

# EPOS2

## Positioning Controller

### Application Note "デジタル入力・出力"

Edition April 2010

**EPOS2 Module 36/2, EPOS2 24/5, EPOS2 50/5, EPOS2 70/10**  
Firmware version 2110h 以降

#### イントロダクション

EPOS2 はインクリメンタル・エンコーダ付きの DC モータおよび EC (ブラシレス) モータ対応のモジュラー型モーション・コントローラです。数 W から 700 W のモータに対応します。

位置／回転数／電流制御の多様な運転モードが、多くの駆動／オートメーション・システムにフレキシブルに適応します。内蔵の CANopen インタフェースが多軸制御と CAN (または RS232、USB) マスターによるオンライン制御を可能とします。

ドライブ・システムは、原点スイッチ、リミット・スイッチや十分な電流容量のあるブレーキ駆動などのデジタル入出力を必要とします。デジタル入出力の全ての設定はウィザードで行うことができ、CAN (または RS232、USB) から変更することも可能です。

#### 目的

このアプリケーション・ノートは、デジタル入出力の機能と設定方法を解説します。

## リファレンス

製品名	注文番号	ファームウェア・バージョン	参照マニュアル
EPOS2		2110h	Firmware Specification
EPOS2 70/10	375711	2120h 以降	ケーブル・スターティング・セット ハードウェア・リファレンス
EPOS2 24/5	367676	2110h 以降	ケーブル・スターティング・セット ハードウェア・リファレンス
EPOS2 50/5	347717	2110h 以降	ケーブル・スターティング・セット ハードウェア・リファレンス
EPOS2 Module 36/2	360665	2110h 以降	ハードウェア・リファレンス

## 必要なツール

ツール	詳細
クリンパ	Molex ハンド・クリンパ EU (69008-0724) / USA (11-01-0197)
	Molex ハンド・クリンパ EU (69008-0983) / USA (63811-2800)
ソフトウェア	«EPOS Studio» Version 1.41 以降

デジタル入力

システム構成

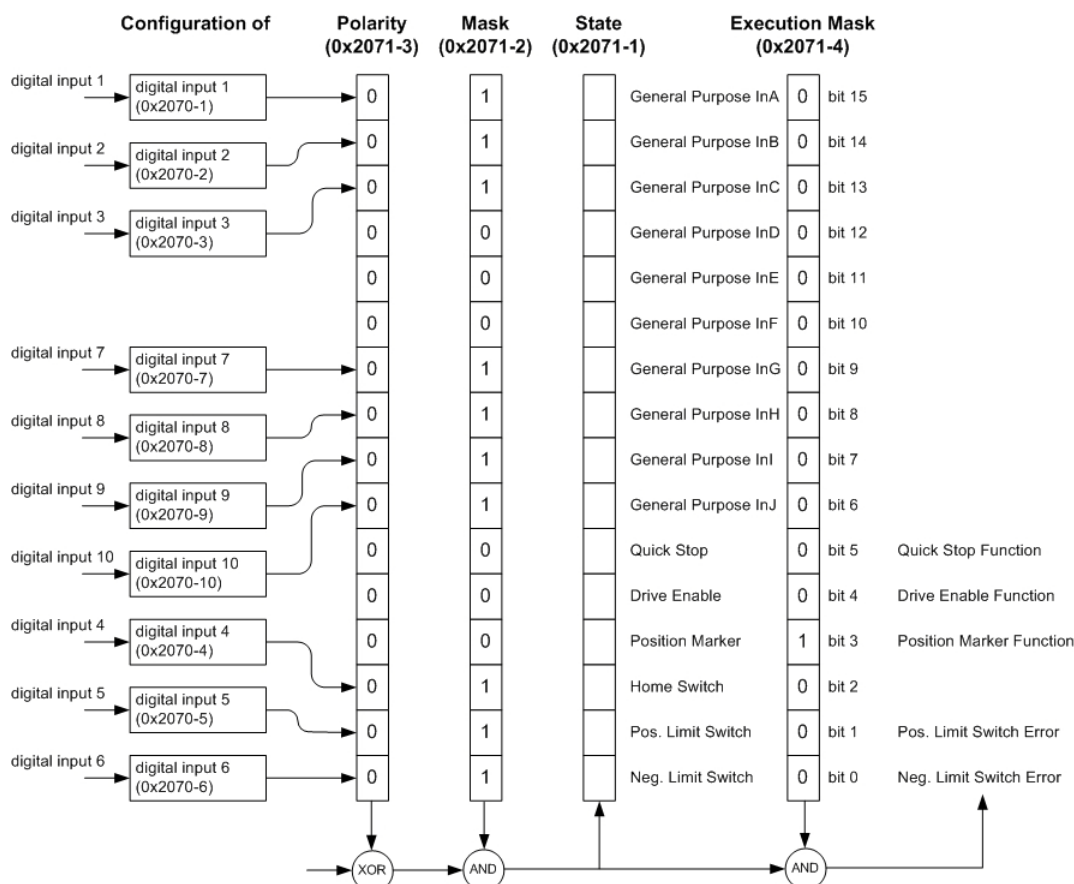


図1: システム構成 (EPOS2 50/5 のデフォルト)

設定パラメータ

Object名	Index	Sub-index	説明
Configuration of Digital Input 1	0x2070	0x01	Digital input 1に割り当てる機能設定。
Configuration of Digital Input 2	0x2070	0x02	Digital input 2に割り当てる機能設定。
Configuration of Digital Input 3	0x2070	0x03	Digital input 3に割り当てる機能設定。
Configuration of Digital Input 4	0x2070	0x04	Digital input 4に割り当てる機能設定。
Configuration of Digital Input 5	0x2070	0x05	Digital input 5に割り当てる機能設定。 <b>(EPOS2 Module 36/2 は不可)</b>
Configuration of Digital Input 6	0x2070	0x06	Digital input 6に割り当てる機能設定。 <b>(EPOS2 Module 36/2 は不可)</b>
Configuration of Digital Input 7	0x2070	0x07	Digital input 7に割り当てる機能設定。 <b>(EPOS2 24/5 は不可)</b>
Configuration of Digital Input 8	0x2070	0x08	Digital input 8に割り当てる機能設定。 <b>(EPOS2 24/5 は不可)</b>

Configuration of Digital Input 9	0x2070	0x09	Digital input 9に割り当てる機能設定。 (EPOS2 24/5 , EPOS2 Module 36/2 は不可)
Configuration of Digital Input 10	0x2070	0x0A	Digital input 10に割り当てる機能設定。 (EPOS2 24/5 , EPOS2 Module 36/2 は不可)
Digital Input Functionalities Mask	0x2071	0x02	デジタル入力表示のマスク設定。
Digital Input Functionalities Polarity	0x2071	0x03	デジタル入力の極性を設定。
Digital Input Functionalities Execution Mask	0x2071	0x04	デジタル入力機能のマスク設定。

## 表示パラメータ

Object名	Index	Sub-index	説明
Digital Input Functionalities State	0x2071	0x01	デジタル入力状態を表示 (Read Only)

## 入力設定の値

"Configuration of Digital Input" パラメータはデジタル入力の機能の割り当てを定義します。

値	機能	説明
15	General Purpose A	状態読み出し可能
14	General Purpose B	状態読み出し可能
13	General Purpose C	状態読み出し可能
12	General Purpose D	状態読み出し可能
11	General Purpose E	状態読み出し可能
10	General Purpose F	状態読み出し可能
9	General Purpose G	状態読み出し可能
8	General Purpose H	状態読み出し可能
7	General Purpose I	状態読み出し可能
6	General Purpose J	状態読み出し可能
5	Quick Stop	Quick Stop 機能
4	Device Enable	デバイスのEnable/disable
3	Position Marker	位置のサンプリング
2	Home Switch	原点スイッチ (Homing mode で使用)
1	Positive Limit Switch	正リミット・スイッチ (Limit errorの検出、およびHoming modeで使用)
0	Negative Limit Switch	負リミット・スイッチ (Limit errorの検出、およびHoming modeで使用)

## パラメータ詳細

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
General Purpose A	General Purpose B	General Purpose C	General Purpose D	General Purpose E	General Purpose F	General Purpose G	General Purpose H
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
General Purpose I	General Purpose J	Quick Stop	Device Enable	Position Marker	Home Switch	Pos. Limit Switch	Neg. Limit Switch

## 極性の値

"Digital Input Functionalities Polarity" パラメータは、High-Active か Low-Active かを設定します。

Bit	0	1
割り当てられた入力値	high active	low active



## 注意:

- "Digital Input Functionalities Mask" で設定された入力のみが、"Digital Input Functionalities State" で表示 (読み出し) することができます。
- "Digital Input Functionalities Execution Mask" で機能の有効/無効を設定します。

## デジタル出力

## システム構成

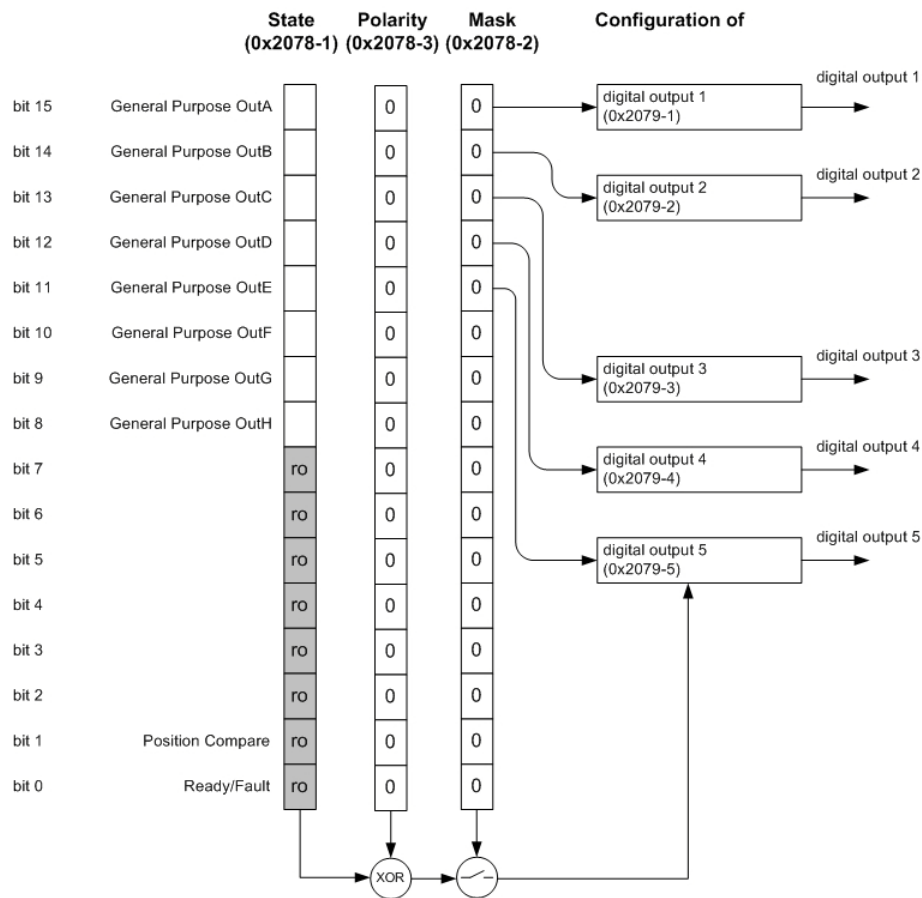


図 2: システム構成 (デフォルト)

## 設定パラメータ

Object名	Index	Sub-index	説明
Configuration of Digital Output 1	0x2079	0x01	Digital output 1に割り当てる機能設定。
Configuration of Digital Output 2	0x2079	0x02	Digital output 2に割り当てる機能設定。
Configuration of Digital Output 3	0x2079	0x03	Digital output 3に割り当てる機能設定。 (EPOS2 Module 36/2 は不可)
Configuration of Digital Output 4	0x2079	0x04	Digital output 4に割り当てる機能設定。 (EPOS2 Module 36/2 は不可)
Configuration of Digital Output 5	0x2079	0x05	Digital output 5に割り当てる機能設定。 (EPOS2 24/5 は不可)
Digital Output Functionalities State	0x2078	0x01	このObjectで出力ON / OFF設定。
Digital Output Functionalities Mask	0x2078	0x02	デジタル出力のマスク設定。
Digital Output Functionalities Polarity	0x2078	0x03	極性の設定。

## 出力設定の値

"Configuration of Digital Output" パラメータはデジタル出力の機能の割り当てを定義します。

値	機能	説明
15	General Purpose A	状態読み出し可能
14	General Purpose B	状態読み出し可能
13	General Purpose C	状態読み出し可能
12	General Purpose D	状態読み出し可能
11	General Purpose E	状態読み出し可能
10...8	not used	—
7...2	reserved	—
1	Position compare	ポジション・キャプチャのトリガ出力
0	Ready / Fault	Ready (Active) / Fault (Inactive)出力

## パラメータ詳細

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10...2	Bit 2	Bit 0
General Purpose A	General Purpose B	General Purpose C	General Purpose D	General Purpose E	not used / reserved	Position Compare	Ready / Fault

## 極性の値

"Digital Output Functionalities Polarity" パラメータは、High-ActiveかLow-Activeかを設定します。

Bit	0	1
割り当てられたピン	反転しない 1 → high 0 → low	反転 0 → high 1 → low



## 注意:

- "Digital Output Functionalities Mask" で設定された入力のみが、"Digital Output Functionalities State" で表示（読み出し）することができます。

## オプションの信号ケーブル (EPOS2 24/5 –コネクタ J5)

注文番号: EPOS 信号ケーブル **275932**  
 テクニカル・データ: 16 x 0.14 mm<sup>2</sup>, 長さ 3 m.  
 コネクタ: Molex Micro-Fit 3.0TM 16 極 (430-25-1600)  
 クリンプ端子: Molex Micro-Fit 3.0TM メス・クリンプ端子 (430-30-0010)

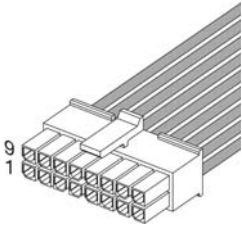


図 3: ピン配置

Pin No.	色	説明
1	白	デジタル信号 Gnd
2	茶	デジタル信号 Gnd
3	緑	デジタル入力 6 “Negative Limit Switch”
4	黄	デジタル入力 5 “positive Limit Switch”
5	灰	デジタル入力 4 “Home Switch”
6	桃	デジタル入力 3 “General Purpose”
7	青	デジタル入力 2 “General Purpose”
8	赤	デジタル入力 1 “General Purpose”
9 <sup>1</sup>	黒	補助電圧出力 (+11 ... 24 VDC)
9 <sup>2</sup>	黒	ロジック電圧入力 (+11 ... 24 VDC)
10	紫	デジタル出力 4 “Brake”
11	灰/桃	デジタル出力 3 “General Purpose”
12	赤/青	デジタル出力 2 “General Purpose”
13	白/緑	デジタル出力 1 “General Purpose”
14	茶/緑	アナログ信号 Gnd
15	白/黄	アナログ入力 2
16	黄/茶	アナログ入力 1

<sup>1</sup> ジャンパ JP4 がクローズの場合 (工場出荷時設定)

<sup>2</sup> ジャンパ JP4 がオープンの場合、ロジック電源を電源と分けて接続することができます



## オプションの信号ケーブル (EPOS2 50/5 –コネクタ J6)

注文番号: EPOS 信号ケーブル **275932**  
 テクニカル・データ: 16 x 0.14 mm<sup>2</sup>, 長さ 3 m.  
 コネクタ: Molex Micro-Fit 3.0TM 16 極 (430-25-1600)  
 クリンプ端子: Molex Micro-Fit 3.0TM メス・クリンプ端子 (430-30-0010)

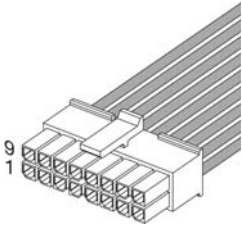


図 4: ピン配置

Pin No.	色	説明
1	白	コモン信号2 (デジタル入力4...6用)
2	茶	コモン信号1 (デジタル入力1...3用)
3	緑	デジタル入力 6 "Negative Limit Switch"
4	黄	デジタル入力 5 "Positive Limit Switch"
5	灰	デジタル入力 4 "Home Switch"
6	桃	デジタル入力 3 "General Purpose"
7	青	デジタル入力 2 "General Purpose"
8	赤	デジタル入力 1 "General Purpose"
9	黒	デジタル出力用補助電圧入力 (+12... 24 VDC)
10	紫	デジタル出力 4 "Brake / General Purpose"
11	灰/桃	デジタル出力 3 "Brake / General Purpose"
12	赤/青	デジタル出力 2 "General Purpose"
13	白/緑	デジタル出力 1 "General Purpose"
14	茶/緑	デジタル出力用 Gnd "+V Opto IN"
15	白/黄	デジタル入力 11 "Power Stage Enable"
16	黄/茶	コモン信号3 (デジタル入力11用)

## オプションの信号ケーブル (EPOS2 50/5 –コネクタ J5)

注文番号: EPOS 信号ケーブル 2 **300586**  
 テクニカル・データ: 6 x 2 x 0.14 mm<sup>2</sup>, 長さ 3 m  
 コネクタ: Molex Micro-Fit 3.0TM 12 極 (430-25-1200)  
 クリンプ端子: Molex Micro-Fit 3.0TM メス・クリンプ端子 (430-30-0010)

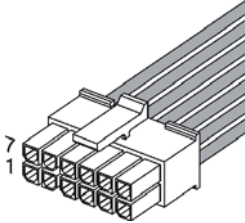


図 5: ピン配置

Pin No.	色	説明
1	白	デジタル入力 10 “High Speed Command” 補間
2	茶	デジタル入力 10 “High Speed Command”
3	緑	デジタル入力 9 “High Speed Command” 補間
4	黄	デジタル入力 9 “High Speed Command”
5	灰	デジタル入力 7 “High Speed Command” 補間
6	桃	デジタル入力 7 “High Speed Command”
7	青	デジタル入力 8 “High Speed Command” 補間
8	赤	デジタル入力 8 “High Speed Command”
9	黒	補助電圧出力 +5 VDC / 150 mA
10	紫	デジタル入力GND
11	灰/桃	デジタル出力 5 “High Speed Command” 補間
12	赤/青	デジタル出力 5 “High Speed Command”

## ピン配置 (EPOS2 Module 36/2)

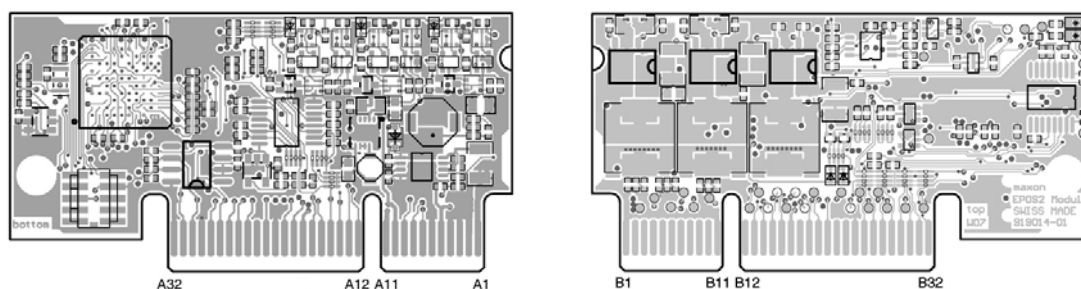


図 6: ピン配置

Pin No.	信号	説明
A6	Power_GND	電源GND
A10	+V <sub>aux</sub>	補助電源 +5 VDC 出力
	+V <sub>DDin</sub>	ロジック電源 +5 VDC 入力(オプション)
A21	GND	デジタル出力用GND
A22	DigOUT5	デジタル出力 5
B12	GND	デジタル入力用GND
B13	DigIN1	デジタル入力 1
B14	DigIN2	デジタル入力 2
B15	DigIN3	デジタル入力 3
B16	DigIN4	デジタル入力 4
B17	GND	デジタル入力用GND
B18	DigIN7	デジタル入力 7 “High Speed Command”
B19	DigIN7\	デジタル入力 7 “High Speed Command” complement
B20	DigIN8	デジタル入力 8 “High Speed Command”
B21	DigIN8\	デジタル入力 8 “High Speed Command” complement
B22	DigOUT1	デジタル出力 1
B23	DigOUT2	デジタル出力 2

## 配線

オンボード ..... カードエッジコネクタ  
 適合コネクタ ..... PCI Express (PCIe) コネクタ 2x32 ピン, ピッチ1mm  
     Tyco 2-1775801-1 (ストレート)  
     FCI 10018783-11111TLF (ストレート)  
     Tyco 1761465-2 (ライトアングル)  
     Meritec 983172-064-2MMF (ライトアングル)  
 適合リテーナ ..... FCI PCI express リテーナ, 青, 10042618-002LF

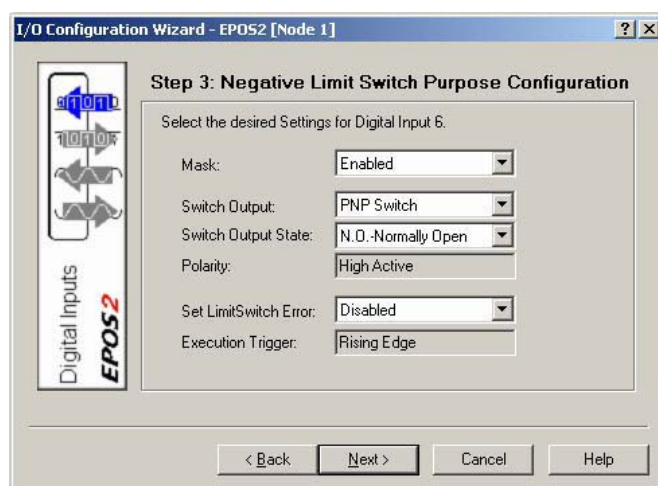
## 設定

例として EPOS2 50/5 での設定を下記に示します。

<p><b>Step 1:</b> I/O Configuration Wizard</p>	<p>EPOS Studio の"Startup Wizard" を使用して標準システム設定が終了した後、"I/O Configuration Wizard" を開始します。</p> 
<p><b>Step 2:</b> デジタル入力の設定</p>	<p>使用するデジタル入力機能のチェックボックスをチェックします。</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Negative Limit Switch</li> <li>- Positive Limit Switch</li> <li>- Home Switch</li> <li>- Position Marker (キャプチャされた位置が object "Position Marker Captured Position" 0x2074-01 に保存されます。)</li> <li>- Drive Enable (ハードウェアにより enable と disable を行います)</li> <li>- Quick Stop (ハードウェアにより緊急停止を行います)</li> </ul> <p>その他のデジタル入力は“General Purpose”（汎用）で設定可能です。</p>

**Step 3:**  
機能の詳細設定

各機能の正確な設定を選択します。



#### Negative Limit Switch

Digital Input	"Negative Limit Switch" が配線されているデジタル入力を選択。
Switch Output	NPN switch または PNP switch。
Switch Output State	Normally open または Normally closed
Limit Switch Monitoring	Disable (原点出しのみに使用する場合など)、enable (運転中にリミットとして使用)

#### Positive Limit Switch

Digital Input	"Positive Limit Switch" が配線されているデジタル入力を選択。
Switch Output	NPN switch または PNP switch。
Switch Output State	Normally open または Normally closed
Limit Switch Monitoring	Disable (原点出しのみに使用する場合など)、Enable (運転中にリミットとして使用)

#### Home Switch

Digital Input	"Home Switch" が配線されているデジタル入力を選択。
Switch Output	NPN switch または PNP switch。
Switch Output State	Normally open または Normally closed

#### Position Marker

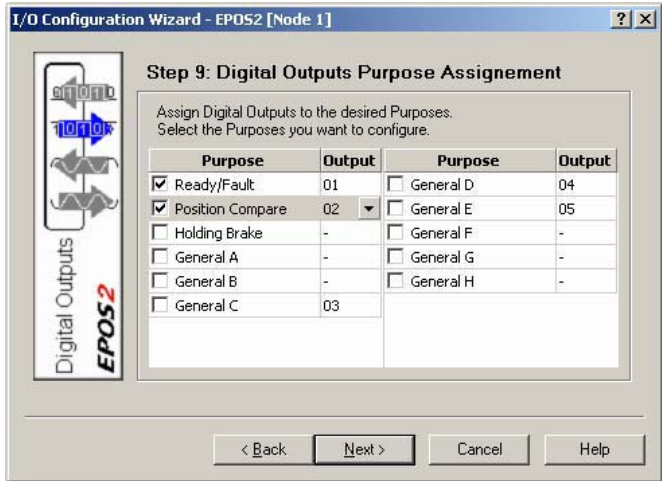

Digital Input	"Position Marker Switch" が配線されているデジタル入力を選択。
Polarity	High- active または Low active
Capture Trigger	立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジ、または両方のエッジをキャプチャ。

#### Enable / Disable

Digital Input	"Enable / Disable Switch" が配線されているデジタル入力を選択。
Polarity	High- active または Low active

#### Quick Stop

Digital Input	"Quick Stop" が配線されているデジタル入力を選択。
Polarity	High- active または Low active

<b>Step 4:</b> 汎用デジタル入力	その他のデジタル入力は“General Purpose”（汎用）で設定可能です。																												
	<i>General Purpose</i>																												
	Digital Input	入力が配線されているデジタル入力を選択。																											
	Polarity	High- active または Low active																											
<b>Step 5:</b> デジタル出力の設定	ハードウェアでレディ/エラー状態取得が必要な場合は"Ready output"、指定した位置で出力信号が必要な場合は"Position Compare"チェックボックスをチェックしてください。																												
	 <table border="1" data-bbox="667 667 1155 846"> <thead> <tr> <th>Purpose</th> <th>Output</th> <th>Purpose</th> <th>Output</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Ready/Fault</td> <td>01</td> <td><input type="checkbox"/> General D</td> <td>04</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Position Compare</td> <td>02</td> <td><input type="checkbox"/> General E</td> <td>05</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Holding Brake</td> <td>-</td> <td><input type="checkbox"/> General F</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> General A</td> <td>-</td> <td><input type="checkbox"/> General G</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> General B</td> <td>-</td> <td><input type="checkbox"/> General H</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> General C</td> <td>03</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Purpose	Output	Purpose	Output	<input checked="" type="checkbox"/> Ready/Fault	01	<input type="checkbox"/> General D	04	<input checked="" type="checkbox"/> Position Compare	02	<input type="checkbox"/> General E	05	<input type="checkbox"/> Holding Brake	-	<input type="checkbox"/> General F	-	<input type="checkbox"/> General A	-	<input type="checkbox"/> General G	-	<input type="checkbox"/> General B	-	<input type="checkbox"/> General H	-	<input type="checkbox"/> General C	03	
Purpose	Output	Purpose	Output																										
<input checked="" type="checkbox"/> Ready/Fault	01	<input type="checkbox"/> General D	04																										
<input checked="" type="checkbox"/> Position Compare	02	<input type="checkbox"/> General E	05																										
<input type="checkbox"/> Holding Brake	-	<input type="checkbox"/> General F	-																										
<input type="checkbox"/> General A	-	<input type="checkbox"/> General G	-																										
<input type="checkbox"/> General B	-	<input type="checkbox"/> General H	-																										
<input type="checkbox"/> General C	03																												
<b>Step 6:</b> 機能の詳細設定	各機能の正確な設定を選択します。																												
	<i>Ready Output</i>																												
	Digital Output	"Ready Output" が配線されているデジタル出力を選択。																											
	Polarity	High- active または Low-active																											
	<i>Position Compare</i>																												
	Digital Output	"Position Compare" が配線されているデジタル出力を選択。																											
	Polarity	High- active または Low-active																											
<b>Step 7:</b> 汎用デジタル出力	その他のデジタル出力は“General Purpose”（汎用）で設定可能です。																												
	<i>General Purpose</i>																												
	Digital Output	"General Purpose" が配線されているデジタル出力を選択。																											
	Polarity	High- active または Low-active																											
<b>Step 8:</b> デジタル入力/出力設定の保存	デジタル入力/出力設定を保存します。																												
																													
<b>Step 9:</b> I/O Monitor	"I/O Monitor" で全てのデジタル/アナログ入力状態のモニタおよびデジタル出力設定ができます。																												

配線例

例 1: デジタル入力  
EPOS2 50/5 と近接スイッチ

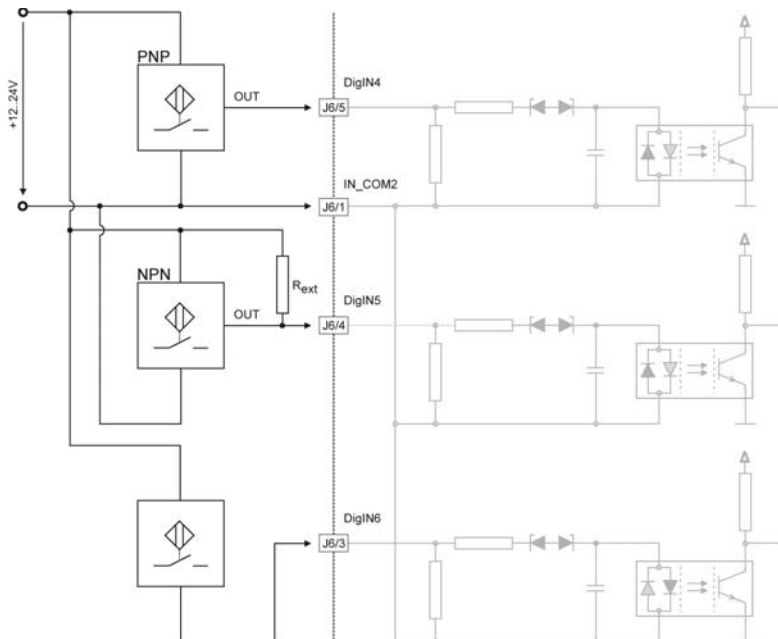


図 7: デジタル入力 4,5,6 の外付け配線例

注意:

- 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。  
 $R_{ext} (12 V) = 560 \Omega (300 mW)$   
 $R_{ext} (24 V) = 3 k\Omega (200 mW)$
- 2 線モデルの近接スイッチも使用可能です。

例 2: デジタル出力  
EPOS2 50/5 とブレーキ

高電流が必要なブレーキや警告ランプなどを EPOS2 50/5 の Output 4 で直接駆動することができます。

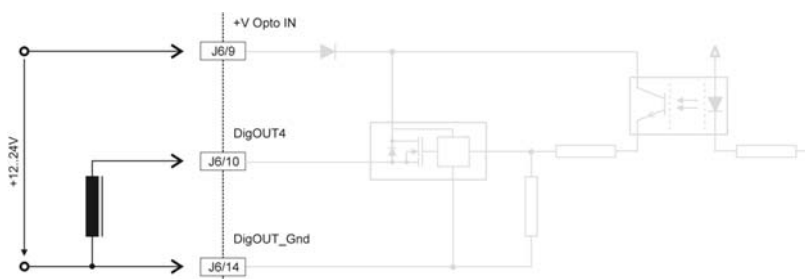


図 8: ブレーキとの配線例

**例 3: デジタル入力**  
EPOS2 24/5 と近接スイッチ

**PNP 3 線モデル**

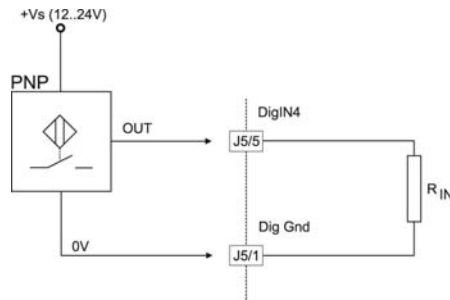


図 9: デジタル入力 4 の PNP 近接スイッチ配線例 (デジタル入力 5,6 も同様)

**NPN 3 線モデル**

$R_{ext} (12V) = 510 \Omega$  (300mW)  
 $R_{ext} (24V) = 4.3 k \Omega$  (150mW)  
 $R_{IN} = 4 k \Omega$

**NPN 2 線モデル**

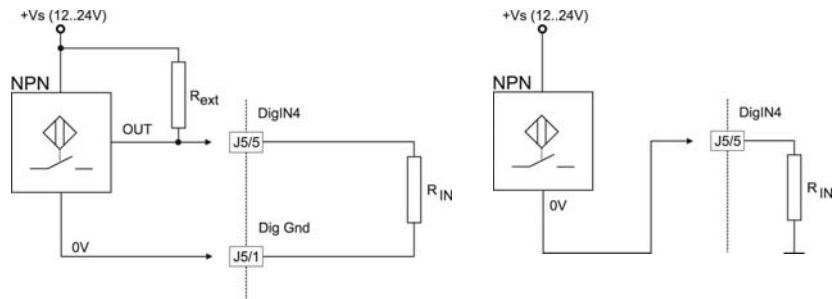


図 10: デジタル入力 4 の NPN 近接スイッチ配線例 (デジタル入力 5,6 も同様)

**例 4: デジタル出力**  
EPOS2 24/5

**デジタル出力 “シンク”**

最大入力電圧 +30 VDC  
 最大負荷電流 100 mA  
 最大電圧降下 0.5 V @ 100 mA

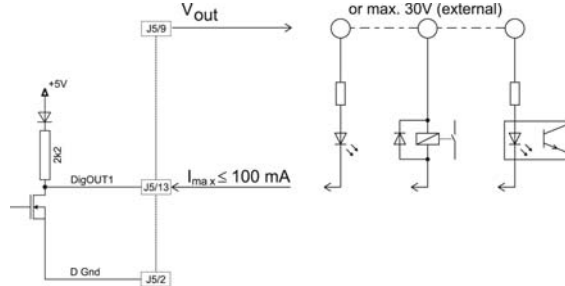


図 11: デジタル出力 “シンク” 配線例 (デジタル出力 2,3,4 も同様)

**デジタル出力 “ソース”**

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

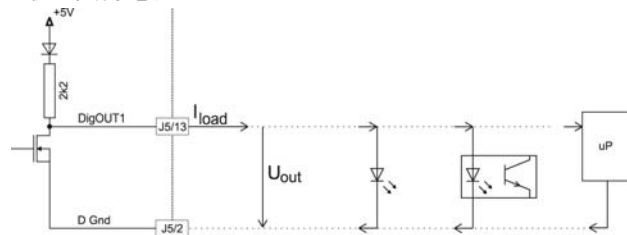


図 12: デジタル出力 “ソース” 配線例 (デジタル出力 2,3,4 も同様)



**例 5: デジタル入力**  
EPOS2 Module 36/2

**近接スイッチ PNP 3 線モデル**

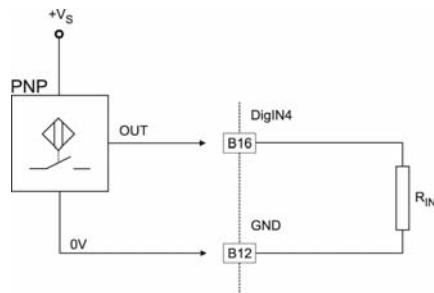


図 13: デジタル入力 4 の PNP 近接スイッチ配線例 (デジタル入力 2,3 も同様)

**フォトセンサ**

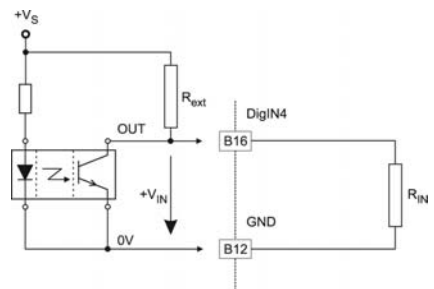


図 14: デジタル入力 4 のフォトセンサ配線例 (デジタル入力 2,3 も同様)

$$R_{ext} = \frac{R_{IN} \cdot (V_S - V_{IN})}{V_{IN}}$$

**注意:** ロジックしきい電圧  $V_{IN}$  は 5 V と仮定

**例 6: デジタル出力**  
EPOS2 Module 36/2

**デジタル出力 “シンク”**

最大入力電圧            +36 VDC  
最大負荷電流            50 mA  
最大電圧降下            1.0 V @ 50 mA

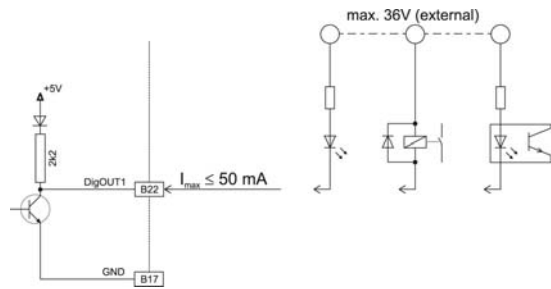


図 15: デジタル出力 “シンク” 配線例 (デジタル出力 2 も同様)

**デジタル出力 “ソース”**

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

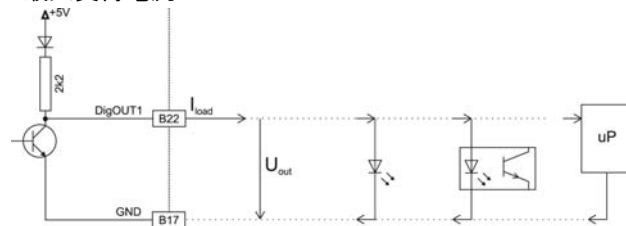


図 16: デジタル出力 “ソース” 配線例 (デジタル出力 2 も同様)

**例 7: デジタル入力**  
EPOS2 70/10 と近接スイッチ

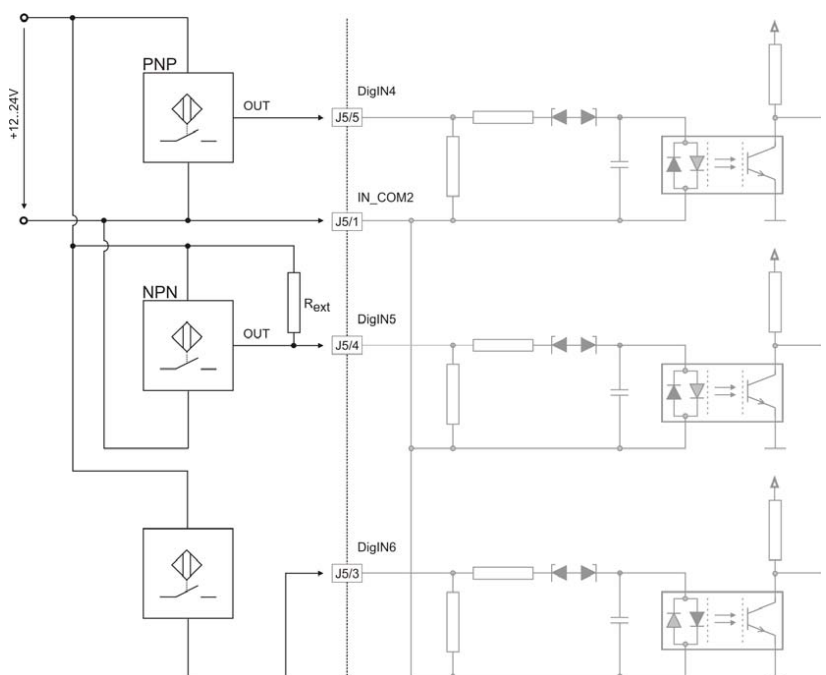


図 17: デジタル入力 4,5,6 の外付け配線例

**注意:**

- 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。  
 $R_{ext} (12 V) = 560 \Omega (300 mW)$   
 $R_{ext} (24 V) = 3 k\Omega (200 mW)$
- 2線モデルの近接スイッチも使用可能です。

**例 8: デジタル出力**  
EPOS2 70/10 とブレーキ

高電流が必要なブレーキや警告ランプなどを EPOS2 70/10 の Output 4 で直接駆動することができます。

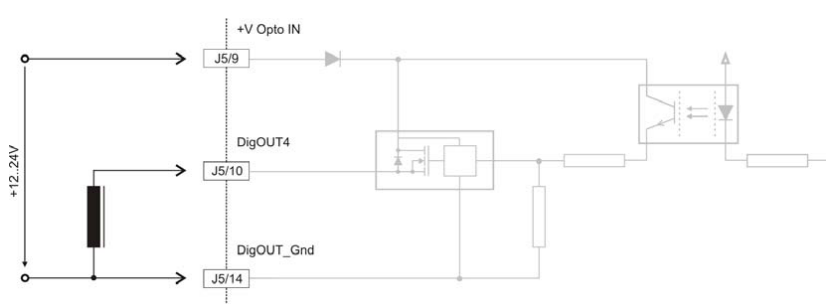


図 18: ブレーキとの配線例