

MAXPOS 50/5

ハードウェア・リファレンス





目次

1	一般情報		3
		1.1	本マニュアルについて
		1.2	この装置について
		1.3	安全注意事項について6
2	仕様		7
		2.1	テクニカルデータ
		2.2	規格10
3	設定		11
		3.1	一般的に適用される規則
		3.2	クリンパ
		3.3	配線作業
		3.4	接続
		3.5	状態表示
4	配線		45
		4.1	目次
		4.2	DC モータ(ブラシ付き)
		4.3	EC モータ(BLDC. ブラシレス)

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

MAXPOS 50/5 は「EU 指令 2006/42/EC 第 2 条第 (g) 章」による半完成機械であり、他の機械(または他の半完成機械)および設備に内蔵または接続されるものであると定められています。

そのため、この装置を運転する前に必ず以下の条件を満してください。

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



1 一般情報

1.1 本マニュアルについて

1.1.1 目的

本マニュアルは、製品の設置および試運転を安全かつ適切に行う為に、製品をより理解して頂くことが目的です。

下記実現の為に、本マニュアルをよく読んで頂き適切にご使用ください。

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

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

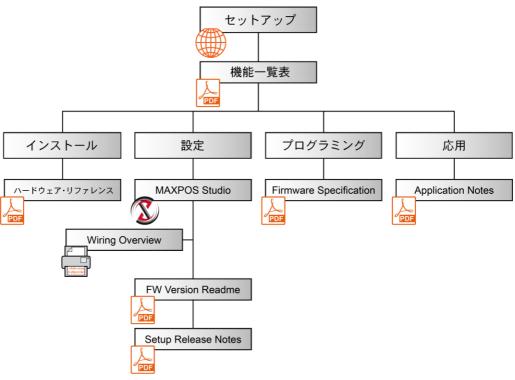


図 1-1 マニュアル、ソフトウェア一覧

1.1.2 対象読者

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

1.1.3 記号

本マニュアル内に使用されている記号の説明です。

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

表 1-1 記号説明



1.1.4 各種マーク

この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		
	4	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。	
安全警告		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。	
	(標準)	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	(押淮)	危険な行為を意味します。 絶対に行なわないでください 。		
	(標準)			
必須行為		必須の行為を意味します。 必ず行なってください 。		
	(標準)			
		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。	
情報		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で、1度だけ下の表に記します。これ以外、本マニュアルでは今後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®	er® © Adobe Systems Incorporated, USA-San Jose, CA	
BiSS	© iC-Haus GmbH, DE-Bodenheim	
EtherCAT®	© EtherCAT Technology Group, DE-Nuremberg, licensed by Beckhoff Automation GmbH, DE-Verl	
Micro-Fit™ Mini-Fit Jr.™	© Molex, USA-Lisle, IL	
Pentium®	© Intel Corporation, USA-Santa Clara, CA	
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 | MAXPOS 50/5 ハードウェア・リファレンス | Edition 2023 年 7 月 | DocID rel11753j

1.2 この装置について

マクソンの MAXPOS 50/5 は、高速、高ダイナミックな位置制御ユニットです。250 W 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(BLDC)のどちらも効率的に駆動可能です。

空間ベクトル制御による正弦波電流整流が、最小のトルク・リップルと低騒音でブラシレス EC モータを駆動します。位置決め、回転数、電流の各制御が可能で、高度な位置決め用途に適応します。

MAXPOS 50/5 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。また初期設定は USB でも可能です。

MAXPOS 50/5 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://maxpos.maxongroup.com.



1.3 安全注意事項について

- 「"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", 1-3 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", 1-4 ページ を参照ください。
- お住まいの国または地域の、事故防止、労働災害防止、および環境保護に関するすべての有効な規制に従ってください。



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ことを確認してください。
- 電源スイッチをロックし「作業中」の札をかけるなどの作業手順に従ってください。
- 機器可動部など、予期せね作動を避けるため、安全ロックをして作業をしてください。



要求事項

- すべての付属部品が、現地で有効な規制に従って取り付けられていることを確認してください。
- 電気機器が原則的に故障しないものとは考えないでください。したがって機械・機器は独立したモニタと安全装置を取り付けて使用する必要があります。機器が故障したり暴走した場合には安全な運転モードになるようにして下さい。
- 修理はメーカまたはメーカ指定者にお任せ下さい。ユーザが機器を分解したり修理するのは非常に危険です。



Electrostatic Sensitive Device (ESD)

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



2 仕様

2.1 テクニカルデータ

	MAXPO	S 50/5 (447293)
	公称電源電圧 +V _{cc}	1050 VDC
	公称ロジック電源電圧 +V _C	1050 VDC
	絶対電源電圧 +V _{min} / +V _{max}	8 VDC / 56 VDC
	最大出力電圧	0.95 x +V _{CC}
	最大電流 I _{cont} / I _{max} (<1.5 s)	5 A / 15 A
	PWM 周波数	100 kHz
電気的特性	PI 電流制御周波数	100 kHz (10 μs)
	PI 回転数制御周波数	10 kHz (100 μs)
	PID 位置制御周波数	10 kHz (100 μs)
	最大効率	96%
	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、正弦波整流)	200'000 rpm (1 磁極ペアモータ)
	内蔵モータチョーク	3 x 10 μH; 5 A
	デジタル入力 1 *1) デジタル入力 2 *1) デジタル入力 3 *1) デジタル入力 4 *1) デジタル入力 5 / STO-IN1 *1) デジタル入力 6 / STO-IN2 *1) Logic/PLC +V _{DigIN} +V _{DigOUT}	+2.4+24 VDC (PLC/Logic) +2.4+24 VDC (PLC/Logic) +2.4+24 VDC (PLC/Logic) +2.4+24 VDC (PLC/Logic) +9+24 VDC (PLC) +9+24 VDC (PLC) Logic / PLC 設定 (DigIN14) +5+24 VDC +5+24 VDC
入力/出力	デジタル出力 1 *¹) デジタル出力 2 *¹) デジタル出力 3 *¹) デジタル出力 4 / STO-OUT *¹)	$ \begin{array}{l} +5+24 \ \text{VDC} \ (I_L \leq \!\! 500 \ \text{mA}) \\ +5+24 \ \text{VDC} \ (I_L \leq \!\! 500 \ \text{mA}) \\ +5+24 \ \text{VDC} \ (I_L \leq \!\! 500 \ \text{mA}) \\ +5+24 \ \text{VDC} \ (I_L \leq \!\! 500 \ \text{mA}) \end{array} $
	ホールセンサ信号入力	H1, H2, H3 ホール IC 用(シュミット・トリガ付オープンコレクタ出力)
	デジタル・インクリメンタル・エンコー ダ信号入力	A, A B, B I, I\ (max. 5 MHz)
	センサ信号入力 ・ アナログ・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 ・ アブソリュート・エンコーダ (SSI / BiSS C ^{*2}))	A, A B, B I, I Clock+, Clock-, Data+, Data-



MAXPOS 50/5 (447293)				
	ホールセンサ用電源	+5 VDC (I _L ≤30 mA)		
	エンコーダ用電源	+5 VDC (I _L ≤70 mA)		
電源出力	センサ用電源	+5 VDC (I _L ≤145 mA)		
	補助電源 +V _{OUT}	$+V_{cc} > 30 \text{ VDC: } +V_{OUT} = +24 \text{ VDC (I}_{L} \le 300 \text{ mA)} +V_{cc} < 30 \text{ VDC: } +V_{OUT} = +V_{CC} - 5 \text{ V (I}_{L} \le 300 \text{ mA)}$		
工 力拉结	DC モータ	+ モータ , – モータ	+ モータ , – モータ	
モータ接続	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	EtherCAT Input EtherCAT Output	Full duplex (100 Mbit/s)	Full duplex (100 Mbit/s) as to IEEE 802.3 100 Base T	
イス	USB 2.0 / USB 3.0	Full speed		
	デバイス	2 色 LED (赤/緑)		
ステータス表 示	EtherCAT Status	2色 LED (赤/緑)		
	EtherCAT Port Activity/Link State	LED (緑)		
	質量	約 302 g		
機械的特性	寸法 (L x W x H)	140 x 103.5 x 27 mm		
	取付	M4 ネジ、フランジ取付		
		運転時	-30+45 °C	
	温度	拡張範囲 *3)	+45+56 °C 連続電流減少 → 図 2-2	
国田理特性州		保存時	-40+85 °C	
周囲環境特性		運転時	06'000 m MSL	
	高度 *4)	拡張範囲 *3)	6'000…10'000 m MSL 連続電流減少 → 図 2-2	
	湿度	590% (結露なきこと)		

- *1) ガルバニック絶縁
- *2) BiSS エンコーダは双方向通信必須
- *3) 最大連続電流 I_{cont} がを下げることにより(ディレーティング)、拡張範囲(温度および高度)での運転が可能です。 *4) 運転可能な高度(海抜、MSL)

表 2-4 テクニカルデータ



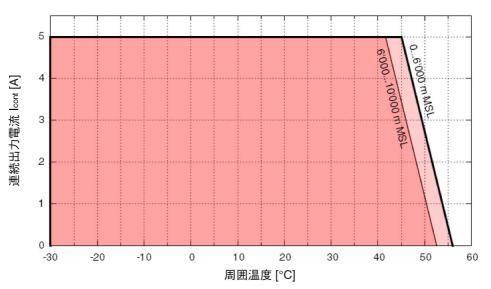
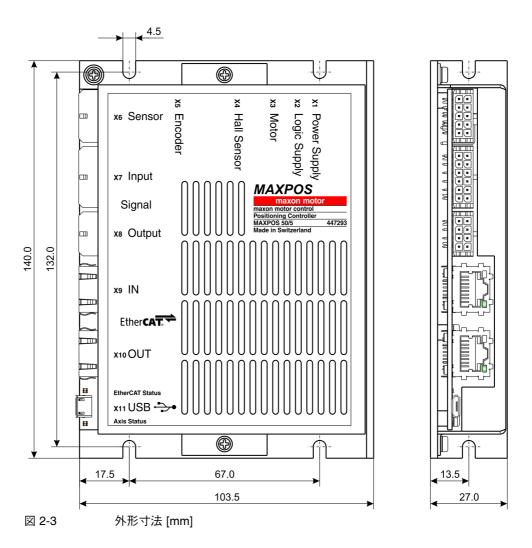


図 2-2 出力電流ディレーティング





2.2 規格

記載の機器は、後述の規格適合検査に合格しています。しかし実際の使用の際の安全な運転を確実に保障するには、システム全体(個々の部品の集合からなる運転可能な装置、例えばモータ、サーボコントローラ、電源装置、EMC フィルタ、配線など)を EMC 試験の対象とする必要があります。



重要

ここに記載の機器がこの規格に準拠していることは、運転可能なシステム全体が準拠していることを意味するわけではありません。システム全体の準拠を獲得するには、あらゆる関連部品とセットで全システムに対する所定の EMC 試験を実施する必要があります。

		電磁適合性(EMC)
ή Λ.+⊟+ Α	IEC/EN 61000-6-2	工業環境のイミュニティ
一般規格	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
	IEC/EN 55022 (CISPR22)	電波障害 / 無線妨害特性
	IEC/EN 61000-4-2	静電気放電のイミュニティ 8 kV/6 kV
÷ m +9 +6	IEC/EN 61000-4-3	放射無線周波数電磁界イミュニティ >10 V/m
応用規格	IEC/EN 61000-4-4	電気的ファーストトランジェントバースト・イミュニティ (±2 kV)
	IEC/EN 61000-4-6	無線周波電磁界伝導妨害イミュニティ(10 Vrms)
	IEC/EN 61000-4-8	電源周波数磁界イミュニティ (30 A/m)

その他					
7E-14-14-14-	IEC/EN 60068-2-6	環境試験:試験 Fc: 振動(正弦波 , 10…500 Hz, 20 m/s²)			
環境規格	MIL-STD-810F	ランダム振動試験 (10500 Hz \sim 2.53 $\mathrm{g}_{\mathrm{rms}}$)			
安全規格	UL ファイル No. E76251, E207844, E229342, E243951; 未実装基板				
信頼性	MIL-HDBK-217F	電子機器の信頼性予測 環境:GB(Ground, benign) 周囲温度:298 K (25°C) 部品負荷:回路図と定格出力に準拠 平均故障間隔 (MTBF): 149'081 時間			

表 2-5 規格



3 設定

重要:設定の前にお読みください

MAXPOS 50/5 は「EU 指令 2006/42/EC 第 2 条第 (g) 章」による半完成機械であり、**他の機械(または他の半完成機械)および設備に内蔵または接続されるものであると定められています。**



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 重度のの損傷を引き起こす可能性があります。

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

3.1 一般的に適用される規則



最大許容電源電圧

- 電源電圧が 10...50 VDC の範囲内にあることを確認してください。
- 56 VDC を超える電圧を供給した場合、または極性が逆な場合、MAXPOS は破損します。
- 必要な電流は、負荷トルクに依ります。 MAXPOS 50/5 の電流限界は; 連続最大 5 A / 短期間(加速時) 最大 15 A です。



USB インターフェイスのホットプラグイン(活線挿抜)による機器損傷の恐れ

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

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



配線説明の読み方

- 「X… & ヘッド A」列: ピン番号 …
 - コネクタ
 - 適合プラグ
 - 適合する別売マクソンケーブルのヘッダー A
- 「ケーブル」列:マクソンケーブルの線色
- 「ヘッドB」列: 適合するマクソンケーブルのヘッドBのピン番号

3.2 クリンパ

クリンパ	メーカー	部品番号
ハンドクリンパ メス・クリンプ端子 (430-30-xxxx) 用	Molex	63819-0000
ハンドクリンパ メス・クリンプ端子 (444-76-xxxx) 用	Molex	63819-0900

表 3-6 推奨クリンパ



3.3 配線作業

ここでは、ご使用の MAXPOS 50/5 を作動させるために必要な接続方法を示します。プラグ・アンド・プレイ (接続するだけで使用開始可能)、および自作ケーブルの両方の方法に必要なデータをここに記します。

プラグ・アンド・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) 「マクソンケーブル一覧」(→表 3-7)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。

自作ケーブル

- a) 「マクソンケーブル一覧」(→表 3-7)より、ご使用のケーブルをご確認ください。
- b)「参照ページ」より、ピン配置やケーブル仕様をご確認ください。
- c) 各種コネクタおよびコンタクトピンのセット「MAXPOS 50/5 コネクタ・セット」(→3-42 ページ)を使用し、推奨クリンパ (→3-11 ページ)にてケーブルを自作してください。

コネクタ	ケーブル			
_,,,,	注文番号	名称	→ 参照ページ	
X1	275829	電源ケーブル	3-14	
X2	275829	電源ケーブル	3-16	
Х3	275851	モータ・ケーブル	3-17	
X4	275878	ホールセンサ・ケーブル	3-20	
X5	275934	エンコーダ・ケーブル	3-22	
X6	451290	信号ケーブル 5x2 芯	3-25	
X7	451291	信号ケーブル 12 芯	3-29	
X8	451292	信号ケーブル8芯	3-35	
X9	422827	Ethernet ケーブル	3-39	
X10	422827	Ethernet ケーブル	3-39	
X11	403968	USB Type A - micro B ケーブル	3-41	

表 3-7 マクソンケーブル一覧

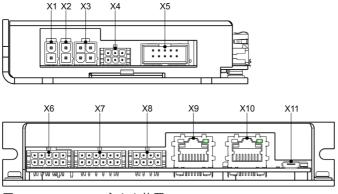
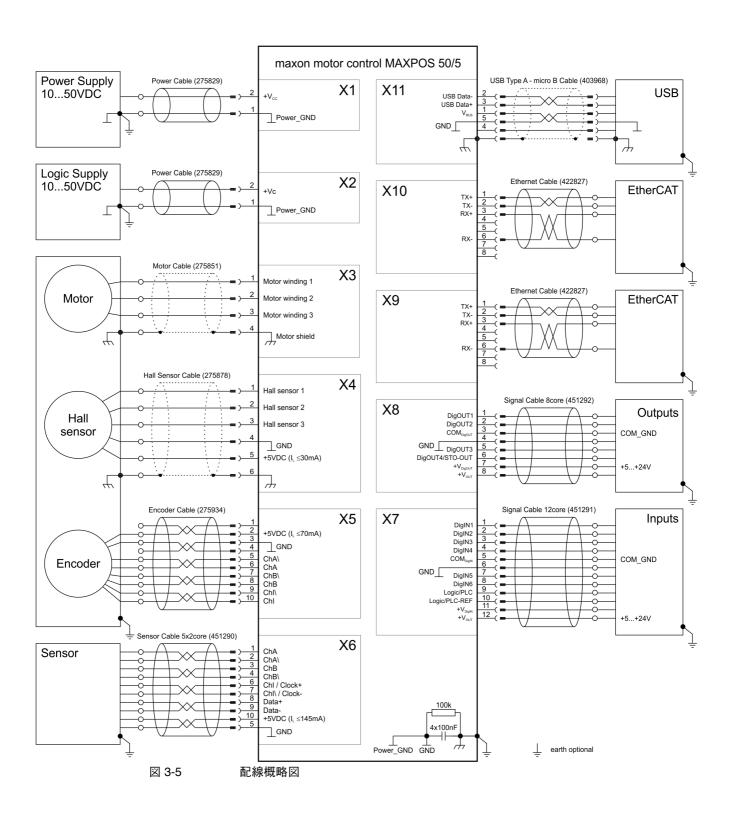


図 3-4 コネクタ位置







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。→"4 配線", 4-45 ページ参照ください。

3.4.1 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。

電源必要条件			
定格電圧範囲	+V _{CC} 1050 VDC		
絶対電圧範囲	min. 8 VDC; max. 56 VDC		
出力電流	負荷による • 連続 max. 5 A • 短時間(加速時 , <1.5 s)max. 15 A		

表 3-8 電源必要条件

以下手順により負荷時に必要な電源電圧を決定してください:

- 1) 下記計算式で負荷時に必要な電源電圧を算出してください。
- 2) 算出された電圧を供給できる電源を選定してください。その際、下記も考慮してください:
 - a) ブレーキ動作時に、電源がフィーバック・エネルギーを吸収する(例:コンデンサなど)必要があります。
 - b) 電子的な安定化電源では過電流防止回路が効く場合がありますのでご注意ください。



注意

計算式にはすでに以下が考慮されています:

- PWM 最大デューティサイクル 95%
- 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]
- 公称電圧時のモータ無負荷回転数 n₀ [rpm]
- モータ回転数/トルク勾配 Δn/ΔM [rpm/mNm]

求める値:

• 電源電圧 +V_{CC} [Volt]

計算式:

$$V_{CC} \ge \left[\frac{U_N}{n_O} \cdot \left(n + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M\right) \cdot \frac{1}{0.95}\right] + 1[V]$$





X1 & ヘッド A Pin	ケーブル	ヘッド B Pin	信号	説明
FIII	色	FIII		
1	黒	-	Power_GND	電源 GND
2	黒	+	+V _{CC}	電源電圧 (1050 VDC)

表 3-9 電源コネクタ X1 – ピン配置

電源ケーブル (275829)				
A 2 D D D D D D D D D D D D D D D D D D				
ケーブル仕様	2 x 0.75 mm², 灰色			
長さ	3 m			
ヘッドA	コネクタ	Molex Mini-Fit Jr., 2 極 (39-01-2020)		
A A B A	コンタクト	Molex Mini-Fit Jr. メスクリンプ端子 (444-76-xxxx)		
ヘッドB	ケーブル端スリーブ 0.75 mm²			

表 3-10 電源ケーブル



3.4.2 ロジック電源 (X2)

通常ロジック電源は電源 (X1) より自動的に供給されますが、安全で経済的な電源バックアップのために、別途ロジック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。

電源必要条件		
定格電圧範囲	+V _c 1050 VDC	
絶対電圧範囲	min. 8 VDC; max. 56 VDC	
最小出力	P _c min. 6.5 W	

表 3-11 ロジック電源必要条件

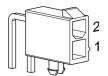


図 3-7

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
Ī	1	黒	-	Power_GND	電源 GND
	2	黒	+	+V _C	ロジック電源電圧 (1050 VDC)

表 3-12

ロジック電源 コネクタ X2 – ピン配置

電源ケーブル詳細は → 表 3-10



3.4.3 モータ (X3)

maxon EC モータ (ブラシレス、BLDC) または モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC モータ (ブラシ付) 用のコネクタです。



注意

モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合された maxon DC モータ を接続する場合は、ジャンパ JP1 と JP2 を変更してください (→" ジャンパ設定", 3-18 ページ)



図 3-8

モータコネクタ X3

X3 & ヘッド A Pin	ケーブ ル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白		モータ (+M) モータ巻線 1	DC モータ : モータ + EC モータ : 巻線 1
2	茶		モータ (-M) モータ巻線 2	DC モータ : モータ – EC モータ : 巻線 2
3	緑		モータ巻線3	EC モータ: 巻線 3
4	黒		シールド	ケーブル・シールド線

表 3-13 モータコネクタ X3 – ピン配置

モータ・ケーブル (275851)				
3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0				
ケーブル仕様	3 x 0.75 mm² シールド線 , 灰色			
長さ	3 m	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 (444-76-xxxx)		
ヘッドB	ケーブル端スリーブ 0.75 mm²			

表 3-14 モータ・ケーブル



3.4.3.1 ジャンパ設定

ジャンパ

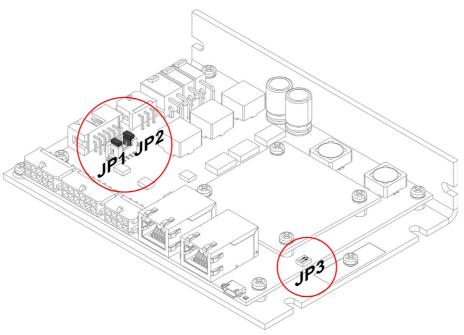


図 3-9 ジャンパ - 位置と工場出荷時設定

ジャンパ JP1 / JP2

モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合された maxon DC モータ を接続する場合は、下記手順にてジャンパ JP1 と JP2 を変更してください:



注意!

作業の前に安全注意事項を確認ください(→1-6ページ)

- 1) ハウジング・カバーを開けるとジャンパ JP1 と JP2 があります
- 2) ジャンパ JP1 および JP2 を "クローズ"へ変更してください (→図 3-10, 右)

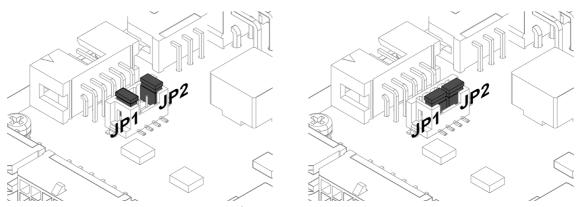


図 3-10 ジャンパ JP1/JP2 – オープン; 工場出荷時設定 (左) / クローズ (右)

3) エンコーダコネクタへ接続してください → "3.4.5 エンコーダ (X5)", 3-22 ページ



ジャンパ JP3

下記手順にてジャンパ JP3 を設定することにより、デジタル入力 5 および 6 を « セーフトルクオフ (STO)» 信号入力として使用できます。(ジャンパ位置は \rightarrow 図 3-9)

- 1) スイッチ 1 および 2 を "OFF" にしてください
- 2) 対応するデジタル入力/出力を接続してください **→** "3.4.7.2 デジタル入力(PLC レベル)", 3-30ページ および **→** "3.4.8.2 デジタル出力", 3-36ページ





図 3-11

ジャンパ JP3 - ON; 工場出荷時設定 (左) / OFF; STO 有効 (右)



3.4.4 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 3-12 ホールセンサ・コネクタ X4

X4 & ヘッド A	ケーブ ル	ヘッド B	信号	説明
Pin	色	Pin		
1	緑		ホールセンサ 1	ホールセンサ 1 入力
2	茶		ホールセンサ 2	ホールセンサ 2 入力
3	白		ホールセンサ 3	ホールセンサ3入力
4	黄		GND	ホールセンサ電源 GND
5	灰色		+5 VDC	ホールセンサ電源電圧 (+5 VDC; I _L ≤30 mA)
6	黒		シールド	ケーブル・シールド

表 3-15 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 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10				
ケーブル仕様	5 x 0.14 mm² シールド線 , 灰色			
長さ	3 m			
ヘッドA	コネクタ	Molex Micro-Fit 3.0, 6 極 (430-25-0600)		
	コンタクト	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (430-30-xxxx)		
ヘッドB	ケーブル端スリーブ 0.14 mm²			

表 3-16 ホールセンサ・ケーブル



ホールセンサ				
ホールセンサ電源電圧	+5 VDC			
ホールセンサ電源最大出力電流	30 mA			
入力電圧	024 VDC			
最大入力電圧	+24 VDC			
ロジック 0	typically <0.8 V			
ロジック 1	typically >2.4 V			
内部プルアップ抵抗	2.7 kΩ (+5.65 V – 0.6 V に対して)			

表 3-17 ホールセンサ仕様

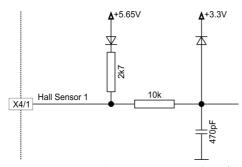


図 3-13 ホールセンサ 1 入力回路 (ホールセンサ 2 および 3 も同様)



3.4.5 エンコーダ (X5)

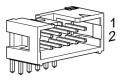


図 3-14 エンコーダ・コネクタ X5

X5 & ヘッド A Pin	ケーブ ル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	茶	1	DC モータ : モータ + EC モータ : none	DC モータ : + モータ (→ 下記備考) EC モータ : 接続なし
2	白	2	+5 VDC	エンコーダ電源電圧 (+5 VDC; ≤70 mA)
3	赤	3	GND	エンコーダ電源 GND
4	白	4	DC モータ : モータ – EC モータ : none	DC モータ : – モータ (→ 下記備考) EC モータ : 接続なし
5	橙	5	チャンネル A\	チャンネル A 補完
6	白	6	チャンネル A	チャンネル A
7	黄	7	チャンネル B\	チャンネル B 補完
8	白	8	チャンネル B	チャンネル B
9	緑	9	チャンネル N	チャンネルI補完
10	白	10	チャンネル I	チャンネル I

表 3-18 エンコーダ・コネクタ X5 – ピン配置



備考

ジャンパ (JP1/JP2) 設定が必要 (→"ジャンパ設定", 3-18ページ)



推奨

- ラインドライバ内蔵のエンコーダをご使用ください
- 2 チャンネルのエンコーダも使用可能ですが、できるだけ 3 チャンネルのエンコーダをご使用ください
- エラー検出回路及びエラー状態出力付の3つの高速RS422レシーバを備えています。レシーバ入力は、デバイスが有効な状態にないことを検出するエラースレッショルドを備えています。
- レシーバは、入力がオープン状態(インデックス・チャンネル以外)、短絡状態、コモンモード範囲外(未満 -10 V または +13.2 V 以上)を表示します。また差動入力電圧が 475 mV を下回るとエラー表示を 出力します。
- 工場出荷時のエンコーダ分解能の標準設定は 500 カウント/回転に設定してあります。そのほかの分解能をもつエンコーダを使用する場合にはソフトウェアで設定値を変更する必要があります。



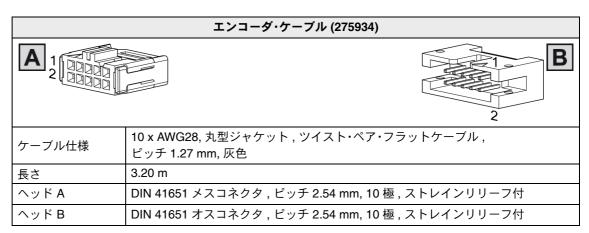


表 3-19 エンコーダ・ケーブル

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 3-20 エンコーダ・コネクタ X5 – アクセサリ

エンコーダ				
エンコーダ電源電圧	+5 VDC			
エンコーダ電源最大出力電流	70 mA			
最小差動入力電圧	±475 mV			
ラインレシーバ(内蔵)	EIA RS422 Standard			
最大エンコーダ入力周波数	5 MHz			

表 3-21 エンコーダ仕様

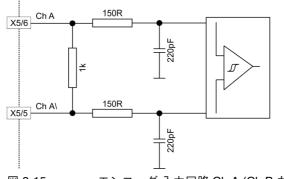
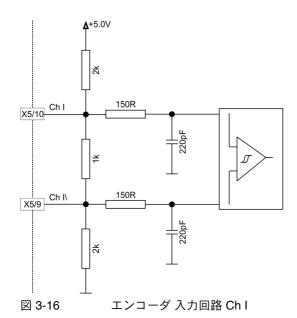


図 3-15 エンコーダ 入力回路 Ch A (Ch B も同様)







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、シリアルエンコーダが接続可能です。



図 3-17 センサ・コネクタ X6

X6 & ヘッド A	ケーブ ル	ヘッド B	信号	説明
Pin	色	Pin		
1	白		チャンネル A	チャンネル A
2	茶		チャンネル A\	チャンネル A 補完
3	緑		チャンネル B	チャンネル B
4	黄		チャンネル B\	チャンネル B 補完
5	灰色		GND	信号 GND
6	青		チャンネルI	チャンネル I / Clock+
7	赤		チャンネル I\	チャンネル I 補完 / Clock-
8	黒		Data+	Data+
9	紫		Data-	Data-
10	桃		+5 VDC	センサ電源電圧 (+5 VDC; ≤145 mA) 下記 " 注意 " 参照

表 3-22 センサ・コネクタ X6 – ピン配置



注意

使用するセンサの突入電流や最大連続電流が 145 mA 以上の場合は、エンコーダ電源電圧 (コネクタ X5) またはホールセンサ電源電圧 (コネクタ X4) と並列に接続してください。

センサ・ケーブル 5x2 芯 (451290)			
A 6 00000			В
ケーブル仕様	5 x 2 x 0.14 mm², 灰色		
長さ	3 m		
0 w K 1	コネクタ Molex Micro-Fit 3.0, 10 極 (430-25-1000)		
ヘッド A	コンタクト	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (430-30-xxxx)	
ヘッドB	ケーブル端スリーブ 0.14 mm²		

表 3-23 センサ·ケーブル 5x2 芯



3.4.6.1 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		
センサ電源電圧	+5 VDC	
センサ電源最大出力電流	145 mA	
最小差動入力電圧	±200 mV	
ラインレシーバ(内蔵)	EIA RS422 Standard	
最大エンコーダ入力周波数	5 MHz	

表 3-24 デジタル・インクリメンタル エンコーダ仕様

アナログ・インクリメンタル エンコーダ		
センサ電源電圧	+5 VDC	
センサ電源最大出力電流	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	-1+4 VDC (GND に対して)	
入力抵抗	120 Ω	
A/D コンバータ	12-bit	
分解能	0.88 mV	
周波数	50 kHz	

表 3-25 アナログ・インクリメンタル エンコーダ仕様

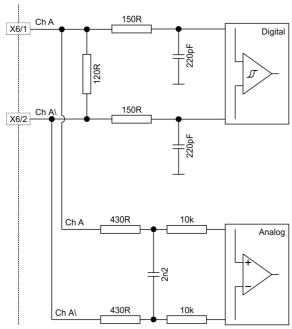


図 3-18 インクリメンタル エンコーダ – センサ 入力回路 Ch A (Ch B も同様)



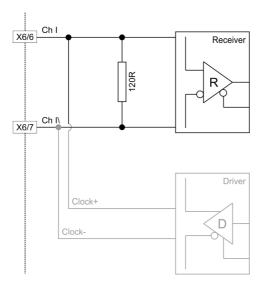
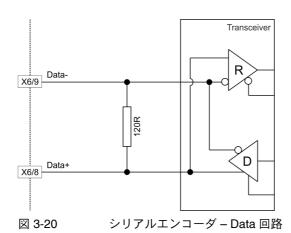


図 3-19 インクリメンタル エンコーダ – センサ 入力回路 Ch I および Clock 出力

3.4.6.2 シリアルエンコーダ

シリアルエンコーダ		
センサ電源電圧	+5 VDC	
センサ電源最大出力電流	145 mA	
最小差動入力電圧	±200 mV	
最小差動出力電圧	±1.5 V @ external load R=120 Ω	
最大出力電流	60 mA	
ラインレシーバ (内蔵)	EIA RS485 Standard	
最大エンコーダ入力 / 出力周波数	16 MHz	

表 3-26 シリアルエンコーダ仕様

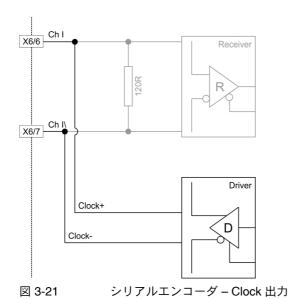


次ページへ続く



Clock 出力		
最小差動出力電圧	±1.5 V @ external load R=120 Ω	
最大出力電流	60 mA	
ライントランシーバ(内蔵)	EIA RS485 Standard	
最大周波数	16 MHz	

表 3-27 Clock 出力仕様



3.4.7 信号入力 (X7)



図 3-22 信号入力コネクタ X7

X7 & ヘッド A Pin	ケーブ ル 色	ヘッド B Pin	信号	説明
1	白		DigIN1	デジタル入力 1
2	茶		DigIN2	デジタル入力 2
3	緑		DigIN3	デジタル入力3
4	黄		DigIN4	デジタル入力 4
5	灰色		COM _{DigIN}	コモン信号 (DigIN16)
6	桃		GND	信号 GND
7	青		DigIN5/ STO-IN1	デジタル入力 5 セーフトルクオフ入力信号 1
8	赤		DigIN6/ STO-IN2	デジタル入力 6 セーフトルクオフ入力信号 2
9	黒		Logic/PLC	ロジックまたは PLC レベル設定(DiglN14)
10	紫		Logic/PLC-REF	→表 3-26 および表 3-28
11	灰色/桃		$+V_{DigIN}$	DigIN16 用外部電源入力 (+5+24 VDC)
12	赤/青		+V _{OUT}	補助電源出力

表 3-28 信号入力コネクタ X7 – ピン配置

信号ケーブル 12 芯 (451291)			
7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			В
ケーブル仕様	12 x 0.14 mm², 灰色		
長さ	3 m		
ヘッドA	コネクタ	Molex Micro-Fit 3.0, 12 極 (430-25-1200)	
Nyr A	コンタクト	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (430-30-xxxx)	
ヘッドB	ケーブル端スリーブ 0.14 mm²		

表 3-29 信号ケーブル 12 芯



3.4.7.1 デジタル入力用電源

ガルバニック絶縁されたデジタル入力を使用するためには、別途外部電源が必要となります。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。

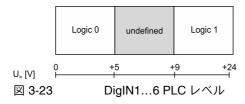
デジタル入力用電源		
電源電圧 +V _{DigIN} DigIN16 用外部電源入力 (+5+24 VDC)		
最小電流	25 mA	

表 3-30 デジタル入力用電源

3.4.7.2 デジタル入力 (PLC レベル)

DigIN14		
入力形式	ガルバニック絶縁, 単一端	
入力電圧	+24 VDC	
最大入力電圧	±30 VDC	
ロジック 0	U _{in} <5 VDC	
ロジック 1	U _{in} >9 VDC	
ロジック 1 のときの入力電流	>1.5 mA @ 5 VDC >2.0 mA @ 9 VDC typically 2.6 mA @ 24 VDC	
スイッチング遅延時間	<2 μs @ 24 VDC	

表 3-31 DigIN1...4 仕様(PLC レベル)



DigIN56		
入力形式	ガルバニック絶縁, 単一端	
入力電圧	+24 VDC	
最大入力電圧	±30 VDC	
ロジック 0	U _{in} <5 VDC	
ロジック 1	U _{in} >9 VDC	
ロジック 1 のときの入力電流	>1.5 mA @ 5 VDC >2.0 mA @ 9 VDC typically 2.6 mA @ 24 VDC	
スイッチング遅延時間	<2 μs @ 24 VDC	

表 3-32 DigIN5...6 仕様(PLC レベル)



デフォルト設定(工場出荷時)では、デジタル入力5および6は"汎用入力"に設定されています。内部 DIP スイッチ JP3 にて «セーフトルクオフ»用入力へ設定可能です。

スイッチの位置 → "3.4.3.1 ジャンパ設定", 3-18 ページ, 対応するデジタル出力の設定 → "3.4.8.2 デジタル 出力 ", 3-36 ページ , "DigOUT4"

- DIP スイッチ JP3, スイッチ 1 と 2 "ON" (工場出荷時): セーフトルクオフ無効
- DIP スイッチ JP3, スイッチ 1 と 2 "OFF": セーフトルクオフ有効



図 3-24

DIP スイッチ JP3 – DigIN5...6 セーフトルクオフ有効設定

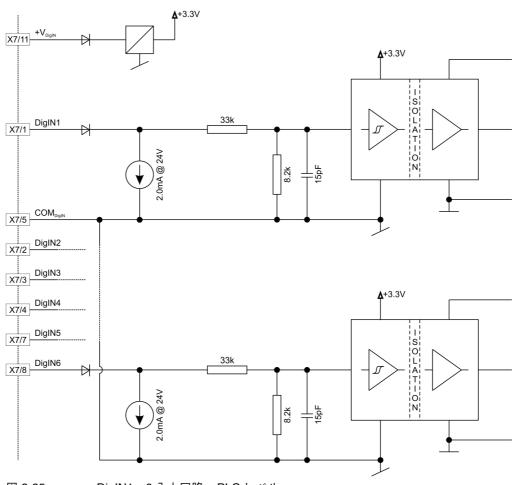
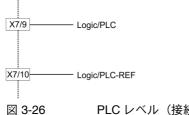


図 3-25 DigIN1...6 入力回路 – PLC レベル



PLC レベル (接続なし)



3.4.7.3 デジタル入力 (ロジックレベル)

デジタル入力 1 ... 4 をロジックレベル使用する場合は、Pin9 と 10 を接続してください。→ 図 3-28

DigIN14		
入力形式	ガルバニック絶縁, 単一端	
入力電圧	+2.4+24 VDC	
最大入力電圧	±30 VDC	
ロジック 0	<0.8 VDC	
ロジック 1	>2.4 VDC	
ロジック 1 のときの入力電流	typically 2 mA @ 5 VDC	
スイッチング遅延時間	<2 μs @ 5 VDC	

表 3-33 DigIN1...4 仕様(ロジックレベル)

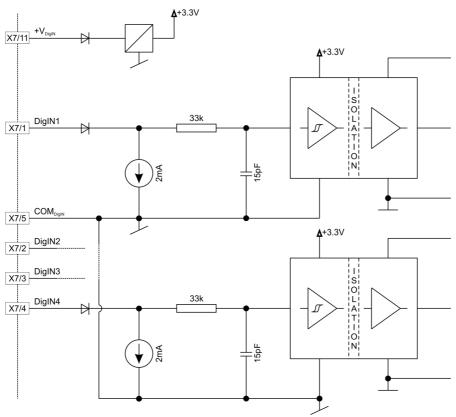
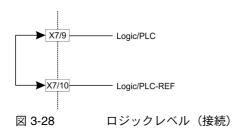
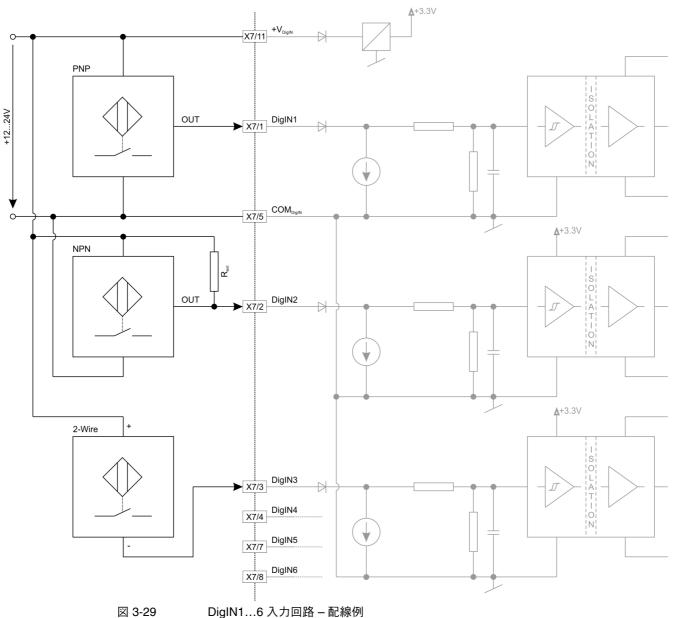


図 3-27 DigIN1...4 入力回路 – ロジックレベル



次ページへ続く

配線例:各種近接スイッチ







- できるだけ近接スイッチ PNP タイプは3線モデルを使用してください。
- 近接スイッチ NPN タイプの 3 線モデルを使用時は外付けでプルアップ抵抗を接続してください。 R_{ext} (12 V) = 1000 Ω (200 mW) R_{ext} (24 V) = 3300 Ω (200 mW)
- 2線モデルの近接スイッチも使用可能です。



ガルバニック絶縁なしのデジタル入力用電源

ガルバニック絶縁されたデジタル入力を使用する際は、別途外部電源が必要となります。外部電源がご用意頂けない場合は、ガルバニック絶縁なしの状態となりますが、補助電源出力 (+V_{out}) からデジタル入力用電源が使用できます。配線詳細 → 図 3-30.

補助電源出力	
出力電圧	
最大電流	300 mA

表 3-34 補助電源出力仕様

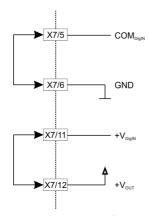


図 3-30 ガルバニック絶縁なしのデジタル入力用電源



3.4.8 信号出力 (X8)



図 3-31 信号出力コネクタ X8

X8 & ヘッド A	ケーブ ル	ヘッド B	信号	説明
Pin	色	Pin		
1	白		DigOUT1	デジタル出力 1
2	茶		DigOUT2	デジタル出力 2
3	緑		COM_{DigOUT}	コモン信号(DigOUT)
4	黄		GND	信号 GND
5	灰色		DigOUT3	デジタル出力 3
6	桃		DigOUT4/ STO-OUT	デジタル出力 4 セーフトルクオフ出力信号
7	青		$+V_{DigOUT}$	DigOUT14 用外部電源入力 (+5+24 VDC)
8	赤		+V _{OUT}	補助電源出力

表 3-35 信号出力コネクタ X8 – ピン配置

信号ケーブル 8 芯 (451292)						
B						
ケーブル仕様	8 x 0.14 mm², 灰色					
長さ	3 m					
ヘッドA	コネクタ	Molex Micro-Fit 3.0, 8 極 (430-25-0800)				
ADEA	コンタクト	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (430-30-xxxx)				
ヘッドB	ケーブル端スリーブ 0.14 mm²					

表 3-36 信号ケーブル 8 芯



3.4.8.1 デジタル出力用電源

ガルバニック絶縁されたデジタル出力を使用するためには、別途外部電源が必要となります。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。

デジタル出力用電源		
電源電圧 +V _{DigOUT}	DigOUT14 用外部電源入力 (+5+24 VDC)	
最小電流	202000mA (負荷による)	

表 3-37 デジタル出力用電源仕様

3.4.8.2 デジタル出力

DigOUT13				
出力形式	ガルバニック絶縁、オープン・ソース			
出力電圧	$U_{\text{out}} \ge (+V_{\text{DigOUT}} - 0.2 \text{ V})$			
最大負荷電流	I _{load} ≤500 mA			
リーク電流	I _{leak} ≤10 μA			
スイッチング遅延時間 (立ち上り)	<50 μs @ 24 VDC; I _{load} ≤10 mA			
スイッチング遅延時間(立ち下り)	<200 μs @ 24 VDC; I _{load} ≤10 mA			
最大負荷インダクタンス	175 mH @ 500 mA			

表 3-38 DigOUT1...3 仕様

DigOUT4				
出力形式	ガルバニック絶縁、オープン・ソース			
出力電圧	$U_{out} \ge (+V_{DigOUT} - 0.2 \text{ V})$			
最大負荷電流	I _{load} ≤500 mA			
リーク電流	I _{leak} ≤10 μA			
スイッチング遅延時間 (立ち上り)	<50 μs @ 24 VDC; I _{load} ≤10 mA			
スイッチング遅延時間 (立ち下り)	<200 μs @ 24 VDC; I _{load} ≤10 mA			
最大負荷インダクタンス	175 mH @ 500 mA			

表 3-39 DigOUT4 仕様

デフォルト設定(工場出荷時)では、デジタル出力 4 は "汎用出力 " に設定されています。内部 DIP スイッチ JP3 にて « セーフトルクオフ » 用出力へ設定可能です。スイッチ位置 → "3.4.3.1 ジャンパ設定 ", 3-18 ページ、対応するデジタル入力設定 → "3.4.7.2 デジタル入力 (PLC レベル)", 3-30 ページ, "DiglN5…6".

- DIP スイッチ JP3, スイッチ 1 と 2 "ON" (工場出荷時): セーフトルクオフ無効
- DIP スイッチ JP3, スイッチ 1 と 2 "OFF": セーフトルクオフ有効



図 3-32

DIP スイッチ JP3 - デジタル出力 4 セーフトルクオフ有効設定



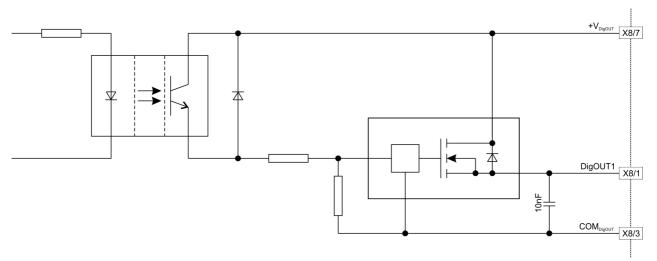


図 3-33 DigOUT1 出力回路(DigOUT2...4 も同様)

配線例:永久磁石ブレーキ

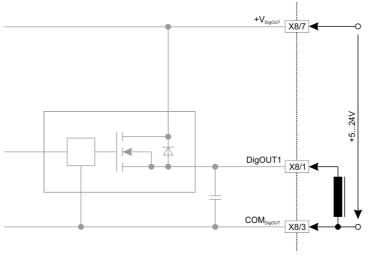


図 3-34 DigOUT1 出力回路 – 永久磁石ブレーキ配線例

次ページへ続く



配線例: LED / ロジック / リレー / PLC 入力

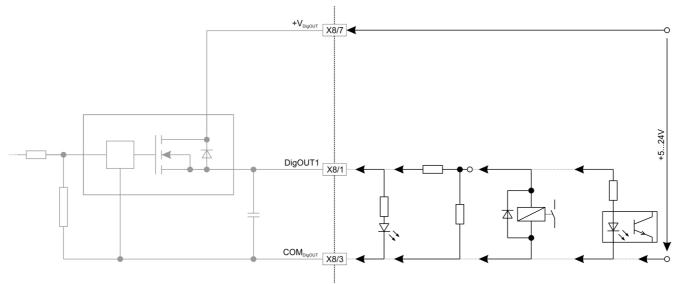


図 3-35 DigOUT1 出力回路 – LED, ロジック, リレー, PLC 入力配線例

ガルバニック絶縁なしのデジタル出力用電源

ガルバニック絶縁されたデジタル出力を使用する際は、別途外部電源が必要となります。外部電源がご用意頂けない場合は、ガルバニック絶縁なしの状態となりますが、補助電源出力 (+V_{out}) からデジタル出力用電源が使用できます。配線詳細 → 図 3-36.

補助電源出力	
	$+V_{cc} > 30 \text{ VDC: } +V_{OUT} = +24 \text{ VDC} +V_{cc} < 30 \text{ VDC: } +V_{OUT} = +V_{CC} - 5 \text{ V}$
最大電流	300 mA

表 3-40 補助電源出力仕様

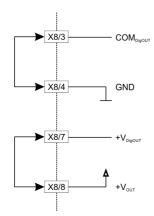


図 3-36 ガルバニック絶縁なしのデジタル出力用電源



3.4.9 EtherCAT IN (X9), EtherCAT OUT (X10)

MAXPOS 50/5 は入力用および出力用、2 つの EtherCAT ソケットを装備しています。両ソケットともピン配置は同様です。本マニュアルにおいても "EtherCAT IN (X9)" のみ説明している場合がありますが、"EtherCAT OUT (X10)" も同様です。



損傷の可能性

両ソケットともピン配置は同様ですが、下記注意願います:

- EtherCAT IN (X9) は « 入力 » としてご使用ください
- EtherCAT OUT (X10) は « 出力 » としてご使用ください

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

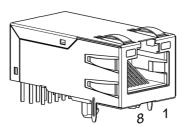


図 3-37 EtherCAT IN ソケット X9

X9 & 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	n/a	使用不可
5	白/青	5	n/a	使用不可
6	緑	6	RX-	Receive Data-
7	白/茶	7	n/a	使用不可
8	茶	8	n/a	使用不可

表 3-41 EtherCAT IN ソケット X9 – ピン配置

次ページへ続く



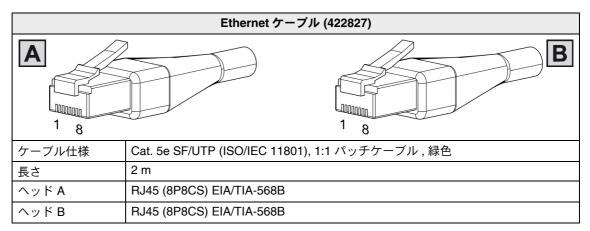


表 3-42 Ethernet ケーブル

EtherCAT		
Standard	IEEE 802.3 100 Base T	
Max. bit rate	100 Mbit/s (Full Duplex)	

表 3-43 EtherCAT 仕様



3.4.10 USB (X11)



USB インターフェイスのホットプラグイン(活線挿抜)による機器損傷の恐れ

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

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



図 3-38

USB ソケット X11



注意

"ヘッド B" (→ 表 3-44) は PC 側ご確認ください。

X11 & ヘッド A Pin	ケーブル	ヘッド B Pin	信号	説明
Pin	色	Pin		
1		1	V_{BUS}	USB BUS 電源入力 +5 VDC
2		2	USB D-	USB Data- (Data+ とのツイストペア)
3		3	USB D+	USB Data+ (Data- とのツイストペア)
4		?	ID	接続なし
5		4	GND	USB GND

表 3-44 USB ソケット X11 – ピン配置

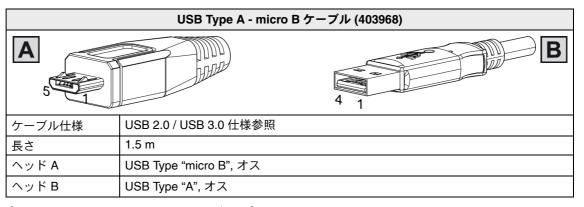


表 3-45 USB Type A - micro B ケーブル

次ページへ続く



USB	
USB 規格	USB 2.0 / USB 3.0 (full speed)
最大バス電源電圧	+5.25 VDC
標準入力電流	20 mA
最大 DC data 入力電圧	-0.5+3.8 VDC

表 3-46 USB 仕様

3.4.11 MAXPOS 50/5 コネクタ・セット

ケーブルを自作する場合は、MAXPOS 50/5 に使用されている全てのコネクタに対応したコネクタおよびクリンプ端子のセットが入手可能です。

MAXPOS 50/5 コネクタ・セット (451746)		
コネクタ	名称	数量
X1, X2	Molex Mini-Fit Jr. 2 極 (39-01-2020)	2
Х3	Molex Mini-Fit Jr. 4 極 (39-01-2040)	1
X4	Molex Micro-Fit 3.0 6 極 (430-25-0600)	1
X6	Molex Micro-Fit 3.0 10 極 (430-25-1000)	1
X7	Molex Micro-Fit 3.0 12 極 (430-25-1200)	1
X8	Molex Micro-Fit 3.0 8 極 (430-25-0800)	1
X1, X2, X3	Molex Mini-Fit Jr. メスクリンプ端子 (444-76-xxxx)	10
X4, X6, X7, X8	Molex Micro-Fit 3.0 メスクリンプ端子 (430-30-xxxx)	38
X5	3M Retainer Clip with Strain Relief, H = 13.5mm (3505-8110)	1

表 3-47 MAXPOS 50/5 コネクタ・セット – 内容



推奨

ケーブルを自作する場合は、必ず推奨ツール (→" クリンパ", 3-11 ページ) を使用してください。



3.5 状態表示

MAXPOS 50/5 は、3 つの LED により状態を表示します:

- A ハードウェア LED (運転状態とエラー)
- B EtherCAT LED (エラーと RUN 状態)
- C EtherCAT ポート LED

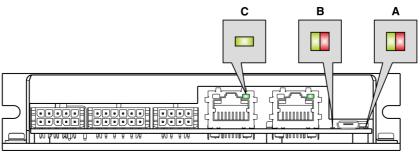


図 3-39

状態表示 LED - 位置



詳細情報 → 別マニュアル «MAXPOS Firmware Specification»

3.5.1 ハードウェア LED

LED (→ 図 3-39; **A**) により MAXPOS 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		状態 / エラー
緑	赤	仏態 / エフー
遅い点滅	OFF	出力段 OFF 「Disable」。MAXPOS の状態は • "Switch ON Disabled" • "Ready to Switch ON" • "Switched ON"
ON	OFF	出力段 ON 「Enable」。MAXPOS の状態は • "Operation Enable" • "Quick Stop Active"
OFF	ON	エラー発生状態。MAXPOS の状態は • "Fault"
ON	ON	出力段 ON 「Enable」。MAXPOS 状態遷移時 • "Fault Reaction Active"
速い点滅	ON	ファームウェア異常(ダウンロード失敗など)またはファームウェア、 ダウンロード中
速い占減 = (~	-0 0 c OFF/~0	1 s (NI)

速い点滅 = (≈0.9 s OFF/≈0.1 s ON)

遅い点滅 = (≈1 Hz)

表 3-48 ハードウェア LED- 状態表示



3.5.2 EtherCAT Status LED

LED (→ 図 3-39; **B**) は EtherCAT の状態を表示します:

- 赤 LED でエラー状態表示
- 緑 LED で RUN 状態表示

LED		状態 / エラー
緑	赤	(人態 / エブー
OFF	_	MAXPOS 状態 INIT
連続点滅	_	MAXPOS 状態 PRE-OPERATIONAL
1 回点滅	_	MAXPOS 状態 SAFE-OPERATIONAL
ON	_	MAXPOS 状態 OPERATIONAL
_	OFF	MAXPOS 運転状態
_	2 回点滅	アプリケーション・タイムアウト発生時 例 : Timeout of Sync Manager Watchdog.
_	1 回点滅	内部エラーにより MAXPOS の EtherCAT 状態遷移時例: Change of state "Op" to "SafeOpError" due to Sync Error.
_	連続点滅	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 (≈5 Hz) 点滅 = 点滅 (≈5 Hz), 1 秒休止		

表 3-49 EtherCAT status LED

3.5.3 EtherCAT Port LED

LED (→ 図 3-39; **C**) は EtherCAT ポート (X9 "IN" および X10 "OUT") の状態を表示します:

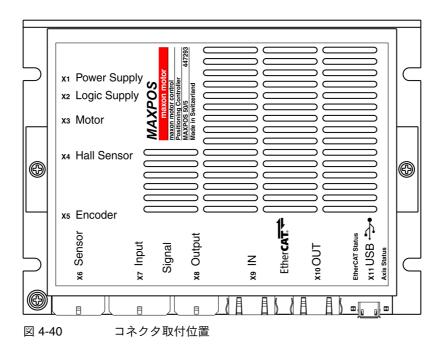
• 緑 LED でリンク状態表示

LED	10-40-5
緑	状態
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
点滅 = (≈1 H	z)

表 3-50 EtherCAT port LED



4 配線





注意

以下の図表には下記の記号が使用されています:

│ セーフティ GND アース接続(オプション)



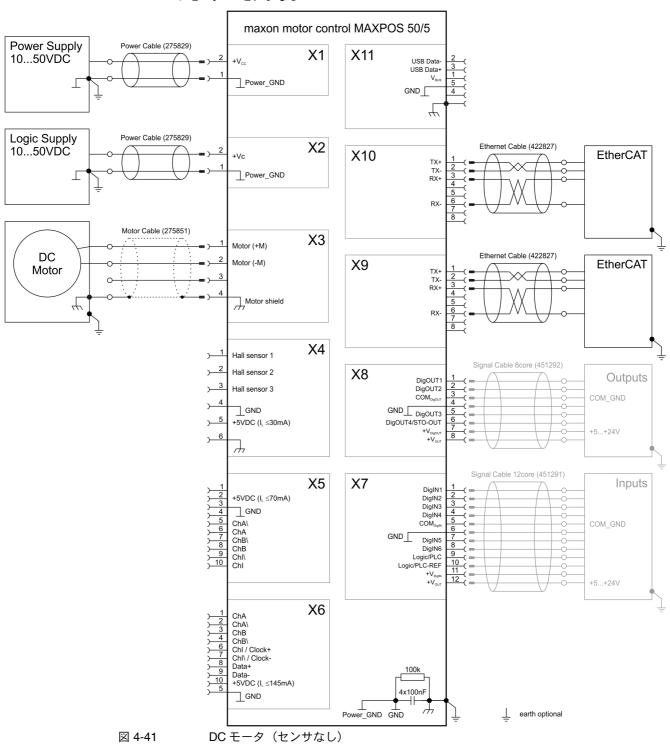
4.1 目次

DC モータ	
4.2.1 DC モータ – センサなし	7
4.2.2 DC モータ – デジタル・インクリメンタルエンコーダ 4-48	8
4.2.3 DC モータ – モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合 4-49	9
4.2.4 DC モータ – デジタル・インクリメンタルエンコーダ (X6) 4-50	0
4.2.5 DC モータ – デジタル & デジタル・インクリメンタルエンコーダ	1
4.2.6 DC モータ – モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合 & デジタル・インリメンタルエンコーダ4-52	
4.2.7 DC モータ – デジタル & アナログ・インクリメンタルエンコーダ	3
4.2.8 DC モータ – モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合 & アナログ・インリメンタルエンコーダ4-54	-
4.2.9 DC モータ – デジタル・インクリメンタル & SSI/BiSS エンコーダ	5
4.2.10 DC モータ – モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合 & SSI/BiSS エコーダ	
4.2.11 DC モータ – アナログ・インクリメンタルエンコーダ 4-57	7
4.2.12 DC モータ – SSI/BiSS エンコーダ	8
EC モータ	
4.3.1 EC モータ – ホールセンサ	9
4.3.2 EC モータ – ホールセンサ & デジタル・インクリメンタルエンコーダ 4-60	0
4.3.3 EC モータ – ホールセンサ & デジタル・インクリメンタルエンコーダ (X6)	1
4.3.4 EC モータ – ホールセンサ & アナログ・インクリメンタルエンコーダ 4-62	2
4.3.5 EC モータ – ホールセンサ & SSI/BiSS エンコーダ	3
4.3.6 EC モータ – ホールセンサ & デジタル & デジタル・インクリメンタルエンコーダ 4-64	4
4.3.7 EC モータ – ホールセンサ & デジタル & アナログ・インクリメンタルエンコーダ 4-65	5
4.3.8 EC モータ – ホールセンサ & デジタル・インクリメンタル & SSI/BiSS エンコーダ 4-66	6



4.2 DC モータ(ブラシ付き)

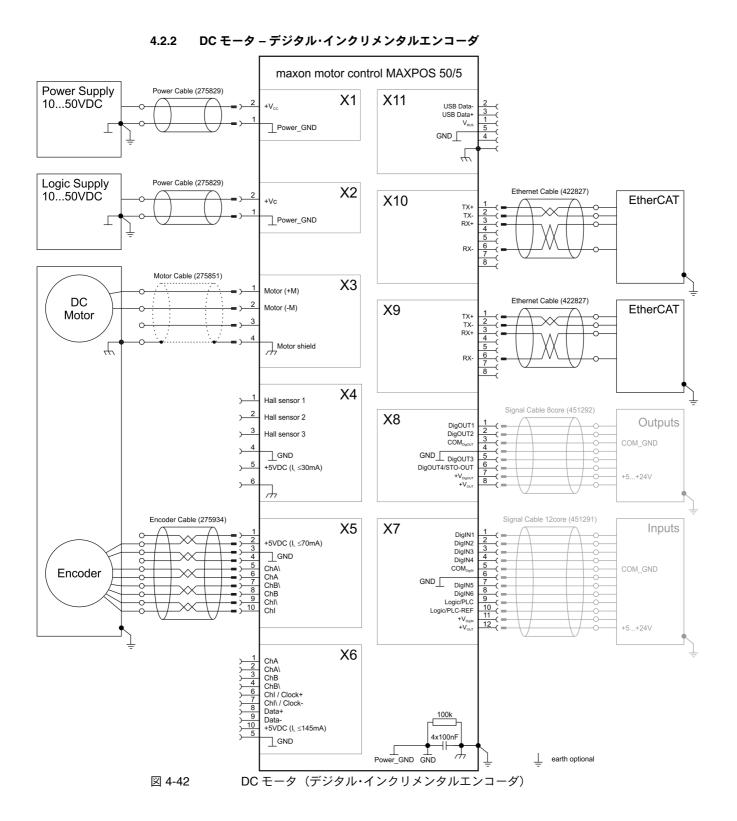
4.2.1 DC モータ - センサなし





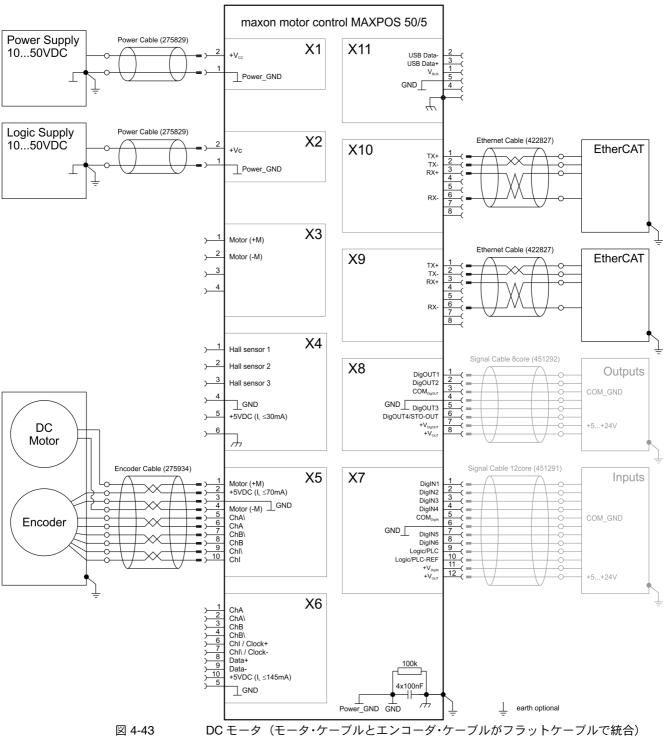
センサなしの DC モータは、サイクル同期トルク制御(CST)モードのみ使用できます。その他全ての運転モードは、フィードバックセンサとしてエンコーダが必要となります。







4.2.3 DC モータ – モータ·ケーブルとエンコーダ·ケーブルがフラットケーブルで統合

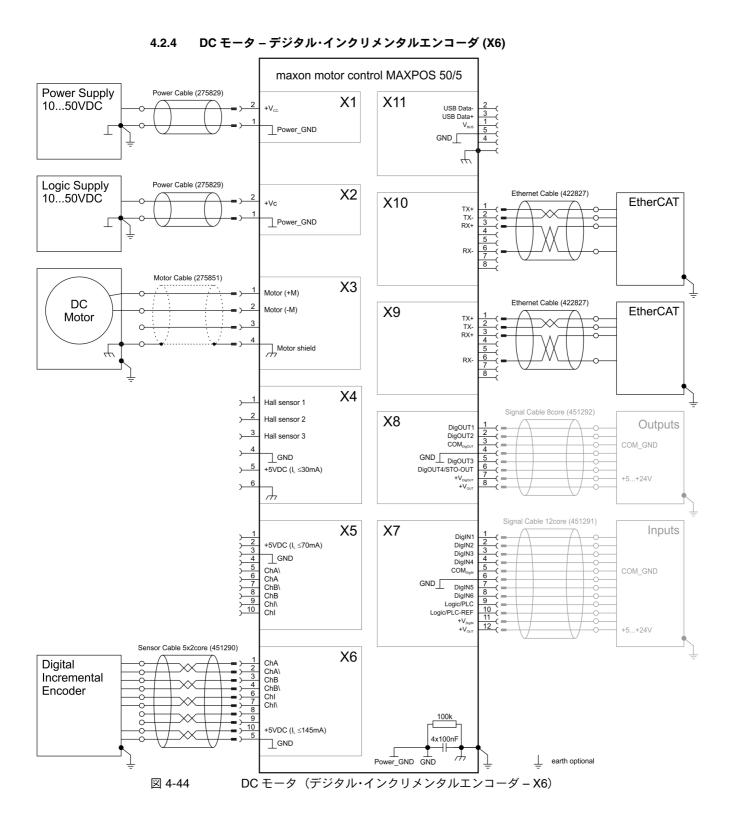




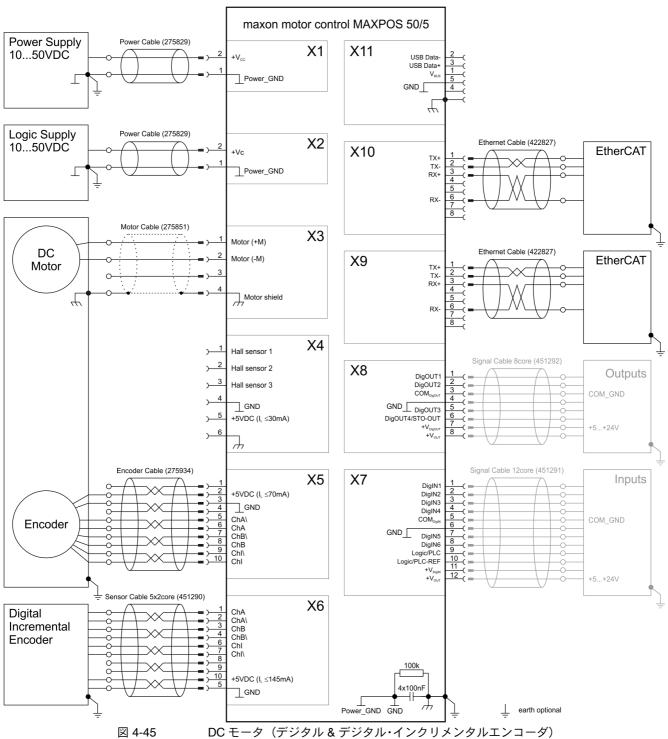
注意

ジャンパ設定詳細 →"3.4.3.1 ジャンパ設定", 3-18 ページ





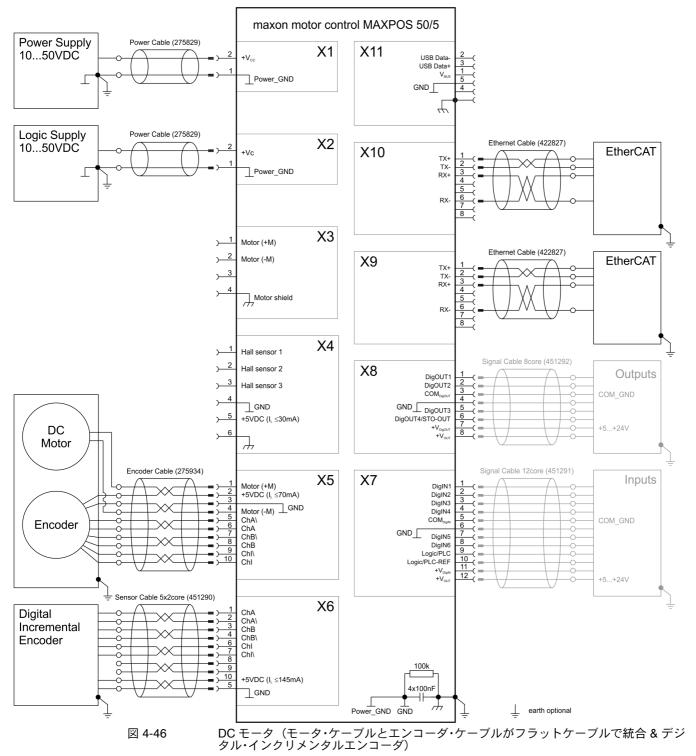




4.2.5 DC モータ – デジタル & デジタル・インクリメンタルエンコーダ



4.2.6 DC モータ – モータ·ケーブルとエンコーダ·ケーブルがフラットケーブルで統合 & デジタル·インクリメンタルエンコーダ

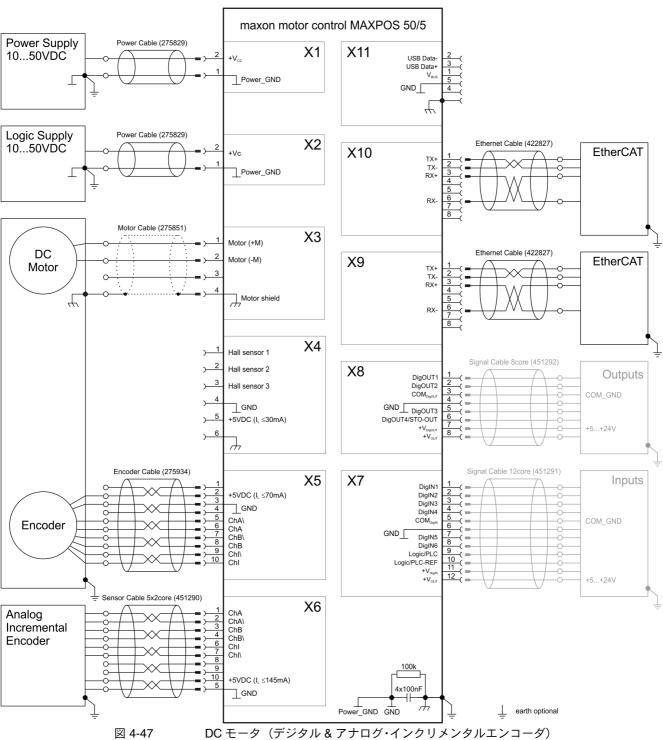




注意

ジャンパ設定詳細 → "3.4.3.1 ジャンパ設定", 3-18 ページ.

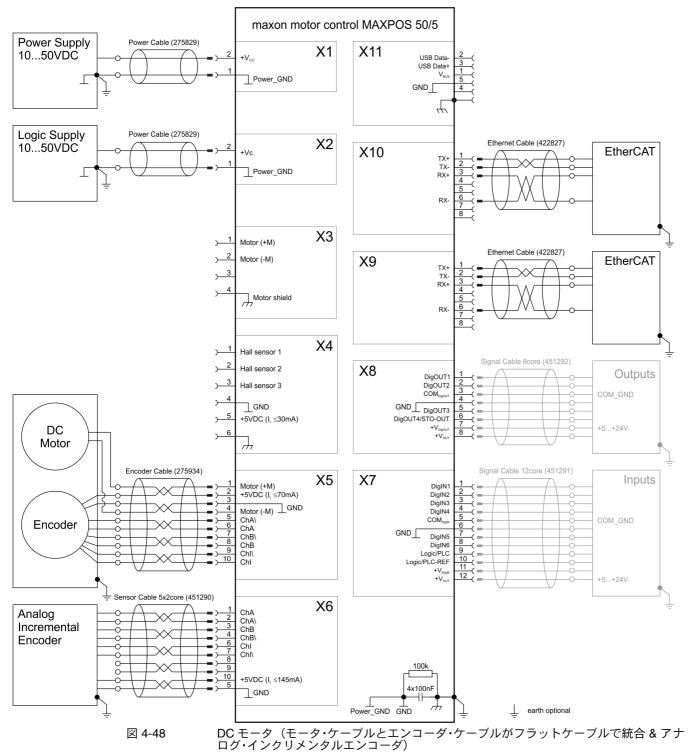




4.2.7 DC モータ – デジタル & アナログ・インクリメンタルエンコーダ



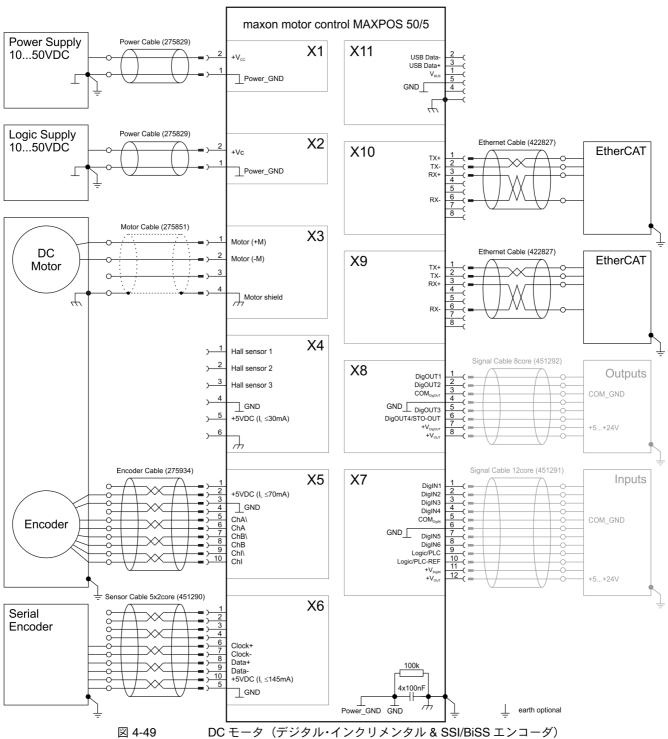
4.2.8 DC モータ – モータ·ケーブルとエンコーダ·ケーブルがフラットケーブルで統合 & アナログ·インクリメンタルエンコーダ



注意

ジャンパ設定詳細 →"3.4.3.1 ジャンパ設定", 3-18 ページ.

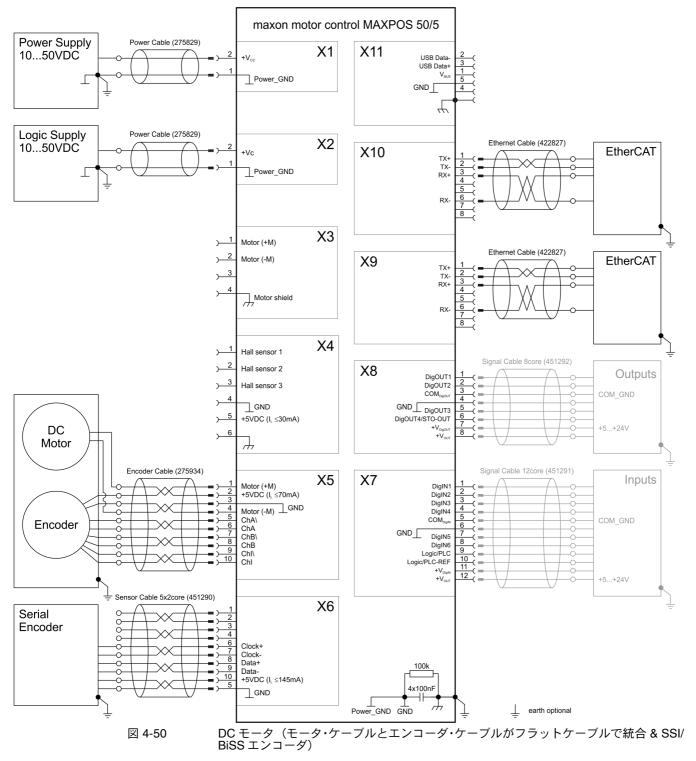




4.2.9 DC モータ – デジタル・インクリメンタル & SSI/BiSS エンコーダ



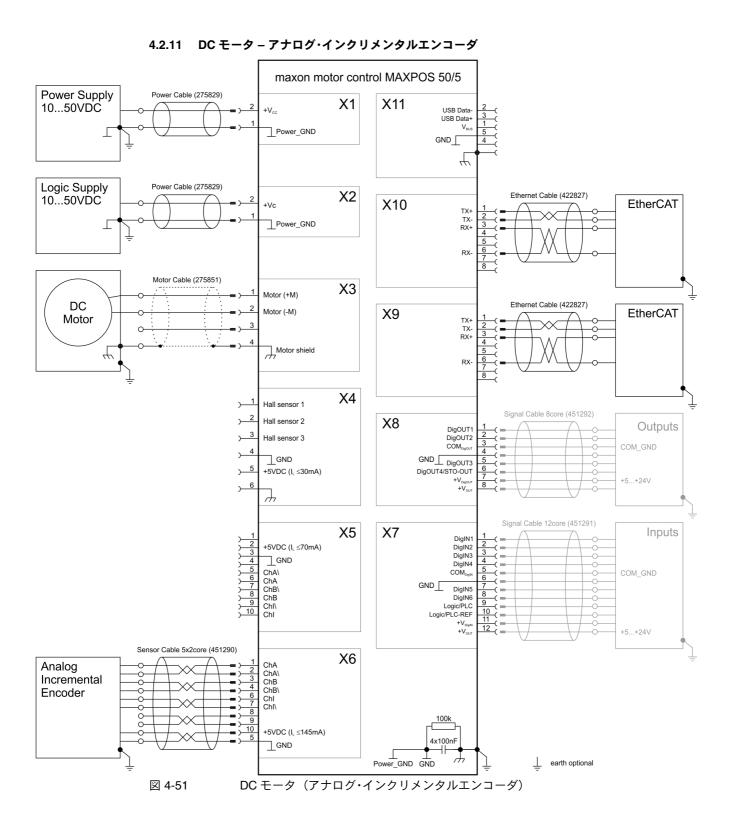
4.2.10 DC モータ – モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合 & SSI/BiSS エンコーダ



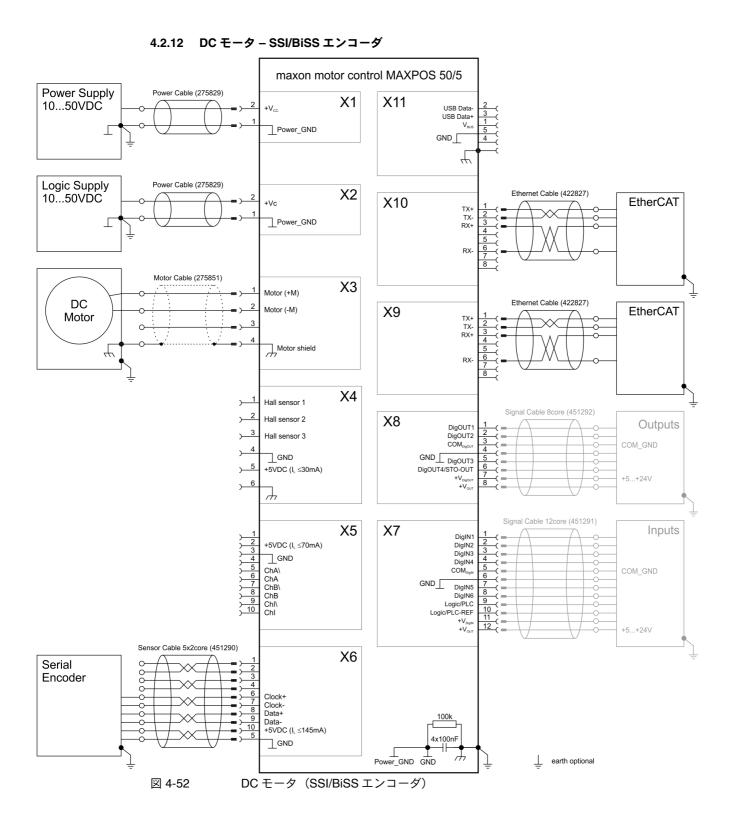
注意

ジャンパ設定詳細 → "3.4.3.1 ジャンパ設定", 3-18 ページ.





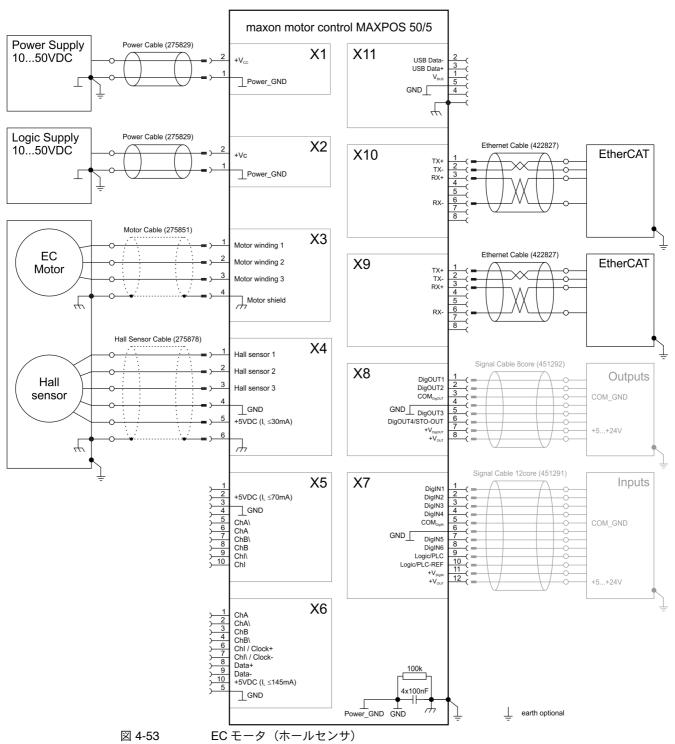






4.3 EC モータ (BLDC, ブラシレス)

4.3.1 EC モータ – ホールセンサ





maxon motor control MAXPOS 50/5 Power Supply 10...50VDC Power Cable (275829) X11 X1 USB Data USB Data+ Power_GND GND_ Logic Supply Power Cable (275829) X2 Ethernet Cable (422827) 10...50VDC X10 EtherCAT +Vc TX+ TX-RX+ Power_GND RX Motor Cable (275851) X3 Motor winding 1 Ethernet Cable (422827) EC Motor winding 2 X9 **EtherCAT** Motor TX+ Motor shield 4 RX-Hall Sensor Cable (275878) X4 Hall sensor 1 Signal Cable 8core (451292) Hall sensor 2 X8 Outputs DigOUT1 DigOUT2 COM_{DigOUT} Hall Hall sensor 3 sensor COM_GND GND DigOUT3 DigOUT4/STO-OUT +V_{DigOUT} +V_{OUT} ___GND +5VDC ($I_{\scriptscriptstyle L} \leq 30 mA$) +5...+24V Encoder Cable (275934) Signal Cable 12core (451291) X7 X5 Inputs DigIN1 DigIN2 DigIN3 +5VDC (I_L ≤70mA) GND DigIN4 ChA\ ChA ChB\ ChB COM_GND Encoder GND_ DigIN5 DigIN6 Logic/PLC Logic/PLC-REF +V_{Dial} +5...+24V X6 ChA ChA\ ChB ChB\ ChI / Clock+ Chl\ / Clock-Data+ 100k Data-+5VDC ($I_{L} \le 145mA$) GND Power_GND GND earth optional

EC モータ (ホールセンサ & デジタル・インクリメンタルエンコーダ)

4.3.2 EC モータ – ホールセンサ & デジタル・インクリメンタルエンコーダ

図 4-54



maxon motor control MAXPOS 50/5 Power Supply Power Cable (275829) X1 X11 10...50VDC USB Data USB Data+ Power_GND GND_ Logic Supply Power Cable (275829) X2 Ethernet Cable (422827) 10...50VDC X10 EtherCAT +Vc TX-RX+ Power_GND RX Motor Cable (275851) X3 Motor winding 1 Ethernet Cable (422827) EC Motor winding 2 X9 **EtherCAT** Motor Motor shield RX-Hall Sensor Cable (275878) X4 Hall sensor 1 Signal Cable 8core (451292) Hall sensor 2 X8 Outputs DigOUT1 DigOUT2 COM_{DigOUT} Hall sensor COM_GND __GND +5VDC ($I_{\scriptscriptstyle L} \leq 30 mA$) +5...+24V Signal Cable 12core (451291) Inputs X5 X7 DigIN1 DigIN2 DigIN3 +5VDC (I_L ≤70mA) 3 4 5 6 7 8 9 10 GND DigIN4 ChA\ ChA\ ChB\ ChI\ ChI COM_GND GND_ DigIN5 DigIN6 Logic/PLC Logic/PLC-REF +V_{DigIN} +V_{OUT} +5...+24V Sensor Cable 5x2core (451290) X6 ChA ChA\ ChB ChB\ Digital Incremental Encoder 100k +5VDC (I_L ≤145mA) GND Power_GND GND earth optional EC モータ (ホールセンサ & デジタル・インクリメンタルエンコーダ - X6) 図 4-55

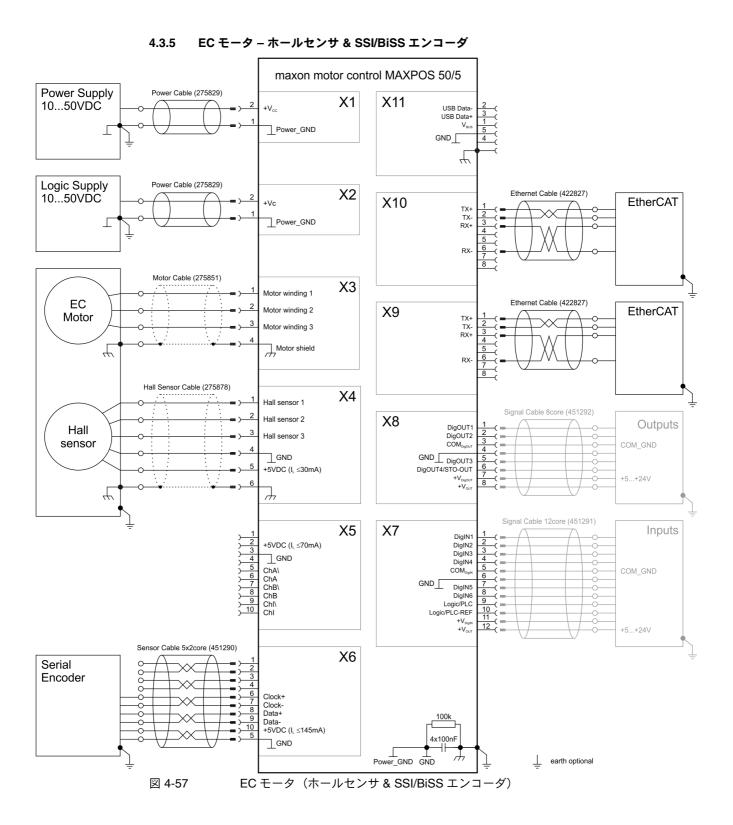
4.3.3 EC モータ – ホールセンサ & デジタル・インクリメンタルエンコーダ (X6)



maxon motor control MAXPOS 50/5 Power Supply 10...50VDC Power Cable (275829) X1 X11 USB Data USB Data Power_GND GND_ Logic Supply Power Cable (275829) X2 Ethernet Cable (422827) 10...50VDC X10 EtherCAT +Vc TX+ TX-RX+ Power_GND RX Motor Cable (275851) X3 Motor winding 1 Ethernet Cable (422827) EC Motor winding 2 X9 **EtherCAT** Motor TX+ Motor shield 4 RX-Hall Sensor Cable (275878) X4 Hall sensor 1 Signal Cable 8core (451292) Hall sensor 2 X8 Outputs DigOUT1 DigOUT2 COM_{DigOUT} Hall Hall sensor 3 sensor COM_GND GND DigOUT3 DigOUT4/STO-OUT +V_{DigOUT} +V_{OUT} GND +5VDC ($I_{\scriptscriptstyle L} \leq 30 mA$) +5...+24V Signal Cable 12core (451291) X7 X5 Inputs DigIN1 DigIN2 DigIN3 +5VDC (I_L ≤70mA) GND DigIN4 ChA\ ChA\ ChB\ ChB\ ChI\ COM_GND GND_ DigIN5 DigIN6 Logic/PLC Logic/PLC-REF +V_{Dial} +5...+24V Sensor Cable 5x2core (451290) X6 ChA ChA\ ChB ChB\ Analog Incremental Encoder 100k +5VDC (I_L ≤145mA) GND Power_GND GND earth optional EC モータ (ホールセンサ & アナログ・インクリメンタルエンコーダ) 図 4-56

4.3.4 EC モータ – ホールセンサ & アナログ・インクリメンタルエンコーダ







maxon motor control MAXPOS 50/5 Power Supply 10...50VDC Power Cable (275829) X11 X1 USB Data USB Data Power_GND GND_ Logic Supply Power Cable (275829) X2 Ethernet Cable (422827) 10...50VDC X10 EtherCAT +Vc TX+ TX-RX+ Power_GND RX Motor Cable (275851) X3 Motor winding 1 Ethernet Cable (422827) EC Motor winding 2 X9 **EtherCAT** Motor TX+ Motor shield 4 RX-Hall Sensor Cable (275878) X4 Hall sensor 1 Signal Cable 8core (451292) Hall sensor 2 X8 Outputs DigOUT1 DigOUT2 COM_{DigOUT} Hall Hall sensor 3 sensor COM_GND GND DigOUT3 DigOUT4/STO-OUT +V_{DigOUT} +V_{OUT} GND +5VDC ($I_{\scriptscriptstyle L} \leq 30 mA$) +5...+24V Encoder Cable (275934) Signal Cable 12core (451291) X7 X5 Inputs DigIN1 DigIN2 DigIN3 +5VDC (I_L ≤70mA) GND DigIN4 ChA\ ChA ChB\ ChB COM_GND Encoder GND_ DigIN5 DigIN6 Logic/PLC Logic/PLC-REF +V_{Dial} +5...+24V Sensor Cable 5x2core (451290) X6 ChA ChA\ ChB ChB\ Digital Incremental Encoder 100k +5VDC (I_L ≤145mA) GND Power_GND GND earth optional

EC モータ (ホールセンサ & デジタル & デジタル・インクリメンタルエンコーダ)

4.3.6 EC モータ – ホールセンサ & デジタル & デジタル・インクリメンタルエンコーダ

図 4-58



maxon motor control MAXPOS 50/5 Power Supply Power Cable (275829) X1 X11 10...50VDC USB Data USB Data+ Power_GND GND_ Logic Supply Power Cable (275829) X2 Ethernet Cable (422827) 10...50VDC X10 EtherCAT +Vc TX-RX+ Power_GND RX Motor Cable (275851) X3 Motor winding 1 Ethernet Cable (422827) EC Motor winding 2 X9 **EtherCAT** Motor Motor shield RX-Hall Sensor Cable (275878) X4 Hall sensor 1 Signal Cable 8core (451292) Hall sensor 2 X8 Outputs DigOUT1 DigOUT2 COM_{DigOUT} Hall sensor COM_GND __GND GND_____DigOUT3 DigOUT4/STO-OUT +V_{DigOUT} +V_{OUT} +5VDC ($I_{\scriptscriptstyle L} \leq 30 mA$) +5...+24V Encoder Cable (275934) Signal Cable 12core (451291) Inputs X5 X7 DigIN1 DigIN2 DigIN3 +5VDC (I_L ≤70mA) GND DigIN4 ChA\ ChA\ ChB\ COM_GND Encoder GND_ DigIN5 DigIN6 Logic/PLC Logic/PLC-REF +V_{DigIN} +V_{OUT} +5...+24V Sensor Cable 5x2core (451290) X6 ChA ChA\ ChB ChB\ Analog Incremental Encoder 100k +5VDC (I, ≤145mA) GND Power_GND GND earth optional EC モータ (ホールセンサ & デジタル & アナログ・インクリメンタルエンコーダ) 図 4-59

4.3.7 EC モータ – ホールセンサ & デジタル & アナログ・インクリメンタルエンコーダ



maxon motor control MAXPOS 50/5 Power Supply 10...50VDC Power Cable (275829) X11 X1 USB Data USB Data Power_GND GND_ Logic Supply Power Cable (275829) X2 Ethernet Cable (422827) 10...50VDC X10 EtherCAT +Vc TX+ TX-RX+ Power_GND RX Motor Cable (275851) X3 Motor winding 1 Ethernet Cable (422827) EC Motor winding 2 X9 **EtherCAT** Motor TX+ 4 __Motor shield RX-Hall Sensor Cable (275878) X4 Hall sensor 1 Signal Cable 8core (451292) Hall sensor 2 X8 Outputs DigOUT1 DigOUT2 COM_{DigOUT} Hall Hall sensor 3 sensor COM_GND GND DigOUT3 DigOUT4/STO-OUT +V_{DigOUT} +V_{OUT} ___GND +5VDC ($I_{\scriptscriptstyle L} \leq 30 mA$) +5...+24V Encoder Cable (275934) Signal Cable 12core (451291) X7 X5 Inputs DigIN1 DigIN2 DigIN3 +5VDC (I_L ≤70mA) GND DigIN4 ChA\ ChA ChB\ ChB COM_GND Encoder GND_ DigIN5 DigIN6 Logic/PLC Logic/PLC-REF +V_{Dial} +5...+24V Sensor Cable 5x2core (451290) X6 Serial Encoder Clock+ Clock-Data+ 100k Data-+5VDC (I_L ≤145mA) GND Power_GND GND earth optional

EC モータ (ホールセンサ & デジタル・インクリメンタル & SSI/BiSS エンコーダ)

4.3.8 EC モータ – ホールセンサ & デジタル・インクリメンタル & SSI/BiSS エンコーダ

図 4-60



図一覧

図 1-1	マニュアル、ソフトウェア一覧	3
図 2-2	出力電流ディレーティング・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9
図 2-3	外形寸法 [mm]	9
図 3-4	コネクタ位置	12
図 3-5	配線概略図	13
図 3-6	電源コネクタ X1	15
図 3-7	ロジック電源コネクタ X2	16
図 3-8	モータコネクタ X3	17
図 3-9	ジャンパ – 位置と工場出荷時設定	18
図 3-10	ジャンパ JP1/JP2 – オープン ; 工場出荷時設定 (左) / クローズ (右)	18
図 3-11	ジャンパ JP3 – ON; 工場出荷時設定 (左) / OFF; STO 有効 (右)	19
図 3-12	ホールセンサ・コネクタ X4	20
図 3-13	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)	21
図 3-14	エンコーダ・コネクタ X5	22
図 3-15	エンコーダ 入力回路 Ch A (Ch B も同様)	23
図 3-16	エンコーダ 入力回路 Ch I	24
図 3-17	センサ・コネクタ X6	25
図 3-18	インクリメンタル エンコーダ – センサ 入力回路 Ch A (Ch B も同様)	26
図 3-19	インクリメンタル エンコーダ – センサ 入力回路 Ch l および Clock 出力	27
図 3-20	シリアルエンコーダ – Data 回路	27
図 3-21	シリアルエンコーダ – Clock 出力	28
図 3-22	信号入力コネクタ X7	29
図 3-23	DigIN16 PLC レベル	30
図 3-24	DIP スイッチ JP3 – DiglN56 セーフトルクオフ有効設定	31
図 3-25	DigIN16 入力回路 – PLC レベル	31
図 3-26	PLC レベル(接続なし)	31
図 3-27	DiglN14 入力回路 – ロジックレベル	32
図 3-28	ロジックレベル(接続)	32
図 3-29	DigIN16 入力回路 – 配線例	33
図 3-30	ガルバニック絶縁なしのデジタル入力用電源	34
図 3-31	信号出力コネクタ X8	35
図 3-32	DIP スイッチ JP3 – デジタル出力 4 セーフトルクオフ有効設定	36
図 3-33	DigOUT1 出力回路(DigOUT24 も同様)	37
図 3-34	DigOUT1 出力回路 – 永久磁石ブレーキ配線例	37
図 3-35	DigOUT1 出力回路 – LED, ロジック , リレー , PLC 入力配線例	38
図 3-36	ガルバニック絶縁なしのデジタル出力用電源	38
図 3-37	EtherCAT IN ソケット X9	39
図 3-38	USB ソケット X11	41
図 3-39	状態表示 LED – 位置	43
図 4-40	コネクタ取付位置	45
図 4-41	DC モータ(センサなし)	47



図 4-42	DC モータ(デジタル・インクリメンタルエンコーダ)	18
☑ 4-43	DC モータ(モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合)	19
図 4-44	DC モータ(デジタル・インクリメンタルエンコーダ – X6)	50
図 4-45	DC モータ(デジタル & デジタル・インクリメンタルエンコーダ)	51
図 4-46	DC モータ(モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合 & デジタル・インクリメン: ルエンコーダ)	
図 4-47	DC モータ(デジタル & アナログ・インクリメンタルエンコーダ)	53
図 4-48	DC モータ(モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合 & アナログ・インクリメン・ルエンコーダ)	
図 4-49	DC モータ(デジタル・インクリメンタル & SSI/BiSS エンコーダ)	55
図 4-50	DC モータ(モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合 & SSI/BiSS エンコーダ). 5	56
図 4-51	DC モータ(アナログ・インクリメンタルエンコーダ)	57
図 4-52	DC モータ(SSI/BiSS エンコーダ)	58
図 4-53	EC モータ(ホールセンサ)	59
図 4-54	EC モータ (ホールセンサ & デジタル・インクリメンタルエンコーダ)	30
図 4-55	EC モータ (ホールセンサ & デジタル・インクリメンタルエンコーダ – X6)	31
図 4-56	EC モータ(ホールセンサ & アナログ・インクリメンタルエンコーダ)	32
図 4-57	EC モータ(ホールセンサ & SSI/BiSS エンコーダ)	33
図 4-58	EC モータ(ホールセンサ & デジタル & デジタル・インクリメンタルエンコーダ)	34
図 4-59	EC モータ(ホールセンサ & デジタル & アナログ・インクリメンタルエンコーダ)	35
図 4-60	EC モータ(ホールセンサ & デジタル・インクリメンタル & SSI/BiSS エンコーダ)	36



表一覧

表 1-1	記号説明	
表 1-2	各種マーク	. 4
表 1-3	商標名および商標権者・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
表 2-4	テクニカルデータ	. 8
表 2-5	規格	10
表 3-6	推奨クリンパ	11
表 3-7	マクソンケーブル一覧	12
表 3-8	電源必要条件	14
表 3-9	電源コネクタ X1 – ピン配置	15
表 3-10	電源ケーブル	15
表 3-11	ロジック電源必要条件	16
表 3-12	ロジック電源 コネクタ X2 – ピン配置	16
表 3-13	モータコネクタ X3 – ピン配置	
表 3-14	モータ・ケーブル	17
表 3-15	ホールセンサ・コネクタ X4 – ピン配置	
表 3-16	ホールセンサ・ケーブル	
表 3-17	ホールセンサ仕様	
表 3-18	エンコーダ・コネクタ X5 – ピン配置	22
表 3-19	エンコーダ・ケーブル	
表 3-20	エンコーダ・コネクタ X5 – アクセサリ	
表 3-21	エンコーダ仕様	
表 3-22	センサ・コネクタ X6 – ピン配置	
表 3-23	センサ・ケーブル 5x2 芯	
表 3-24	デジタル・インクリメンタル エンコーダ仕様	
表 3-25	アナログ・インクリメンタル エンコーダ仕様	
表 3-26	シリアルエンコーダ仕様	
表 3-27	Clock 出力仕様	
表 3-28	信号入力コネクタ X7 – ピン配置	
表 3-29	信号ケーブル 12 芯	
表 3-30	デジタル入力用電源	
表 3-31	DigIN14 仕様(PLC レベル)	
表 3-32	DigIN56 仕様(PLC レベル)	
表 3-33	DiglN14 仕様(ロジックレベル)	
表 3-34	補助電源出力仕様	
表 3-35	信号出力コネクタ X8 – ピン配置	
表 3-36	信号ケーブル 8 芯	
表 3-37	デジタル出力用電源仕様	
表 3-38	DigOUT13 仕様	
表 3-39	DigOUT4 仕様	
表 3-40	補助電源出力仕様	
表 3-41	EtherCAT IN ソケット X9 – ピン配置	39



表 3-42	Ethernet ケーブル	40
表 3-43	EtherCAT 仕様	40
表 3-44	USB ソケット X11 – ピン配置	41
表 3-45	USB Type A - micro B ケーブル	41
表 3-46	USB 仕様	42
表 3-47	MAXPOS 50/5 コネクタ・セット – 内容	42
表 3-48	ハードウェア LED– 状態表示	43
表 3-49	EtherCAT status LED	44
表 3-50	EtherCAT nort LED	44







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 Itd., 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 | MAXPOS 50/5 ハードウェア・リファレンス | Edition 2023 年 7 月 | DocID rel11753j