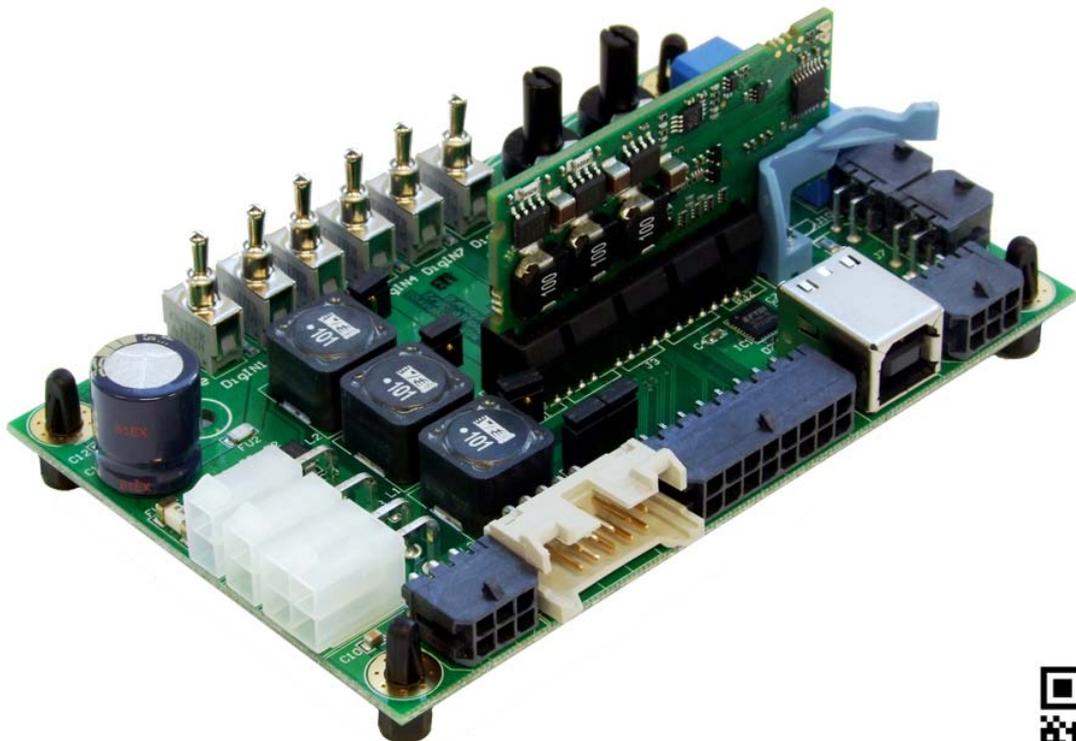


EPOS2 Module Starter Kit

位置制御ユニット

ゲッティング・スタート



epos.maxonmotor.com

Document ID: rel5888j

はじめにお読みください



マニュアルは 経験者および熟練者を対象としたものです。ご使用前に ...

- 本マニュアルをよくお読みください。
- 本マニュアルの指示に従い正しくご使用ください。

本マニュアルは、装置への設置および作動を、安全、確実かつ容易にできるよう、必要な情報を下記に留意し記載しております。

- 必要な関連技術情報のご提供
- より容易な方法のご提供
- 想定される危険な状況または本マニュアルの指示に従わなかった場合に起こりうる状況についての注意
- より簡潔に必要な情報を記載
- 既知の情報は記載しない

また、なるべく繰り返しの説明を避けるため、同じような説明がある場合は最初に説明した部分へリンクや参照が記載してあります。



記載された参照先およびリンク先にて各情報をご確認下さい。

製品および装置へ組み込み前にご確認ください

EPOS2 Module Starter Kit は、EU 指令 2006/42/EU（機械指令）において、「半完成機械類」として定義されており（第 2 条、条項「g」）、その他機械類、半完成機械類および装置に組み込まれることを目的としています。



下記をご確認のうえ、作動させてください。

- 組み込まれる側の機械類が、EU 指令 2006/42/EU に適合している
- 組み込まれる側の機械類が、健康面および安全面で関連する全ての要求を満たしている
- 全てのインターフェイス類は、規定された要求を満たしている

目次

1	本マニュアルについて	5
2	イントロダクション	9
	2.1 マニュアルの使用方法	9
	2.2 構成部品	10
	2.3 安全のための注意事項	10
3	インストールと設定	13
	3.1 重要 : EPOS 導入前の要求条件	13
	3.2 手順 1 : ソフトウェアのインストール	13
	3.2.1 必要システム構成	13
	3.2.2 インストール	14
	3.3 手順 2 : ハードウェアの初期設定	14
	3.4 手順 3 : 最小限の配線	15
	3.4.1 maxon EC motor (ブラシレスモータ)	16
	3.4.2 モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ)	17
	3.4.3 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 motor (ブラシ付きモータ)	18
	3.5 手順 4 : システム設定	19
	3.5.1 初期設定	19
	3.5.2 EC モータの設定	23
	3.5.3 DC モータの設定	25
	3.5.4 設定終了手順	27
	3.6 手順 5 : 制御ゲイン調整	28
	3.6.1 チューニング・ツールのスタート	28
	3.6.2 電流ゲイン (Current), 速度ゲイン (Velocity), 位置ゲイン (Position) のオート・チューニング	28
4	評価用ボード	33
	4.1 コネクタ	33
	4.1.1 電源コネクタ (J1)	33
	4.1.2 ロジック電源コネクタ (J2)	34
	4.1.3 モータ・コネクタ (J6)	34
	4.1.4 ホールセンサ・コネクタ (J8)	35
	4.1.5 エンコーダ・コネクタ (J9)	35
	4.1.6 信号コネクタ (J11)	36
	4.1.7 USB コネクタ (J4)	37
	4.1.8 RS232 コネクタ (J5)	37
	4.1.9 CAN コネクタ (J7, J10)	38
	4.2 ジャンパ	39
	4.3 CAN 設定 (SW1)	40
	4.3.1 CAN ID (Node Address)	40
	4.3.2 CAN ピットレート自動検出	40
	4.3.3 CAN バス終端抵抗	40
	4.4 外形寸法図	41

1 本マニュアルについて

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

本マニュアルに記載されている用途以外には使用しないでください。それにより生じた損失・損害に対して、当社および製造元 maxon motor 社は一切の責任を負いません。

1.2 経験者・熟練者による準備

製品の設置や準備は経験者・熟練者が行って下さい。

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
«Abcd»	各種名称（マニュアル名、製品名、モード名など）
□Abcd□	ソフトウェア操作系（フォルダ名、メニュー、ドロップダウン・メニュー、ボタン、チェックボックスなど）、またはハードウェアのスイッチなど
(n)	参照アイテム（注文番号など）
→	”注意”、”参照”など

表 1-1 記号説明

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方法。無視すると事故につながる可能性があります。
禁止行為	 (標準)	危険な行為を意味します。絶対に行なわないでください。	
必須行為	 (標準)	必須の行為を意味します。必ず行なってください。	
情報		要件 / 注意 / 備考	操作を続行するために必要な操作についての指示、または、ある特定のテーマについての注意事項。
		推奨	効率的に作業を進めるためのアドバイスやヒント。
		破損	機器破損の可能性がある場合の表示。

表 1-2 各種マーク

1.5 商標およびブランド名

下記ブランド名は表内各社の登録商標です。

本マニュアル内で省略された場合でも、商標は著作権および知的財産権により保護されることをご理解下さい。

ブランド名	商標所有者
Adobe® Reader®	© Adobe Systems Incorporated, USA-San Jose, CA
CANopen® CiA®	© CiA CAN in Automation e.V, DE-Nuremberg
Internet Explorer®	© Microsoft Corporation, USA-Redmond, WA
Pentium®	© Intel Corporation, USA-Santa Clara, CA
Windows Vista® Windows®	© Microsoft Corporation, USA-Redmond, WA

表 1-3 ブランド名および商標所有者

1.6 Copyright

© 2016 maxon motor. All rights reserved.

本マニュアルの全ては、著作権により保護されています。maxon motor 社の許可なく著作権法の制限を超えたいかなる使用（再版、翻訳、複製、電子データ化などを含む）は厳重に禁止されています。

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
P.O.Box 263
CH-6072 Sachseln
Switzerland

Phone +41 41 666 15 00
Fax +41 41 666 16 50

www.maxonmotor.com

2 イン트로ダクション

本マニュアル「ゲッティング・スタート」は、EPOS2 Module 36/2 位置制御ユニット 使用開始にあたり最初に行う手順を説明しています。動作開始までの標準的な手順を解説します。この手順により、EPOS2 Module 36/2 の基本的な準備と設定が容易となります。

マクソンの EPOS2 Module 36/2 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、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 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。

EPOS2 Module 36/2 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 又は USB でも使用することができます。

EPOS2 Module Starter Kit は、EPOS2 Module 36/2 をスタンドアロンで動作可能な全ての部品を含んでおり、設定および評価を効率的に行うことが可能です。それぞれの部品を個別に入手可能ですが、本マニュアルは EPOS2 Module Starter Kit (363407) を使用し、動作開始までの標準的な手順を解説します。

最新版のマニュアルとソフトウェアは <http://www.maxonmotor.com> からダウンロード可能です (英語版含む)。

2.1 マニュアルの使用方法

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。

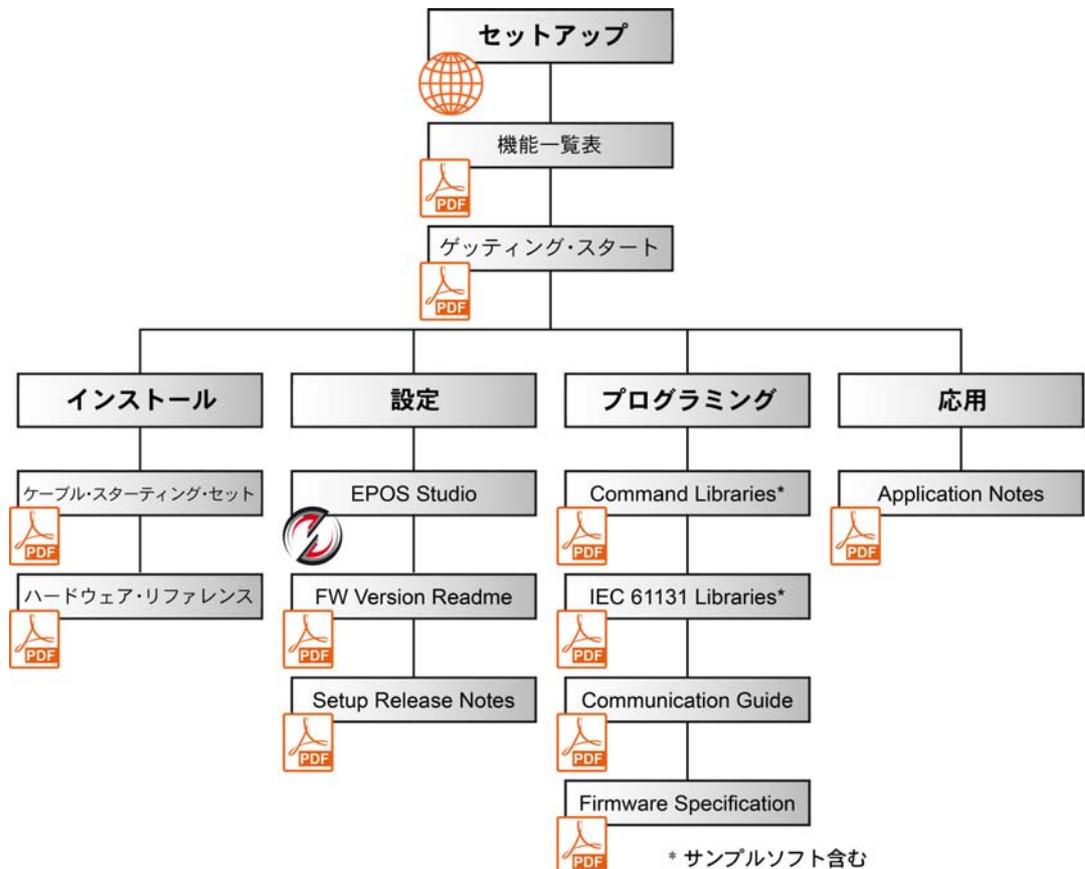


図 2-1 マニュアル、ソフトウェア一覧

2.2 構成部品

下記は Starter Kit の構成部品です。

EPOS2 Module Starter Kit (363407)	
構成部品	注文番号
EPOS2 Module 36/2 位置制御ユニット OEM プラグインモジュール	360665
EPOS2 Module 評価用ボード	361435
電源ケーブル	275829
モータ・ケーブル	275851
ホールセンサ・ケーブル	275878
エンコーダ・ケーブル	275934
信号ケーブル 16 芯	275932
USB Type A - B ケーブル	350392

表 2-4 EPOS2 Module Starter Kit – 構成部品

2.3 安全のための注意事項

はじめに ...

- “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。（→“1.2 経験者・熟練者による準備” 1-5 ページ）
- 本マニュアル内のマークの説明は“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。
- 本マニュアル内の各種マークおよび注意事項に従って正しくご使用ください。



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

- 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。
- 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。



推奨

- 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ください。



電源の接続

- 電源電圧が $11 \sim 36$ VDC の範囲内にあることを確認して下さい。
- 40 VDC を超える電圧を供給した場合、EPOS は破損します。
- 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するため、取扱いには注意して下さい。

••page intentionally left blank••

3 インストールと設定

本マニュアルは EPOS2 Module Starter Kit の使用を想定した内容となっております。Starter Kit を使用せず、個々の部品を使用している場合でも、評価用ボードやケーブル類の情報は入手可能です。
(→“4 評価用ボード” 4-33 ページ)

3.1 重要 : EPOS 導入前の要求条件

EPOS2 Module Starter Kit は、EU 指令 2006/42/EU (機械指令) において、「半完成機械類」として定義されており (第 2 条、条項「g」)、その他機械類、半完成機械類および装置に組み込まれることを目的としています。



警告

けがの危険性

EU 指令 2006/42/EU (機械指令) に適合していない装置に組み込み動作させた場合は、重大なけがをする可能性があります。

- 組み込まれる側の機械類が、EU 指令に適合している事を確認してから動作させて下さい。
- 組み込まれる側の機械類が、健康面および安全面で関連する全ての要求を満たしている事を確認してから動作させて下さい。
- 全てのインターフェイス類が、規定された要求を満たしている事を確認してから動作させて下さい。

3.2 手順 1 : ソフトウェアのインストール

EPOS DVD-ROM から全てのソフトウェアを PC にインストールします。この DVD-ROM には全ての必要な情報、及び EPOS2 の設定と運転に必要なツールが含まれています。(マニュアル、ファームウェア、ツール、Windows DLLs、Application Notes、サンプルプログラム、USB ドライバー、...)。



最新版のマニュアルとソフトウェアは <http://www.maxonmotor.com> からダウンロード可能です。(英語版含む)

3.2.1 必要システム構成

構成	必要システム
オペレーションシステム	Windows 10, 8, 7, XP SP3, Vista
プロセッサ	Core2Duo 1.5 GHz
ドライブ	1.5 GB 以上のハードディスク空き容量 DVD ドライブ
メモリ	1 GB RAM
モニタ	ディスプレイ解像度 1024 x 768 ピクセル / high color (16-Bit)
Web ブラウザ	Internet Explorer IE 7.0

表 3-5 必要システム構成

3.2.2 インストール

- 1) «EPOS Positioning Controller» DVD-ROM を PC の DVD-ROM ドライブに挿入します。DVD-ROM を挿入するとインストール・プログラムは自動的に始まります。自動的に始まらない場合は、'EPOS Positioning Controller.msi' をダブルクリックしてください。
- 2) インストール・プログラムの指示に注意深く従ってください。インストール中に作業フォルダの指定ができます。(推奨：C:\Program Files\maxon motor ag)
- 3) スタート・メニューのショートカットと項目を確認
 - 必要なファイルがハードディスクにコピーされました。スタート・メニューのショートカットも確認してください。
 - デスクトップに新しいショートカット 'EPOS Studio' が作成されます。
- 4) EPOS ソフトウェアの変更と削除は、インストールプログラム 'EPOS Positioning Controller.msi' を使用してください。

3.3 手順 2：ハードウェアの初期設定

下記 3 つのモータタイプにより設定が異なります：

- maxon EC motor (ブラシレスモータ)
- モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ)
- 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された maxon DC motor (ブラシ付きモータ)

上 2 つのモータは設定の必要はありませんが、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 motor (ブラシ付きモータ) をご使用時は下記初期設定が必要となります。



注意！
作業前に " 安全のための注意事項 " をご確認ください (→ 2-10 ページ)

- 1) ジャンパ JP2a と JP2b を確認ください。



図 3-2 ジャンパ JP2a/JP2b 位置 (工場出荷時設定)

2) ジャンパ JP2a と JP2b を “クローズ” 位置に設定してください。(→ 図 3-3):

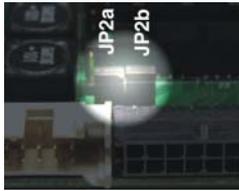


図 3-3 ジャンパ JP2a/JP2b (クローズ)

3.4 手順 3：最小限の配線

使用するモータタイプにより EPOS2 との最小限の配線が異なりますのでご注意ください：

- 1) 使用するモータ・タイプをご確認下さい。
- 2) モータ・タイプにより、下記リンク先をご参照ください。
- 3) リンク先：
 - “maxon EC motor (ブラシレスモータ)” 3-16 ページ。
 - “モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ)” 3-17 ページ
 - “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 motor (ブラシ付きモータ)” 3-18 ページ



電源に関して

- 電源電圧範囲は 11...36 VDC です。
- 40 VDC を超える電圧や極性が逆な場合、EPOS は破損します。
- 電源に必要な出力電流は負荷によります (連続 max. 2 A、加速時/短時間 max. 4 A)。



注意

各モータタイプにより、専用ケーブルをご用意しております。(「表 3-* 最小限の配線」参照)
また、ケーブルの詳細は別マニュアル「ケーブル・スターティング・キット」をご参照ください。



注意

初めて EPOS2 を USB ポートで接続する場合、ドライバのインストールが必要です。

USB 端子をコンピューターに接続すると、「新しいハードウェアが検出されました」と表示され、インストールが開始されます。詳細は別マニュアル「EPOS2 USB ドライバ・インストール」をご参照ください。

3.4.1 maxon EC motor (ブラシレスモータ)

- 1) «EPOS2 評価用ボード (361435)» を準備してください。
- 2) «EPOS2 Module 36/2 (360665)» を評価用ボードに接続してください。
- 3) 下表および下図をご参考にケーブル類を接続してください。(→ 表 3-6 および 図 3-4)

ケーブル		接続先	
説明	注文番号	EPOS 側	相手側
電源ケーブル	275829	J1	電源 +11...+36 VDC
モータ・ケーブル	275851	J6	端子台→モータ
ホールセンサ・ケーブル	275878	J8	端子台→モータ
エンコーダ・ケーブル	275934	J9	エンコーダ
USB Type A - B ケーブル	350392	J4	PC の USB ポート

表 3-6 最小限の配線 : maxon EC motor

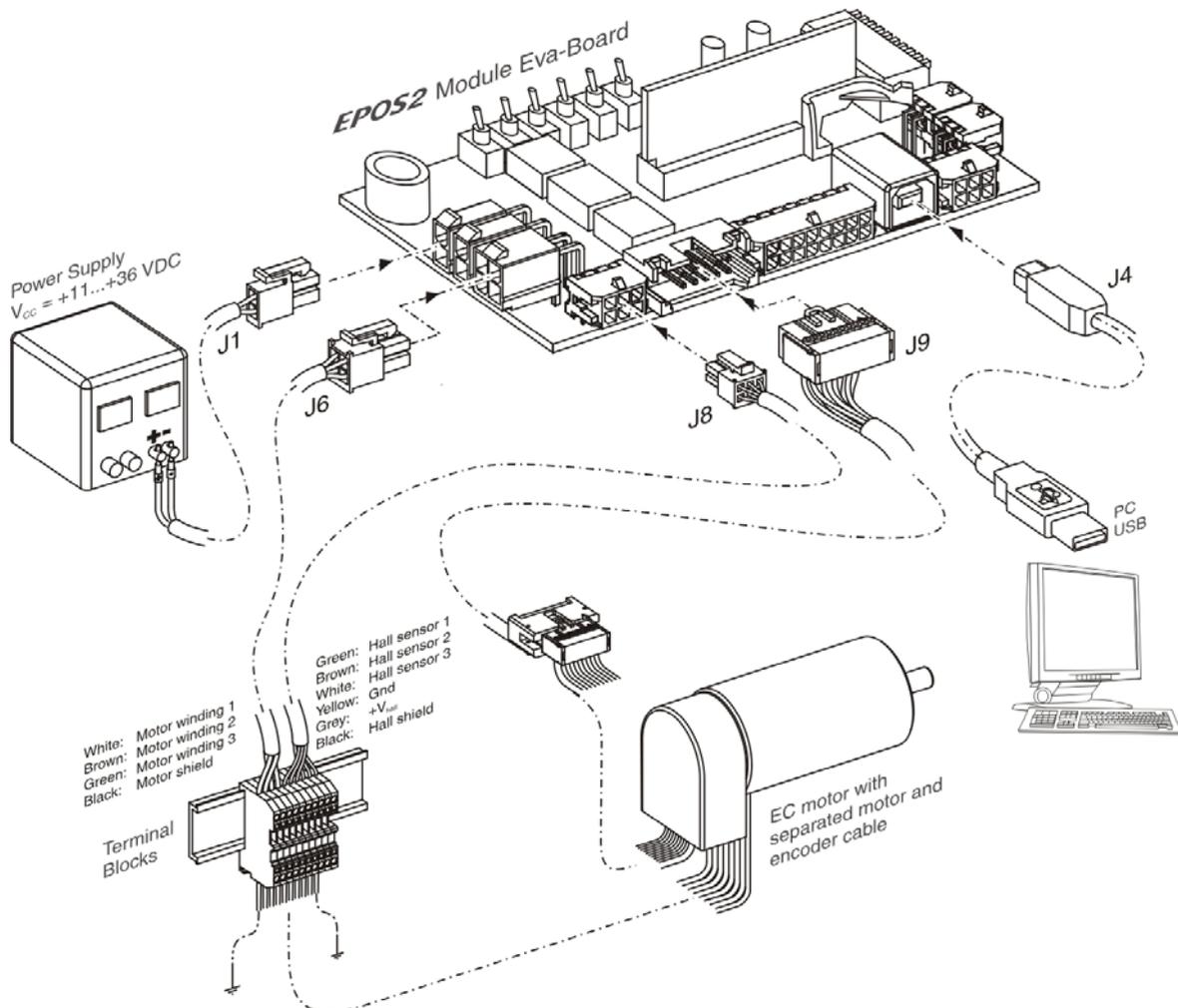


図 3-4 最小限の配線 : maxon EC motor

3.4.2 モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ)

- 1) «EPOS2 評価用ボード (361435)» を準備してください。
- 2) «EPOS2 Module 36/2 (360665)» を評価用ボードに接続してください。
- 3) 下表および下図をご参考にケーブル類を接続してください。(→ 表 3-7 および 図 3-5)

ケーブル		接続先	
説明	注文番号	EPOS 側	相手側
電源ケーブル	275829	J1	電源 +11...+36 VDC
モータ・ケーブル	275851	J2	端子台→モータ端子
エンコーダ・ケーブル	275934	J9	エンコーダ
USB Type A - B ケーブル	350392	J4	PC の USB ポート

表 3-7 最小限の配線：モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ)

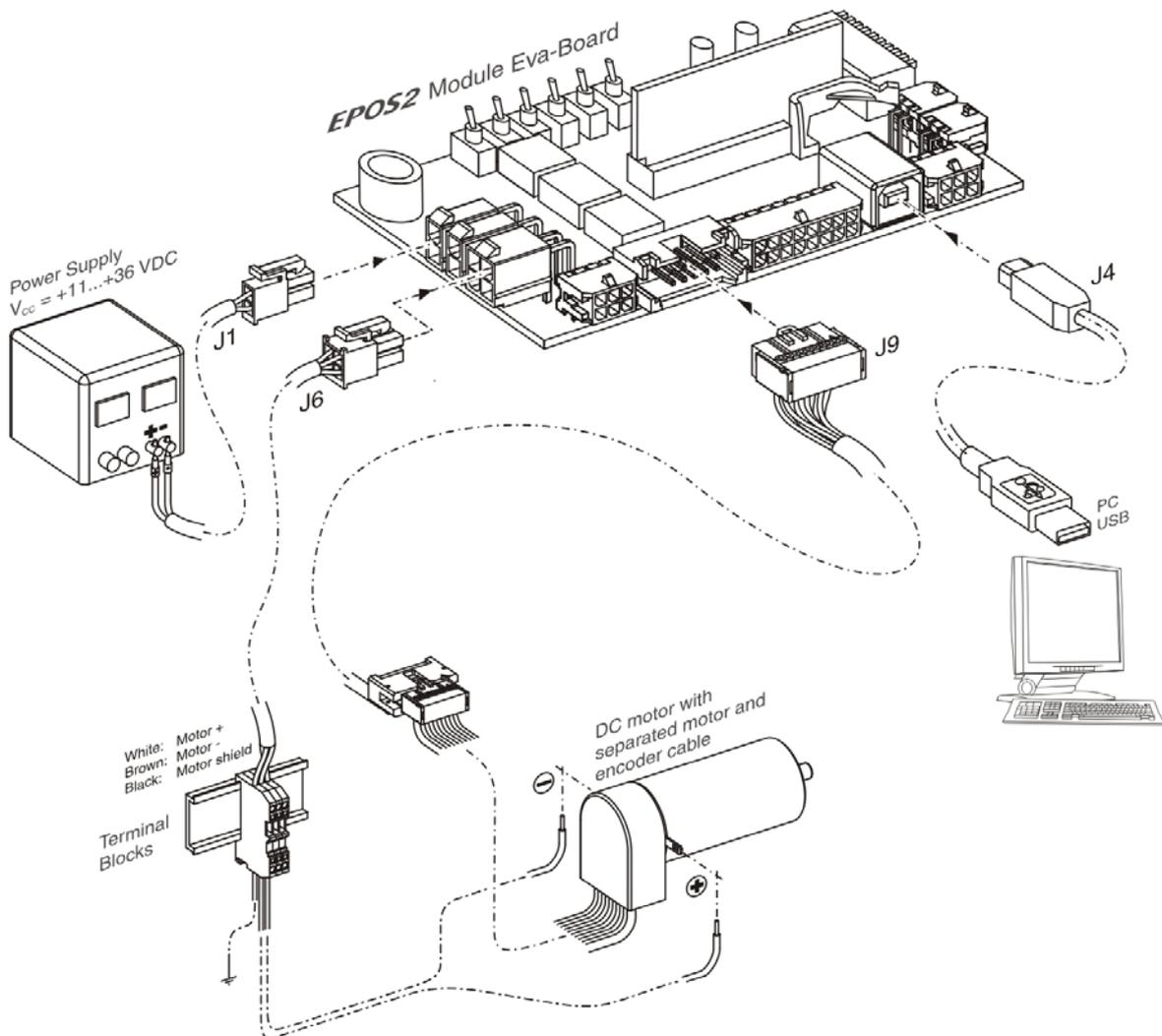


図 3-5 最小限の配線：モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ)

3.4.3 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 motor (ブラシ付きモータ)

- 1) «EPOS2 評価用ボード (361435)» を準備してください。
- 2) «EPOS2 Module 36/2 (360665)» を評価用ボードに接続してください。
- 3) ジャンパ設定を確認ください。(→“3.3 手順 2：ハードウェアの初期設定” 3-14 ページ)
- 4) 下表および下図をご参考にケーブル類を接続してください。(→ 表 3-8 および図 3-6)

ケーブル		接続先	
説明	注文番号	EPOS 側	相手側
電源ケーブル	275829	J1	電源 +11...+36 VDC
エンコーダ・ケーブル	275934	J9	エンコーダ
USB Type A - B ケーブル	350392	J4	PC の USB ポート

表 3-8 最小限の配線：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 motor (ブラシ付きモータ)

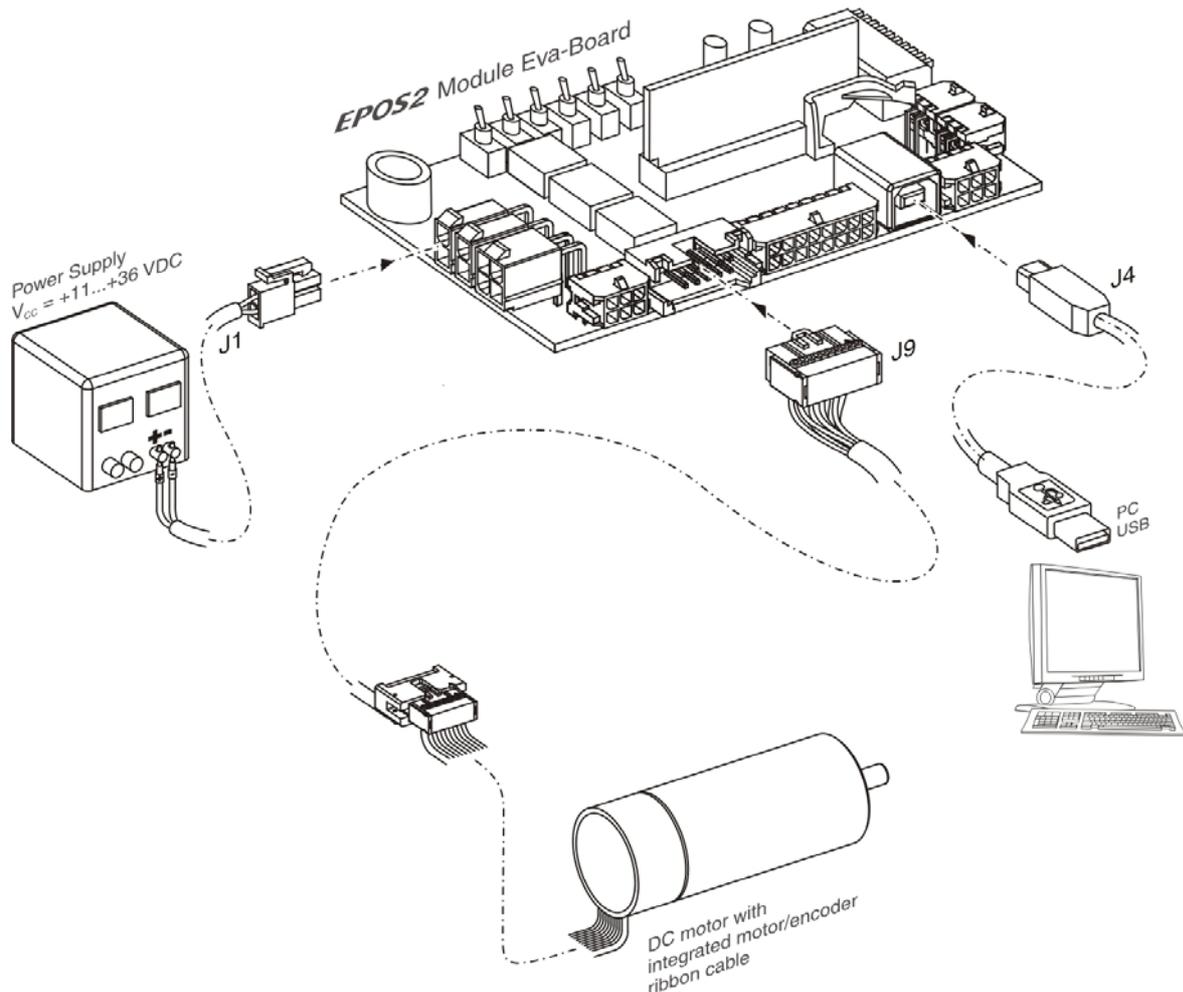


図 3-6 最小限の配線：モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルがフラットケーブルで統合された maxon DC motor (ブラシ付きモータ)

3.5 手順 4：システム設定



システム設定には、使用するドライブ・システム（モータ、エンコーダ）に適合するように EPOS2 を設定します。

マクソン・カタログを使用し、モータ、エンコーダ仕様をチェックしてください。

3.5.1 初期設定

- 1) EPOS2 Module Starter Kit の電源を ON にしてください。
- 2) デスクトップ上にある「EPOS Studio.exe」ショートカットをダブルクリックし、「EPOS Studio」を起動します。「New Project Wizard」が自動的に起動します。
- 3) 「EPOS Studio」のバージョンを確認する場合は、下記手順にて行います：
 - a) 「New Project Wizard」を閉じ、画面左上の「Help」から「About EPOS Studio」にて確認できます。
 - b) 必要であれば、バージョンが表示されているウィンドウ内のリンクから、最新版の「EPOS Studio」がダウンロード可能です。
- 4) 既存「EPOS2 Project」のロード：
 - a) 「EPOS2 Project」を選択してください。
 - b) 「次へ」をクリックしてください。

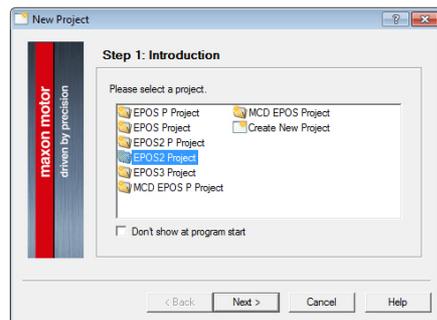


図 3-7 既存 project のロード

- 5) Project Name と保存先の設定：
 - a) Project Name と保存先を変更する場合は、ブラウザアイコン（赤丸部）をクリックし、名前と保存先を変更してください。
 - b) 「完了」をクリックしてください。

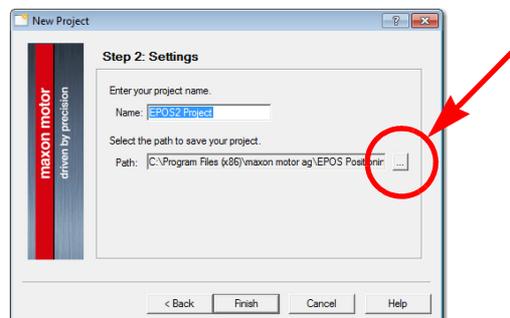


図 3-8 Project Name と保存先の設定

6) CAN Error のクリア :

ここでオブジェクト・ディクショナリーが読み込まれます。CAN 通信が接続されていない場合はエラー 'CAN in Error Passive Mode' が表示されます。

- a) エラー表示部を右クリックしてください。
- b) Clear All Entries をクリックしてエラーをクリアして下さい。
- c) 他のエラーが現れている場合は、配線の確認と設定した値が正しいかを確認してください。エラーについての詳細情報は“EPOS2 firmware documentation”を参照してください。

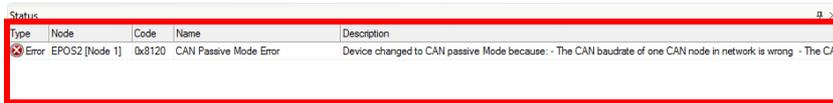


図 3-9 エラー表示 “CAN Passive Mode Error”

7) “Startup Wizard” の起動 :

- a) Wizards をクリックしてください。
- b) ”Device Selection” のコンボボックスから EPOS2 を選択してください。
- c) Startup Wizard をダブルクリックして下さい。(矢印部)

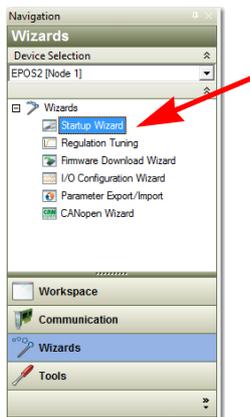


図 3-10 Navigator ウィンドウ

8) Startup Wizard (Step 1): 最小限の配線 :

- a) ハードウェア設置が正確に行われていることを確認してください。(→“3.4 手順 3 : 最小限の配線” 3-15 ページ)
- b) 本マニュアルを読んだことをご確認し、Confirm that you've read the “Getting Started” document をクリックしてください。
- c) 次へ をクリックしてください。

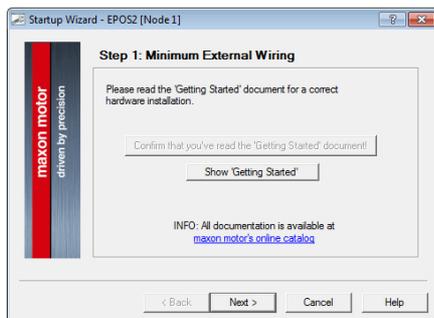


図 3-11 Startup Wizard ダイアログ : 最小限の配線

9) Startup Wizard (Step 2): 通信設定 :

- a) USB 接続が正確に行われていることを確認してください。(→“3.4 手順 3：最小限の配線” 3-15 ページ)
- b) ボタン「Search Communication Settings」をクリックすると使用されている USB ポートとボーレートが検出されます。

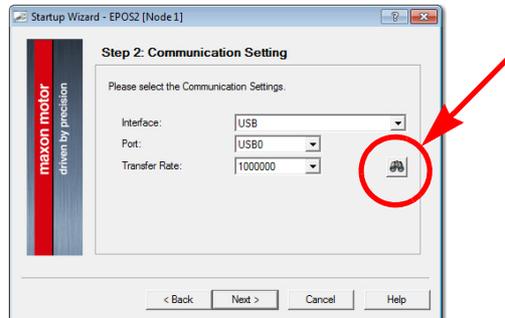


図 3-12 Startup Wizard ダイアログ : USB 通信

- c) 通信設定が検出されると次のダイアログが現れます。

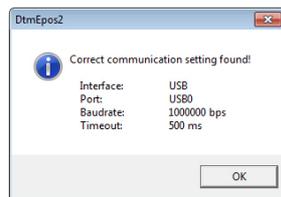


図 3-13 通信設定検出

- d) 「OK」をクリックするとこの設定が自動的に設定されます。
- e) 「次へ」をクリックしてください。

10) Startup Wizard (Step 3): 補助制御

- a) 補助制御（モータに付いているエンコーダ以外に追加のエンコーダで制御、Dual Loop 制御）以外では None を選択してください（デフォルト設定）。
- b) 次へ をクリックしてください。

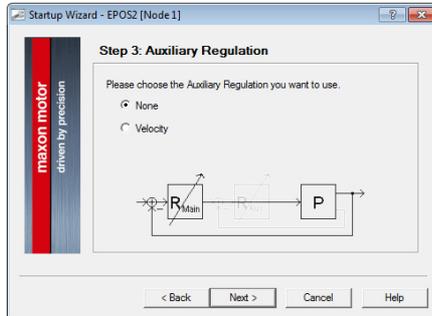


図 3-14 Startup Wizard ダイアログ：補助制御

11) Startup Wizard (Step 4): モータ・タイプ

- a) 使用するモータ・タイプを選択してください。
- b) 次へ をクリックしてください。

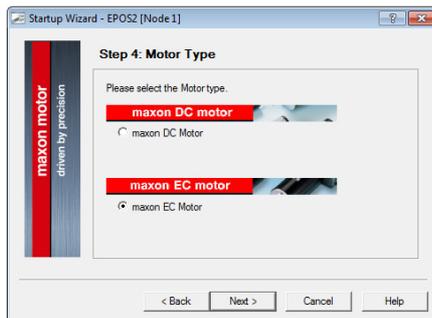


図 3-15 Startup Wizard ダイアログ：モータ・タイプ

12) 選択したモータ・タイプにより、下記の手順に進んで下さい：

- EC モータ：
 “3.5.2 EC モータの設定” 3-23 ページ参照
 その後 “3.5.4 設定終了手順” 3-27 ページ参照
- DC モータ：
 “3.5.3 DC モータの設定” 3-25 ページ参照
 その後 “3.5.4 設定終了手順” 3-27 ページ参照

3.5.2 EC モータの設定

1) Startup Wizard (EC モータ Step 5): モータ整流方式の選択

- a) モータの整流方式を選択してください。(例: “Sinusoidal Commutation” 正弦波整流).
- b) 次へ をクリックしてください。

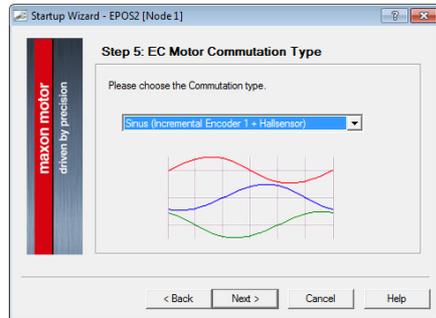


図 3-16 Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : モータ整流方式の選択

2) Startup Wizard (EC モータ Step 6): メインセンサ・タイプ

- a) 使用するメインセンサを選択してください (例: “ Incremental Encode1 with index(3ch)” 3チャンネル、インクリメンタル・エンコーダ)。
- b) 次へ をクリックしてください。

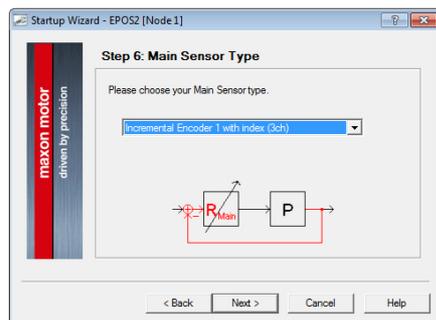


図 3-17 Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : メインセンサ・タイプ

3) Startup Wizard (EC モータ Step 7): モータ・データ

- a) “Max. Permissible Speed” 最大許容回転数 (カタログデータシートの 23 行目参照) を入力
- b) “Nominal Current” 最大連続電流 (同 6 行目参照) を入力
- c) “Thermal Time Constant Winding” 巻線熱時定数 (同 19 行目参照) を入力
- d) “Number of Pole Pairs” 永久磁石磁極ペア数 (同 29 行目参照) を入力
- e) 次へ をクリックしてください。

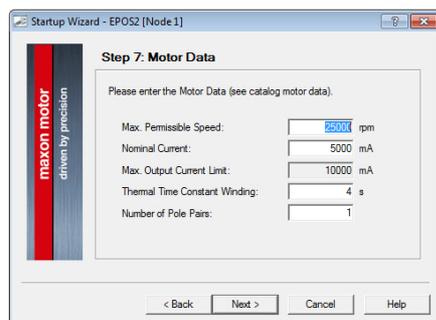


図 3-18 Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : モータ・データ

- 4) Startup Wizard (EC モータ Step 8): エンコーダ設定
 - a) 使用するエンコーダの分解能を入力してください。
 - b) 次へ をクリックしてください。

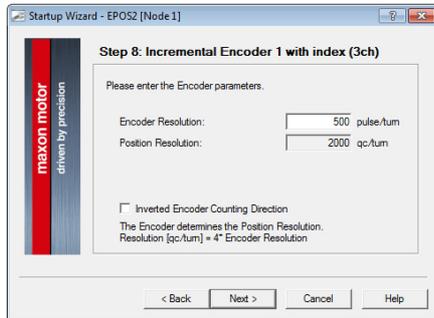


図 3-19 Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : エンコーダ設定

- 5) Startup Wizard (EC モータ Step 9): Max. Following Error 値の確認及び入力
 - a) 位置制御 (Position Mode, Profile Position Mode, Interpolated Position Mode) のときの位置ずれの許容範囲です。この許容範囲を超えるとエラーが発生します。
 - b) 次へ をクリックしてください。

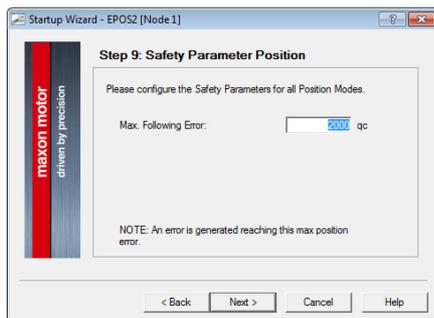


図 3-20 Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : Max. Following Error 値の確認及び入力

- 6) Startup Wizard (EC モータ Step 10): 設定概要

設定値のなかでも重要な項目の概要が表示されます。

 - a) 設定に間違いがあれば 戻る をクリックして修正することができます。
 - b) 設定が全て正しければボタン 完了 をクリックしてウィザードを終了します。

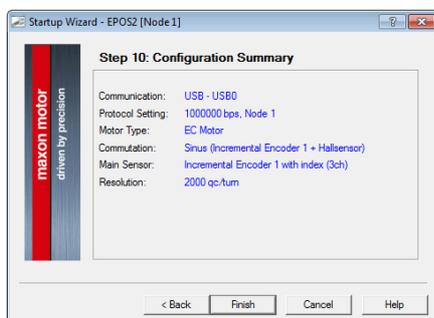


図 3-21 Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : 設定概要

3.5.3 DC モータの設定

- 7) Startup Wizard (DC モータ Step 5): メインセンサ・タイプ
 - a) 使用するメインセンサを選択してください (例: “Incremental Encode1 with index(3ch)” 3チャンネル、インクリメンタル・エンコーダ)。
 - b) 次へ をクリックしてください。

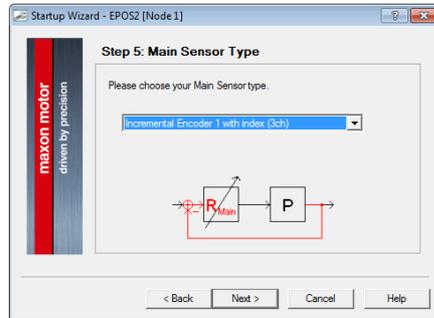


図 3-22 Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : メインセンサ・タイプ

- 8) Startup Wizard (DC モータ Step 6): エンコーダ取付位置
 - a) モータ軸ではなく、ギアヘッド出力軸にエンコーダを取り付けている場合以外は System with gear にチェックを入れしないでください (デフォルト設定)。
 - b) 次へ をクリックしてください。

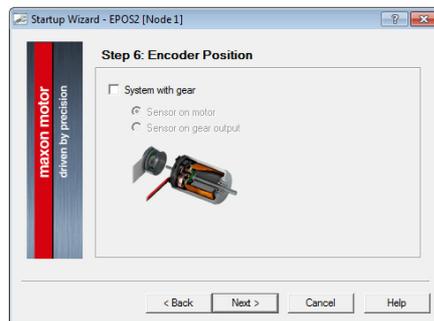


図 3-23 Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : エンコーダ取付位置

- 9) Startup Wizard (DC モータ Step 7): モータ・データ
 - a) “Max. Permissible Speed” 最大許容回転数 (カタログデータシートの 23 行目参照) を入力
 - b) “Nominal Current” 最大連続電流 (同 6 行目参照) を入力
 - c) “Thermal Time Constant Winding” 巻線熱時定数 (同 19 行目参照) を入力
 - d) 次へ をクリックしてください。

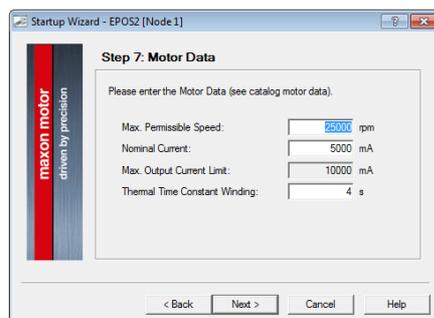


図 3-24 Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : モータ・データ

10) Startup Wizard (DC モータ Step 8): エンコーダ設定

- 使用するエンコーダの分解能を入力してください。
- 次へ○をクリックしてください。

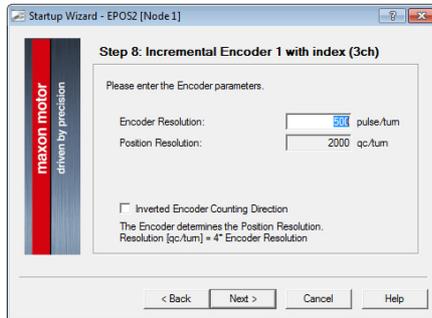


図 3-25 Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : エンコーダ設定

11) Startup Wizard (DC モータ Step 9): Max. Following Error 値の確認及び入力

- 位置制御 (Position Mode, Profile Position Mode, Interpolated Position Mode) のときの位置ずれの許容範囲をです。この許容範囲を超えるとエラーが発生します。
- 次へ○をクリックしてください。

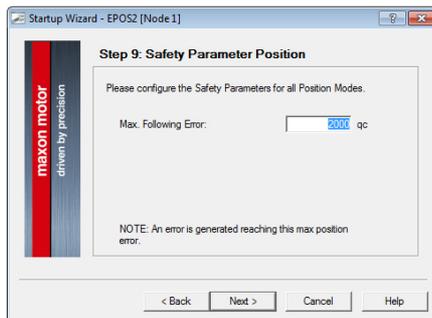


図 3-26 Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : Max. Following Error 値の確認及び入力

12) Startup Wizard (DC モータ Step 10): 設定概要

設定値のなかでも重要な項目の概要が表示されます。

- 設定に間違いがあれば○戻る○をクリックして修正することができます。
- 設定が全て正しければボタン○完了○をクリックしてウィザードを終了します。

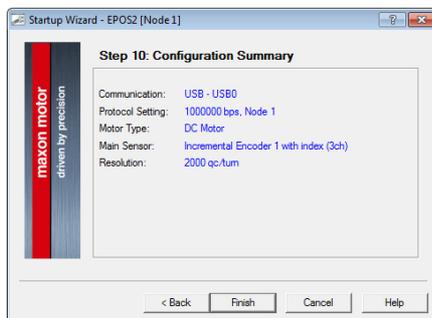


図 3-27 Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : 設定概要

3.5.4 設定終了手順

- 1) はい をクリックし、設定値を EPOS へ保存します。

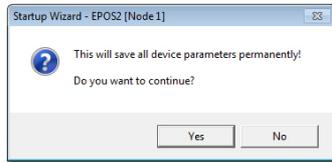


図 3-28 設定値の保存 / 有効化

- 2) CAN error のクリア
CAN 通信が接続されていない場合はエラー 'CAN in Error Passive Mode' が表示されます。(赤丸部)
 - a) エラー表示部を右クリックしてください
 - b) Clear All Entries をクリックしてエラーをクリアして下さい。
 - c) 他のエラーが現れている場合は、配線の確認と設定した値が正しいかを確認してください。エラーについての詳細情報は "EPOS2 firmware documentation" を参照してください。

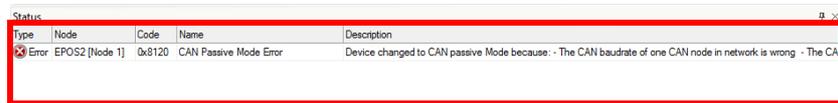


図 3-29 CAN エラー : CAN in Error Passive Mode

- 3) これで EPOS2 Module Starter Kit が制御ゲイン調整可能な状態となりました。

3.6 手順 5：制御ゲイン調整

EPOS2 Module Starter Kit は制御ゲインのオート・チューニング機能を有しています。電流、速度、位置の制御ゲインを自動的に調整することができます。



推奨

- オート・チューニング機能は有用ですが、最適な制御ゲインを保証するものではありません。
- 次の手順により制御ゲインを効率的に調整します。

3.6.1 チューニング・ツールのスタート

- 1) Navigation ウィンドウの **Wizards** をクリックしてください。
- 2) **Regulation Tuning** をダブルクリックしてください。(赤矢印部)

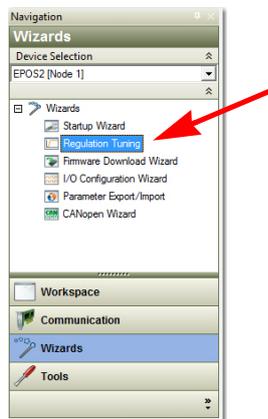


図 3-30 Navigator ウィンドウ：Wizard ツリー

3.6.2 電流ゲイン (Current), 速度ゲイン (Velocity), 位置ゲイン (Position) のオート・チューニング

- 1) **Auto Tuning** (赤矢印部) を選択してください。
- 2) **次へ** をクリックしてください。

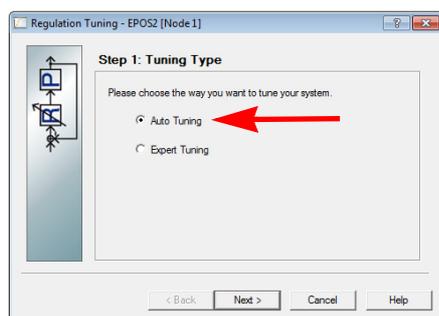


図 3-31 チューニング・タイプ

- 3) Auto Regulation Tuning ウィンドウが画面上に現れます。赤色のバーは制御ゲインが確定していない状態です。

4) α Start ボタン（赤矢印部）を押してオートチューニングを開始します。

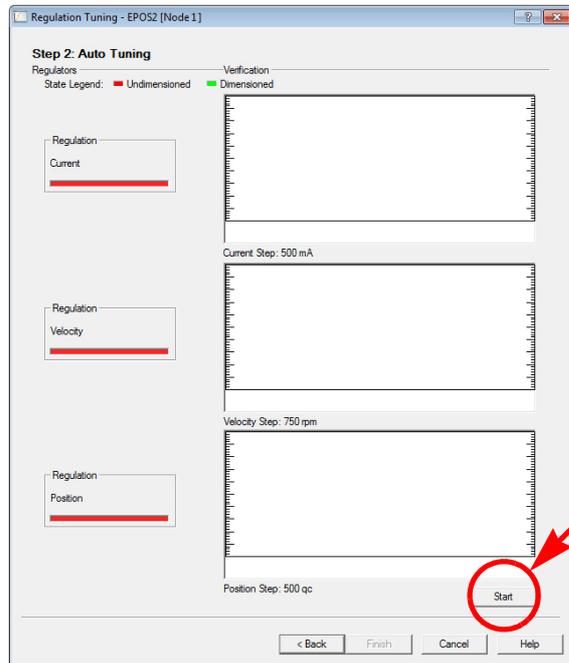


図 3-32 オート・チューニング開始



注意

巻き込み注意

モータ出力軸が回転する為、巻き込みに注意して下さい。

- 回転物の周りに巻き込まれる可能性のある物を置かないでください。
- モータ出力軸が回転できる状態か確認してください。
- オート・チューニング中（数分間）は、モータ出力軸に触れないでください。

- 5) 警告メッセージを確認してください。
- a) モータ出力軸がフリーであることを確認してください。
 - b) α は α ボタンをクリックしてください。

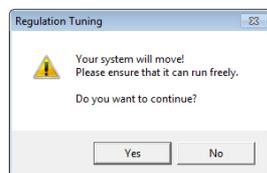


図 3-33 モータ軸フリーの確認

- 6) オート・チューニングが開始されます。制御ゲインのオート・チューニングは2つの手順から成ります：
- まず始めに、制御ゲインの調整を行います。その間、モータ出力軸は振動し、モータから異音が発生します。また、ステータス・バーは赤色で動いています。（→ 図 3-34, 左側）
 - 次に、見つけられた制御ゲインはモータを動かし確認します。そのときステータス・バーは緑色に変わり動いています。（→ 図 3-34, 右側）

- チューニングが終了するとステータス・バーが緑色で停止します。
- 電流 (current), 回転数 (velocity), 位置制御 (position) の各ゲイン調整が順番に実行されます。正しい制御ゲインが見つかると、3つ全てのステータス・バー緑色に変わりオート・チューニングは終了します。(→ 図 3-35)



図 3-34 制御ゲイン・チューニング - ステータス・バー

7) 完了ボタンをクリックし、オート・チューニングを終了します。

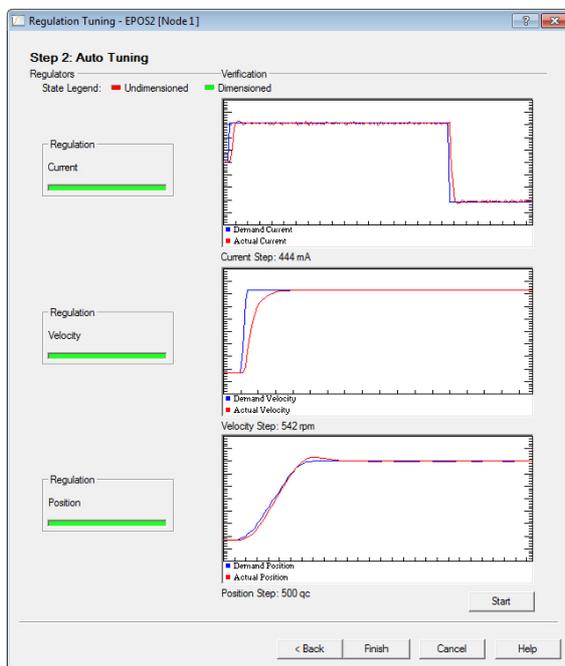


図 3-35 オート・チューニングの終了

8) はいをクリックし、パラメータを保存してください。

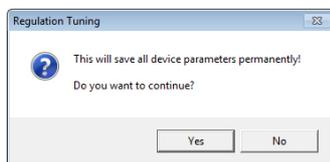


図 3-36 パラメータ保存の確認

- 9) エラーが発生した場合は、オートチューニングは中止されます：
- エラーメッセージを確認し「OK」をクリックしてください。
 - 再度手順 4) からやり直してください。
 - それでもエラーが発生する場合は、最適な制御ゲインを“Expert Tuning”モードを用いて修正してください。（詳細は別マニュアル「Application Note レギュレーション・チューニング」参照）



図 3-37 チューニング・エラーの確認

- 10) これで EPOS2 Module Starter Kit は運転可能な状態となりました。

••page intentionally left blank••

4 評価用ボード

4.1 コネクタ

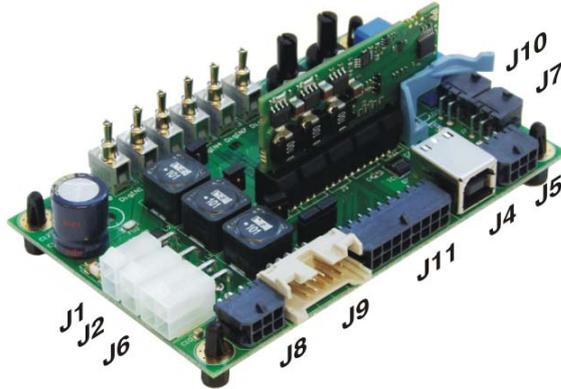


図 4-38 EPOS2 Module 評価用ボード

4.1.1 電源コネクタ (J1)



推奨

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ください。

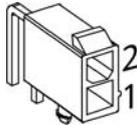


図 4-39 電源コネクタ (J1)

Pin	信号	説明
1	Power_Gnd	電源 GND
2	+V _{CC}	供給電圧 +11...+36 VDC

別売オプション	ケーブル (注文番号)	電源ケーブル (275829)
注:	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Mini-Fit Jr. 2 極 (39-01-2020) Molex Mini-Fit Jr. メス・クリンプ端子 (44476-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0900)

4.1.2 ロジック電源コネクタ (J2)



図 4-40 ロジック電源コネクタ (J2)

Pin	信号	説明
1	Power_Gnd	電源 GND
2	+V _C	供給電圧 +11...+36 VDC

別売オプション	ケーブル (注文番号)	電源ケーブル (275829)
注:	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Mini-Fit Jr. 2 極 (39-01-2020) Molex Mini-Fit Jr. メス・クリンプ端子 (44476-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0900)

4.1.3 モータ・コネクタ (J6)

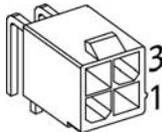


図 4-41 モータ・コネクタ (J6)

Pin	maxon EC motor		maxon DC motor (モータとエンコーダのケーブルが別々)	
	信号	説明	信号	説明
1	Motor winding 1	EC motor: 巻線 1	Motor (+M)	DC motor: モータ +
2	Motor winding 2	EC motor: 巻線 2	Motor (+M)	DC motor: モータ -
3	Motor winding 3	EC motor: 巻線 3	do not connect	-
4	Motor shield	ケーブル・シールド	Motor shield	ケーブル・シールド

別売オプション	ケーブル (注文番号)	モータ・ケーブル (275851)
注:	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Mini-Fit Jr. 4 極 (39-01-2040) Molex Mini-Fit Jr. メス・クリンプ端子 (44476-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0900)

4.1.4 ホールセンサ・コネクタ (J8)

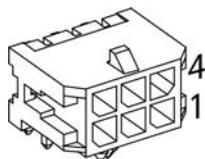


図 4-42 ホールセンサ・コネクタ (J8)

Pin	信号	説明
1	Hall sensor 1	ホールセンサ 1 入力
2	Hall sensor 2	ホールセンサ 2 入力
3	Hall sensor 3	ホールセンサ 3 入力
4	GND	ホールセンサ電源 GND
5	+VHall	ホールセンサ電源 +5 VDC / 30 mA
6	Hall shield	ケーブル・シールド

別売オプション	ケーブル (注文番号)	ホールセンサ・ケーブル (275878)
注:	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Micro-Fit 3.0 6 極 (430-25-0600) Molex Micro-Fit 3.0 メス・クリンプ端子 (43030-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0000)

4.1.5 エンコーダ・コネクタ (J9)

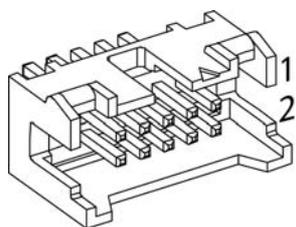


図 4-43 エンコーダ・コネクタ (J9)

Pin	信号	説明
1	EC motor: 未接続 DC motor: Motor +	EC motor: - DC motor: モータ + *1)
2	+5 VDC / 100 mA	エンコーダ電源 +5 VDC / 100 mA
3	GND	エンコーダ電源 GND
4	EC motor: 未接続 DC motor: Motor -	EC motor: - DC motor: モータ - *1)
5	Channel A\	チャンネル A 補完
6	Channel A	チャンネル A
7	Channel B\	チャンネル B 補完
8	Channel B	チャンネル B
9	Channel I\	チャンネル I 補完
10	Channel I	チャンネル I

注:

*1) ジャンパ (J2a / J2b) 設定が必要 (→“3.4.3 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 motor (ブラシ付きモータ)” 3-18 ページ)



推奨

エンコーダのピン配置は次のタイプに適合

- maxon MR エンコーダ type S, M, ML, L (ラインドライバ内臓)
- maxon エンコーダ HEDL 55_ (ラインドライバ RS422 内臓)

別売オプション	ケーブル (注文番号)	エンコーダ・ケーブル (275934)
注:	適合コネクタ	DIN 41651 プラグ, ピッチ 2.54 mm, 10 極, ストレイン・リリーフ

4.1.6 信号コネクタ (J11)

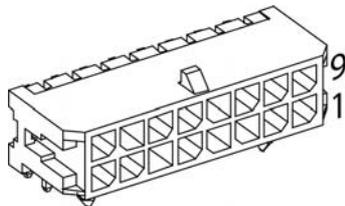


図 4-44 信号コネクタ (J11)

Pin	信号	説明
1	GND	GND
2	GND	GND
3	DigIN7\	デジタル入力 7 “High Speed Command” 補完
4	DigIN7	デジタル入力 7 “High Speed Command”
5	DigIN4	デジタル入力 4
6	DigIN3	デジタル入力 3
7	DigIN2	デジタル入力 2
8	DigIN1	デジタル入力 1
9	DigIN8\	デジタル入力 8 “High Speed Command” 補完
10	DigIN8	デジタル入力 8 “High Speed Command”
11	DigOUT5	デジタル出力 5
12	DigOUT2	デジタル出力 2
13	DigOUT1	デジタル出力 1
14	GND	GND
15	AnIN2	アナログ入力 2
16	AnIN1	アナログ入力 1

別売オプション	ケーブル (注文番号)	信号ケーブル 16 芯 (275932)
注:	適合コネクタ 適合クリンプ端子 適合ハンド・クリンパー	Molex Micro-Fit 3.0 16 極 (430-25-1600) Molex Micro-Fit 3.0 メス・クリンプ端子 (43030-xxxx) Molex ハンド・クリンパー (63819-0000)

4.1.7 USB コネクタ (J4)



図 4-45 USB コネクタ (J4)

Pin	信号	説明
1	V _{BUS}	USB bus 電源 +5 VDC
2	USB D-	USB Data-
3	USB D+	USB Data+
4	GND	USB GND
	Shield	ケーブル・シールド

別売オプション	ケーブル (注文番号)	USB Type A - B ケーブル (350392)
注:	適合コネクタ	Standard USB cable with type B プラグ (4 極)

4.1.8 RS232 コネクタ (J5)

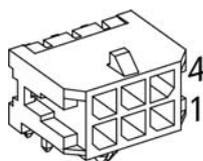


図 4-46 RS232 コネクタ (J5)

Pin	信号	説明
1	EPOS RxD	EPOS RS232 receive
2	EPOS TxD	EPOS RS232 transmit
3	not connected	-
4	GND	RS232 GND
5	GND	RS232 GND
6	Shield	ケーブル・シールド

別売オプション	ケーブル (注文番号)	RS232-COM ケーブル (275900)
注:	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 (43030-xxxx)
	適合ハンド・クリンパー	Molex ハンド・クリンパー (63819-0000)

4.1.9 CAN コネクタ (J7, J10)

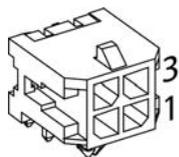


図 4-47 CAN コネクタ (J7/J10)

Pin	信号	説明
1	CAN high	CAN high bus line
2	CAN low	CAN low bus line
3	CAN GND	CAN GND
4	CAN shield	ケーブル・シールド

別売オプション	ケーブル (注文番号)	CAN-COM ケーブル (275908)
		CAN-CAN ケーブル (275926)
		CAN 終端抵抗 (275937)
注 :	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 メス・クリンプ端子 (43030-xxxx)
	適合ハンド・クリンパー	Molex ハンド・クリンパー (63819-0000)

4.2 ジャンパ

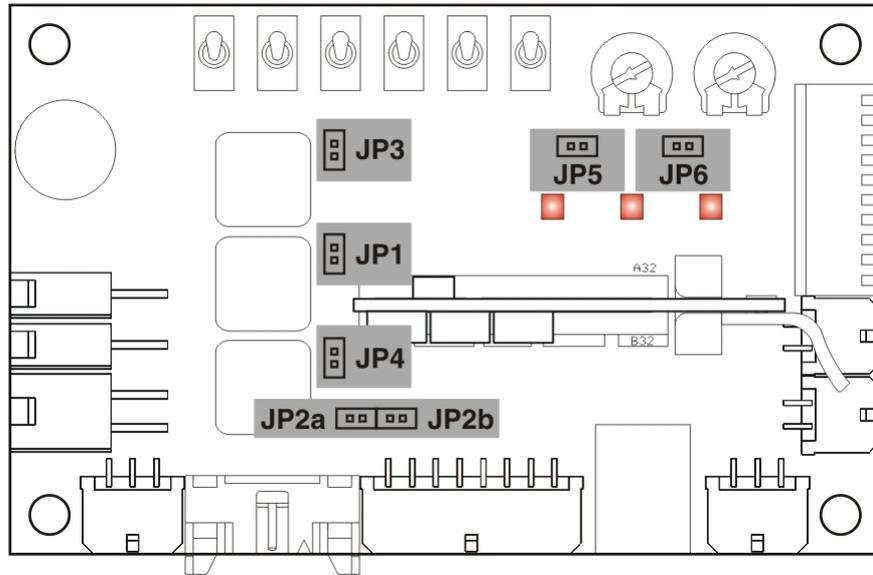


図 4-48 評価用ボード – ジャンパ位置

ジャンパ	オープン	クローズ
JP1	100Ω H チョーク (モータ巻線 1)	チョークなし (モータ巻線 1)
JP2a JP2b	maxon DC motor モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々及び maxon EC motor	maxon DC motor 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
JP3	100Ω H チョーク (モータ巻線 2)	チョークなし (モータ巻線 2)
JP4	100Ω H チョーク (モータ巻線 3)	チョークなし (モータ巻線 3)
JP5	アナログ入力 1 は信号コネクタ J11 Pin No.16 に接続	アナログ入力 1 は評価用ボードのポテンシオメータに接続
JP6	アナログ入力 2 は信号コネクタ J11 Pin No.15 に接続	アナログ入力 2 は評価用ボードのポテンシオメータに接続

4.3 CAN 設定 (SW1)

4.3.1 CAN ID (Node Address)

CAN ID は DIP スイッチ 1...7 で設定できます。バイナリ・コードを使用し 1...127 の範囲で設定できます。



注意

- DIP スイッチ 1...7 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。(object “Node ID” を 1...127 の範囲で変更)。
- 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。
- DIP スイッチ 8 ...10 は CAN-ID 設定には無関係です。

スイッチ	バイナリ・コード	値	DIP スイッチ
1	2 ⁰	1	 <p>図 4-49 DIP スイッチ – CAN ID</p>
2	2 ¹	2	
3	2 ²	4	
4	2 ³	8	
5	2 ⁴	16	
6	2 ⁵	32	
7	2 ⁶	64	

表 4-9 CAN ID – バイナリ・コード値

4.3.2 CAN ビットレート自動検出

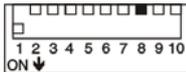
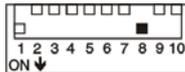
スイッチ	OFF	ON
8	 <p>CAN ビットレート自動検出無効</p>	 <p>CAN ビットレート自動検出有効</p>

表 4-10 CAN ビットレート自動検出設定

4.3.3 CAN バス終端抵抗

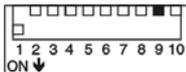
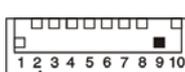
スイッチ	OFF	ON
9	 <p>内蔵終端抵抗接続なし (工場出荷時設定)</p>	 <p>内蔵終端抵抗 120 Ω 接続</p>

図 4-50 CAN バス終端抵抗

4.4 外形寸法図

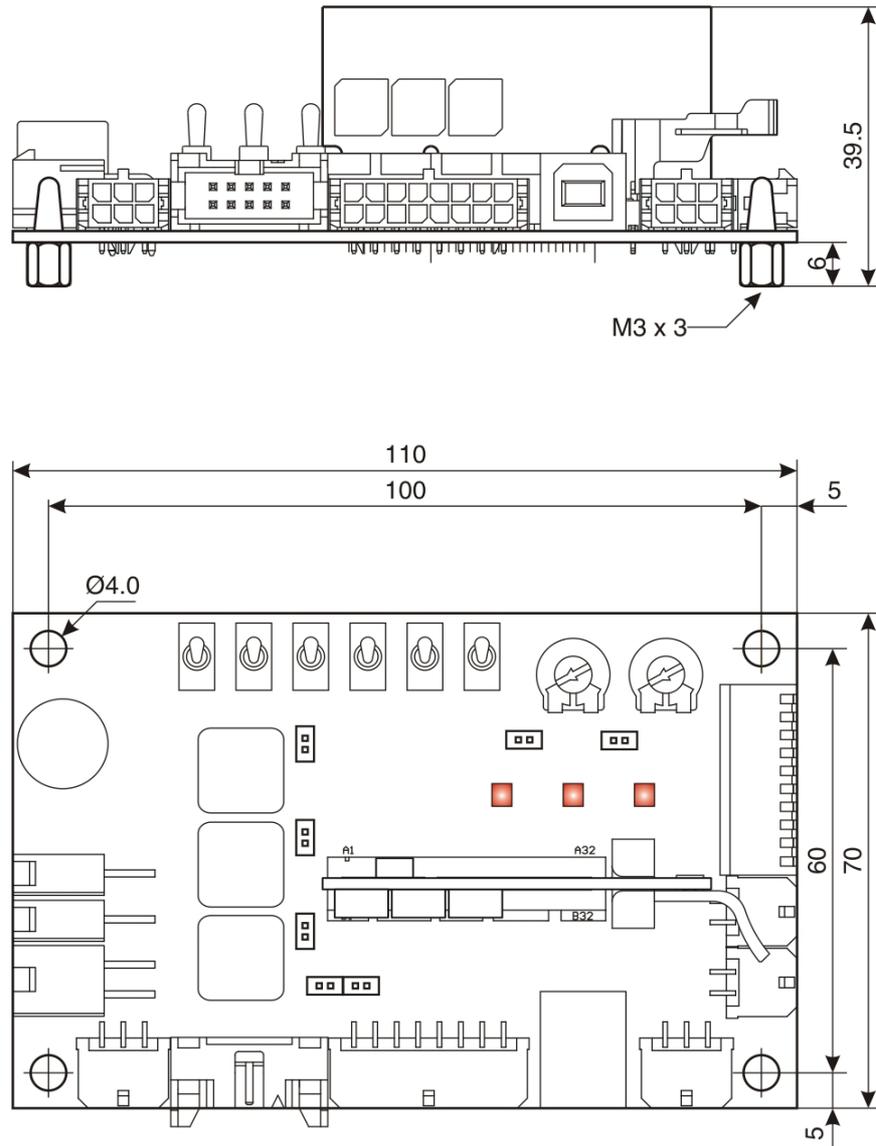


図 4-51 外形寸法図 – 評価用ボード (EPOS2 Module 36/2 接続時)、一角法

図番号一覧

図 2-1	マニュアル、ソフトウェア一覧	9
図 3-2	ジャンパ JP2a/Jp2b 位置 (工場出荷時設定)	14
図 3-3	ジャンパ JP2a/Jp2b (クローズ)	15
図 3-4	最小限の配線 : maxon EC motor	16
図 3-5	最小限の配線 : モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ)	17
図 3-6	最小限の配線 : 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 motor (ブラシ付きモータ)	18
図 3-7	既存 project のロード	19
図 3-8	Project Name と保存先の設定	19
図 3-9	エラー表示 “CAN Passive Mode Error”	20
図 3-10	Navigator ウィンドウ	20
図 3-11	Startup Wizard ダイアログ : 最小限の配線	20
図 3-12	Startup Wizard ダイアログ : USB 通信	21
図 3-13	通信設定検出	21
図 3-14	Startup Wizard ダイアログ : 補助制御	22
図 3-15	Startup Wizard ダイアログ : モータ・タイプ	22
図 3-16	Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : モータ整流方式の選択	23
図 3-17	Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : メインセンサ・タイプ	23
図 3-18	Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : モータ・データ	23
図 3-19	Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : エンコーダ設定	24
図 3-20	Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : Max. Following Error 値の確認及び入力	24
図 3-21	Startup Wizard ダイアログ (EC モータ) : 設定概要	24
図 3-22	Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : メインセンサ・タイプ	25
図 3-23	Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : エンコーダ取付位置	25
図 3-24	Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : モータ・データ	25
図 3-25	Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : エンコーダ設定	26
図 3-26	Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : Max. Following Error 値の確認及び入力	26
図 3-27	Startup Wizard ダイアログ (DC モータ) : 設定概要	26
図 3-28	設定値の保存 / 有効化	27
図 3-29	CAN エラー : CAN in Error Passive Mode	27
図 3-30	Navigator ウィンドウ : Wizard ツリ	28
図 3-31	チューニング・タイプ	28
図 3-32	オート・チューニング開始	29
図 3-33	モータ軸フリーの確認	29
図 3-34	制御ゲイン・チューニング - ステータス・バー	30
図 3-35	オート・チューニングの終了	30
図 3-36	パラメータ保存の確認	30
図 3-37	チューニング・エラーの確認	31
図 4-38	EPOS2 Module 評価用ボード	33
図 4-39	電源コネクタ (J1)	33
図 4-40	ロジック電源コネクタ (J2)	34
図 4-41	モータ・コネクタ (J6)	34

図 4-42	ホールセンサ・コネクタ (J8).....	35
図 4-43	エンコーダ・コネクタ (J9).....	35
図 4-44	信号コネクタ (J11).....	36
図 4-45	USB コネクタ (J4).....	37
図 4-46	RS232 コネクタ (J5).....	37
図 4-47	CAN コネクタ (J7/J10).....	38
図 4-48	評価用ボード – ジャンパ位置.....	39
図 4-49	DIP スイッチ – CAN ID.....	40
図 4-50	CAN バス終端抵抗.....	40
図 4-51	外形寸法図 – 評価用ボード (EPOS2 Module 36/2 接続時)、一角法.....	41

表番号一覧

表 1-1	記号説明.....	5
表 1-2	各種マーク.....	6
表 1-3	ブランド名および商標所有者.....	6
表 2-4	EPOS2 Module Starter Kit – 構成部品.....	10
表 3-5	必要システム構成.....	13
表 3-6	最小限の配線：maxon EC motor.....	16
表 3-7	最小限の配線：モータ・ケーブルとエンコーダ・ケーブルが別々の maxon DC motor (ブラシ付きモータ).....	17
表 3-8	最小限の配線：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 motor (ブラシ付きモータ).....	18
表 4-9	CAN ID – バイナリ・コード値.....	40
表 4-10	CAN ビットレート自動検出設定.....	40

© 2016 maxon motor. All rights reserved.

本マニュアルの全ては、著作権により保護されています。maxon motor 社の許可なく著作権法の制限を超えたいかなる使用（再版、翻訳、複製、電子データ化などを含む）は厳重に禁止されています。

maxon motor ag
Brünigstrasse 220
P.O.Box 263
CH-6072 Sachseln
Switzerland

Phone +41 41 666 15 00
Fax +41 41 666 16 50

www.maxonmotor.com