# 5 - アナログインターフェース

注文コード: **SMAX-AI1-… (4-20 mA)**
**SMAX-AV2-… (0-10 V)**

## 5.1 アナログインターフェース電気結線

**警告**
電気接続は有資格者のみが行い、電源を切り、機械部品を強制的に停止させてから実施すること。

**警告**
未使用の信号線が接触すると、機器に修復不可能な損傷を与える可能性があります。 それらを個別に絶縁してください

| 機　能 | | M8 ケーブル | M12 8-ピン |
|---|---|---|---|
| AI1 | AV2 | | |
| 0Vdc 電源 | | 黒色 | 1 |
| +13Vdc～+30Vdc | | 赤色 | 2 |
| 0Vdc アナログ出力 | | 黄色 | 3 |
| Start (開始) ▶ | | 青色 | 4 |
| +I（電流出力） | +V（電圧出力） | 緑色 | 5 |
| Stop(停止) ■ | | 橙色 | 6 |
| n. c.(非接続) | | 白色 | 7 |
| FAULT（不具合） | n. c. (非接続) | 灰色 | 8 |
| シールド線 | | シールド | ケース |

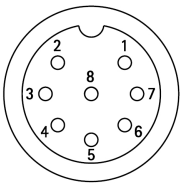
n. c. = 非接続（接続無し）

モデル : LIKA HI-FLEX **センサーケーブル タイプ** M8
芯線 : 2 x 0.22 mm$^2$ + 6 x 0.14 mm$^2$ (24/26 AWG)
ジャケット : マットポリウレタン (TPU) ハロゲン非含有, オイル, 耐加水分解性, 耐摩耗性
シールド : 錫メッキ銅ブレード, 含有量 ≥ 85%
外径寸法 : 5.3 mm ÷ 5.6 mm (0.209” ÷ 0.220”)
最小曲げ半径 : Ø x 7.5
操作温度範囲 : -40°C～+90°C (-40°F～+194°F) – 可動取り付け時
-50°C～+90°C (-58°F～+194°F) – 固定取り付け時
導体抵抗 : ≤ 90 Ω/km / ≤ 148 Ω/km

### 5.1.2 M12 8- ピンコネクター

オス、正面側

A coding




### 5.1.3 シールド線結線

信号伝送には必ずシールドケーブルを使用してください。 ケーブルシールドは、装置のフレームを通して確実に接地するために、コネクタの金属製リングナットに正しく接続する必要があります。

### 5.1.4 アース接続

シールドやコネクタハウジング、センサーをアースに接続してノイズを最小限に抑えてください。グランドがノイズの影響を受けていないことを確認してください。 グランドへの接続ポイントは、デバイス側とユーザー側のいずれ側にも配置できますが、干渉を最小限に抑えるための最善の解決策は、ユーザーにて実施してください。

## 5.2 信号解説

### 5.2.1 0Vdc

電源の 0Vdc とアナログ信号の 0Vdc は内部で接続されています。

### 5.2.2 START（スタート）▶ 入力

TEACH-IN 手続きを実行するために使用されます。 HIGH ロジックレベルでアクティブです（10V 以上の電圧を印加する必要があります）。 START▶入力と STOP■入力の使用方法の詳細については、24 ページの「5.3 ティーチイン手順」を参照してください。

### 5.2.3 +Iout 電流アナログ出力

+ Iout は現在値のアナログ信号を提供します。

**AI1 出力範囲は以下のとおりです。 最小概算値= 4 mA、最大概算値= 20 mA**

各ステップの増分は次のとおりです。

10 ビット DAC 4-20 mA：16000/1024 = 15.625 µA

### 5.2.4 +Vout 電圧アナログ出力

+ Vout は電圧アナログ信号を供給します。

**AV2 出力範囲は以下のとおりです。**

**最小概算値= 0 V、最大概算値= 10 V**

各ステップの増分は次のとおりです。

10 ビット DAC 0～10 V：10000/1024 = 9.765 mV

### 5.2.5 STOP （ストップ）■ 入力

TEACH-IN 手続きを実行するために使用されます。HIGH ロジックレベルでアクティブです（10V 以上の電圧を印加する必要があります）。START▶入力と STOP■入力の使用方法の詳細については、24 ページの「5.3 ティーチイン手順」を参照してください。

### 5.2.6 Fault (不具合)出力

Fault（不具合）出力は AI1 電流アナログ出力にのみ使用可能で、回路断線などのエラー状態を知らせることを目的としています。故障信号を接続するには、以下のセクションの例を参照してください：「5.2.6.1 PLC 入力に接続された故障出力」および「5.2.6.2 リレーに接続された故障出力」。

R2 抵抗の値に注意してください（図 3 と図 4）。

Imax = 50 mA
R1 = 47 Ω

$$R2 = \left(\frac{Vdc}{I}\right) \boxed{-R1}$$

エンコーダエラーなし＝トランジスタ **ON**（導通）
エンコーダエラー＝トランジスタ **OFF**（開放）

#### 5.2.6.1 PLC 入力に接続されたフォルト出力

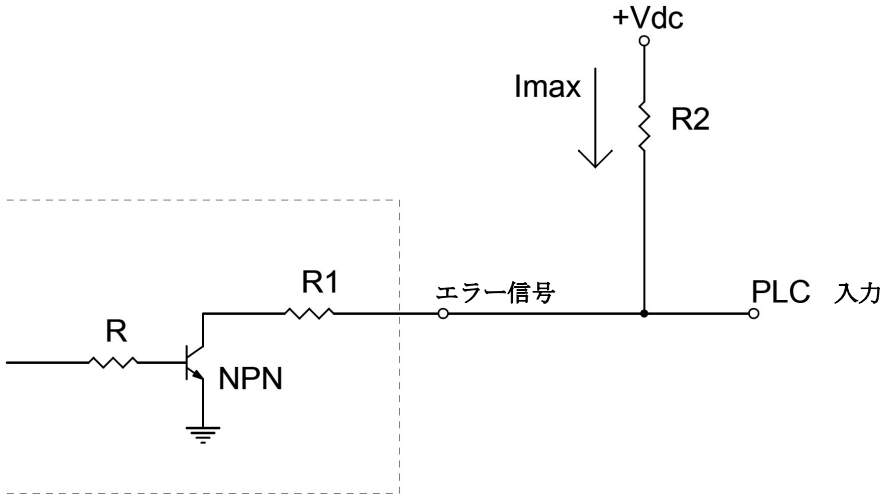



図 3

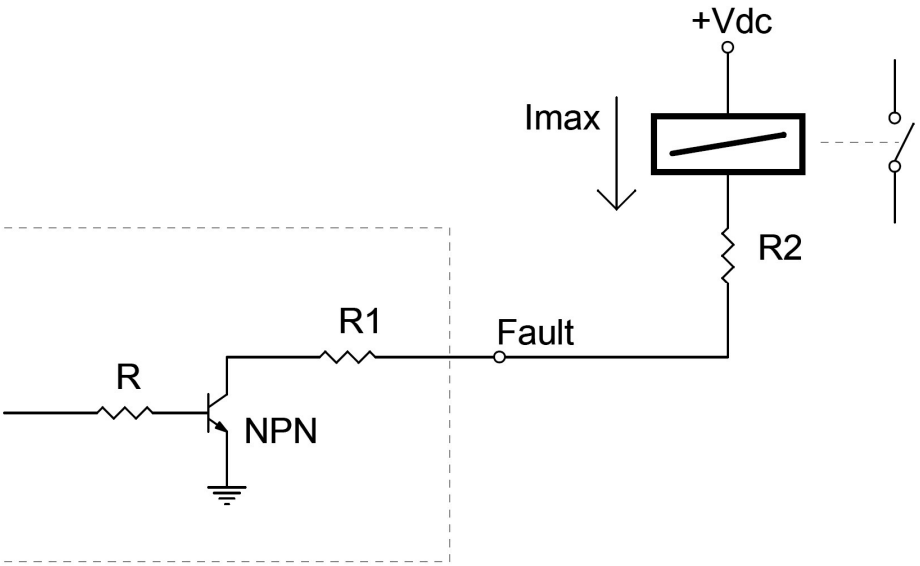
エンコーダエラーなし**= PLC** 入力ロー（**0Vdc**）
エンコーダエラー　　**= PLC** 入力ハイ（**+ Vdc**）

参考例
Vdc = +24 V
R1 = 47 Ω

$$R2 = \left(\frac{Vdc}{I}\right) \boxed{-R1}$$

I = 4.7 mA
R2 = 5 kΩ

### 5.2.6.2 リレーに接続された Fault (不具合）出力




F 図 4

エンコーダエラーなし=コイル励磁
エンコーダエラー=コイル非励磁

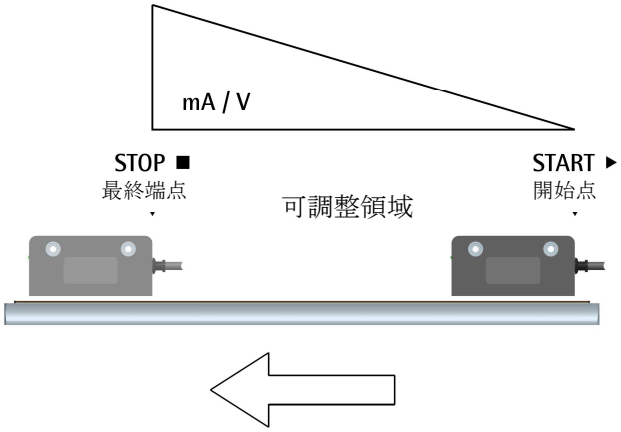
**EXAMPLE**
Vdc = +24 V
R1 = 47 Ω

$$R2 = \left(\frac{Vdc}{I}\right) - R1$$

I = 30 mA （小さなリレーコイルを励磁するのに必要な電流）R2 = 750 Ω

## 5.3 ティーチング開始

ティーチイン機能を使用すると､2 つの外部信号を使用して軸の移動方向の最も遠い点を簡単に直感的に設定できます。その後、使用可能なアナログ範囲は設定範囲内で自動的に調整されます。



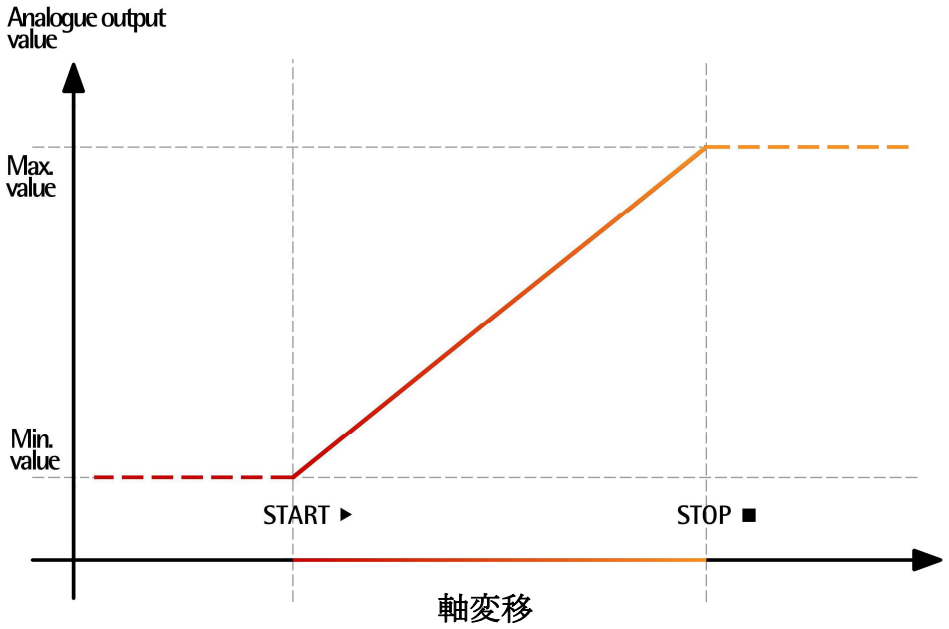

測定と制御が必要なアプリケーションの物理的な移動を直接考慮して、エンコーダをプログラムすることができます。移動量は、昇順または降順のランプ(Ramp)で定義されます(26ページの「5.3.2 昇順および降順のランプ(Ramp)」をご参照ください。

- 上昇ランプでは、移動の初期位置は出力範囲の最小値で、最終位置は出力範囲の最大値です。

- 下りランプでは、移動の初期位置は出力範囲の最大値で、最終位置は出力範囲の最小値です。

- 移動限度を超えると、電流/電圧信号レベルは選択された範囲の最小値/最大値（SMAX-AI1 の場合は 4～20 mA、SMAX-AV2 の場合は 0～10 V）に維持されます。

設定された出力範囲（出力される全体的な情報）は特定のアプリケーションの行程にわたって定義され、軸の両端の間に含まれます。
つまり、START▶または STOP■入力をアクティブにした点、および軸の終点、つまり START▶または STOP■入力をアクティブにした点です（26 ページ「5.3.2 昇降ランプ」を参照）。
移動範囲を超えた位置では、電流/電圧信号レベルは選択された範囲の最小/最大値に保たれます。上昇ランプでは（下図を参照）、移動量の初期位置の前に、エンコーダは出力範囲の最小電流/電圧信号レベルを提供します（SMAX-AI1 の場合は 4 mA、...、SMAX-AV2 の場合は 0 V）。 -...）; 移動の最後の位置の後、エンコーダは出力範囲の最大電流/電圧信号レベルを提供します（SMAX-AI1 の場合は 20 mA、... SMAX-AV2 の場合は 10 V、...）。




反対に、下降ランプでは、移動の初期位置の前に、エンコーダは出力範囲の最大電流/電圧信号レベル（SMAX-AI1 の場合は 20 mA、SMAX-AV2 の場合は 10 V）を提供します。 ..）; 移動の最後の位置の後、エンコーダは出力範囲の最小の電流/電圧信号レベルを提供します（SMAX-AI1 の場合は 4 mA、...、SMAX-AV2 の場合は 0 V、...）。

たとえば、SMAX-AV2 -...センサーを使用中で、（その出力範囲は 0-10 V）、上昇ランプをプログラムした場合、エンコーダはそれより前の位置に 0 V の固定電圧レベルを供給します。 移動の起点（つまり、START ▶入力を有効にした場所）。 軸の 1024 ポジションで、電圧レベルが 0 V（移動の原点、位置 0）から 10 V（移動の終わり）まで増加します。 移動の最後のポイント（STOP■入力をアクティブにしたポイント）以降の位置の固定電圧レベルは 10 V です。

注記

START ▶および STOP■入力信号の詳細については、21 ページの「5.2 信号の説明」を参照してください。

### 5.3.1 ティーチイン手順

警告

最初に START▶入力をアクティブにしてから STOP■入力をアクティブにすることが必須です。

TEACH-IN 手順を使用してエンコーダをプログラムするには、次のように操作します。増加する出力値を用いてランプを画定するためのステップを以下に説明します。

出力値が減少するランプを定義する方法については、次のセクションを参照してください。

- 測定および制御したいアプリケーションの物理的移動の原点に軸を移動します。 言い換えれば、移動が始まる地点に軸を移動して下さい。

- STOP■入力を少なくとも 3 秒間 HIGH 論理レベル+ Vdc に切り替えます。センサーの LED が再び点灯します。 このようにして、通常動作中にエンコーダが出力範囲で利用可能な最大電流/電圧信号レベルを提供するポイントを設定します（SMAX-AI1 の場合は 20 mA、... SMAX-AV2 の場合は 10V）
- 測定して制御したいアプリケーションの物理的な移動の最後に軸を移動します。 言い換えれば、移動が停止するところまで動かしてください。

- START▶入力を少なくとも 3 秒間 HIGH 論理レベル+ Vdc に切り替えます。 センサーの LED が消えます。 このようにして、通常の動作中にエンコーダが出力範囲で利用可能な最小の電流/電圧信号レベルを提供するポイントを設定します（SMAX-AI1 の場合は 4 mA、...、SMAX-AV2 の場合は 0 V）：

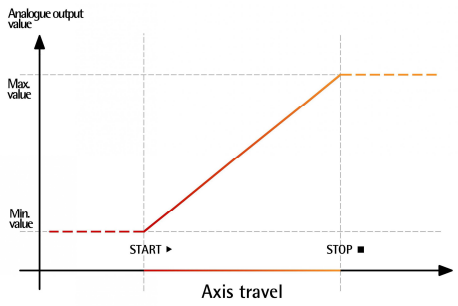
**警告**

START▶入力を有効にして移動の初期位置に誤ったポイントを設定した場合は、センサーをリセットするために電源をオフにしてから再度オンにする必要があります。 その後、最初の手順から手順を繰り返します。そうではなく、STOP■入力を有効にして移動の最終位置に誤った点を設定した場合（これは START▶入力を有効にして移動の初期位置を設定済みであることを意味します）、STOP■入力を 0Vdc に切り替えます。 次に、軸を正しい最終位置に移動して STOP■入力を有効にします。

### 5.3.2 昇降ランプ

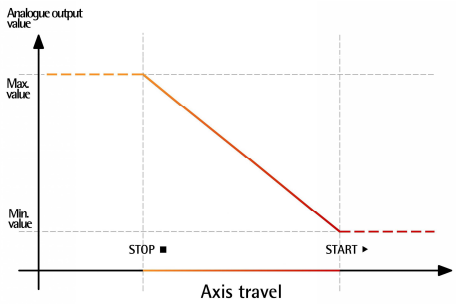
注記

START▶入力を有効にしてから STOP■入力を有効にする前に移動方向に従って軸を前進させる場合は、右図のように上昇ランプを定義します。 出力範囲の最小値はランプの初期点（すなわち軸移動の開始点）に先行します。 出力範囲の最大値は、ランプの終点（つまり、軸移動の終点）に従います。

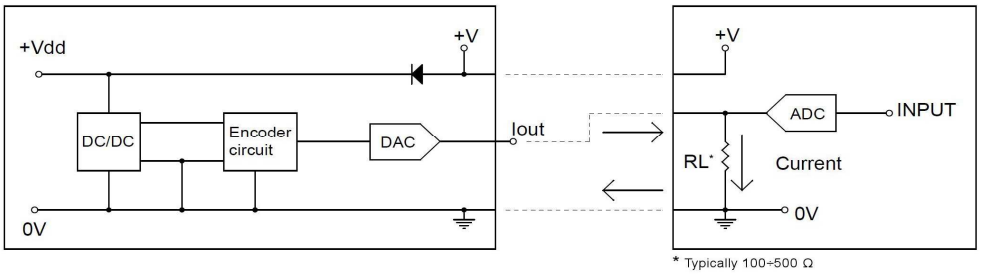


注記

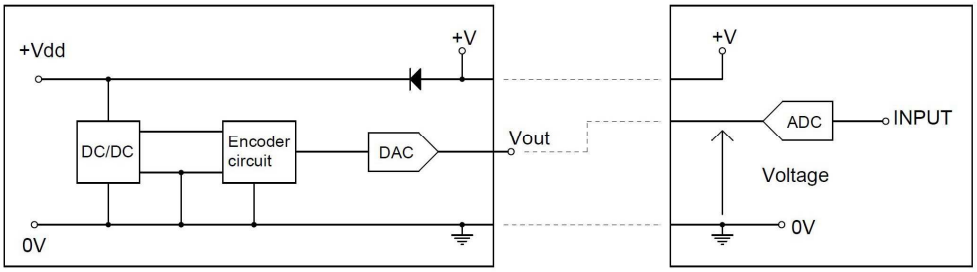
反対に、START▶入力を有効にしてから STOP■入力を有効にする前に標準方向とは逆に軸を後退させた場合（つまり、軸が移動の最終位置にあるときに START▶入力を有効にしてから 軸が最初の移動位置にあるときに STOP■入力を有効にします。右側の図に示すように、下りランプを定義します。出力範囲の最大値はランプの初期点（すなわち軸移動の開始点）に先行します。 出力範囲の最小値は、ランプの終点（つまり、軸移動の終点）に従います。




## 5.4 推奨電流アナログ出力回路




## 5.5 推奨電圧アナログ出力回路



# 6 - 診断用 LED

LED はセンサーの前面に取り付けられており、次の表で説明されているように、デバイスの動作状態または障害状態を視覚的に示すように設計されています。

| LED | 説明 |
|---|---|
| 点灯 | センサーは正常に動作しています。エラー検出無し。 |
| 高周波点滅（100ms ON / 100ms OFF） | 機械データパラメータエラー |
| ゆっくり点滅（500ミリ秒オン/ 500ミリ秒オフ） | フラッシュメモリエラー |
| 非常にゆっくり点滅（1秒ON / 1秒OFF） | 磁気スケール読み取り中のホールセンサの誤差 |
| シングルフラッシュ（200ミリ秒ON / 1秒OFF） | センサーが磁気スケールから離れすぎて設置されている、設置がセンサーとスケール間の取り付け公差を超えている（図2参照） |
| 二重フラッシュ（200 ms 2回ON / 1秒OFF） | 同時に複数のエラーが発生しています。 |

注記
TEACH-IN プロシージャを実行すると（この機能はアナログインタフェース-AI1-、-AV2-の SMAX でのみ使用可能）、START▶入力を有効にするとすぐに LED が消灯します。 STOP■入力を有効にするとすぐに再びオンになります。
詳細については、24 ページの「5.3 ティーチイン手順」を参照してください。

詳細については、30 ページの「8 - トラブルシューティング」も参照してください。

# 7 - メンテナンス

**警告**
保守は有資格者のみが行い、電源を切り、機械部品を強制的に停止させた後に実施して下さい。

磁気測定システムは特別なメンテナンスを必要としませんが、取り扱いには、繊細な電子機器のように細心の注意を払って実施して下さい。
時々、次の操作を推奨します：

- 装置の健全性を定期的にチェックし、緩んでいるネジがないことを確認して下さい。 必要に応じて締め直してください。
- 測定距離全体にわたって、センサーと磁気スケール間のギャップを確認して下さい。機械の磨耗は公差を増加させるかもしれません。
- 磁気スケールの表面は、ほこり、切粉、湿気などを取り除くために、柔らかくてきれいな布で定期的に掃除してください。

# 8 - トラブルシューティング

以下のリストは、磁気測定システムの設置および操作中に発生する可能性があるいくつかの典型的な障害を示しています。

動作不良:
システムが稼働しない（パルス出力なし）。

考えられる原因:

- 磁気スケールやセンサーが正しく取り付けられていません（スケールの有効面がセンサーの検出部と合っていないか、センサーの向きが正しくありません）。正しい取り付け方法については、9 ページの「3 - 取り付け方法」を参照してください。
- センサとスケールの間には磁性部品または保護テープが存在します。 センサーとスケールの間には、非磁性材料のみを使用できます。
- 取り付け状態が、このガイドに示されているセンサーとスケールの間の公差ギャップに適合していません。 センサーがスケールの表面に当たっているか、または離れすぎています。 センサ検出部が破損していないか確認してください。
- センサーが短絡（ショート）または誤配線にて損傷している。

動作不良:
測定値が不正確であるか、全長にわたって表示されていない。

考えられる原因:

- センサとスケールの間のギャップが、測定長全体にわたって公差が尊重されていません。 9 ページの「3 - 取り付け方法」を参照してください。
- センサーが磁気スケールに対して正しく取り付けられていません。9 ページの「3 - 取り付け方法」を参照してください。
- 信号接続ケーブルが高電圧ケーブルの近くに配線されているか、シールドが正しく接続されていません。 接地点を確認してください。
- マスタークロックの周波数が高すぎるまたは低すぎるように設定されているため、送信を正しく同期できません。「4 - SSI インターフェイス」セクション（13 ページ）を参照してください。
- 磁気スケールの一部が、測定長さに沿って機械的または磁気的に損傷しています。
- 測定誤差は機械構造のねじれによって引き起こされます。機械の動きの平行性と対称性を確認してください。