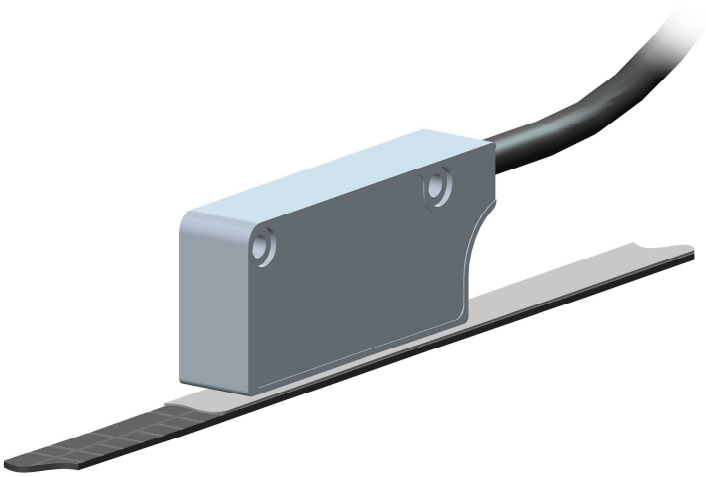
ユーザーガイド

SMA2

概説

本ガイドは、**SMA2シリーズセンサー**について説明しています。これらのセンサーは産業機械および自動化システムにおける直線変位量を測定するために設計されています。測定システムには、磁気テープ、磁気センサーおよび変換装置が搭載されています。テープは交番磁界NS磁極にて磁化され、アブソリュートトラックとインクリメンタルトラック（特定モードのみ）の２つのトラックに取り付けることができます。アブソリュートトラックの電極は、システムがアブソリュート位置情報を検出できるようにコード化されています。センサーが磁気テープに沿って移動すると、変位を検出し、アブソリュートSSI出力情報またはBiSS出力情報を生成します（Cモード仕様による）。さらに、速度フィードバック用にNPN o.c.出力回路経由で付加ABインクリメンタル信号を検出します。
センサーは**MTA2タイプの磁気テープと**対で使用します。



目次

1 - 安全対策
2 - 製品の確認
3 - 取付要領
4 - 電気結線
5 - SSIインターフェース
6 - BiSS Cモードインターフェース
7 - ABインクリメンタル出力信号
8 - エラーおよび故障診断
9 - 保守
10 - トラブルシューティング
11 - 初期パラメーターリスト

1 - 安全対策

1.1 安全対策

- 装置の設置や操作中は、常に使用国での職業上の安全性と事故予防の為の規則を固守してください。
- 設置および保守業務は、電源を切断し､機械可動部を停止させた状態で、資格を有した人員のみにて実施してください。
- 装置は設計に見合った目的のみに限定して使用してください。設計された目的以外で装置を使用すると､重大な人身事故や環境破壊を起こす場合があります。
- 高電流、電圧および機械可動部は重大な致命傷を与える可能性があります。
- 警告！爆発物や発火物が存在する領域では絶対に使用しないでください。
- 本マニュアルに記載されている注意事項や特別な警告に従わなかった場合、設計、製造、装置の使用意図の安全基準に違反することになります。
- これらの遵守事項を顧客が遵守しなかった場合、Lika Electronic（リカ・エレクトロニクス社）は一切責任を負いません。

1.2 電気面での安全対策

- 装置を結線する際は必ず電源を遮断して行ってください。
- 「４章　電気結線」の説明に従って装置の結線作業を行ってください。
- 使用していない信号の線は異なる長さで切断し、単独で絶縁してください。
- 電磁気に関する規格「2004/108/EC」に従い、以下の注意事項を遵守してください。

- 装置を設置したり操作したりする前に、人体および装置に接触する可能性がある作業工具に蓄積した静電気を放電し除去してください。
- 電源はノイズが無く安定化されていなければなりません。必要に応じて装置の電源にEMCフィルターを設置してください。

- 必ずシールドケーブルを使用してください（できるだけツイストペアケーブルを使用してください）。必要以上に長いケーブルを使用しないでください。
- 信号ケーブルを高電圧ケーブルの近くに設置しないでください。
- 装置を容量性ノイズや誘導ノイズ源から極力遠ざけて設置してください。必要に応じて、装置をノイズ源から遮蔽してください。
- 装置を正しく作動させるため、装置に強力な磁石を取り付けたり強力な磁石の付近で使用したりしないでください。
- ケーブルシールドおよび／またはコネクターハウジングおよび／またはセンサーをグランドに接続してノイズを最小限に抑えてください。グランドがノイズに汚染されていないことを確認してください。グランドとの接続個所は装置側とユーザー装置側の両方に設けることができます。干渉を最小限に抑える最適な解決策をユーザーご自身にて実施してください。

- ケーブルを伸ばさないでください。ケーブルを引っ張ったり、ケーブルを持って運ばないでください。ケーブルを取っ手にしないでください。

1.3 機械面での安全対策

- 「３章　取付要領」に記載されている情報に忠実に従い装置を設置してください。
- 機械の取り付けは機械可動部を停止させた状態で実施してください。
- 装置を分解しないでください。
- 装置に細工をしないでください。
- 繊細な電子機器ですので取り扱いにご注意下さい。装置を叩いたり装置に衝撃を与えたりしないでください。
- 装置を酸性溶液や装置に損傷を与える可能性のある化学物質から保護してください。
- 製品の環境特性を考慮してください。
- 弊社では、特に旋削屑、切り屑、やすりかけ屑などの廃棄に対する保護手段を講じて装置を設置することを推奨しています。それが難しい場合は、必ず適切な清掃手段（例えばブラシ、スクレーパー、圧縮空気噴射など）をとり、センサーおよび磁気テープに電波妨害が発生しないようにしてください。

2 – 製品の確認

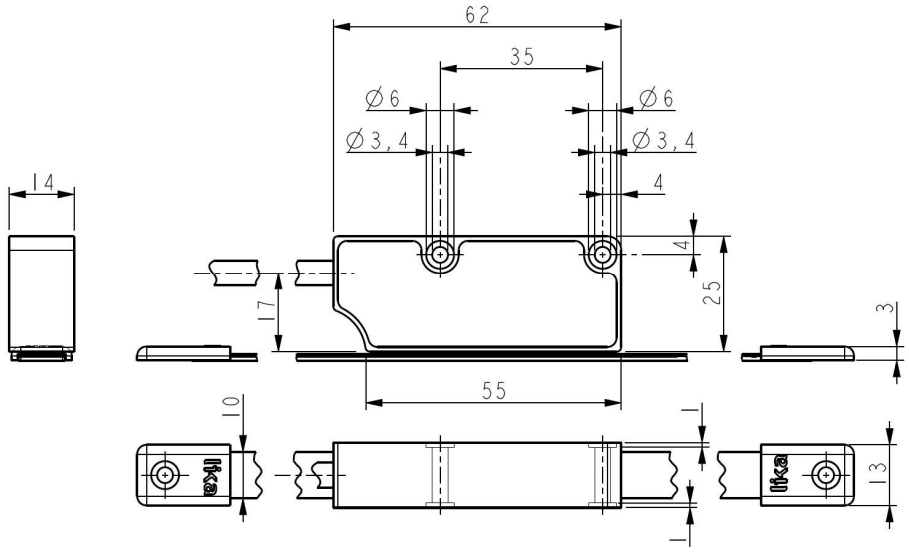
装置は本体に貼り付けられているラベルに印字された**発注コード**と**シリアル番号**にて確認できます。製品情報は納品時の資料にも記載されています。
スペアパーツのご注文やサポートについてLika エレクトロニクス社にお問い合わせをいただく際は、必ず発注コードとシリアル番号をお知らせください。
製品の技術特性に関する情報については、製品のデータシートを参照してください。

警告：「/Sxxx」で終わる発注コードは、標準品とは異なる電気特性を有している場合があります。そのため、特別な結線（技術情報）に関する追加文書が提供されていることがあります。

3 – 取付要領

警告
- 設置は、電源を切断し､機械可動部を完全に停止させた状態で、資格を有した人員のみにて実施してください。

3.1 全体寸法



3.2 磁気テープ

センサーは必ず**MTA2タイプの磁気テープと**対で使用します。MTA2タイプのテープに関する詳細情報および取り付け方法については、専用の技術文書を参照してください。
特に旋削屑、切り屑、やすりかけ屑などの廃棄に対する保護手段を講じて装置を設置してください。それが難しい場合は、必ず適切な清掃手段（例えばブラシ、スクレーパー、圧縮空気噴射など）をとり、センサーおよび磁気テープに電波妨害が発生しないようにしてください。
全測定長にわたり図2に示されているセンサーとテープ間の距離、平面性、平行性に関するシステムの要件に合うように機械を取り付けてください。
図１はセンサーおよびテープの取り付け方法を示しています。MTA2磁気テープはアブソリュートトラックとインクリメンタルトラックの２つのトラックに取り付けられることにご注意ください。したがって、取り付け方向を厳守してください。
MTA2磁気テープには、磁気面を保護するカバーがついていることがあります（発注コードを確認してください）。
矢印は**標準の計数方向**を示しています（図の中の矢印の方向にセンサーが移動するとカウント数が増加します。BiSSバージョンについては21ページのパラメーターの**計数方向**を参照してください。計数方向機能はSSIインターフェースではご利用になれません）。

警告
本システムは、図1以外の取り付け方法では動作しません。

3.3 センサーの取り付け

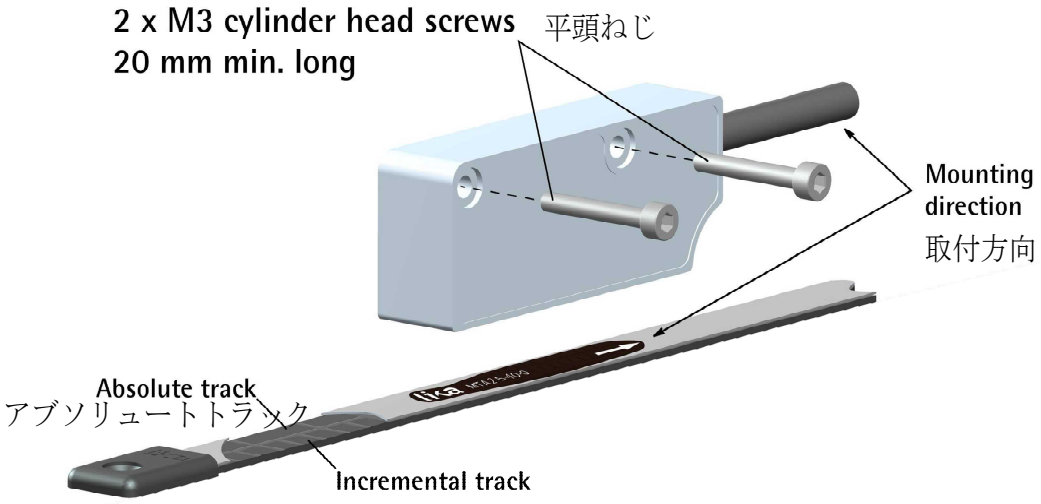


図1

図2に示されているセンサーとテープ間の距離、平面性、平行性に関するシステムの要件に合うように機械を取り付けてください。部品同士を接触させないでください。**（最小）長さ20 mmのM3平頭ねじ2本**を付属の穴に通してセンサーを固定してください。推奨締め付けトルク：**1.1 Nm。**ケーブルの推奨**最小曲げ半径： R ≥ 42 mm**。
MTA2磁気テープには、磁気面を保護するカバーがついていることがあります（発注コードを確認してください）。したがって、センサーと磁気テープの距離はカバーがついているか否かで異なります。

センサーとテープの間に許容されているギャップD（図2を参照）は、以下の表に記載されている範囲でなければなりません：

センサーとMTA2磁気テープ間のギャップ（D）	
カバーなし	カバーあり
0.1 – 0.6 mm / 0.004” - 0.024”	0.1 – 0.4 mm / 0.004” - 0.016”

警告
全測定長にわたり図2に示されているセンサーとテープ間の距離、平面性、平行性に関するシステムの要件に合うように機械を取り付けてください。
MTA2磁気テープはアブソリュートトラックとインクリメンタルトラックの２つのトラックに取り付けられることにご注意ください。したがって、取り付け方向を厳守してください。

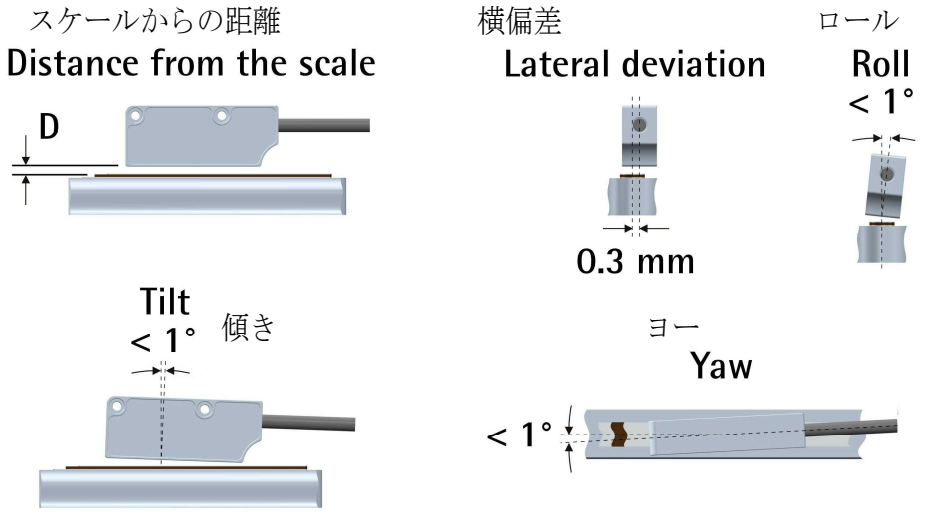


図2

警告
センサーを磁気テープに取り付けた後は、必ずゼロ設定／プリセット操作を行う必要があります。さらに、ゼロ設定／プリセット操作は、センサーまたはテープを交換するたびに行う必要があります。ゼロ設定／プリセット機能はBiSSインターフェースでのみご利用になれます。21ページを参照してください。SSIインターフェースではご利用になれません（SMA2-BG-...、SMA2-GG-...、SMA2-G1-...）。

4 – 電気結線

警告
電気結線は電源を切断し、機械可動部を停止させた状態で、資格を有した人員のみにて実施してください。

警告
使用していない信号線が接触すると、装置に修復できない損傷を与えることがあります。単独で絶縁してください。

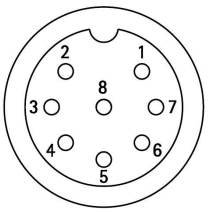
接続

機能	M12 8ピン	M8ケーブル
0VDC電源	1	黒
+5VDC ±5%電源	2	赤
クロックIN +	3	黄色
クロックIN -	4	青
データOUT +	5	緑
データOUT -	6	オレンジ
A [1]	7	白
B [1]	8	灰色
シールド	ケース	シールド

1 ABインクリメンタル出力信号は、特定のバージョンでのみご利用になれます。発注コードを確認してください：SMA2-G1-...（＝SSIインターフェース、MSB左揃えプロトコル、グレイ出力コード、+ ABインクリメンタル）；SMA2-I7-...（BiSSインターフェース、Cプロトコル+ ABインクリメンタル）。

4.1 M12 8ピンコネクターの仕様

M12 8ピンコネクター
雄、正面
Aコーディング



4.2 M8ケーブルの仕様

型式：LIKA HI-FLEX M8ケーブル
ワイヤー： 6 x 0.14 mm^2+ 2 x 0.22 mm^2
シールド：錫メッキ編組
外径：Ø 5.3 mm ÷ 5.6 mm
導体抵抗： <148 Ω/km（0.14 mm^2）; <90 Ω/km（0.22 mm^2）
最小曲げ半径: Ø x 7.5

4.3 グランド接続

ケーブルシールドおよび／またはコネクターハウジングおよび／またはセンサーをグランド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。グランドとの接点は装置側とユーザー側の両方に設けることができます。ユーザー側にて干渉を最小限に抑える最適な方法を取ってください。

4.4 ABインクリメンタル出力信号

ABインクリメンタル出力信号に関する情報については、26ページの「7章 ABインクリメンタル出力信号」を参照してください。

4.5 機能の概要

発注コード	分解能（µm）	最高移動速度（m/s）
SMA2-xx-1-50-...	50	7
SMA2-xx-1-10-...	10	7
SMA2-xx-1-5-...	5	7
SMA2-xx-1-2-...	2	2.8
SMA2-xx-1-1-...	1	1.4

5 – SSIインターフェース

発注コード： **SMA2-BG-…**
SMA2-GG-…
SMA2-G1-…

5.1 SSI（同期式シリアルインターフェース）

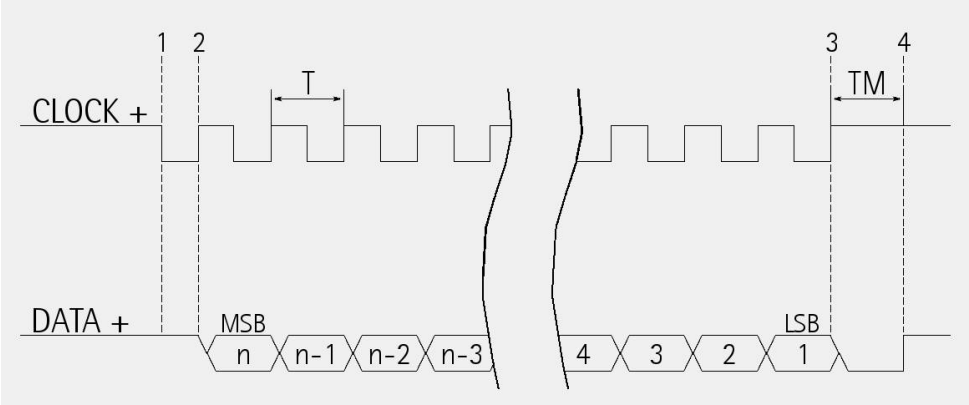
SSI（同期式シリアルインターフェースの頭文字）は、マスターとスレーブ間の一方向データ伝送用に設計された同期式の２地点間シリアルインターフェースです。80年代に初めて開発されたSSIは、RS-422シリアル規格をベースにしています。最も特徴的な機能は、マスターとスレーブの両装置をコントローラーで生成された共通クロック信号に同期させることでデータ伝送を行う点です。このような方法で、各コントローラーの要求を受けて出力情報がクロック出力されます。また、データおよびクロック信号に二本のツイストペア線のみ使用するため、6線ケーブルが必要になります。

パラレルまたは同期式データ伝送と比較した場合の主な利点：

- 伝送に必要なコンダクターが少ない。
- 電子部品が少ない。
- オプトカプラーを使用して回路を直流的に絶縁できる可能性。
- 高いデータ伝送周波数。
- アブソリュートエンコーダの分解能から独立したハードウェアインターフェース。

さらに、ディファレンシャル伝送により雑音排除性を高め、雑音放射を減少させます。これにより、数個のエンコーダからの多重化が可能になるため、プロセス制御の信頼性が高まり、ライン設計がシンプルに、またデータ管理も簡単になります。

データ転送は以下の要領で行われます。
クロック信号の最初の立ち下がりエッジ（1、論理レベルhighからlowに変わる）において、アブソリュートポジションの値が保存され、次の立ち上がりエッジ（2）において、データ情報の伝送がMSBから開始されます。



各クロック信号の変更およびそれに続く立ち上がりエッジ（2）において、LSBまで一度に1ビットがクロック出力され、データワードの伝送を終了します。この周期はクロック信号の最後の立ち上がりエッジで終了します（3）。つまり、各データワード伝送には最大n + 1のクロック信号の立ち上がりエッジが必要になります（nはビット分解能）。例えば、13ビットのエンコーダには14のクロックエッジが必要です。クロック数がデータワードのビット数よりも大きい場合、システムはそれぞれの追加のクロックでゼロ（low論理レベル信号）を送信し、ゼロがデータワードの前（LSBで揃えたプロトコール）または後ろ（MSBで揃えたプロトコール）のいずれかにつくか、データワードの前および／または後ろにつきます（ツリー形式プロトコール）。クロック信号伝送終了から計算したモノフロップタイムTmの期間（代表的な期間は12 µsec）の後、エンコーダは次の伝送の準備に入るため、データ信号はhighに変わります。クロック信号の代表的な論理レベルは5Vであり、これはRS-422規格に準拠した通常の論理レベルが5Vの出力信号と同じです。出力コードはバイナリーまたはグレイのいずれかになります（発注コードを確認してください）。

5.2 「MSB左揃え」プロトコール

「MSB左揃え」プロトコールは、MSB（最上位ビット）からLSB（最下位ビット）に向かってビットを左揃えにします。MSBは最初のクロック周期で伝送されます。クロック信号数がデータビットよりも大きい場合、使用されていないビットは論理レベルlow（0）にセットされ、データワードに続きます。このプロトコールはどの分解能のセンサーでも使用できます。前述したように、センサーに伝送されるクロック数は、データビット数よりも大きいか、少なくとも同じでなければなりません。このプロトコールは、ツリー形式あるいはLSB右揃えプロトコールに比べて、最小限の時間損失でデータを伝送でき、追加のクロック信号なしですぐにフロップタイムTmをデータビットに続けられる点で大きな利点があります。
以下の表に示されているように、装置は分解能毎に異なるビット数を使用して位置情報を提供します。

モデル	分解能	ワードの長さ	最大情報数
SMA2-BG-1-50-... **SMA2-GG-1-50-...** **SMA2-G1-1-50-...**	50 µm	19 bits	18 bits (262143)
SMA2-BG-1-10-... **SMA2-GG-1-10-...** **SMA2-G1-1-10-...**	10 µm	21 bits	20 bits (1048575)
SMA2-BG-1-5-... **SMA2-GG-1-5-...** **SMA2-G1-1-5-...**	5 µm	22 bits	21 bits (2097151)
SMA2-BG-1-2-... **SMA2-GG-1-2-...** **SMA2-G1-1-2-...**	2 µm	23 bits	22 bits (4194303)

SMA2-BG-1-1-... **SMA2-GG-1-1-...** **SMA2-G1-1-1-...**	1 µm	24 bits	23 bits (8388607)

出力コードはGRAY（グレイ）またはBINARY（バイナリー）です（発注コードを確認してください）。各情報の長さは分解能に一致しています。

位置情報の構造

SMA2-BG-1-50-... **SMA2-GG-1-50-...** **SMA2-G1-1-50-...**	**bit**	**19**	**...**	**2**	**1**
SMA2-BG-1-10-... **SMA2-GG-1-10-...** **SMA2-G1-1-10-...**	**bit**	**21**	**...**	**2**	**1**
SMA2-BG-1-5-... **SMA2-GG-1-5-...** **SMA2-G1-1-5-...**	**bit**	**22**	**...**	**2**	**1**
SMA2-BG-1-2-... **SMA2-GG-1-2-...** **SMA2-G1-1-2-...**	**bit**	**23**	**...**	**2**	**1**
SMA2-BG-1-1-... **SMA2-GG-1-1-...** **SMA2-G1-1-1-...**	**bit**	**24**	**...**	**2**	**1**
	値	MSB	...	LSB	エラービット

警告
センサーから出る位置値はパルスで表示されます。パルスをメートル法に変換するには、検出されたパルス数に分解能を掛けてください。

例1
SMA2-BG-1-50-…
検出されたパルス= 123
位置値= 123 * 50 = 6150 µm = 6.15 mm

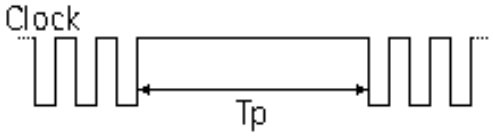
例2
SMA2-BG-1-1-…
検出されたパルス= 1569
位置値= 1569 * 1 = 1569 µm = 1.569 mm

5.3 推奨伝送レート

SSIインターフェースのデータ伝送周波数は100 kHzから1 MHzです。
CLOCK信号とDATA信号は「EIA規格RS-422」に準拠しています。
SSIクロック周波数（ボーレート）は、ケーブルの長さにより異なり、以下の表に記載されている技術情報に適合していなければなりません。

ケーブル長	ボーレート
< 50 m	< 400 kHz
< 100 m	< 300 kHz
< 200 m	< 200 kHz
< 400 m	< 100 kHz

2つのクロックシーケンスの伝送の間隔は少なくとも16 µs（Tp > 16 µs）あけてください。



5.4 エラービット

エラービットは、スレーブ「1」の正常状態あるいは異常状態の通信を行うことを目的としています。
「1」：正常状態（アクティブエラーなし）
「0」：エラーアクティブ状態：

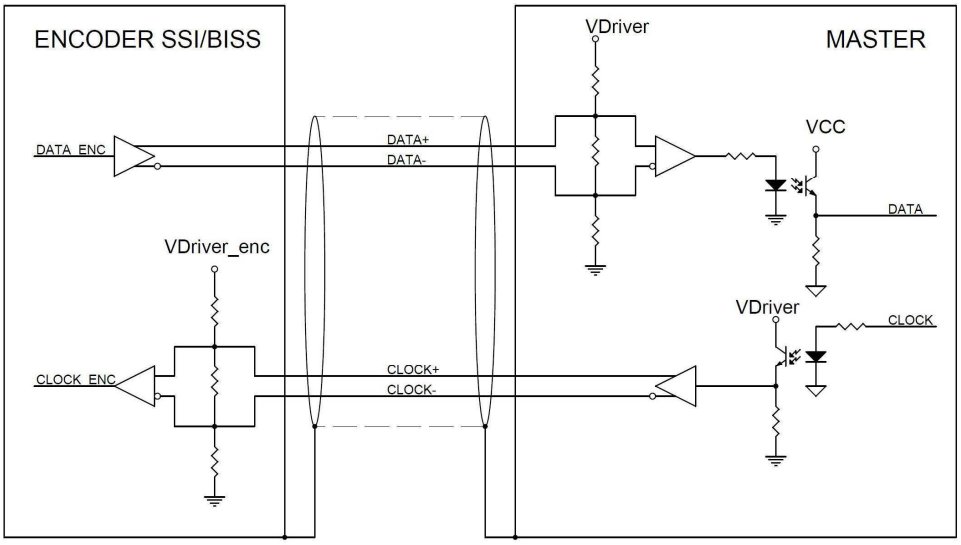
- 読み込みエラー：センサーはテープを正確に読み込めません。考えられる原因：テープが適切に取り付けられていない（例：テープがセンサーに対して反対に取り付けられている、あるいは上下逆さまに取り付けられている。4ページの「３章　取付要領」を参照してください。）。テープの磁気面のどこかが損傷している。センサーが適切に動作していない。
- 周波数エラー：テープ上のセンサーの移動が速すぎる。

注記
位置情報の構成に関する情報については、10ページの「5.2章　MSB左揃えプロトコール」を参照してください。

5.5 役に立つ情報

- ゼロ設定／プリセットおよび計数方向機能はご利用になれません。
- 位置情報は、図1の矢印の方向にセンサーが移動した場合に、最小値から最大値に向かって増加します。最小値および最大値は、ご利用になるアプリケーションで取り付けられたMTA2磁気テープによりそれぞれ異なります。
- ご利用になるアプリケーションにおいて必要な場合、取り付け時にマスターで読み込む位置のゼロ設定／プリセット操作を行ってください。

5.6 推奨SSI入力回路



6 - BiSS Cモードインターフェース

発注コード：標準モデルSMA2-I7-…

SMA2は、「BiSS Cモードインターフェース」および「標準エンコーダプロファイル」に準拠したスレーブ装置です。本マニュアルに記載されていない詳細情報については、BiSSの公式ウェブサイト（www.biss-interface.com）を参照してください。
本装置は2地点構成で操作するために設計されており、「単一マスター－単一スレーブ」ネットワークに組み込まなければいけません。

注記
センサーを絶対に「単一マスター－複数マスター」ネットワークに接続しないでください。

クロックおよびデータ信号レベルは「RS-422 EIA規格」に準拠しています。

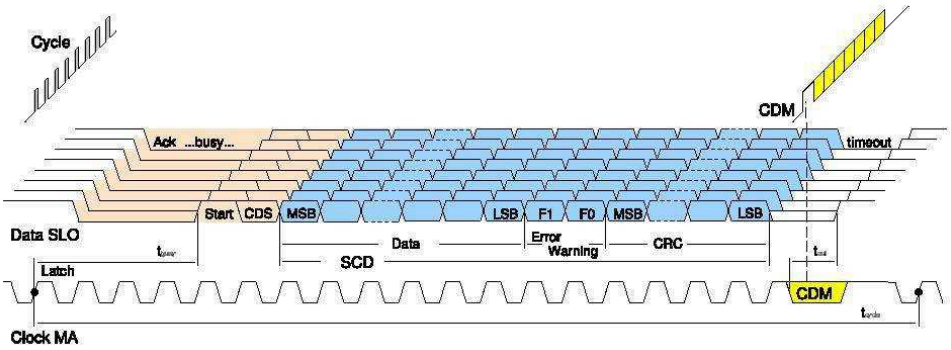
6.1 XMLファイル

本製品はXMLファイル**idbiss4C69.xml**とともに供給されています（同梱されている場合は関係文書、または**www.lika.biz > LINEAR ENCODERS > ABSOLUTE MAGNETIC SENSORS > SMA2**を参照してください）。ご使用になるBiSSマスター装置にXMLファイルをインストールしてください。

6.2 通信

BiSS Cモードプロトコールは二種類のデータ伝送プロトコールを使用します：

- 単一周期データ（**SCD**）：これは一次データ伝送用のプロトコールです。これを使用して、処理データをスレーブ装置からマスター装置に送信します。15ページの「6.3章　単一周期データ」を参照してください。
- コントロールデータ（**CD**）：SCDデータに続く単一ビットの伝送。これを使用して、スレーブのレジスターからデータを読み込み、またはレジスターにデータを書き込みます。16ページの「6.4章　コントロールデータCD」を参照してください。



6.3 単一周期データ

SCD(32ビット)は、次の値で構成されています:24ビットの位置値(**Position**)、エラービット1個（**Error**, nE）、警告ビット1個（**Warning**, nW）、CRCチェック（**CRC**、6ビット）。

SCDの構成：

ビット	31…8	7	6	5…0
機能	Position	Error	Warning	CRC

ポジション
（24ビット）
処理データはスレーブからマスターに伝送されます。
伝送はMSB（最上位ビット）から始まり、LSB（最下位ビット）で終了します。

ビット	31 … 28	27	...	8
値	0000	MSB	...	LSB

位置値をミクロンまたはミリメートルに変換するには、受信データの値に分解能を掛けてください（4Dhexアブソリュート分解能のレジスタを参照）。

例1
SMA2-I7-1-50-…, アブソリュート分解能 = 32 hex, 50 dec
検出パルス = 123
位置値 = 123 * 50 = 6150 µm = 6.15 mm

例2
SMA2-I7-1-1-…, アブソリュート分解能 = 01 hex, 1 dec
検出パルス= 1569
位置値= 1569 * 1 = 1569 µm = 1.569 mm

エラー
（1ビット）
これは、スレーブ「1」の正常状態あるいは異常状態の通信を行うことを目的としています。
nE =「1」：正常状態（アクティブエラーなし）
=「0」：エラーアクティブ状態：

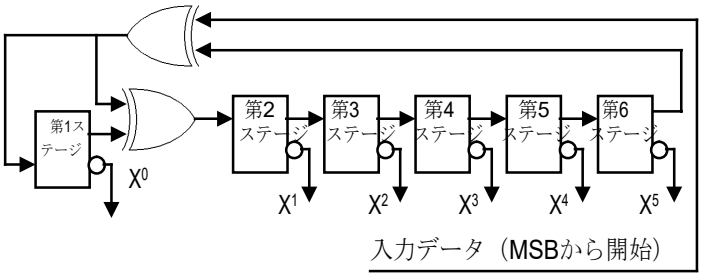
- 読み込みエラー：センサーはテープを正確に読み込めません。考えられる原因：テープが適切に取り付けられていない（例：テープがセンサーに対して反対に取り付けられている、あるいは上下逆さまに取り付けられている。4ページの「３章　取付要領」を参照してください。）。テープの磁気面のどこかが損傷している。センサーが適切に動作していない。
- 周波数エラー：テープ上のセンサーの移動が速すぎる。

警告
（1ビット）
ポジションコントロールレジスター（23ページを参照）とともに使用して自動ポジションコントロールを実行します。

警告
ポジションコントロールレジスターとこの警告ビットを併用する場合は、必ずLika Electronic（リカ・エレクトロニクス社）の技術者に依頼してください

CRC
（6ビット）
CRC、つまり巡回冗長検査は、メッセージ内容に対して行われる「冗長検査」の計算により生じるエラー検査フィールドです。これは、伝送が正しく実行されているかどうかを確認することを目的としています（反転出力）。
多項式： X^6+X^1+1 （バイナリー：1000011）

論理回路：



6.4 コントロールデータCD
CDの全構成に関する情報については、BiSSに関する公式文書：「プロトコール記述Cモード」を参照してください。
本章では主なコントロールデータについて記載します。

レジスターアドレス
（7ビット）
レジスターのアドレスです。読み込みあるいは書き込みが必要なレジスターを指定します。

RW
（2ビット）
レジスターへの書き込み（**RW** = 「01」）、あるいはレジスターからの読み込み（**RW** = 「10」）が必要かどうかを設定します。
RW = 「01」 : レジスターへの書き込みが必要な場合
RW = 「10」 : レジスターからの読み込みが必要な場合

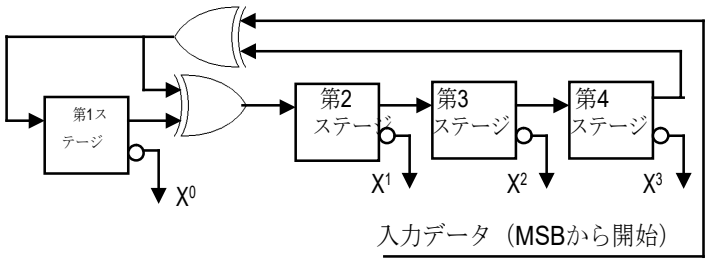
データ
（8ビット）
レジスターへ書き込む場合（**RW** = 「01」）：レジスターに設定する値 です（すなわち、マスターからスレーブへの伝送）。
レジスターから読み込む場合（**RW** = 「10」）：レジスターで読み込む値です（すなわち、スレーブからマスターへの伝送）。

データビットの構成：

ビット	**7**	**...**	**...**	**0**
	MSB	...	...	LSB

CRC
（4ビット）
CRC、つまり巡回冗長検査は、メッセージ内容に対して行われる「冗長検査」の計算によって生じたエラー検査フィールドです。これは、伝送が正しく実行されているかどうかを確認することを目的としています（反転出力）。
多項式 : X^4+X^1+1 （バイナリー： 10011）

論理回路：



6.5 使用されているレジスター

s

レジスター（16進法）	機能
42 - 43	プロファイルID
44 … 47	シリアル番号
48	コマンド
49	機器構成
4D	アブソリュート分解能
51 … 53	プリセット／オフセット
55	装置の種類
58	サイン／コサイン分解能
59	位置制御
78 … 7D	装置ID
7E - 7F	製造者ID

本章に記載されているレジスターは全て以下の配列に従っています：

機能の名称
[アドレス、アクセス]
機能の説明および初期値。

- アドレス：16進法で表されるレジスターのアドレス。
- アクセス： ro = 読み込みのみ
  rw = 読み込みおよび書き込み
  wo = 書き込みのみ
- 初期パラメーター値は**太字**で記載されています。

プロファイルID

[42 - 43, ro]
これらのレジスターには、使用されているプロファイルの認識コードが含まれています。

レジスター	**42**	**43**	
16進法	28	12	SMA2-I7-1-50-...
		14	SMA2-I7-1-10-...
		15	SMA2-I7-1-5-...
		16	SMA2-I7-1-2-...
		17	SMA2-I7-1-1-...

「標準エンコーダプロファイル」、「データフォーマット」、「可変0-24」を参照してください。

シリアル番号

[44 … 47, ro]

これらのレジスターは、16進法で表される装置のシリアル番号を示しています。
レジスター44：製造された年
レジスター45：製造された週
レジスター46および47：昇順のシリアル番号

コマンド

[48, wo]

値	機能
00	通常操作
01	パラメーターを**EEPROM**に保存
02	プリセット／オフセットの保存および起動
04	初期パラメーターの読み込みおよび保存

あるレジスターに新しい値を設定したら、このレジスターの「**パラメーターをEEPROMに保存**」機能を使用して保存してください。レジスターで「01」を設定してください。
プリセット／オフセット値を設定したら、このレジスターの「**プリセット／オフセットの保存および起動**」機能を使用してプリセット／オフセットの保存と起動を同時に行ってください。レジスターで「02」を設定してください。
初期パラメーターの読み込みおよび保存：初期パラメーターは、リカ・エレクトロニクス社の技術者により工場にて設定されており、操作担当者が装置の標準操作を安全に起動できるようになっています。コマンドが送信されると、初期パラメーターがアップロードされ、起動します。前回設定したパラメーターは全て上書きされるため、前回の設定値は消失します。32ページに、機械データおよびリカ・エレクトロニクス社の技術者によりあらかじめ設定された関連する初期パラメーターの全リストが記載されています。レジスターで「04」を設定してください。

警告
初期パラメーターの読み込みおよび保存コマンドを送信すると、前回設定したパラメーターが全て上書きされるため、前回の設定値は消失します！

コマンドが送信されると、レジスターの設定は自動的に「00」（**通常操作**）に戻ります。
少なくとも30 ms（EPROM書き込み時間）待機してから新しい機能を使用してください。
初期設定＝00

機器構成

[49, rw]

ビット	機能	ビット=0	ビット=1
0	未使用		
1	プリセット／オフセットを設定する	プリセット	オフセット
2	プリセット／オフセットを有効にする	有効	無効
3	未使用		
4	未使用		
5	出力コード	グレー	バイナリー
6	計数方向 *	標準	反転
7	未使用		

*: 絶対位置に影響し、ABインクリメンタル信号には影響しません。

プリセット／オフセット設定

このパラメーターは、パラメーター「**プリセット／オフセットを有効にする**」が有効に設定されている場合にのみ利用できます。これを使用すると、プリセット機能（**プリセット／オフセットを設定する**＝プリセット）あるいはオフセット機能（**プリセット／オフセットを設定する**＝オフセット）のいずれかをアクティブにできます。プリセットまたはオフセットの値はプリセット／オフセットレジスターで設定します。プリセット／オフセット機能を有効にすると（**プリセット／オフセットを有効にする＝有効**）、プリセット機能またはオフセット機能のいずれかをアクティブにできます。プリセット／オフセットレジスターで設定した値は、このパラメーターの値がプリセット（0）あるいはオフセット（1）のどちらに設定されているかにより、意味が異なります。前者の場合（**プリセット／オフセットを設定する**＝プリセット）、プリセット／オフセットレジスターを使用してプリセット値を設定します。後者の場合（**プリセット／オフセットを設定する**＝オフセット）、プリセット／オフセットレジスターを使用してオフセット値を設定します。プリセット／オフセット値をアクティブにするには、コマンドレジスターの**プリセット／オフセットの保存および起動**機能を使用してください（レジスター48で「02」を設定）。
プリセットおよびオフセット機能に関する情報については、21ページのプリセット／オフセットレジスターを参照してください。
初期設定= 0 （プリセット）

プリセット／オフセットを有効にする

これを使用してプリセット／オフセット機能を有効にします。この機能の使用を有効にしたら、**プリセット／オフセット**パラメーターでプリセットまたはオフセットをアクティブにするかどうか選択します。その後新しい値をアクティブにするには、それをプリセット／オフセットレジスターの隣に設定し、**プリセット／オフセットの保存および起動**コマンドを送信します（レジスター48で「02」を設定）。
初期設定= 0 （有効）

出力コード

センサーはアブソリュート位置情報をご希望のコード形式で提供します：グレイ（0）またはバイナリー（1）。
初期設定= 1 （バイナリー）

計数方向
標準の計数方向は、図1の矢印に示されているセンサーの移動を表しています。このパラメーターを使用すると計数方向を反転できます。つまり、センサーが標準の方向と逆、要するに図1の矢印と逆方向に移動した際に、カウントを増加させることができます。次のオプションを選択できます：標準（0）および反転（1）。計数方向を標準、つまり**計数方向**＝標準に設定した場合、センサーが図1の矢印の方向に移動した場合に位置情報が増加します。反転オプション、つまり**計数方向**＝反転に設定した場合、センサーが標準の方向と逆、つまり図1の矢印と逆方向に移動した場合に位置情報が増加します。
初期設定＝0（標準）

注記
計数方向のパラメーターは絶対位置に影響しますが、ABインクリメンタル信号には影響しません。

新しい設定は伝送直後にアクティブになります。**パラメーターをEEPROMに保存**機能（レジスター48で「01」を設定）を使用して新しい値を保存してください。

機器構成レジスターの初期値＝**20h**

アブソリュート分解能

[4D, ro]
これを使用すると、アブソリュートセンサーの分解能を読み込むことができます。

32hex：	分解能＝50 µm	（最大位置＝03 FF FFh, 18ビット）
0Ahex：	分解能＝10 µm	（最大位置＝0F FF FFh, 18ビット）
05hex：	分解能＝5 µm	（最大位置＝1F FF FFh, 18ビット）
02hex：	分解能＝2 µm	（最大位置＝3F FF FFh, 18ビット）
01hex：	分解能＝1 µm	（最大位置＝7F FF FFh, 18ビット）

プリセット／オフセット

[51 … 53, rw]
この機能は、機器構成レジスターの**プリセット／オフセットを有効にする**パラメーターが有効に設定されている場合にのみ利用できます。また、機器構成レジスターの**プリセット／オフセットを設定する**パラメーターがプリセットまたはオフセットのどちらかに設定されているかによって、機能は異なります。前者の場合（**プリセット／オフセットを設定する**＝プリセット）、プリセット／オフセットレジスターを使用してプリセット値を設定します。後者の場合（**プリセット／オフセットを設定する**＝オフセット）、プリセット／オフセットレジスターを使用してオフセット値を設定します。

警告
必ず装置が停止している状態でプリセット／オフセット値をアクティブにしてください。

プリセット
プリセット機能を使用して、希望するセンサーの物理的な位置に値を割り当てます。選択した物理的位置は、この項目の隣に設定された値を取得し、その前に続いている全ての位置はそれに従って値を取得します。この機能は、例えばセンサーのゼロ位置と軸のゼロ位置を一致させなければならないような場合に便利です。プリセット値は、プリセット値をアクティブにしている時のセンサーの位置で設定します。プリセットをアクティブにするには、希望する位置でセンサーを停止させ、希望する値をこのプリセット／オフセットレジスターの隣に入力し、コマンドレジスターにある**プリセット／オフセットの保存および起動**コマンドを送信してください（レジスター48で「02」を設定））。

オフセット
オフセット機能を使用して、希望するセンサーの物理的な位置に値を割り当て、出力位置情報がこのプリセット／オフセットレジスターの隣の値に従って変わるようにします。送信される値の数は、設定された分解能に従った位置情報の最大数に一致しますが、出力情報はプリセット／オフセット値（最小値）と設定された分解能に従った最大位置情報（アブソリュート分解能レジスターを参照）＋プリセット／オフセット値（最大値）の合計の間の範囲になります。オフセット値は、オフセット値をアクティブにしている時のセンサーの位置で設定します。オフセットをアクティブにするには、希望する位置でセンサーを停止させ、希望する値をこのプリセット／オフセットレジスターの隣に入力し、コマンドレジスターにある**プリセット／オフセットの保存および起動**コマンドを送信してください（レジスター48で「02」を設定）。

プリセット／オフセットの構成：

Reg.	51	52	53
	MSB	...	LSB
	2^{23} - 2^{16}	2^{15} - 2^{8}	2^{7} - 2^{0}

プリセット／オフセットの保存および起動機能（レジスター48で「02」を設定）を使用して、新しい値を保存およびアクティブにしてください。
最大許容プリセット値は設定された分解能により変わります：
分解能＝ 50 µm → 最大プリセット＝03 FF FFh （18ビット）
分解能＝ 10 µm →最大プリセット＝ 0F FF FFh （20ビット）
分解能＝ 5 µm →最大プリセット＝ 1F FF FFh （21ビット）
分解能＝ 2 µm →最大プリセット＝ 3F FF FFh （22ビット）
分解能＝1 µm →最大プリセット＝ 7F FF FFh （23ビット）
オフセット値は、全位置情報（24ビット、**ポジション**を参照）と設定された分解能に許容された最大位置情報（アブソリュート分解能レジスターを参照）の差と同じかそれ以下でなければなりません。
初期設定＝ **00h**.

装置の種類

[55, ro]
このレジスターは装置の種類を示しています。
初期設定＝**07h**: BiSSリニアエンコーダ＋ABインクリメンタル信号

サイン／コサイン分解能

[58, ro]
このレジスターはサイン／コサイン信号の期間を示しています。
初期設定＝**00h**: レジスター未使用

位置制御

[59, rw]
これは、**警告ビット**（16ページを参照）とともに使用して、自動位置制御を実行します。
初期設定＝**0h**

警告
このレジスターの値は変更しないでください。変更する場合は必ずリカ・エレクトロニクス社の技術者に依頼してください。

装置ID

[78 … 7D, ro]
これらのレジスターは装置IDを示しています。16進値はASCIIコードに準拠しています。

Reg.	78	79	7A	7B	7C	7D
Hex	53	4D	41	32	xx	xx
ASCII	S	M	A	2	-	-

製造者ID

[7E – 7F, ro]
これらのレジスターは製造者IDを示しています。16進値はASCIIコードに準拠しています。

Reg.	7E	7F
Hex	4C	69
ASCII	L	i

6.6 アプリケーションノート

装置の通信仕様：

パラメーター	値
クロック周波数	200 kHz（最小）、10 MHz（最大）
BiSSタイムアウト	クロックに自動適応、16 µs（最大）
内部位置更新周波数	30 kHz

6.7 例

他に指示がない限り、値は全て16進法です。

6.7.1 機器構成レジスターの設定(49)

Bit 0 2	＝未使用	＝0
Bit 1 プリセット／オフセットを設定する	＝プリセット	＝0
Bit 2 プリセット／オフセットを有効にする	＝有効	＝0
Bit 3	＝未使用	＝0
Bit 4	＝未使用	＝0
Bit 5 出力コード	＝バイナリー	＝1
Bit 8 計数方向	＝反転	＝1
Bit 7	＝未使用	＝0

01100000 = 60 hex

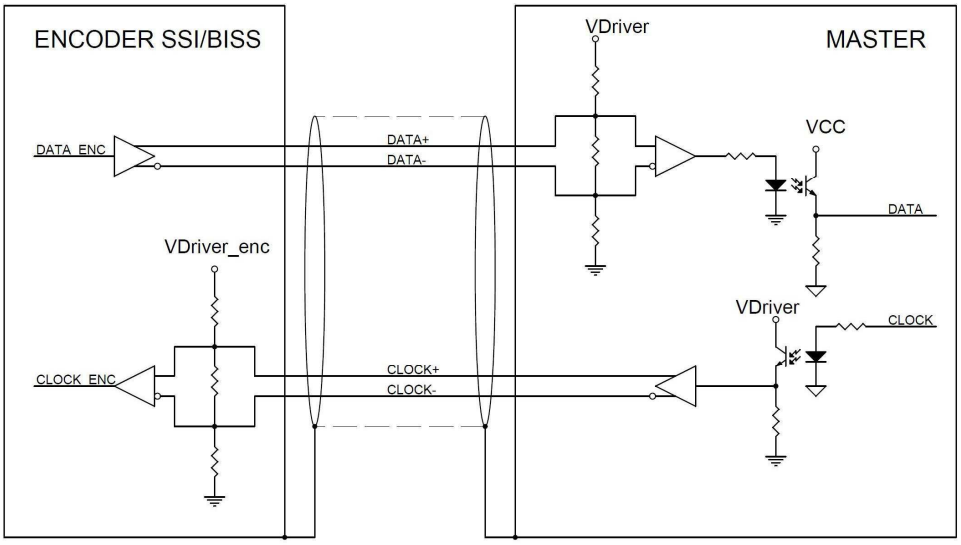
機能	ADR	DATA Tx
機器構成 レジスターの書き込み	49	60
パラメーターを EEPROMに保存	48	01

6.7.2 プリセット／オフセットレジスターを設定する（51-53）

プリセット機能を有効にし、選択したら（プリセット／オフセットを有効にする＝有効、機器構成レジスターのプリセット／オフセット＝プリセット。前章「6.7.1 章 機器構成レジスターを設定する (49)」を参照）、新しいプリセット値＝100000_{10} ＝ 01 86 A0hを設定およびアクティブにできます。

機能	ADR	DATA Tx
プリセット／オフセットレジスターの書き込み	51	01
	52	86
	53	A0
プリセット／オフセットの保存および起動	48	02

6.8 推奨BiSS入力回路



7 – ABインクリメンタル出力信号

警告
ABインクリメンタル出力信号は、特定のバージョンでのみご利用になれます。発注コードをご確認ください： SMA2-G1-... （＝SSIインターフェース、MSB左揃えプロトコール、グレイ出力コード、+ ABインクリメンタル）、SMA2-I7-... (BiSSインターフェース、Cプロトコール+ ABインクリメンタル)。

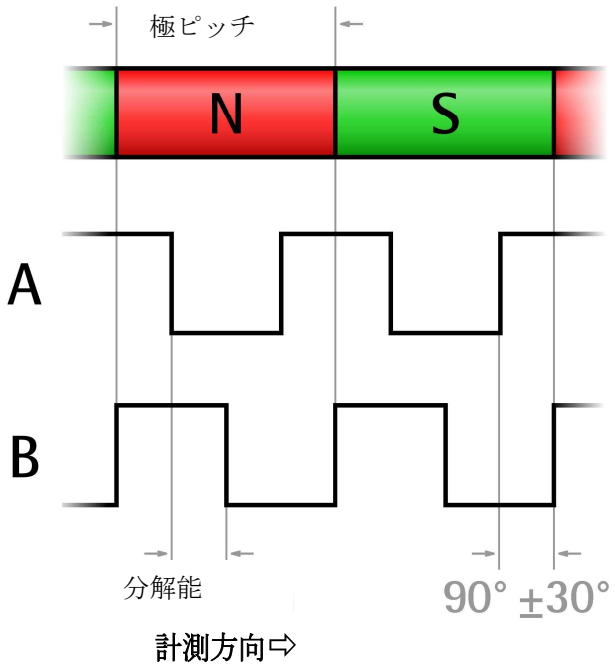
アブソリュート位置情報に加え、SMA2センサーは、NPNオープンコントローラー出力回路を経由してABインクリメンタル信号を２個出力することができます。電源仕様は+5VDC ±5%、I_{out} 40 mA maxです。熱保護および短絡保護機能はついていません。

この信号を使用する場合、磁気テープはアブソリュートトラックとインクリメンタルトラックの２つのトラックに取り付けられることにご注意ください。したがって、取り付け方向を厳守してください。詳細については4ページの「3章　取付要領」および7ページの「4章　電気結線」を参照してください。

以下の表は、インクリメンタル計測システムの主な機能を各発注コード別に記載したものです。分解能（すなわち、AおよびBチャンネルの次のエッジ2点間の距離）、最少エッジ距離（すなわち、出力における次の信号エッジ2点間の最小間隔）、最大計測周波数、および最高移動速度についてご確認ください。

発注コード	分解能 µm	最小エッジ距離　µs *	最大AB周波　kHz	最高移動速度 m/s
SMA2-G1-1-50-... **SMA2-I7-1-50-...**	50	0.25	73	7
SMA2-G1-1-10-... **SMA2-I7-1-10-...**	10	0.25	350	7
SMA2-G1-1-5-... **SMA2-I7-1-5-...**	5	0.25	580	7
SMA2-G1-1-2-... **SMA2-I7-1-2-...**	2	0.25	580	2.8
SMA2-G1-1-1-... **SMA2-I7-1-1-...**	1	0.25	580	1.4

* 最大計測周波数＝4 MHz



上図は、インクリメンタル信号およびその極ピッチとの関係を図式化したものです。この例では、逓倍係数4xが使用されています。実際の逓倍係数は、特定のセンサーの分解能で割った極ピッチの大きさ（µm）から得ます。

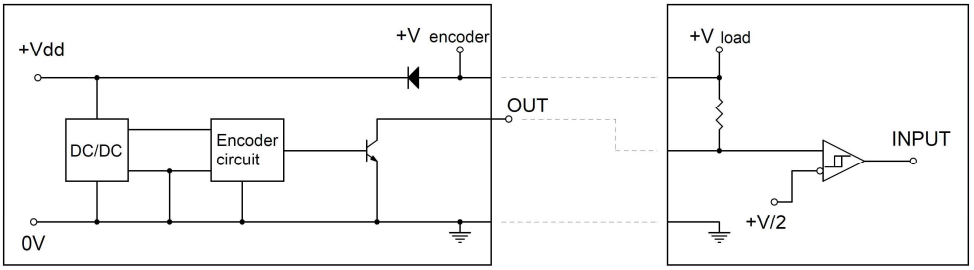
例
SMA2-G1-1-**50**-... センサーと仮定します。
分解能＝50 µm
極ピッチサイズ（µm）＝2000 µm（全てのSMA2装置）

$$\text{逓倍係数} = \frac{2000}{50} = 40$$

したがって、SMA2-G1-1-50-... センサーの場合、システムはそれぞれの極につき40 ABパルスを出力します。

注記
BiSS-Cインターフェースで使用できる**計測方向**のパラメーター（21ページを参照）は、絶対位置に影響しますが、ABインクリメンタル信号には影響しません。

7.1 推奨入力回路



+V　エンコーダ= +5VDC ±5%
+V 負荷= +5VDC ±5%　（代表値）
I_{out} = 40 mA（最大）

ケーブル長（最大）= 10 m, 33 ft
AB信号に許容されている最大周波数は、ケーブルの長さおよび負荷により変わります。

熱保護および短絡保護機能はついていません。

8 – エラーおよび不具合診断

センサーと磁気テープが間違ってアライメントされている場合、電源入力時、あるいは操作中に以下のエラーが発生することがあります。

- システムにスイッチを入れると、専用ビット経由でアラームが鳴る：センサーが正しく読み込まれていません。原因として次に挙げる理由の一つが考えられます。テープが正しく取り付けられていない（例えば、テープがセンサーに対して反対に取り付けられている、あるいは上下逆さまに取り付けられている。4ページの「３章　取付要領」を参照してください。）。テープの磁気面のどこかが損傷している。センサーが適切に動作していない。これは無効なデータが送信される原因となります。センサーを正しくアライメントしたら、エラービットは論理レベルhighに切り替わります。
- 操作中に、専用ビット経由でアラームが鳴る。前述と同じくセンサーが正しく読み込まれていません。原因として次に挙げる理由の一つが考えられます。テープが正しく取り付けられていない（例えば、テープがセンサーに対して反対に取り付けられている、あるいは上下逆さまに取り付けられている。4ページの「３章　取付要領」を参照してください。）。テープの磁気面のどこかが損傷している。センサーが適切に動作していない。さらに、周波数エラーもアラームが発生する原因となります。テープ上のセンサーの移動が速すぎる。有効な最後の位置が、テープ上の次の有効位置を検出するまで「フリーズしている（メモリ内に留まっている）」。

SSIインターフェースでは、装置のステータスがエラービット経由で送信されます。12ページの「5.4章　エラービット」を参照してください。
BiSSインターフェースでは、装置のステータスが**nE**ビット経由で送信されます。15ページの**エラー**ビットを参照してください。

注記
エラービットが論理レベルhigh（通常のステータス、アラーム非アクティブ）の場合、センサーは正常に動作し、アブソリュート位置情報およびインクリメンタル信号は正しく出力されています。エラービットは、アブソリュートインターフェースとABインクリメンタル信号の両方のステータスとの通信を目的としていることにご注意ください。

詳細については、31ページの「10章　トラブルシューティング」も参照してください。

9 – メンテナンス

磁気式測定システムに特別なメンテナンスは必要ありませんが、他の繊細な電子機器同様、細心の注意を払って取り扱ってください。時々以下の操作を実施することを推奨いたします。

- 定期的にシステムの構造の健全性を確認し、緩んでいるねじがないか確認してください。必要に応じて締め直してください。
- 全測定長にわたって、センサーと磁気テープ間の取り付け許容範囲内にあることを確認してください。機械的な遊びにより正常な動作が損なわれていることがあります。機械の摩耗により許容範囲を超えている場合があります。
- 磁気テープ面をきれいな柔らかい布を用いて埃、切りくず、水滴などを落とし、定期的にきれいにしてください。

10 – トラブルシューティング

以下に磁気式測定システムの取り付けおよび操作中に発生する代表的な故障原因を列記します。

不具合
システムが動作しない（パルス出力なし）

考えられる原因
- テープおよび／またはセンサーが正しく取り付けられていない。テープの作動面がセンサーの検出部に面していない。センサーの取り付け方向が合っていない。正しい取り付け方法については、4ページの「3章　取付要領」を参照してください。
- 磁気部や保護面がセンサーとテープの間に残っている。センサーとテープの間は非磁性材のみとしてください。
- 本ガイドに記載されているセンサーとテープの取付許容値が守られていない。操作中、センサーがテープ面に接触している（センサーの検出部が損傷していないか確認してください）。あるいは、センサーがテープから遠すぎる位置に取り付けられている。
- センサーが短絡や誤配線により損傷している。

不具合
測定値が不正確、あるいは測定値を全測定長で取得できない。

考えられる原因
- センサーとテープ間の取付許容値が、全測定長で守られていない。正しい取り付け方法については、「3章　取付要領」を参照してください。
- センサーがテープに適切に取り付けられていない（「3章　取付要領」を参照）。
- 接続ケーブルが高電圧ケーブル付近に配線されている。あるいはシールドが正しく結線されていない。
- 周波数エラー：テープ上のセンサーの移動が速すぎる。
- マスタークロック周波数の設定が高すぎる、あるいは低すぎるため、伝送が正しく同期されない（「5章　SSIインターフェース」および「6章　BiSS Cモードインターフェース」を参照）。
- 測定長に沿って磁気テープの一部が機械的あるいは磁気的な損傷を受けている。
- 機械構造のねじれによる測定エラーが発生している。機械動作の平行度と対称性を確認してください。

詳細については、29ページの「8章　エラーおよび不具合診断」も参照してください。

11 – 初期パラメーターリスト

BiSS-Cインターフェース

パラメーターリスト	初期値 *		
コマンド	00		
機器構成	20		
ビット0 未使用	0		
ビット1 プリセット／オフセットを設定する	0 = プリセット		
ビット2 プリセット／オフセットを有効にする	0 = 有効		
ビット3 未使用	0		
ビット4 未使用	0		
ビット5 出力コード	1 = バイナリー		
ビット6　計数方向	0 = 標準		
ビット7　未使用	0		
プリセット／オフセット	00 00 00		

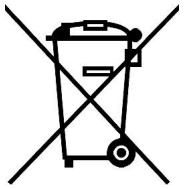
* 値は全て16進法です。

余白

余白

余白

Edit	Document release	Description
0	1.0	1st issue



Dispose separately

テクノロジーリンク株式会社
TECHNOLOGYLINK,LTD.
〒171-0022 東京都豊島区南池袋 3-18-35
OK ビル 2 階
Tel: 03-5924-6750　Fax:03-5924-6751
E-mail: sales@technology-l.com
URL: http://www.technology-link.jp

lika
Lika Electronic
Via S. Lorenzo, 25 - 36010 Carrè (VI) - Italy

Tel. +39 0445 806600
Fax +39 0445 806699

Italy : eMail info@lika.it - www.lika.it
World : eMail info@lika.biz - www.lika.biz