

maxon motor

maxon motor control

EPOS 24/1

ハードウェア・リファレンス

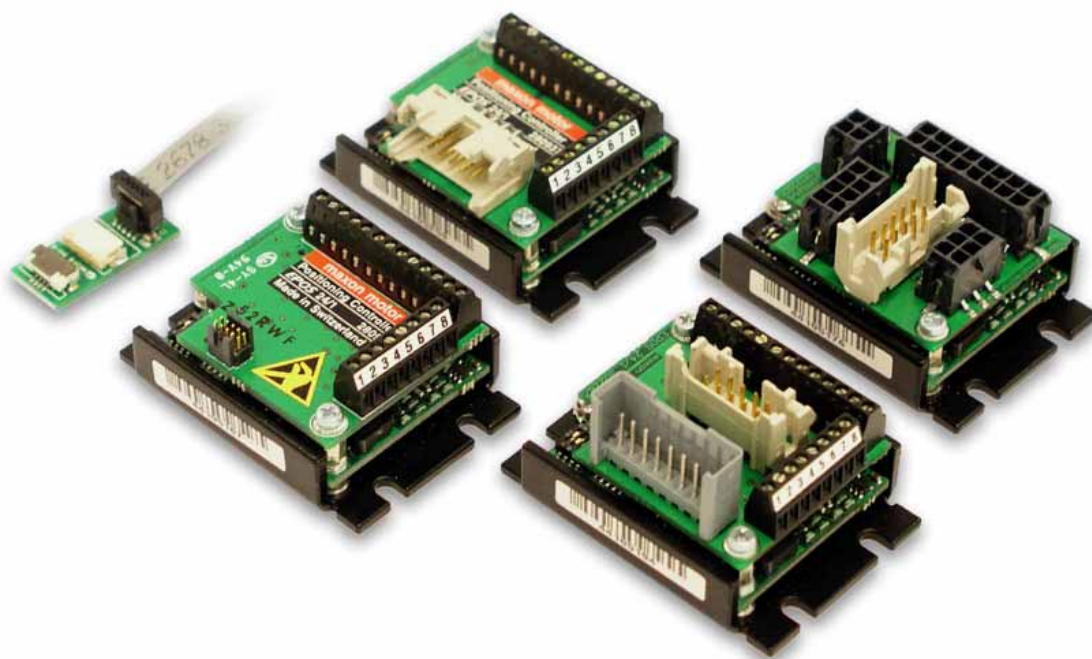
2004年8月

EPOS 24/1

位置／回転数／電流制御

マニュアル

ハードウェア・リファレンス



1 目次

1	目次.....	2
2	図表番号.....	3
3	イントロダクション.....	4
4	マニュアルの使用方法.....	4
5	安全のための注意事項.....	5
6	仕様.....	6
6.2	入力.....	6
6.3	出力.....	6
6.4	電圧出力.....	6
6.5	モータ接続.....	6
6.6	インタフェース.....	6
6.7	LED 表示.....	6
6.8	周囲温度／湿度範囲.....	7
6.9	機械的特性.....	7
6.10	配線.....	7
7	配線 280937, 280938, 302267.....	8
7.1	Connector (J1).....	11
7.1.1	コネクタ (J1).....	11
7.1.2	デジタル入力 1 "汎用".....	12
7.1.3	デジタル入力 2 "汎用".....	12
7.1.4	デジタル入力 3 "汎用".....	13
7.1.5	デジタル入力 4 "原点スイッチ".....	14
7.1.6	デジタル入力 5 "正リミット・スイッチ".....	15
7.1.7	デジタル入力 6 "負リミット・スイッチ".....	16
7.1.8	補助電圧出力.....	17
7.1.9	デジタル出力 3 "汎用".....	18
7.1.10	デジタル出力 4 "汎用".....	19
7.1.11	電源電圧.....	20
7.2	コネクタ (J2).....	21
7.2.1	CAN 通信.....	22
7.2.2	RS-232 通信.....	22
7.2.3	アナログ入力 1 "汎用".....	23
7.2.4	アナログ入力 1 "汎用".....	23
7.3	モータ・コネクタ.....	24
7.3.1	DC モータ (モータとエンコーダ・ケーブルがフラットモータで統合)、J3.....	24
7.3.2	ブラシレスモータ EC6、ホールセンサおよび MR エンコーダ付き.....	25
7.3.3	EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 モータ.....	28
8	配線 302287.....	30
8.1	モータ／ホールセンサ・コネクタ (J10).....	31
8.2	エンコーダ・コネクタ (J11).....	32
8.3	RS232 コネクタ (J12).....	33
8.4	CAN コネクタ (J13).....	34
8.5	電源／信号コネクタ (J14).....	35
9	CAN Node Identification (JP 1).....	36
10	外形図.....	37

2 図表番号

図 1: EPOS 24/1 の写真	4
図 2: EPOS マニュアル・ソフトウェア一覧	4
図 3: DC モータ用 EPOS 24/1 のコネクタ配置	8
図 4: DC モータ用 EPOS 24/1 の配線概略図	8
図 5: EC6 用 EPOS 24/1 のコネクタ配置	9
図 6: EC6 用 EPOS 24/1 の配線概略図	9
図 7: EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 用 EPOS 24/1 のコネクタ配置	10
図 8: EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 用 EPOS 24/1 の配線概略図	10
図 9: コネクタ (J1)	11
図 10: デジタル入力 1 回路	12
図 11: デジタル入力 2 回路	12
図 12: デジタル入力 3 回路	13
図 13: デジタル入力 4 回路	14
図 14: デジタル入力 4 の外付け配線例 a)	14
図 15: デジタル入力 4 の外付け配線例 b)	14
図 16: デジタル入力 5 回路	15
図 17: デジタル入力 5 の外付け配線例 a)	15
図 18: デジタル入力 5 の外付け配線例 b)	15
図 19: デジタル入力 6 回路	16
図 20: デジタル入力 5 の外付け配線例 a)	16
図 21: デジタル入力 6 の外付け配線例 b)	16
図 22: デジタル出力 3 回路	18
図 23: デジタル出力 3 の外付け配線例 a)	18
図 24: デジタル出力 3 の外付け配線例 b)	18
図 25: デジタル出力 4 回路	19
図 26: デジタル出力 4 の外付け配線例 a)	19
図 27: デジタル出力 4 の外付け配線例 b)	19
図 28: コネクタ (J2)	21
図 29: アナログ入力 1 回路	23
図 30: アナログ入力 2 回路	23
図 31: モータ／エンコーダ・コネクタ (J3)	24
図 32: エンコーダ入力回路	24
図 33: ケーブル 281074	25
図 34: モータ／ホールセンサ／エンコーダ・コネクタ (J4/J5)	25
図 35: アダプタ 275275	25
図 36: MR エンコーダ・コネクタ (J6)	26
図 37: エンコーダ入力回路	26
図 38: モータ／ホールセンサ・コネクタ (J7)	27
図 39: ホールセンサ入力回路	27
図 40: モータ／ホールセンサ・コネクタ (J8)	28
図 41: エンコーダ・コネクタ (J9)	29
図 42: エンコーダ入力回路	29
図 43: maxon DC/EC モータ用 EPOS 24/1 のコネクタ配置	30
図 44: maxon DC/EC モータ用 EPOS 24/1 の概略配線図	30
図 45: モータ／ホールセンサ・コネクタ (J10)	31
図 46: エンコーダ・コネクタ (J11)	32
図 47: エンコーダ入力回路	32
図 48: RS232 コネクタ (J12)	33
図 49: CAN コネクタ (J13)	34
図 50: 電源／信号コネクタ (J14)	35
図 51: バイナリ・コード値の表	36
図 52: DC モータ用 EPOS 24/1 (注文番号 280937) の外形寸法図	37
図 53: EC6 用 EPOS 24/1 (注文番号 280938) の外形寸法図	37
図 54: EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 用 EPOS 24/1 (注文番号 302267) の外形寸法図	38
図 55: DC モータ／EC モータ用 EPOS 24/1 (注文番号 302287) の外形寸法図	38

3 イン트로ダクション

このマニュアル「ハードウェア・リファレンス」には、位置制御モーション・ドライバ EPOS 24/1 の性能、配線、仕様、ピン配置および接続例を含めたハードウェアに関する詳細を掲載しています。



図1: EPOS 24/1 の写真

マクソンの EPOS 24/1 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パワー段により、EPOS 24/1 は、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。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の 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。

EPOS 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。またシリアル通信 RS-232 でも使用することができます。

最新版のマニュアルとソフトウェアは <http://www.maxonmotor.com> のカテゴリ <Service>、サブ・ディレクトリ <Downloads> からダウンロード可能です (ただし英語版)。

4 マニュアルの使用方法

セットアップ



ゲッティング・スタート

インストール

設定

プログラミング 応用



- ケーブル・スタート
ティング・セット



- グラフィカル・ユー
ーザ・インタフェ
ース (GUI)



- Windows DLL



- Application Notes
- Application
Samples



- ハードウェア・リ
ファレンス



- IEC1131 Libraries



- Firmware
Specification



- Communication
Guide

図2: EPOS マニュアル・ソフトウェア一覧

5 安全のための注意事項

**経験者・熟練者による準備**

機器の設置や準備は経験者・熟練者が行って下さい。

**法規制の厳守**

EPOS の設置および接続は、各地域の法規制にしたがってください。

**負荷物の取り外し**

試運転時にはモータ軸はフリーに、つまり負荷物を取り外した状態で行って下さい。

**安全装置の追加**

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**

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。

**危険**

EPOS の設置中は機器に電源が接続されていないことを確認して下さい。電源接続後は動く部品には手を触れたりしないで下さい。

**電源の接続**

電源電圧が 9 ... 24 VDC の範囲にあることを確認して下さい。27 VDC を超える電圧や極性が逆な場合、EPOS は破損します。

**Electrostatic sensitive device (ESD)**

静電破壊しやすいデバイスを使用しています。

6 仕様

6.1 電気的特性

電源電圧 V_{CC} (リップル < 10%)	9 - 24 VDC
最大出力電圧	$0.98 \cdot V_{CC}$
最大出力電流 I_{max} (<1sec)	2 A
連続出力電流 I_{cont}	1 A
スイッチング周波数	50 kHz
PI 電流コントローラ・サンプリングレート	10 kHz
PI 速度コントローラ・サンプリングレート	1 kHz
PID 位置コントローラ・サンプリングレート	1 kHz
最大回転数 (2 極モータの場合)	25 000 rpm
内蔵モータ・チョーク/相	DC/EC モータ用 EPOS 24/1: 150 μ H / 1 A ブラシレスモータ EC6 用 EPOS 24/1: 300 μ H / 0.7 A

6.2 入力

ホールセンサ信号 ¹	Hall sensor 1, Hall sensor 2, Hall sensor 3 ホール IC 用 (シュミット・トリガ付オープンコレクタ出力)
エンコーダ信号	A, A\,B,B\,I,I\ (max. 1MHz) 内蔵ラインレシーバ: EIA standard RS-422

デジタル入力 1 (汎用)	+2.4 ... +24 VDC	($R_i = 11 \text{ k}\Omega$)
デジタル入力 2 (汎用)	+2.4 ... +24 VDC	($R_i = 11 \text{ k}\Omega$)
デジタル入力 3 (汎用)	+2.4 ... +24 VDC	($R_i = 11 \text{ k}\Omega$)
デジタル入力 4 (原点スイッチ)	+2.4 ... +24 VDC	($R_i = 11 \text{ k}\Omega$)
デジタル入力 5 (正リミット・スイッチ)	+2.4 ... +24 VDC	($R_i = 11 \text{ k}\Omega$)
デジタル入力 6 (負リミット・スイッチ)	+2.4 ... +24 VDC	($R_i = 11 \text{ k}\Omega$)

アナログ入力 1	分解能 10-bit	0 ... +5 V	($R_i = 36 \text{ k}\Omega$)
アナログ入力 2	分解能 10-bit	0 ... +5 V	($R_i = 36 \text{ k}\Omega$)

CAN-ID (CAN node identification) DIP スイッチ 1...4 で設定

6.3 出力

デジタル出力 3 (汎用)	オープン・ドレイン	max. 24 VDC	($I_L < 50 \text{ mA}$)
デジタル出力 4 (汎用)	オープン・ドレイン	max. 24 VDC	($I_L < 50 \text{ mA}$)

6.4 電圧出力

エンコーダ電源	+5 VDC, max. 100 mA
ホールセンサ電源 ¹	+5 VDC, max. 30 mA
補助電源	+5 VDC, max. 10 mA

6.5 モータ接続

maxon EC motor¹	maxon DC motor
モータ巻線 1	モータ +
モータ巻線 2	モータ -
モータ巻線 3	

6.6 インタフェース

RS-232	RxD; TxD (max. 115 200 bit/s)
CAN	CAN_H (high); CAN_L (low) (max. 1 Mbit/s)

6.7 LED 表示

緑 LED	ENABLE
赤 LED	FAULT

¹ EPOS 24/1, ブラシレスモータ対応版のみ

6.8 周囲温度／湿度範囲

使用温度範囲	-10 ... +45°C
保存温度範囲	-40 ... +85°C
相対湿度範囲、結露しないこと	20 ... 80 %

6.9 機械的特性

質量	約 45 g
寸法 (L x W x H)	外形寸法図参照
取り付け	M3 ネジ用

6.10 配線

J1	電源／制御信号	PCB ネジ・クランプ 13 極、ピッチ 2.54 mm
J2	通信／アナログ入力	PCB ネジ・クランプ 8 極、ピッチ 2.54 mm

EPOS 24/1 maxon DC モータ用 #280937

適用	DC モータ	MR エンコーダ Type S (ラインドライバ内蔵) 付き
	DC モータ	MR エンコーダ Type M (ラインドライバ内蔵) 付き
J3	モータ／エンコーダ	DIN41561 プラグ、10 極 フラットケーブル (ピッチ 1.27 mm、AWG28) 用 適合ロック・クランプ
		Tyco C42334-A421-C42 (right); C42334-A421-C52 (left)

EPOS 24/1 maxon EC6 用 #280938

適用	EC6	MR エンコーダ付き
J6	モータ／ホールセンサ	SMD フレキ・プリント・コネクタ、8 極 ピッチ 0.5 mm、トップ・コンタクト
J7	エンコーダ	SMD フレキ・プリント・コネクタ、4 極 ピッチ 1.0 mm、トップ・コンタクト

EPOS 24/1 maxon EC16/EC22/EC-max16/EC-max22 用 #302267

適用	EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22	ホールセンサおよび MR エンコーダ付き
J8	モータ／ホールセンサ	STOCKO MKS1658、8 極、ピッチ 2.5 mm
J9	エンコーダ	DIN41561 プラグ、10 極 フラットケーブル (ピッチ 1.27 mm、AWG28) 用 適合ロック・クランプ
		Tyco C42334-A421-C42 (right); C42334-A421-C52 (left)

EPOS 24/1 maxon DC モータ / EC モータ用 #302287

適用	DC モータ	エンコーダ付き
	EC モータ	ホールセンサおよびエンコーダ付き
J10	モータ／ホールセンサ	2 列オス・ヘッダ (8 極) Molex Micro-Fit 3.0™ 適合プラグ／端子:
		Molex Micro-Fit 3.0™ 430-25-0800 / メス・クリンプ端子 430-30-0010
J11	エンコーダ	DIN41561 プラグ、10 極 フラットケーブル (ピッチ 1.27 mm、AWG28) 用 適合ロック・クランプ
		Tyco C42334-A421-C42 (right); C42334-A421-C52 (left)
J12	RS232	2 列オス・ヘッダ (6 極) Molex Micro-Fit 3.0™ 適合プラグ／端子:
		Molex Micro-Fit 3.0™ 430-25-0600 / メス・クリンプ端子 430-30-0010
J13	CAN	2 列オス・ヘッダ (4 極) Molex Micro-Fit 3.0™ 適合プラグ／端子:
		Molex Micro-Fit 3.0™ 430-25-0400 / メス・クリンプ端子 430-30-0010
J14	電源／制御信号	2 列オス・ヘッダ (16 極) Molex Micro-Fit 3.0™ 適合プラグ／端子:
		Molex Micro-Fit 3.0™ 430-25-1600 / メス・クリンプ端子 430-30-0010

6.11 注文番号

EPOS 24/1, DC モータ用	280937
EPOS 24/1, ブラシレスモータ EC6 用	280938
EPOS 24/1, ブラシレスモータ EC16/EC22/EC-max16/EC-max22 用	302267
EPOS 24/1, DC モータ／ブラシレスモータ用	302287

7 配線 280937, 280938, 302267

EPOS 24/1, maxon DC モータ用 #280937

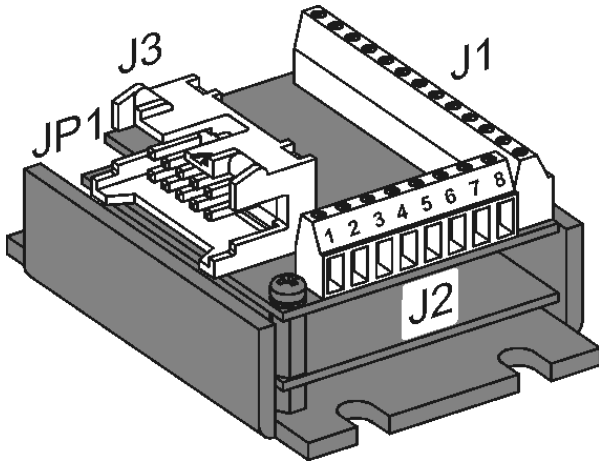


図3: DC モータ用EPOS 24/1 のコネクタ配置

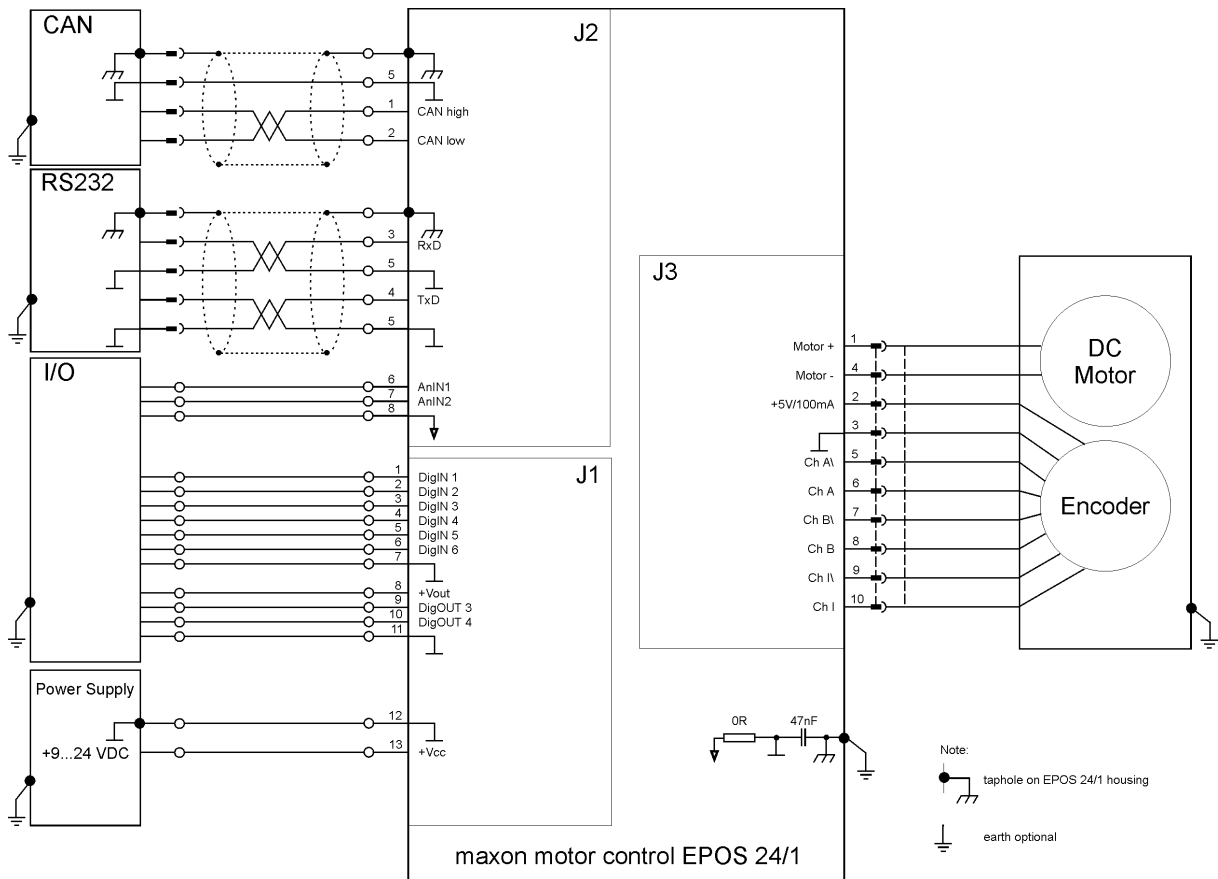


図4: DC モータ用EPOS 24/1 の配線概略図

EPOS 24/1, ブラシレスモータ EC6 用 #280938

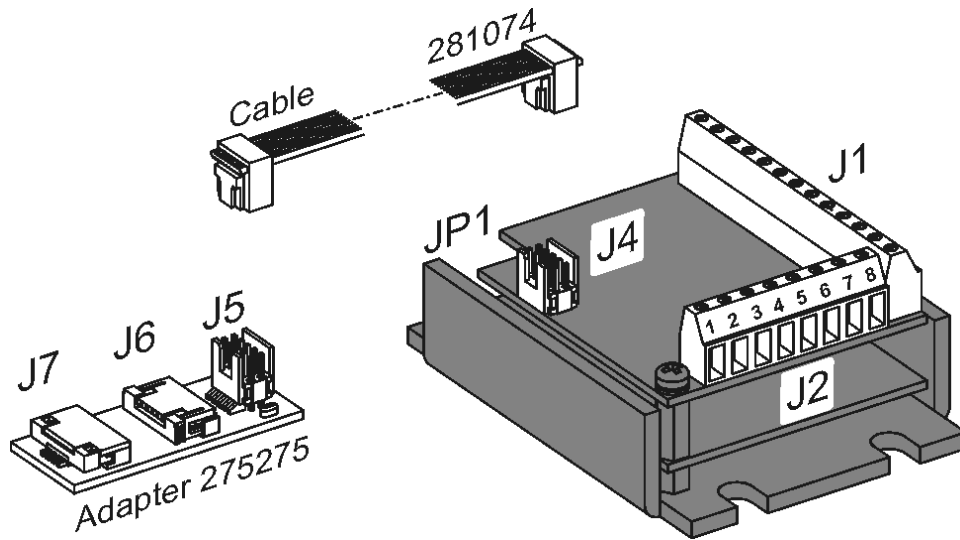


図5: EC6 用 EPOS 24/1 のコネクタ配置

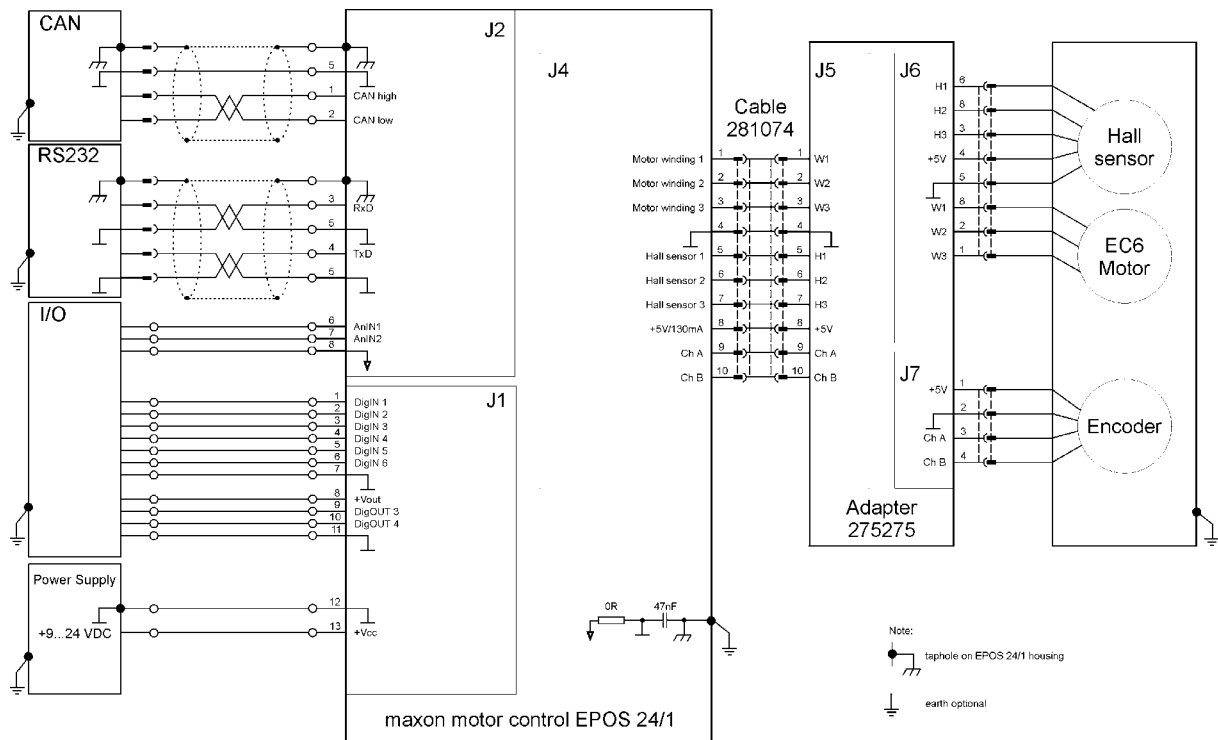


図6: EC6 用 EPOS 24/1 の配線概略図

EPOS 24/1, EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 用 #302267

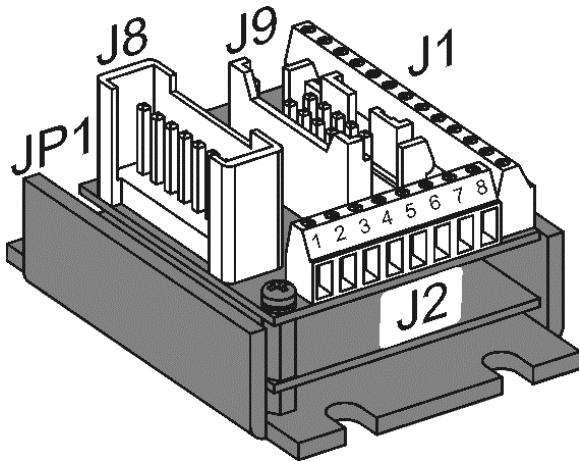


図7: EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 用 EPOS 24/1 のコネクタ配置

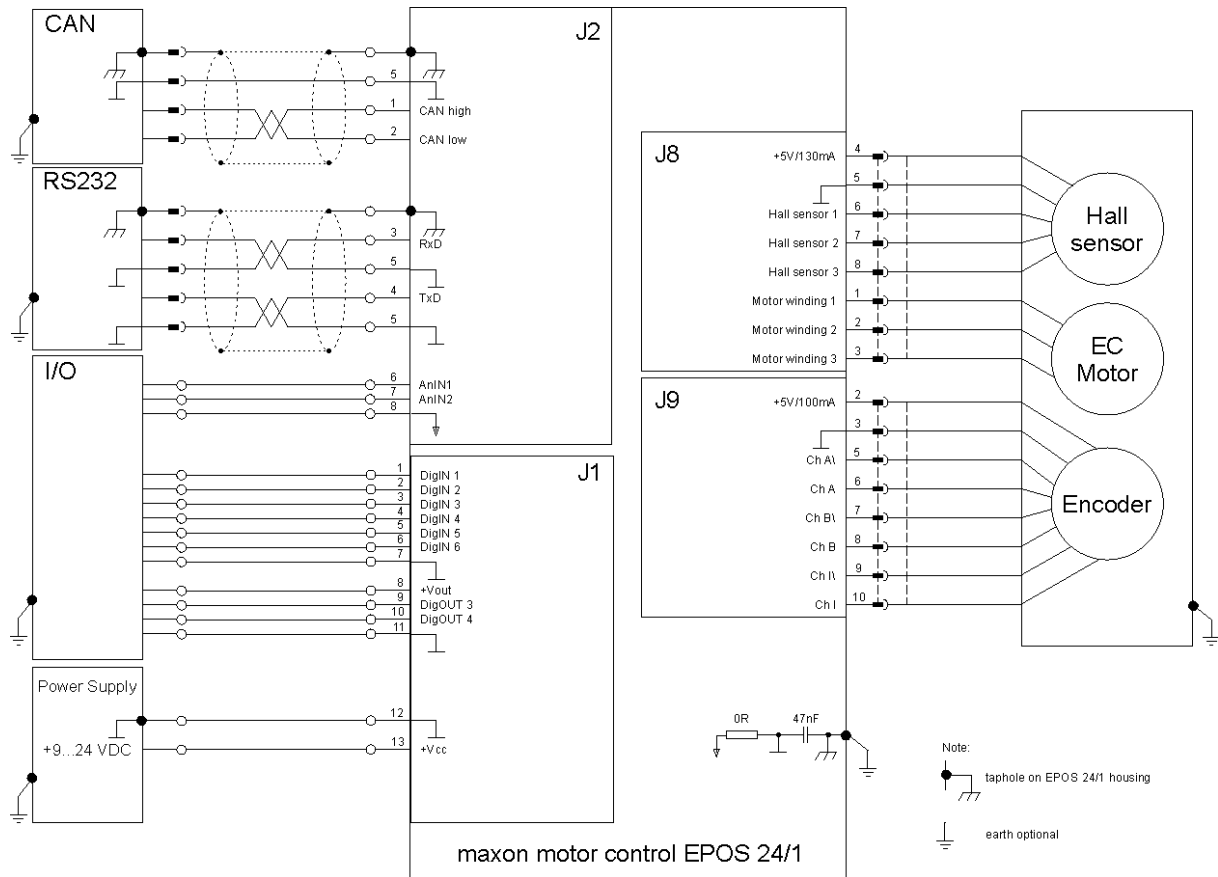


図8: EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 用 EPOS 24/1 の配線概略図

7.1 Connector (J1)

7.1.1 コネクタ (J1)

信号コネクタは、マルチ・パーパス・デジタル I/O です。デジタル入力は、正／負のリミット・スイッチ、原点スイッチに設定可能です。さらに汎用デジタル I/O とアナログ入力が装備されます。

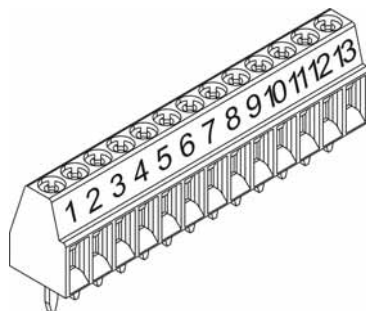


図9: コネクタ (J1)

Pin No.	信号	説明
1	DigIN 1	デジタル入力 1 : 汎用
2	DigIN 2	デジタル入力 2 : 汎用
3	DigIN 3	デジタル入力 3 : 汎用
4	DigIN 4	デジタル入力 4 : 原点スイッチ
5	DigIN 5	デジタル入力 5 : "正リミットスイッチ"
6	DigIN 6	デジタル入力 6 : "負リミットスイッチ"
7	D_Gnd	デジタル信号 Gnd
8	+V _{OUT}	補助電圧出力 (+5 VDC / 10 mA)
9	DigOUT 3	デジタル出力 3 : 汎用
10	DigOUT 4	デジタル出力 4 : 汎用
11	D_Gnd	デジタル信号 Gnd
12	Power_Gnd	電源 Gnd
13	+Vcc (9 ... 24 VDC)	電源電圧供給 (+ 9 ... 24 VDC)

7.1.2 デジタル入力 1 "汎用"

デフォルト設定は「汎用」です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.	コネクタ J1 のピン No. 1
入力電圧	0 ... 24 VDC
最大入力電圧	-30 ... +30 VDC
ロジック 0	< 0.7 VDC
ロジック 1	> 2.4 VDC
入力抵抗	typical 22 k Ω (< 3.3V) typical 11 k Ω (> 3.3V)
ロジック 1 のときの入力電流	typical 2 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	< 300 μ s @ 5 VDC

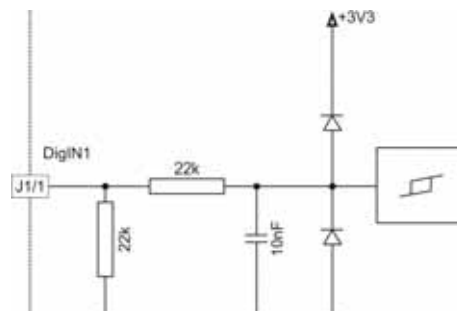


図10: デジタル入力 1 回路

7.1.3 デジタル入力 2 "汎用"

デフォルト設定は「汎用」です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.	コネクタ J1 のピン No. 2
入力電圧	0 ... 24 VDC
最大入力電圧	-30 ... +30 VDC
ロジック 0	< 0.7 VDC
ロジック 1	> 2.4 VDC
入力抵抗	typical 22 k Ω (< 3.3V) typical 11 k Ω (> 3.3V)
ロジック 1 のときの入力電流	typical 2 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	< 1 μ s @ 5 VDC

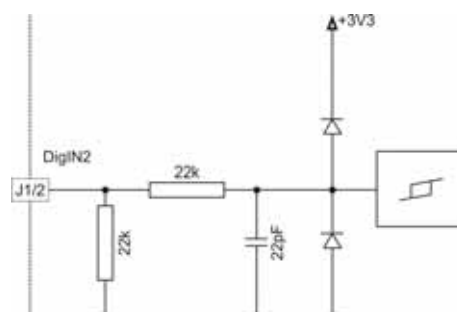


図11: デジタル入力 2 回路

7.1.4 デジタル入力3 "汎用"

デフォルト設定は「汎用」です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.	コネクタ J1 のピン No. 3
入力電圧	0 ... 24 VDC
最大入力電圧	-30 ... +30 VDC
ロジック 0	< 0.7 VDC
ロジック 1	> 2.4 VDC
入力抵抗	typical 22 k Ω (< 3.3V) typical 11 k Ω (> 3.3V)
ロジック 1 のときの入力電流	typical 2 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	< 1 μ s @ 5 VDC

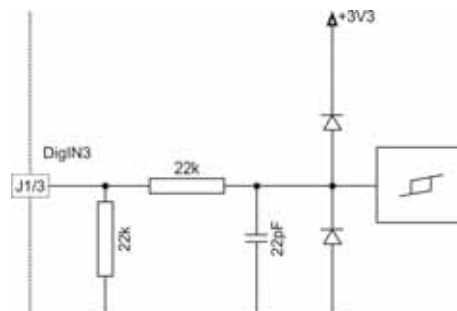


図12: デジタル入力3 回路

7.1.5 デジタル入力4 "原点スイッチ"

軸の絶対位置を決定します。デフォルト設定は「原点スイッチ」です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.	コネクタ J1 のピン No. 4
入力電圧	0 ... 24 VDC
最大入力電圧	-30 ... +30 VDC
ロジック 0	< 0.7 VDC
ロジック 1	> 2.4 VDC
入力抵抗	typical 22 k Ω (< 3.3 V) typical 11 k Ω (> 3.3 V)
ロジック 1 のときの入力電流	typical 2 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	< 300 μ s @ 5 VDC

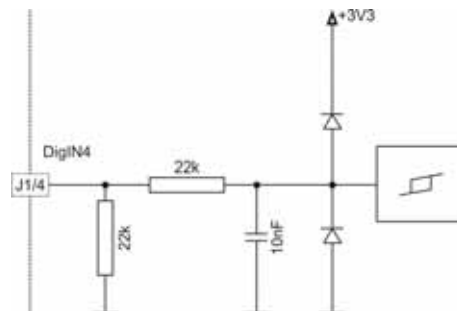


図13: デジタル入力4 回路

配線例:

a) 近接スイッチ: PNP タイプ

3 線モデル

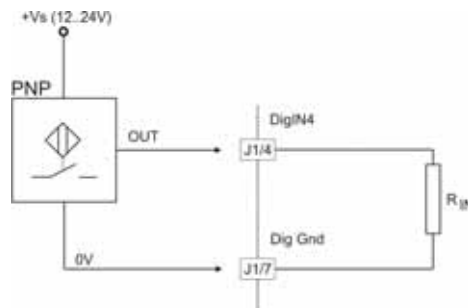
 $R_{IN} = 11 \text{ k}\Omega$ 

図14: デジタル入力4 の外付け配線例 a)

b) フォト・センサ・スロット

 $R_{IN} = 11 \text{ k}\Omega$ $R_{ext} (12 \text{ V}) = 20 \text{ k}\Omega$ $R_{ext} (24 \text{ V}) = 51 \text{ k}\Omega$

メモ: スレッシュホールドはロジック・レベル

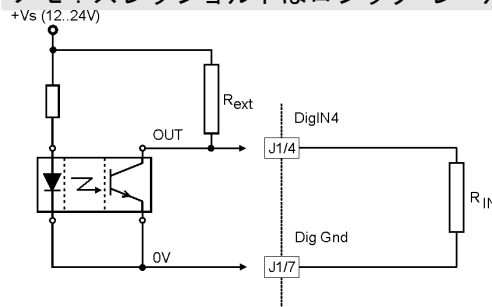


図15: デジタル入力4 の外付け配線例 b)

7.1.6 デジタル入力5 "正リミット・スイッチ"

デフォルト設定は「正方向のリミット・スイッチ」です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.	コネクタ J1 のピン No. 5
入力電圧	0 ... 24 VDC
最大入力電圧	-30 ... +30 VDC
ロジック 0	< 0.7 VDC
ロジック 1	> 2.4 VDC
入力抵抗	typical 22 k Ω (< 5 V) typical 11 k Ω (> 5 V)
ロジック 1 のときの入力電流	typical 2 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	< 300 μ s @ 5 VDC

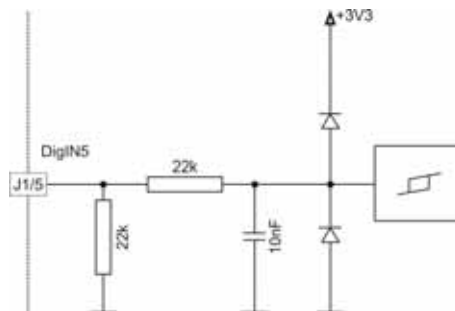


図16: デジタル入力5 回路

配線例:

a) 近接スイッチ: PNP タイプ

3 線モデル

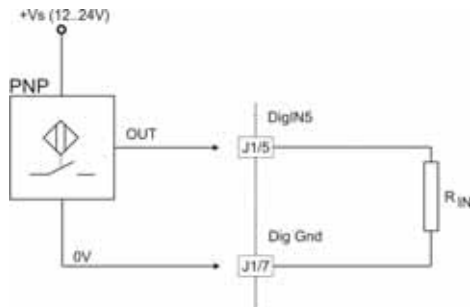
 $R_{IN} = 11\text{ k}\Omega$


図17: デジタル入力5 の外付け配線例 a)

b) フォト・センサ・スロット

 $R_{IN} = 11\text{ k}\Omega$
 $R_{ext} (12\text{ V}) = 20\text{ k}\Omega$
 $R_{ext} (24\text{ V}) = 51\text{ k}\Omega$

メモ: スレッシュホールドはロジック・レベル

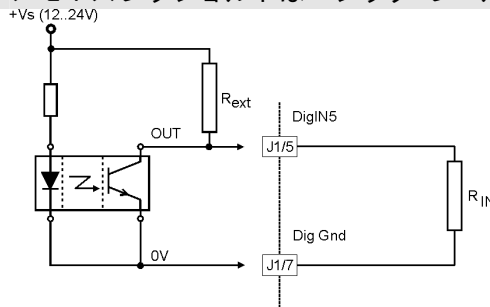


図18: デジタル入力5 の外付け配線例 b)

7.1.7 デジタル入力6 "負リミット・スイッチ"

デフォルト設定は「負方向のリミット・スイッチ」です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.	コネクタ J1 のピン No. 6
入力電圧	0 ... 24 VDC
最大入力電圧	-30 ... +30 VDC
ロジック 0	< 0.7 VDC
ロジック 1	> 2.4 VDC
入力抵抗	typical 22 k Ω (< 5 V) typical 11 k Ω (> 5 V)
ロジック 1 のときの入力電流	typical 2 mA @ 24 VDC
スイッチング遅延時間	< 300 μ s @ 5 VDC

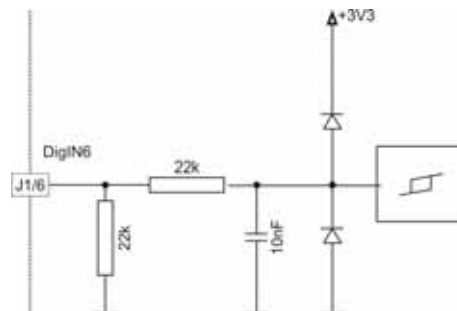


図19: デジタル入力6 回路

配線例:

a) 近接スイッチ: PNP タイプ

3-wire model

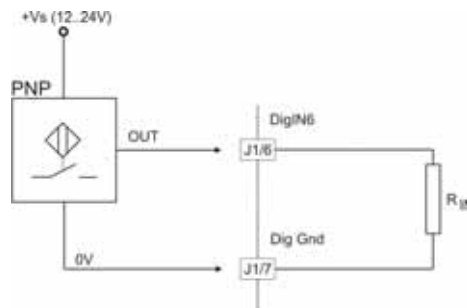
 $R_{IN} = 11 \text{ k}\Omega$


図20: デジタル入力5 の外付け配線例 a)

b) フォト・センサ・スロット

 $R_{IN} = 11 \text{ k}\Omega$
 $R_{ext} (12 \text{ V}) = 20 \text{ k}\Omega$
 $R_{ext} (24 \text{ V}) = 51 \text{ k}\Omega$

メモ: スレッシュホールドはロジック・レベル

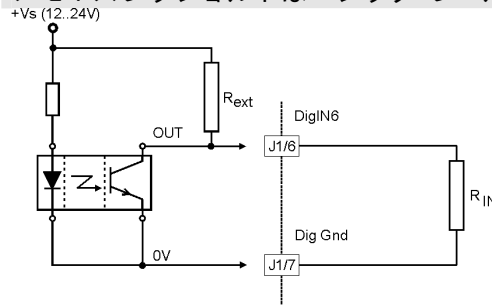


図21: デジタル入力6 の外付け配線例 b)

7.1.8 補助電圧出力

補助電圧出力は EPOS 24/1 への外付け部品（スイッチなど）の電源として使用できます。補助電圧出力は短絡保護されています。

コネクタ No.とピン No.	コネクタ J1 のピン No. 8
出力電圧	+5 VDC
最大出力電流	10 mA

7.1.9 デジタル出力 3 "汎用"

デフォルト設定は「汎用」のデジタル出力です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.

コネクタ J1 のピン No. 9

回路

オープンコレクタ (+5VDC への 2k2 抵抗とダイオードのプルアップ)

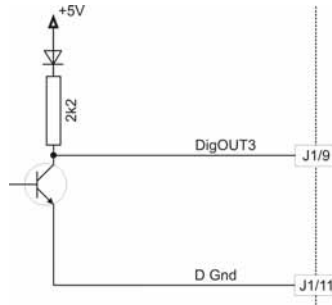


図22: デジタル出力 3 回路

配線例:

a) DigOut3 "sink"

最大入力電圧	+30 VDC
最大負荷電流	50 mA
最大電圧降下	< 1.0 V @ 50 mA

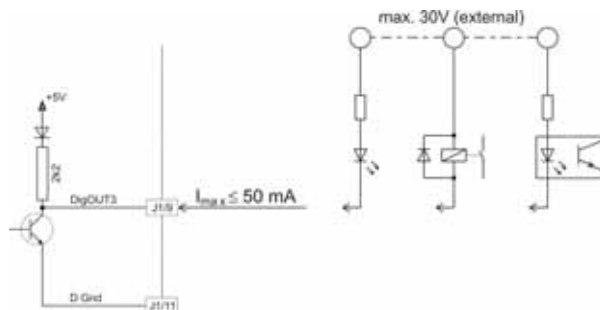


図23: デジタル出力 3 の外付け配線例 a)

b) DigOut3 "source"

出力電圧	$U_{out} \cdot 5V - 0.75V - (I_{load} \times 2200)$
最大負荷電流	$I_{load} \cdot 2mA$

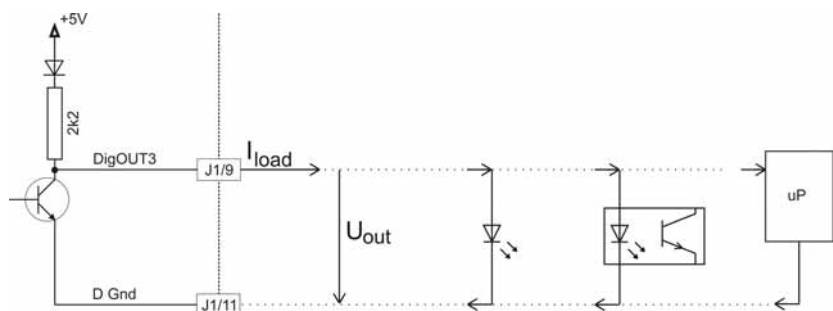


図24: デジタル出力 3 の外付け配線例 b)

7.1.10 デジタル出力 4 "汎用"

デフォルト設定は「汎用」のデジタル出力です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.

コネクタ J1 のピン No. 10
オープンコレクタ (+5VDC
への 2k2 抵抗とダイオードの
プルアップ)

回路

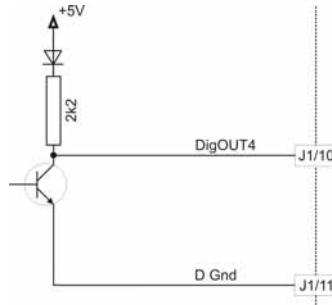


図25: デジタル出力 4 回路

配線例:

a) DigOut4 "sink"

最大入力電圧	+30 VDC
最大負荷電流	50 mA
最大電圧降下	< 1.0 V @ 50 mA

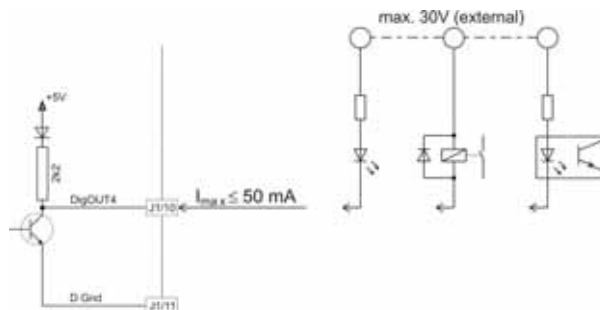


図26: デジタル出力 4 の外付け配線例 a)

b) DigOut4 "source"

出力電圧	$U_{out} \cdot 5V - 0.75V - (I_{load} \times 2200)$
最大負荷電流	$I_{load} \cdot 2\text{ mA}$

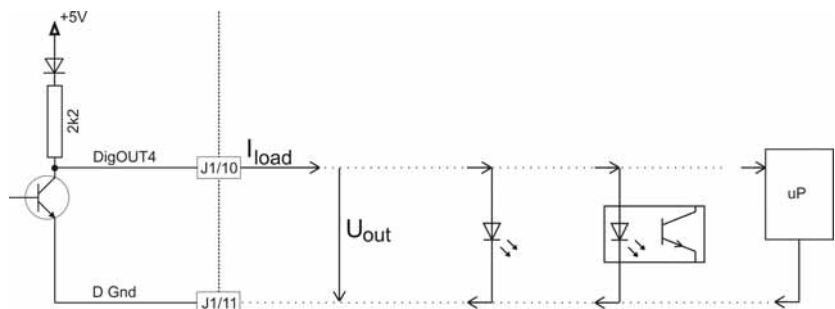


図27: デジタル出力 4 の外付け配線例 b)

7.1.11 電源電圧

コネクタ No.とピン No.

コネクタ J1 のピン No. 12/13

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。
暴走から危険を回避するため、セットアップ・調整中はモータに負荷物を取りつけないことを推奨します。

電源条件

出力電圧	V_{cc} min. 9 VDC; V_{cc} max. 24 VDC
リップル	< 10 %
出力電流	負荷による、 連続 max. 1 A 加速時／短期間 max. 2 A

必要な電圧は以下のように計算します:

既知値:

- 負荷トルク M_B [mNm]
- 負荷時の回転数 n_B [min^{-1}]
- 公称電圧 U_N [Volt]
- 公称電圧時の無負荷回転数 n_0 [min^{-1}]
- 回転数／トルク勾配 $\Delta n / \Delta M$ [$\text{min}^{-1} \text{mNm}^{-1}$]

求める値:

- 電源電圧 V_{cc} [Volt]

計算:

$$V_{CC} = \frac{U_N}{n_0} \cdot \left(n_B + \frac{\Delta n}{\Delta M} \cdot M_B \right) \cdot \frac{1}{0.98} + 1 [V]$$

負荷時にここで計算された電圧以上を供給できる電源を使用してください。この計算式には、出力段での最大電圧降下 1 V と PWM サイクルの最大効率 98% が考慮されています。

注意:

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：キャパシタ）必要があります。電子的な安定化電源では過電流回路が効く場合がありますのでご注意ください。

7.2 コネクタ (J2)

コネクタ J2 は、CAN 通信および RS232 通信信号用のコネクタです。さらに汎用アナログ入力も装備されます。

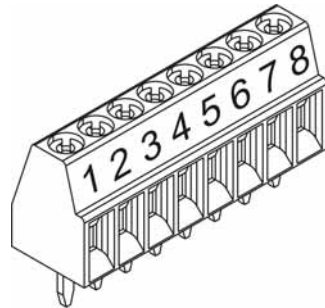


図28: コネクタ (J2)

Pin No.	信号	説明
1	CAN high	CAN high bus line
2	CAN low	CAN low bus line
3	RS232 RxD	RS232 receive line
4	RS232 TxD	RS232 transmit line
5	Gnd	Ground
6	AnIN 1	アナログ入力 1
7	AnIN 2	アナログ入力 1
8	A_Gnd	アナログ入力 Gnd

7.2.1 CAN 通信

CAN high	コネクタ J2 のピン No. 1
CAN low	コネクタ J2 のピン No. 2
Gnd	コネクタ J2 のピン No. 5
規格	CAN high-speed ISO 11898 compatible
最大ビット・レート	1 Mbit/s
最大 CAN node	127
プロトコル	CANopen DS-301 V4.02
ID 設定	DIP スイッチ、 またはソフトウェア

EPOS - CAN と bus line CiA
DS-102 の接続

EPOS 24/1	CAN 9 pin D-Sub (DIN41652)
コネクタ J2 のピン 1 "CAN high" →	Pin 7 "CAN_H" high bus line
コネクタ J2 のピン 2 "CAN low" →	Pin 2 "CAN_L" low bus line
コネクタ J2 のピン 5 "Gnd" →	Pin 3 "CAN_GND" Ground

メモ:

- お使いの CAN Master のボーレートを考慮してください。
- 標準設定（工場出荷時）は、1 Mbit/s です。
- EPOS 24/1 の CAN については "Communication Guide" も参照してください。

7.2.2 RS-232 通信

RS232 RxD	コネクタ J2 のピン No. 3
RS232 TxD	コネクタ J2 のピン No. 4
Gnd	コネクタ J2 のピン No. 5
最大入力電圧	± 30 V
最大電圧	typical ± 9 V @ 3k to Ground
最大ビット・レート	115 200 bit/s
内蔵 RS232 ドライバ/レシーバ	EIA RS232 standard

メモ:

- お使いの PC のボーレートを考慮してください。
- 標準設定（工場出荷時）は、38400 baud です。
- EPOS 24/1 の通信については "Communication Guide" も参照してください。

EPOS – PC 間の接続

EPOS 24/1	PC インタフェース (RS232), DIN41652
コネクタ J2 のピン No.3 "EPOS RxD"	Pin 3 "PC TxD"
コネクタ J2 のピン No.4 "EPOS TxD"	Pin 2 "PC RxD"
コネクタ J2 のピン No.5 "Gnd"	Pin 5 "Gnd"

7.2.3 アナログ入力1 "汎用"

デフォルト設定は「汎用」のアナログ入力です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.	コネクタ J2 のピン No. 6
入力電圧範囲	0 ... 5 VDC
最大電力電圧	-30 ... +30 VDC
入力抵抗	typical 36k against AGnd [14]
A/D コンバータ	10-bit
分解能	0.005 V

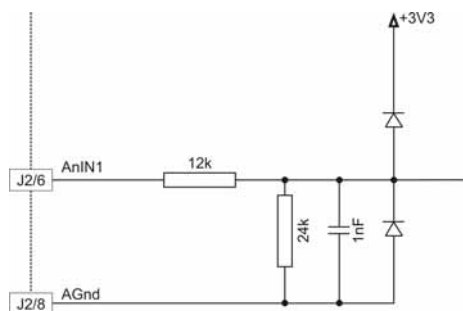


図29: アナログ入力1回路

7.2.4 アナログ入力1 "汎用"

デフォルト設定は「汎用」のアナログ入力です。ソフトウェアで設定可能です。

コネクタ No.とピン No.	コネクタ J2 のピン No. 7
入力電圧範囲	0 ... 5 VDC
最大電力電圧	-30 ... +30 VDC
入力抵抗	typical 36k against AGnd [14]
A/D コンバータ	10-bit
分解能	0.005 V

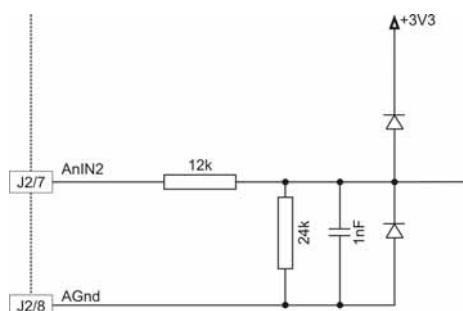


図30: アナログ入力2回路

7.3 モータ・コネクタ

7.3.1 DC モータ（モータとエンコーダ・ケーブルがフラットモータで統合）、J3

DC モータをコネクタ J3 に接続します。

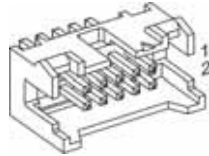


図31: モータ/エンコーダ・コネクタ (J3)

Pin No.	信号	説明
1	モータ +	DC motor: モータ +
2	+5 VDC / 100 mA	エンコーダ電源電圧
3	Gnd	エンコーダ電源 Gnd
4	モータ -	DC motor: モータ -
5	チャンネル A\	チャンネル A 補間
6	チャンネル A	チャンネル A
7	チャンネル B\	チャンネル B 補間
8	チャンネル B	チャンネル B
9	チャンネル I\	チャンネル Index 補間
10	チャンネル I	チャンネル Index

メモ: 適合コネクタ:

DIN 41651 プラグ
ピッチ 2.54 mm、10 極

モータ・エンコーダのピン配置:

maxon MR エンコーダ type S
maxon MR エンコーダ type M

3 チャンネルのラインドライバ内蔵のエンコーダをできる限り使用してください。

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。

エンコーダ電源電圧	+5 VDC
エンコーダ電源最大電流	100 mA
最小差動入力電圧	± 200 mV
内蔵ラインレシーバ	EIA standard RS-422
最大エンコーダ周波数	1 MHz

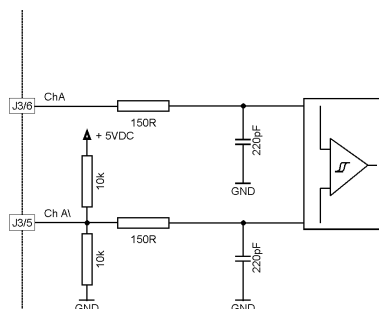


図32: エンコーダ入力回路

7.3.2 ブラシレスモータ EC6、ホールセンサおよび MR エンコーダ付き

付属のケーブル（注文番号 281074）を EPOS 24/1 のモータ／ホールセンサ／エンコーダ・コネクタ (J4) に差し込みます。

ケーブル 281074

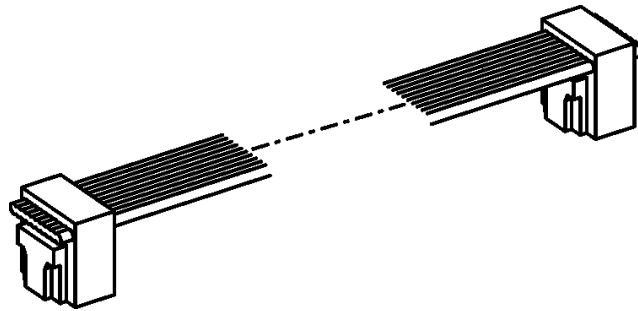


図33: ケーブル 281074

モータ／ホールセンサ／エンコーダ・コネクタ (J4/J5)

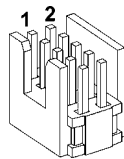


図34: モータ／ホールセンサ／エンコーダ・コネクタ (J4/J5)

Pin No.	信号	説明
1	Motor winding 1	モータ巻線 1
2	Motor winding 2	モータ巻線 2
3	Motor winding 3	モータ巻線 3
4	Gnd	Ground
5	Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
6	Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
7	Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
8	+5 VDC / 130 mA	供給電圧 +5 VDC / 130 mA
9	Channel A	エンコーダ・チャンネル A
10	Channel B	エンコーダ・チャンネル B

7.3.2.1 アダプタ 275275 (EPOS 24/1 に同梱)

ケーブル（注文番号 281074）をアダプタのモータ／ホールセンサ／エンコーダ・コネクタ (J5) に差し込みます。

アダプタ 275275

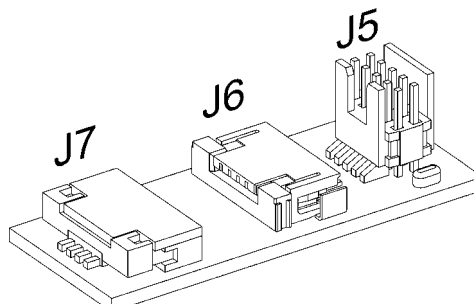


図35: アダプタ 275275

MR エンコーダ・ケーブルをコネクタ (J6) に接続します。

MR エンコーダ (J6)

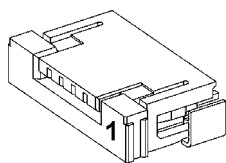


図36: MR エンコーダ・コネクタ (J6)

Pin No.	信号	説明
1	+ 5 VDC / 100 mA	エンコーダ供給電圧 +5 VDC / 100 mA
2	Gnd	Ground
3	Channel A	エンコーダ・チャンネル A
4	Channel B	エンコーダ・チャンネル B

メモ: MR エンコーダ・コネクタ (J6) FPC, トップ・コンタクト

エンコーダ・コネクタはブラシレスモータ EC6 用 MR エンコーダに適合します。

この MR エンコーダは、2 チャンネル、100 カウント／回転、最大周波数 100 kHz です。

エンコーダ供給電圧	+5 VDC
最大エンコーダ供給電圧	100 mA
L 信号	max. 1.5 V
H 信号	min. 3.0 V

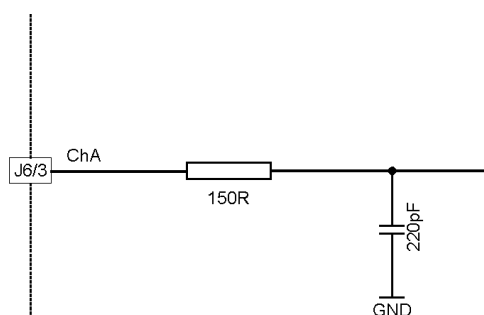


図37: エンコーダ入力回路

モータ／ホールセンサ・ケーブルをコネクタ (J7) に接続します。

モータ／ホールセンサ (J7)

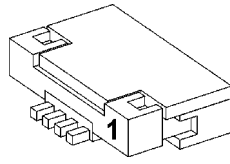


図38: モータ／ホールセンサ・コネクタ (J7)

Pin No.	信号	説明
1	Motor winding 3	モータ巻線 3
2	Motor winding 2	モータ巻線 2
3	Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
4	+ 5 VDC / 30 mA	エンコーダ電源 +5 VDC / 30 mA
5	Gnd	エンコーダ電源 Gnd
6	Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
7	Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
8	Motor winding 1	モータ巻線 1

メモ:

モータ／ホールセンサ・コネクタ (J7) FPC, トップ・コンタクト

ホールセンサはブラシレスモータ EC6 のロータ位置検出に必要です。

ホールセンサ電源電圧	+5 VDC
最大ホールセンサ電源電流	30 mA
入力電圧	0...+10 VDC
ロジック 0	typical < 0.8 VDC
ロジック 1	typical > 2.4 VDC
内部プルアップ抵抗	6.8 k (+5 VDC に対して)

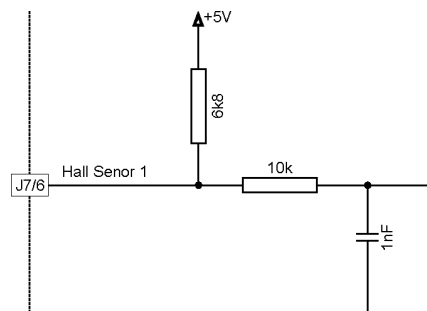


図39: ホールセンサ入力回路

7.3.3 EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 モータ

EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 のモータ／ホールセンサ・コネクタをコネクタ (J8) に接続します。

モータ／ホールセンサ・
コネクタ (J8)

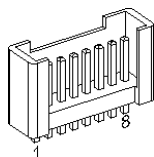


図40: モータ／ホールセンサ・コネクタ (J8)

Pin No.	信号	説明
1	Motor winding 1	モータ巻線 1
2	Motor winding 2	モータ巻線 2
3	Motor winding 3	モータ巻線 3
4	+V _{Hall}	ホールセンサ電源 +5 VDC / 30 mA
5	Gnd	ホールセンサ電源 Gnd
6	Hall sensor 1	ホールセンサ 1
7	Hall sensor 2	ホールセンサ 2
8	Hall sensor 3	ホールセンサ 3

メモ: 適合コネクタ:

MKF 13268-6-0-808
STOCKO Elektronik GmbH
(EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 に付属)

7.3.3.1 エンコーダ・コネクタ (J9)

エンコーダ・コネクタ (J9) にエンコーダを接続。

エンコーダ・コネクタ (J9)

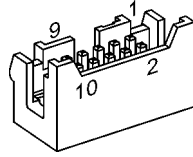


図41: エンコーダ・コネクタ (J9)

Pin No.	信号	説明
1	n.c.	Not connected
2	+5 VDC / 100 mA	エンコーダ電源
3	Gnd	エンコーダ電源 Gnd
4	n.c.	Not connected
5	Channel A\	Channel A\
6	Channel A	Channel A
7	Channel B\	Channel B\
8	Channel B	Channel B
9	Channel I\	Channel Index\
10	Channel I	Channel Index

メモ: 適合コネクタ:

プラグ DIN 41651,
ピッチ 2.54 mm,
10 極

ピン配置が適合するエンコーダ:

- maxon MR エンコーダ type M, ML, L (ラインドライバ内蔵)
- maxon エンコーダ HEDL 5540 (ラインドライバ RS422 出力)

3 チャンネルのラインドライバ内蔵のエンコーダをできる限り使用してください。

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。

エンコーダ電源電圧	+5 VDC
エンコーダ電源最大電流	100 mA
最小差動入力電圧	± 200 mV
内蔵ラインレシーバ	EIA standard RS-422
最大エンコーダ周波数	1 MHz

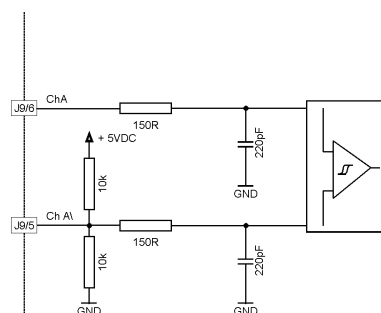


図42: エンコーダ入力回路

8 配線 302287

EPOS 24/1, maxon DC/EC モータ用 #302287

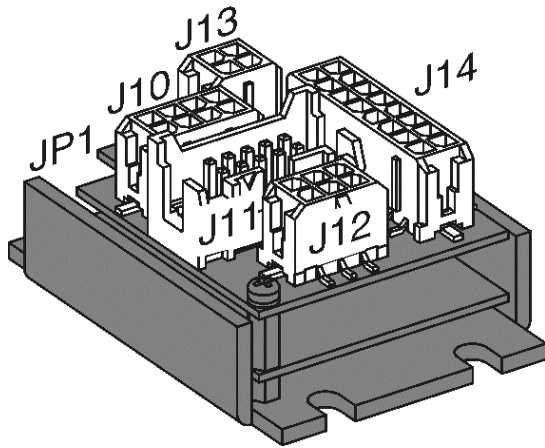


図43: maxon DC/EC モータ用 EPOS 24/1 のコネクタ配置

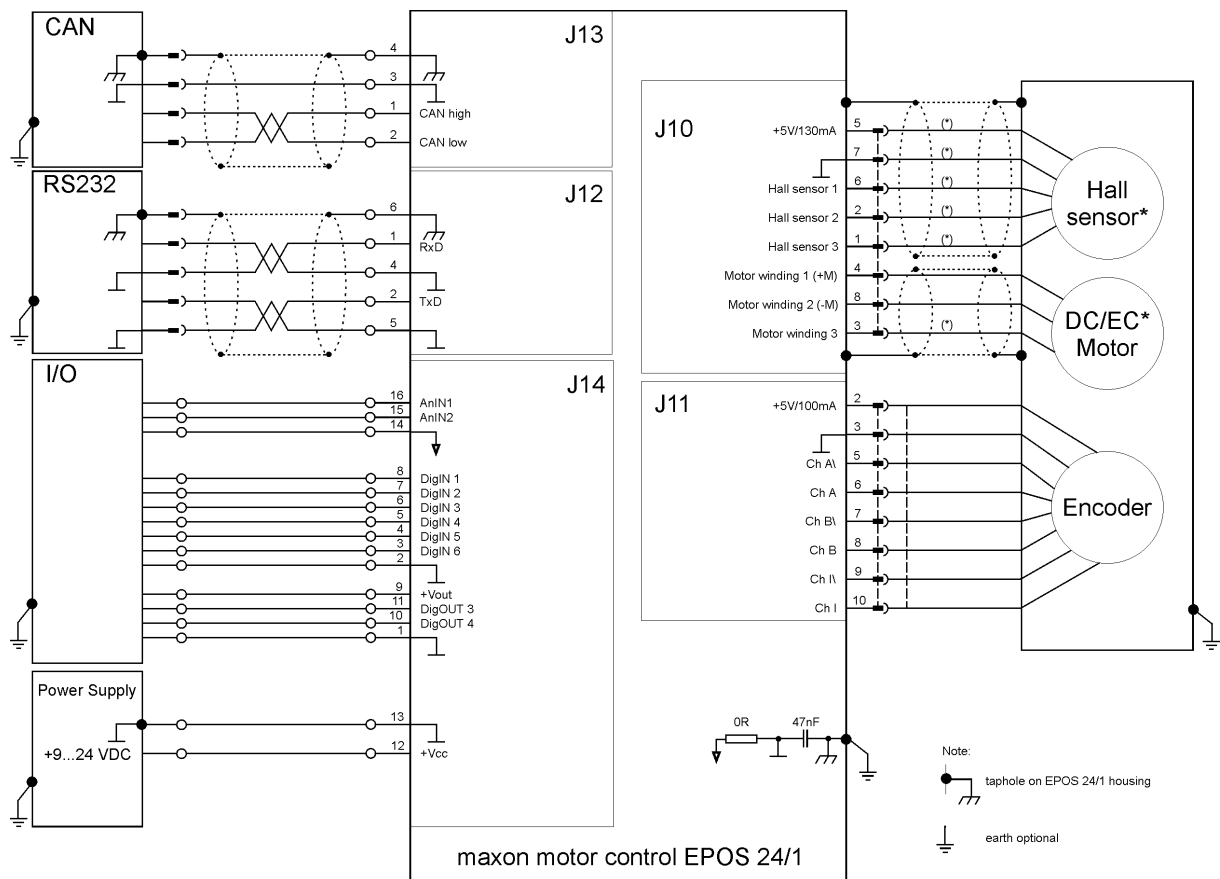


図44: maxon DC/EC モータ用 EPOS 24/1 の概略配線図

8.1 モータ／ホールセンサ・コネクタ(J10)

モータおよびホールセンサ用のコネクタ。
DC モータの接続、または EC モータの巻線とホールセンサをコネクタ (J10) に接続します。

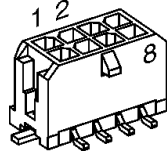


図45: モータ／ホールセンサ・コネクタ (J10)

DC motor

Pin No.	信号	説明
1	n.c.	not connected
2	n.c.	not connected
3	n.c.	not connected
4	M+	モータ +
5	n.c.	not connected
6	n.c.	not connected
7	n.c.	not connected
8	M-	モータ -

アクセサリ: EPOS 24/1 DC モータ・ケーブル

注文番号: **303490**

メモ: 適合コネクタ:

Molex Micro-Fit 3.0™
8 極 (430-25-0800)

適合クリンプ端子:

Molex Micro-Fit 3.0™
メス・クリンプ端子 (430-30-0010))

適合ハンド・クリンパ:

Molex ハンド・クリンパ (69008-0983)

EC motor

Pin No.	信号	説明
1	Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
2	Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
3	Motor winding 3	巻線 3
4	Motor winding 1	巻線 1
5	+V _{Hall}	ホールセンサ電源 +5VDC / 30 mA
6	Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
7	Gnd	ホールセンサ電源 Gnd
8	Motor winding 2	巻線 2

アクセサリ: EPOS 24/1 DC モータ／ホールセンサ・ケーブル

注文番号: **302948**

メモ: 適合コネクタ:

Molex Micro-Fit 3.0™
8 極 (430-25-0800)

適合クリンプ端子:

Molex Micro-Fit 3.0™
メス・クリンプ端子 (430-30-0010))

適合ハンド・クリンパ:

Molex ハンド・クリンパ (69008-0983)

8.2 エンコーダ・コネクタ (J11)

エンコーダをエンコーダ・コネクタ (J11) に接続します。

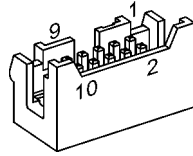


図46: エンコーダ・コネクタ (J11)

Pin No.	信号	説明
1	n.c.	Not connected
2	+5 VDC / 100 mA	エンコーダ電源
3	Gnd	エンコーダ電源 Gnd
4	n.c.	Not connected
5	Channel A\	Channel A\
6	Channel A	Channel A
7	Channel B\	Channel B\
8	Channel B	Channel B
9	Channel I\	Channel Index\
10	Channel I	Channel Index

アクセサリ: EPOS エンコーダ・ケーブル

注文番号: **275934**

メモ: 適合コネクタ:

プラグ DIN 41651,
ピッチ 2.54 mm,
10 極

ピン配置が適合するエンコーダ:

- maxon MR エンコーダ type M, ML, L (ラインドライバ内蔵)
- maxon エンコーダ HEDL 5540 (ラインドライバ RS422 出力)

3 チャンネルのラインドライバ内蔵のエンコーダをできる限り使用してください。

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。

エンコーダ電源電圧	+5 VDC
エンコーダ電源最大電流	100 mA
最小差動入力電圧	± 200 mV
内蔵ラインレシーバ	EIA standard RS-422
最大エンコーダ周波数	1 MHz

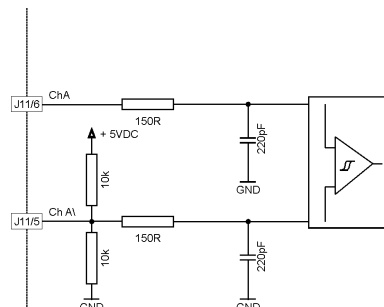


図47: エンコーダ入力回路

8.3 RS232 コネクタ (J12)

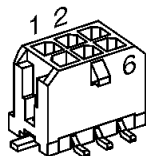


図48: RS232 コネクタ (J12)

Pin No.	信号	説明
1	RS232 RxD	EPOS RS232 receive
2	RS232 TxD	EPOS RS232 transmit
3	n.c.	Not connected
4	Gnd	RS232_Ground
5	Gnd	RS232_Ground
6	Shield	Cable shield

アクセサリ: EPOS RS232-COM ケーブル

注文番号: **275900**

メモ: 適合コネクタ:

Molex Micro-Fit 3.0™

6 極 (430-25-0600)

適合クリンプ端子:

Molex Micro-Fit 3.0™

メス・クリンプ端子 (430-30-0010))

適合ハンド・クリンパ:

Molex ハンド・クリンパ (69008-0983)

最大入力電圧	± 30 V
最大電圧	typical ± 9 V @ 3k to Ground
最大ビット・レート	115 200 bit/s
内蔵 RS232 ドライバ/レシーバ	EIA RS232 standard

メモ:

- お使いの PC のボーレートを考慮してください。
- 標準設定 (工場出荷時) は、38400 baud です。
- EPOS 24/1 の通信については "Communication Guide" も参照してください。

EPOS – PC 間の接続

EPOS 24/1	PC インタフェース (RS232), D-sun 9 ピン, DIN41652
コネクタ J12 のピン 1 "EPOS RxD"	ピン 3 "PC TxD"
コネクタ J12 のピン 2 "EPOS TxD"	ピン 2 "PC RxD"
コネクタ J12 のピン 4 と 5 "Gnd"	ピン 5 "Gnd"

8.4 CAN コネクタ (J13)

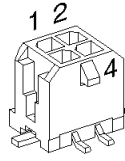


図49: CAN コネクタ (J13)

Pin No.	信号	説明
1	CAN high	CAN high bus line
2	CAN low	CAN low bus line
3	CAN Gnd	CAN Ground
4	CAN shield	Cable shield

アクセサリ: EPOS CAN-COM ケーブル
EPOS CAN-CAN ケーブル
EPOS CAN 終端プラグ

注文番号: **275908**
注文番号: **275926**
注文番号: **275937**

メモ: 適合コネクタ:

Molex Micro-Fit 3.0™
4 極 (430-25-0400)

適合クリンプ端子:

Molex Micro-Fit 3.0™

適合ハンド・クリンパ:

メス・クリンプ端子 (430-30-0010))
Molex ハンド・クリンパ (69008-0983)

規格	CAN high-speed ISO 11898 compatible
最大ビット・レート	1 Mbit/s
最大 CAN node	127
プロトコル	CANopen DS-301 V4.02
ID 設定	DIP スイッチ、 またはソフトウェア

EPOS - CAN と bus line CiA
DS-102 の接続

EPOS 24/1	CAN 9 pin D-Sub (DIN41652)
コネクタ J13 のピン 1 "CAN high"	Pin 7 "CAN_H" high bus line
コネクタ J13 のピン 2 "CAN low"	Pin 2 "CAN_L" low bus line
コネクタ J13 のピン 3 "Gnd"	Pin 3 "CAN_GND" Ground
コネクタ J13 のピン 4 "CAN shield"	Pin 3 "CAN_Shield" Cable Shield

メモ:

- お使いの CAN Master のボーレートを考慮してください。
- 標準設定 (工場出荷時) は、1 Mbit/s です。
- EPOS 24/1 の CAN については "Communication Guide" も参照してください。

8.5 電源／信号コネクタ (J14)

電源／信号コネクタは、マルチ・パーパス・デジタル I/O です。デジタル入力は、正／負のリミット・スイッチ、原点スイッチに設定可能です。

さらに汎用デジタル I/O とアナログ入力が装備されます。

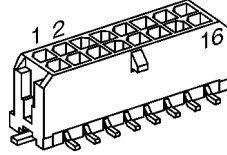


図50: 電源／信号コネクタ (J14)

Pin No.	信号	説明
1	D_Gnd	デジタル信号 Gnd
2	D_Gnd	デジタル信号 Gnd
3	DigIn 6	デジタル入力 6 "負リミット・スイッチ"
4	DigIn 5	デジタル入力 5 "正リミット・スイッ"
5	DigIn 4	デジタル入力 4 "原点スイッチ"
6	DigIn 3	デジタル入力 3 "汎用"
7	DigIn 2	デジタル入力 2 "汎用"
8	DigIn 1	デジタル入力 1 "汎用"
9	+V _{OUT}	補助出力電圧 (+5 VDC / 10 mA)
10	DigOUT 4	デジタル出力 4 "汎用"
11	DigOUT 3	デジタル出力 3 "汎用"
12	+Vcc (9...24 VDC)	電源電圧 (+9...+24 VDC)
13	Power_Gnd	電源電圧 Gnd
14	A_Gnd	アナログ電圧 Gnd
15	AnIN 2	アナログ入力 2
16	AnIN 1	アナログ入力 1

アクセサリ: EPOS 信号ケーブル

注文番号: **275932**

メモ: 適合コネクタ:

Molex Micro-Fit 3.0™

16 極 (430-25-1600)

適合クリンプ端子:

Molex Micro-Fit 3.0™

メス・クリンプ端子 (430-30-0010))

適合ハンド・クリンパ:

Molex ハンド・クリンパ (69008-0983)

電気的な詳細と入力回路は以下をご覧ください:

- デジタル入力 1 [デジタル入力 1 "汎用"](#)
- デジタル入力 2 [デジタル入力 2 "汎用"](#)
- デジタル入力 3 [デジタル入力 3 "汎用"](#)
- デジタル入力 4 [デジタル入力 4 "原点スイッチ"](#)
- デジタル入力 5 [デジタル入力 5 "正リミット・スイッチ"](#)
- デジタル入力 6 [デジタル入力 6 "負リミット・スイッチ"](#)
- 補助出力電圧 [補助出力電圧](#)
- デジタル出力 3 [デジタル出力 3 "汎用"](#)
- デジタル出力 4 [デジタル出力 4 "汎用"](#)
- 電源電圧 [電源電圧](#)
- アナログ入力 1 [アナログ入力 1 "汎用"](#)
- アナログ入力 2 [アナログ入力 2 "汎用"](#)

9 CAN Node Identification (JP 1)

CAN-ID (node address) は、DIP スイッチ 1 ... 4 で設定できます。
バイナリ・コードを使用し 1 ... 15 の範囲で設定できます。

DIP スイッチ	バイナリ・ コード	値
1	2^0	1
2	2^1	2
3	2^2	4
4	2^3	8



図51: バイナリ・コード値の表

スイッチが ON になっているスイッチを足し合わせて、CAN-ID (node address) を指定します。

例:

以下はスイッチ設定と CAN-ID の設定例です。

スイッチ	1	2	3	4		
値	1	2	4	8		
CAN-ID	スイッチ設定				計算	
1		1	0	0	0	1
2		0	1	0	0	2
8		0	0	0	1	8
11		1	1	0	1	1 + 2 + 8
15		1	1	1	1	1 + 2 + 4 + 8

メモ:

- DIP スイッチが 0 に設定されている場合にのみ、Node ID はソフトウェアで設定することができます。

10 外形図

単位 [mm]
第一角法
スケール 1:1

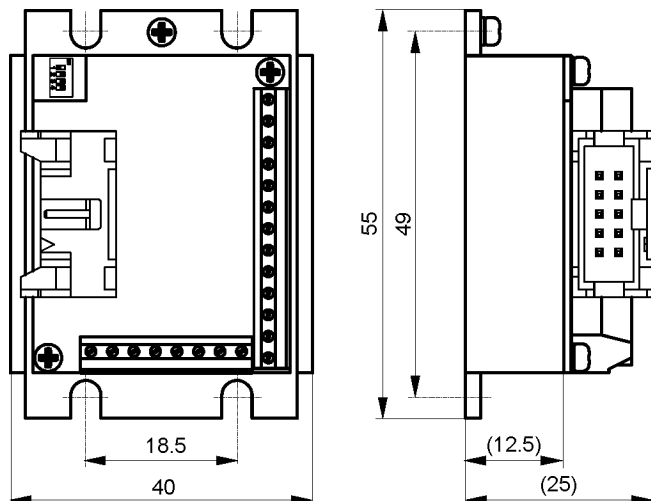


図52: DC モータ用 EPOS 24/1 (注文番号 280937) の外形寸法図

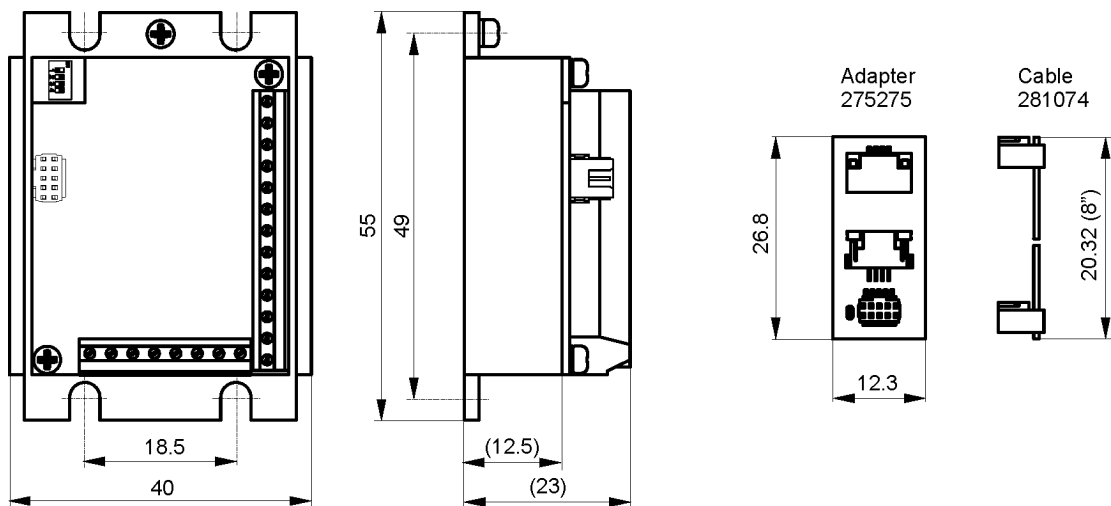


図53: EC6 用 EPOS 24/1 (注文番号 280938) の外形寸法図

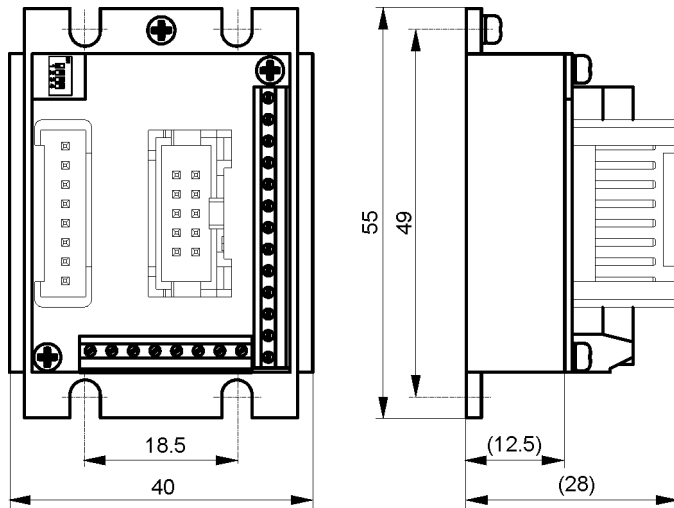


図54: EC16 / EC22 / EC-max16 / EC-max22 用 EPOS 24/1 (注文番号 302267) の外形寸法図

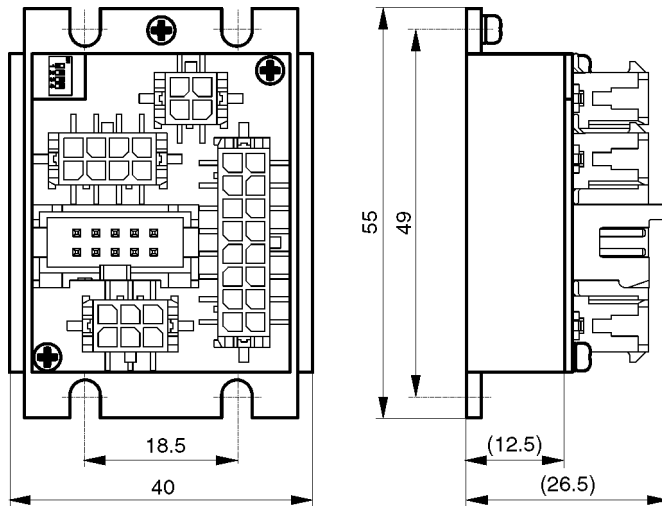


図55: DC モータ / EC モータ用 EPOS 24/1 (注文番号 302287) の外形寸法図