	EXT-1	拡張スロット EXT2 に装着した拡張カードによる (→ 表 3-66)
2	茶	2	EXT-2	
3	緑	3	EXT-3	
4	黄	4	EXT-4	
5	灰	5	EXT-5	
6	桃	6	EXT-6	
7	青	7	EXT-7	
8	赤	8	EXT-8	
9	黒	9	EXT-9	
10	紫	10	EXT-10	

表 3-65 拡張信号コネクタ X16 – ピン配置

適合ケーブル (信号ケーブル 5x2 芯) 詳細 → 表 3-29, 3-30 ページ

3.3.15 拡張スロット (EXT1 & EXT2) EXT2 は現在使用不可 今後対応予定

EPOS4 70/15 には、ハウジング上面プラスチックカバーの内部に 2 つの拡張スロットが装備されています (→ 図 3-43)。オプションで入手可能な拡張カード (→ 表 3-66) を装着可能で、コントローラの広範囲な機能を可能とします。

- EXT1 は通信用の拡張カード (EtherCAT など) を装着可能で、オプションで入手可能な «EPOS4 EtherCAT カード» を使用すれば、EtherCAT ネットワークのスレーブとしてマスタ (Beckhoff TwinCAT など) との通信が可能となります。詳細は → 別マニュアル «EPOS4 Communication Guide»
- EXT2 は信号用の拡張カード (追加のアブソリュート・エンコーダや特殊信号など) を装着可能です。オプションで入手可能な EPOS4 カードを使用すれば、追加機能にコネクタを介して直接アクセスできます。コネクタ詳細 → “拡張信号 (X16) 現在使用不可 今後対応予定” 3-54 ページ

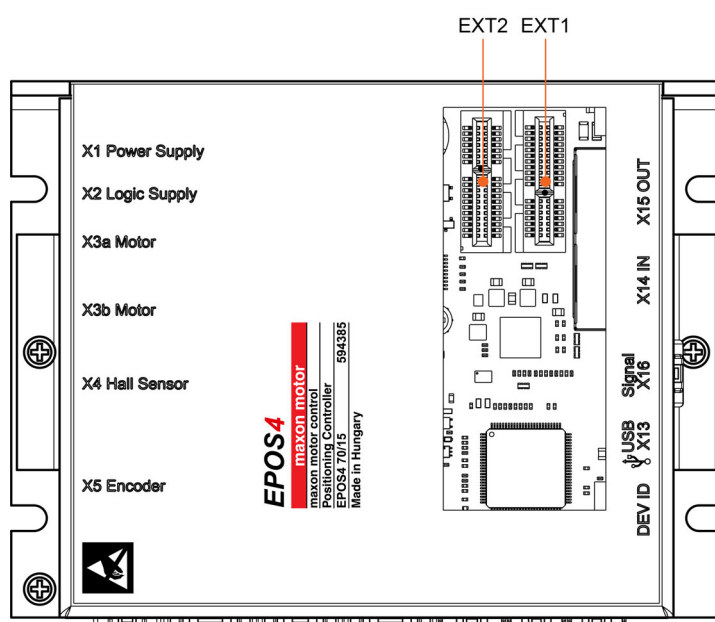


図 3-43 拡張スロット

拡張カードは、水平垂直方向ともにロック機構により固定されます。カードの抜き差しは下記手順にて行ってください：



拡張カードのホットプラグイン（活線挿抜）による機器損傷の恐れ

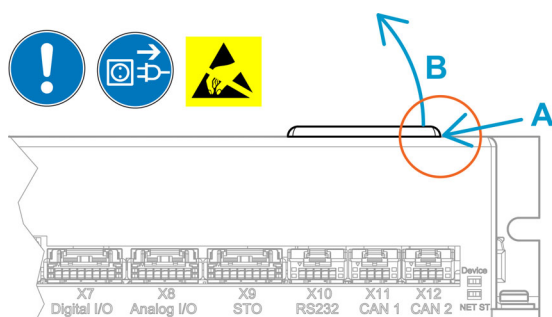
拡張カードを抜き差しする場合は、コントローラの電源を OFF にしてください。



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。

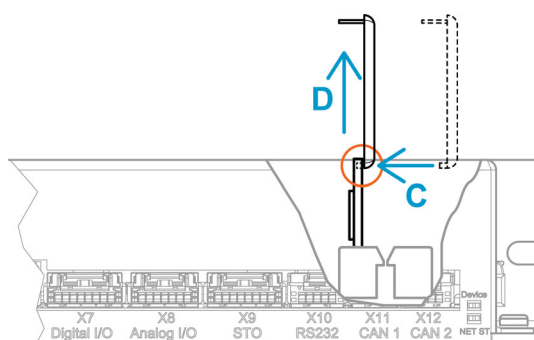
次ページへ続く



コントローラの電源を OFF にしてください。ESD 保護対策をとってください。

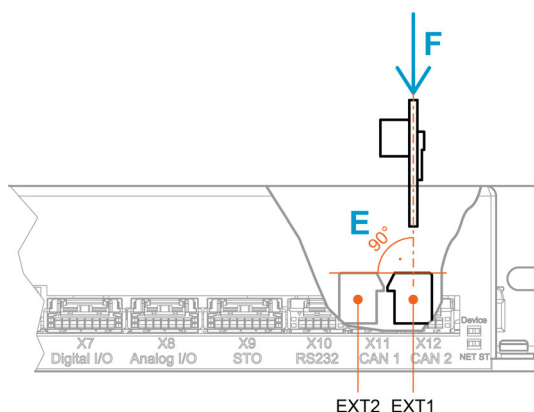
プラスチックカバー取り外し

- 1) 2つのラッチ (A) を押してロックを外してください
- 2) プラスチックカバーを上方向 (B) へ持ち上げ外してください



拡張カードの取り外し (必要であれば)

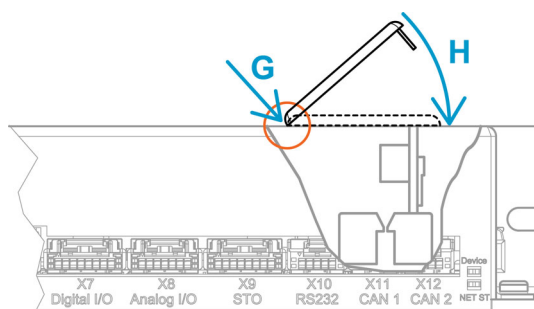
- 3) プラスチックカバー裏側の角にポッチがあるのを確認してください
- 4) 取り外す拡張カードの穴 (C) にこのポッチを引っ掛けてください
- 5) プラスチックカバーと拡張カードの両方を上方向 (D) に引っ張り、カードを取り外してください。



拡張スロットにごみなどが無いことを確認してください

拡張カードの取り付け

- 6) 拡張カードとスロットの垂直を維持してください (E)
- 7) 拡張スロット EXT1 に拡張カードを垂直を維持しながら慎重に挿入してください (F)



プラスチックカバーの取り付け

- 8) プラスチックカバーのロックの逆側 (G) から引っ掛けてください
- 9) ロック側 (H) を閉め、2つのロックを確実にしてください

図 3-44 拡張カード - 取り付け & 取り外し

次ページへ続く

拡張カード		
スロット	名称	注文番号
EXT1	EPOS4 EtherCAT Card	581245
EXT2	—	—

表 3-66 拡張カード（オプション）

3.3.16 DIP スイッチ設定（SW1）

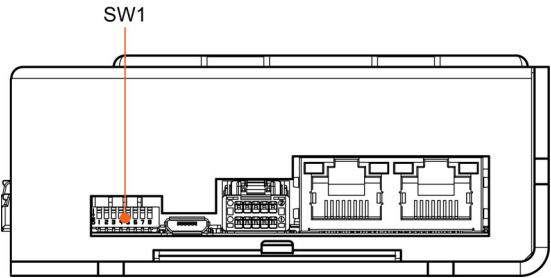


図 3-45 DIP スイッチ SW1

3.3.16.1 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 が指定されます。
- DIP スイッチ 6...8 は ID 設定とは関係ありません。

スイッチ	バイナリコード	値	設定
1	2^0	1	 (工場出荷時設定)
2	2^1	2	
3	2^2	4	
4	2^3	8	
5	2^4	16	

表 3-67 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：

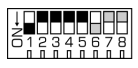
設定	スイッチ					ID
	1	2	3	4	5	
	0	0	0	0	0	—
	1	0	0	0	0	1
	0	1	0	0	0	2
	0	0	1	0	0	4
	1	0	1	0	0	5
	0	0	0	1	0	8
	0	0	0	0	1	16
	1	1	1	1	1	31
0 = スイッチ “OFF” 1 = スイッチ “ON”						

表 3-68 DIP スイッチ SW1 – 設定例

3.3.16.2 CAN ビットレート自動検出

スイッチ	OFF	ON
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 3-69 DIP スイッチ SW1 – CAN ビットレート自動検出

3.3.16.3 CAN バス終端抵抗

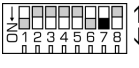
スイッチ	OFF	ON
7	 終端抵抗なし (工場出荷時設定)	 終端抵抗 120 Ω 接続

表 3-70 DIP スイッチ SW1 – CAN バス終端抵抗

次ページへ続く

3.3.16.4 デジタル入力レベル

詳細 → “3.3.7 デジタル I/O (X7) ” 3-40 ページ

スイッチ	OFF	ON
8	↓ 12345678 ↑ ロジックレベル (工場出荷時設定)	↓ 12345678 ↑ PLC レベル

表 3-71 DIP スイッチ SW1 – デジタル入力レベル

3.3.17 オプション部品

注文番号	名称
520860	STO アイドル・コネクタ X9

表 3-72 オプション部品リスト

3.4 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 NET ポート；NET リンク状態

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

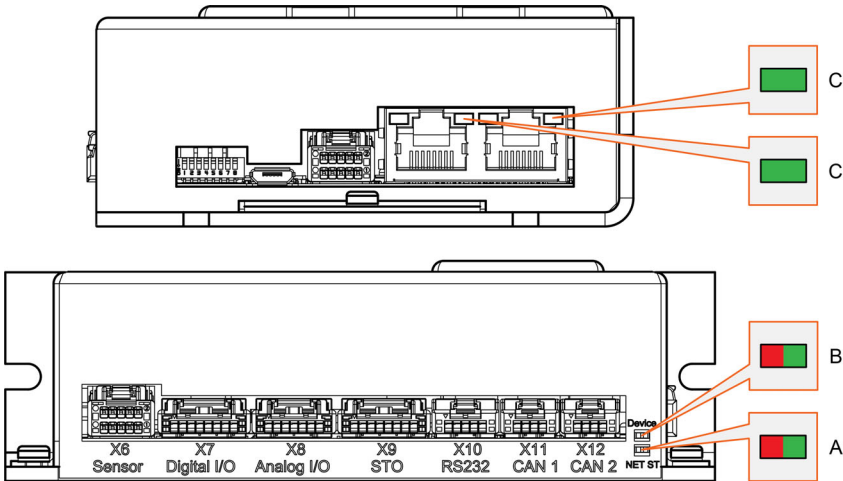


図 3-46 状態表示 LED – 位置

3.4.1 NET 状態

LED (→ 図 3-46; 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
—	1 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
—	2 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 3-73 NET 状態 LED

3.4.2 コントローラ状態

LED (→ 図 3-46; B) により EPOS4 の状態を表示します：

- 緑 LED で運転状態表示
- 赤 LED でエラー状態表示

LED		説明
緑	赤	
遅い点滅	OFF	出力段 OFF 「Disable」、EPOS4 の状態は ... • “Switch ON Disabled” • “Ready to Switch ON” • “Switched ON”
ON	OFF	出力段 ON 「Enable」、EPOS4 の状態は ... • “Operation Enable” • “Quick Stop Active”
OFF	ON	エラー発生時、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 3-74 コントローラ状態 LED

3.4.3 NET ポート

LED (→ 図 3-46; C) は NET ポート (X14 “IN” および X15 “OUT”) の状態を表示します：

- 緑 LED でリンク状態表示

LED	説明
緑	
OFF	ポート・クローズ
点滅	ポート・オープン / ポートアクティブ
ON	ポート・オープン
—	データレート 100 MBit/s
点滅 = (≈10 Hz)	

表 3-75 NET ポート LED

4 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 4-48）も併せてご利用ください。

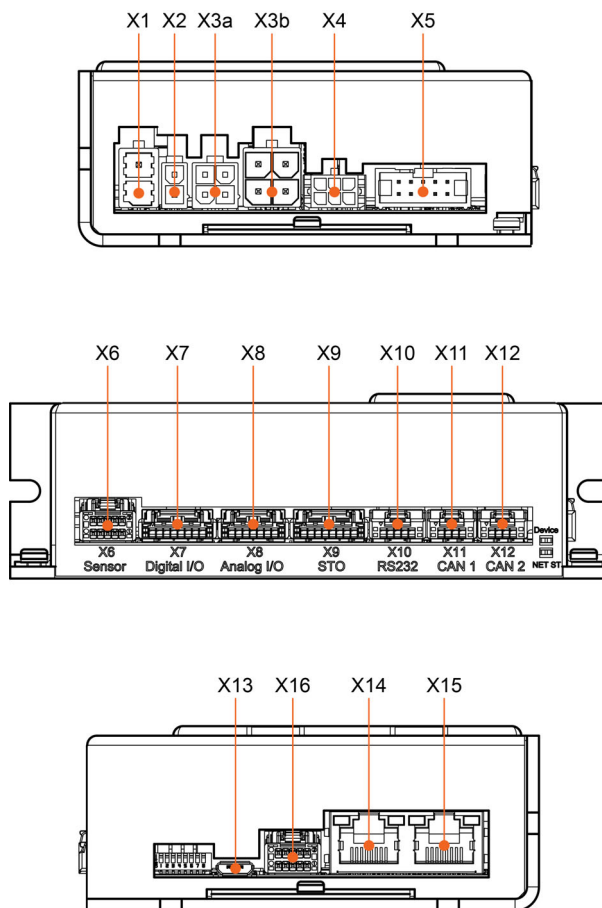


図 4-47 コネクタ位置



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）

4.1 使用可能な組合せ（モータおよびセンサ）

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

- 1) モータ・タイプを DC モータ（ブラシ付）か EC モータ（ブラシレス）から選択してください
- 2) 電源およびロジック電源の配線をリンクされた図より確認ください
- 3) 各モータ・タイプの表（DC モータ → 表 4-76, EC (BLDC) モータ → 表 4-77）にて、使用するセンサから「配線 No.」を確認してください
- 4) 表内右側のリンクされた図より配線方法を確認してください

4.1.1 DC モータ

電源 & ロジック電源 図 4-49

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					4-50
DC2	✓				4-50 4-53
DC3		✓			4-50 4-54
DC4			✓		4-50 4-55
DC5				✓	4-50 4-56
DC6	✓	✓			4-50 4-53 / 4-54
DC7	✓		✓		4-50 4-53 / 4-55
DC8	✓			✓	4-50 4-53 / 4-56

表 4-76 使用可能な組合せ（DC モータ）

4.1.2 EC (BLDC) モータ

電源 & ロジック電源. 図 4-49

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	✓					4-51 4-52
EC2	✓	✓				4-51 4-52 / 4-53
EC3	✓		✓			4-51 4-52 / 4-54
EC4	✓			✓		4-51 4-52 / 4-55
EC5	✓				✓	4-51 4-52 / 4-56
EC6	✓	✓	✓			4-51 4-52 / 4-53 / 4-54
EC7	✓	✓		✓		4-51 4-52 / 4-53 / 4-55
EC8	✓	✓			✓	4-51 4-52 / 4-53 / 4-56
EC9		✓			✓	4-51 4-53 / 4-56
EC10					✓	4-51 4-56

表 4-77 使用可能な組合せ（EC モータ）

4.2 配線概要図

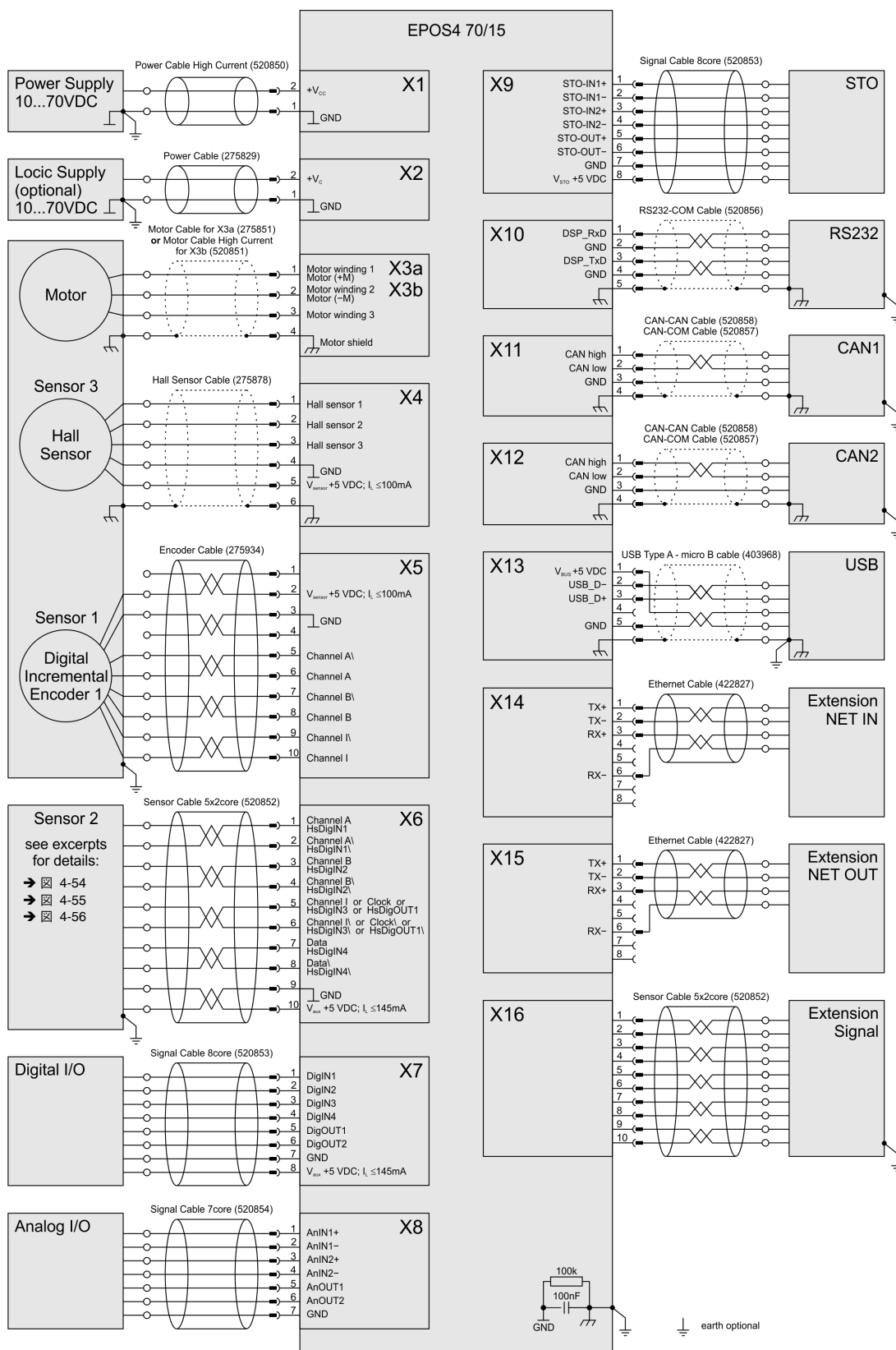


図 4-48 配線概要図

4.3 各配線抜粋

4.3.1 電源 & ロジック電源

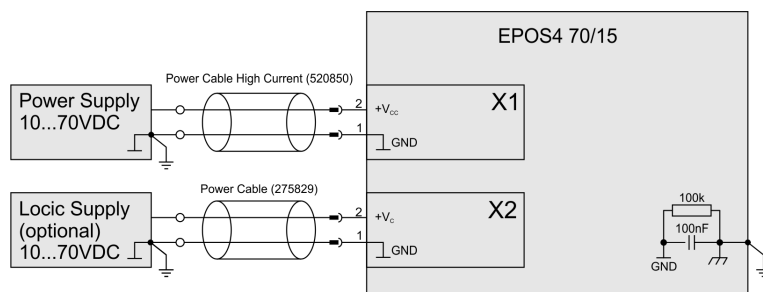


図 4-49 電源 & ロジック電源

4.3.2 DC モータ

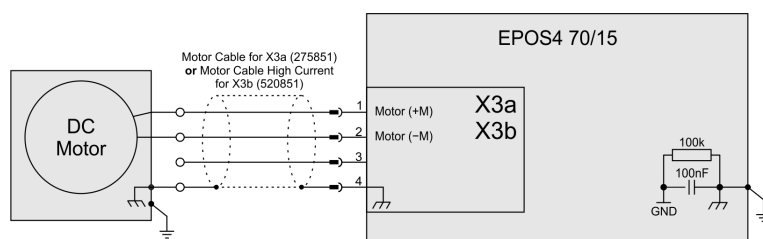


図 4-50 DC モータ

4.3.3 EC (BLDC) モータ

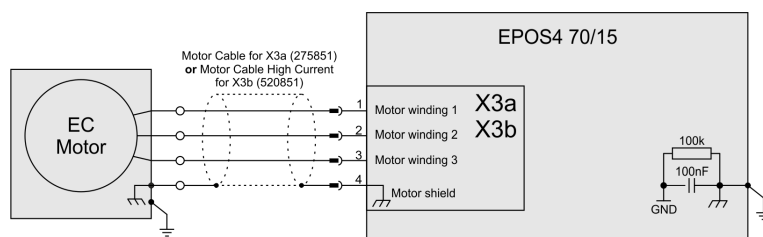


図 4-51 EC (BLDC) モータ

4.3.4 ホールセンサ (Sensor 3)

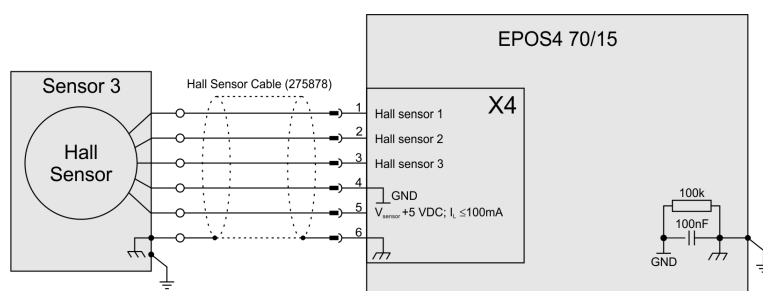


図 4-52 ホールセンサ (Sensor 3)

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

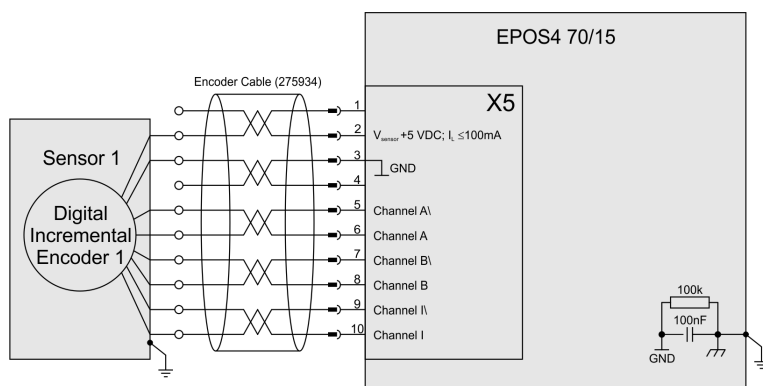


図 4-53 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 1 (Sensor 1)

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

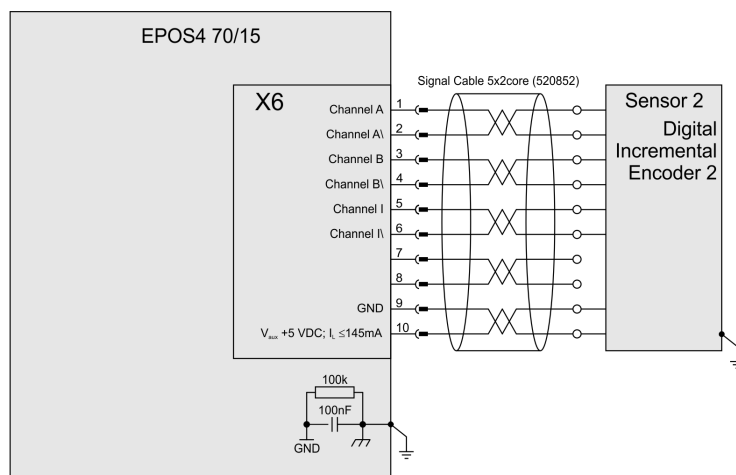


図 4-54 デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 2 (Sensor 2)

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

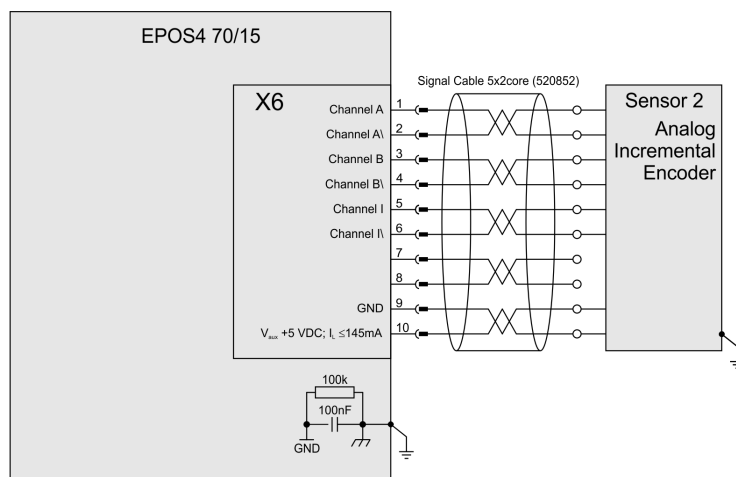


図 4-55 アナログ・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 2)

4.3.8 SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2)

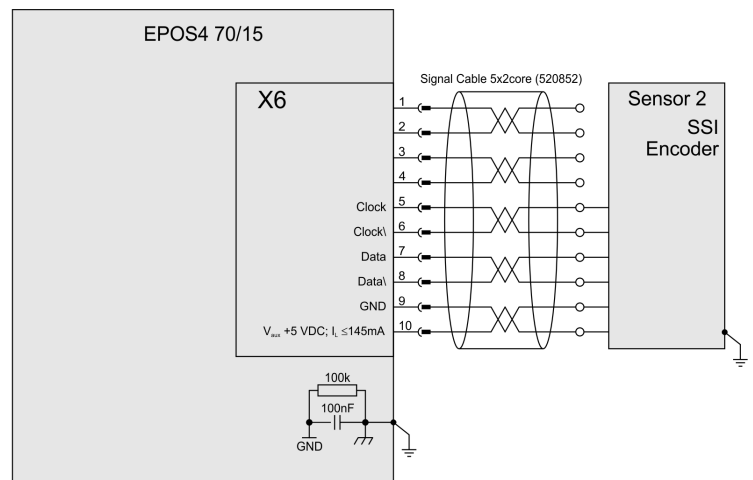


図 4-56 SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2)

••*page intentionally left blank*••

図一覧

図 1-1	マニュアル、ソフトウェア一覧	5
図 2-2	出力電流ディレーティング	11
図 2-3	出力損失と効率	12
図 2-4	外形寸法図 [mm]、一角法	13
図 3-5	コネクタ	18
図 3-6	電源コネクタ X1	19
図 3-7	ロジック電源コネクタ X2	21
図 3-8	モータ・コネクタ X3a (左) および X3b (右)	22
図 3-9	ホールセンサ・コネクタ X4	24
図 3-10	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)	25
図 3-11	エンコーダ・コネクタ X5	26
図 3-12	エンコーダ入力回路 Ch A “差動” (Ch B および Ch I も同様)	27
図 3-13	エンコーダ入力回路 Ch A “単一端” (Ch B および Ch I も同様)	28
図 3-14	センサ・コネクタ X6	29
図 3-15	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)	30
図 3-16	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”	31
図 3-17	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)	32
図 3-18	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”	33
図 3-19	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)	34
図 3-20	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)	35
図 3-21	SSI アブソリュート・エンコーダ data 入力	36
図 3-22	SSI アブソリュート・エンコーダ clock 出力	36
図 3-23	HsDigIN1 回路 “差動” (HsDigIN2...4 も同様)	37
図 3-24	HsDigIN1 回路 “単一端” (HsDigIN2...4 も同様)	38
図 3-25	HsDigOUT1 出力回路	39
図 3-26	デジタル I/O コネクタ X7	40
図 3-27	DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – ロジックレベル設定	41
図 3-28	DigIN1 回路 (DigIN2...4 も同様) – PLC レベル設定	41
図 3-29	DigOUT1 回路 (DigOUT2 も同様)	42
図 3-30	DigOUT1 “シンク” (DigOUT2 同様)	43
図 3-31	DigOUT1 “ソース” (DigOUT2 同様)	43
図 3-32	アナログ I/O コネクタ X8	44
図 3-33	AnIN1 回路 (AnIN2 も同様)	45
図 3-34	AnOUT1 回路 (AnOUT2 も同様)	45
図 3-35	STO コネクタ X9	46
図 3-36	STO-IN1 回路 (STO-IN2 も同様)	47
図 3-37	STO-OUT 回路	47
図 3-38	RS232 コネクタ X10	49
図 3-39	CAN 1 コネクタ X11 および CAN 2 コネクタ X12	50
図 3-40	USB コネクタ X13	52
図 3-41	拡張 IN & OUT コネクタ X14 & X15	53
図 3-42	拡張信号コネクタ X16	54
図 3-43	拡張スロット	55

図 3-44	拡張カード – 取り付け & 取り外し	56
図 3-45	DIP スイッチ SW1	57
図 3-46	状態表示 LED – 位置	60
図 4-47	コネクタ位置	63
図 4-48	配線概要図	66
図 4-49	電源 & ロジック電源	67
図 4-50	DC モータ	67
図 4-51	EC (BLDC) モータ	67
図 4-52	ホールセンサ (Sensor 3)	67
図 4-53	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 1 (Sensor 1)	68
図 4-54	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ 2 (Sensor 2)	68
図 4-55	アナログ・インクリメンタル・エンコーダ (Sensor 2)	68
図 4-56	SSI アブソリュート・エンコーダ (Sensor 2)	69

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 2-4	テクニカルデータ	10
表 2-5	制限値	12
表 2-6	規格	14
表 3-7	マクソンケーブル一覧	16
表 3-8	EPOS4 コネクタ・セット - 内容物	17
表 3-9	推奨クリンパ	17
表 3-10	電源コネクタ X1 - ピン配置	19
表 3-11	電源ケーブル (高電流)	19
表 3-12	電源必要条件	19
表 3-13	ロジック電源コネクタ X2 - ピン配置	21
表 3-14	電源ケーブル	21
表 3-15	ロジック電源必要条件	21
表 3-16	モータ・コネクタ X3a / X3b - ピン配置 (maxon DC motor)	22
表 3-17	モータ・コネクタ X3a / X3b - ピン配置 (maxon EC motor)	22
表 3-18	モータ・ケーブル	23
表 3-19	モータ・ケーブル (高電流)	23
表 3-20	ホールセンサ・コネクタ X4 - ピン配置	24
表 3-21	ホールセンサ・ケーブル	24
表 3-22	ホールセンサ仕様	25
表 3-23	エンコーダ・コネクタ X5 - ピン配置	26
表 3-24	エンコーダ・コネクタ X5 - アクセサリ	26
表 3-25	エンコーダ・ケーブル	27
表 3-26	エンコーダ (差動) 仕様	27
表 3-27	エンコーダ (単一端) 仕様	28
表 3-28	センサ・コネクタ X6 - ピン配置	29
表 3-29	センサ・ケーブル 5x2 芯	30
表 3-30	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (差動) 仕様	30
表 3-31	デジタル・インクリメンタル・エンコーダ (単一端) 仕様	32
表 3-32	アナログ・インクリメンタル・エンコーダ (差動) 仕様	34
表 3-33	SSI アブソリュート・エンコーダ仕様	36
表 3-34	High-speed デジタル入力 (差動) 仕様	37
表 3-35	High-speed デジタル入力 (単一端) 仕様	38
表 3-36	High-speed デジタル出力仕様	39
表 3-37	デジタル I/O コネクタ X7 - ピン配置	40
表 3-38	信号ケーブル 8 芯	40
表 3-39	デジタル入力 (ロジックレベル) 仕様	41
表 3-40	デジタル入力 (PLC レベル) 仕様	41
表 3-41	デジタル出力仕様	42
表 3-42	デジタル出力 - シンク	43
表 3-43	デジタル出力 - ソース	43

表 3-44	アナログ I/O コネクタ X8 – ピン配置	44
表 3-45	信号ケーブル 7 芯	44
表 3-46	アナログ入力仕様	45
表 3-47	アナログ出力仕様	45
表 3-48	STO コネクタ X9 – ピン配置	46
表 3-49	STO アイドル・コネクタ	46
表 3-50	セーフトルクオフ入力仕様	47
表 3-51	セーフトルクオフ出力仕様	47
表 3-52	STO ロジックステート	48
表 3-53	RS232 コネクタ X10 – ピン配置	49
表 3-54	RS232-COM ケーブル	49
表 3-55	RS232 インターフェイス仕様	49
表 3-56	CAN 1 コネクタ X11/CAN 2 コネクタ X12 – ピン配置	50
表 3-57	CAN-COM ケーブル	50
表 3-58	CAN-CAN ケーブル	51
表 3-59	CAN インターフェイス	51
表 3-60	USB コネクタ X13 – ピン配置	52
表 3-61	USB Type A - micro B ケーブル	52
表 3-62	USB インターフェイス仕様	52
表 3-63	拡張 IN & OUT コネクタ X14 & X15 – ピン配置	53
表 3-64	Ethernet ケーブル	54
表 3-65	拡張信号コネクタ X16 – ピン配置	54
表 3-66	拡張カード（オプション）	57
表 3-67	DIP スイッチ SW1 – バイナリコード値	57
表 3-68	DIP スイッチ SW1 – 設定例	58
表 3-69	DIP スイッチ SW1 – CAN ビットレート自動検出	58
表 3-70	DIP スイッチ SW1 – CAN バス終端抵抗	58
表 3-71	DIP スイッチ SW1 – デジタル入力レベル	59
表 3-72	オプション部品リスト	59
表 3-73	NET 状態 LED	60
表 3-74	コントローラ状態 LED	61
表 3-75	NET ポート LED	61
表 4-76	使用可能な組合せ（DC モータ）	64
表 4-77	使用可能な組合せ（EC モータ）	65



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

© 2023 maxon. All rights reserved.

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

CCMC | EPOS4 70/15 ハードウェア・リファレンス | Edition 2023-07 | Document ID rel11734j