

RESOLUTE™/FORTIS™ エンコーダ用 BiSS® C モード (一方向)

BiSS インターフェース対応レニショーエンコーダについて

レニショーの BiSS 対応エンコーダでは、C モード (一方向) の BiSS シリアルインターフェースを使用できます (www.renishaw.jp/biss-protocol-support)。

- ロータリの RESOLUTE の場合はシングルターン仕様です (1 周あたり 2ⁿ カウント、回転回数のカウントなし)。
- リニアの RESOLUTE および FORTIS では一部の分解能に対して最大測定長が異なります。詳細は製品のデータシートを参照してください。

BiSS シリアルインターフェースの詳細は、BiSS の Web サイト www.biss-interface.com でご覧いただけます。

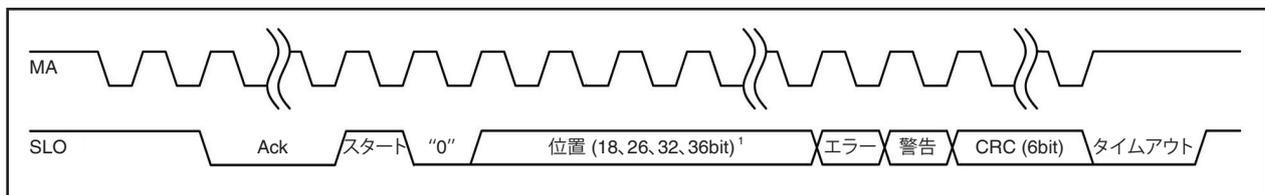
BiSS インターフェースの概要

BiSS C モード (一方向) は、エンコーダから位置データを取得するための高速同期シリアルインターフェースで、マスターとスレーブから構成されます。マスターが位置取得のタイミングとデータの転送速度を制御します。エンコーダがスレーブです。一方向の差動出力ライン 2 本から構成されます。

- MA: 位置取得リクエストやタイミングの情報 (クロック) をマスターからエンコーダに送ります
- SLO: 位置データをエンコーダからマスターに送ります。MA と同期して機能します。

下図に、転送するデータを示します。

データ形式



マスターとスレーブ間で通信される信号のフォーマットは、RS485/RS422 差動ラインドライバです。

¹ FORTIS エンコーダの位置ワード長に関する制限については、「データの内容」セクションの「位置」をご覧ください。

下記に、典型的なリクエストのサイクルを示します。

1. 非通信中、マスターにより MA がハイに保持されます。エンコーダが SLO をハイにして準備完了していることを示します。
2. マスターが MA でクロック信号の送信を開始し、位置の取得をリクエストします。
3. エンコーダが、2 番目の MA の立ち上がりエッジで SLO をローに設定して応答します。
4. Ack の時間経過後、上図に示すとおり、エンコーダがクロック信号と同期してマスターにデータを送信します。
5. データの転送がすべて完了すると、マスターがクロック信号の送信を終了し、MA をハイにします。
6. 次のリクエストサイクルの準備ができていない場合、エンコーダが SLO をローにします (タイムアウトの時間)。
7. 次のリクエストサイクルに対応する準備が完了すると、準備完了したことをエンコーダ が SLO をハイに設定してマスターに伝えます。

データの内容

Ack

リードヘッドが絶対位置を計算する時間です。次ページのタイミングに関する表を参照してください。

スタートと 0 (それぞれ 1bit)

スタートビットは、エンコーダによるデータの転送が開始したことを伝えるために、エンコーダからマスターに送信されます。常に、スタートビットはハイ、0 ビットはローです。

位置 (18、26、32、36bit)

絶対位置データは、バイナリフォーマットで、最上位ビットから送信します。ロータリ仕様の場合、2ⁿ カウント/回転です。1 回転するとカウントは 0 に戻ります。位置データの最下位ビットを無視することで、分解能を下げることができます。

FORTiS の標準の位置ワード長は 36bit で、可能な限りこのワード長を使用してください。標準外として、分解能 50nm では 26bit を、10nm では 32bit を使用することもできます。

エラー (1bit)

エラービットはアクティブローです。1 は、リードヘッド内蔵の安全チェックアルゴリズムによって正しいと判断された位置データが送信されたことを示します。0 は、内部チェックが失敗し、位置データの信頼性が保証できないことを示します。また、温度が製品の最大仕様値を超えた場合にも 0 にセットされます。RESOLUTE と FORTiS の動作温度範囲については、各製品のデータシートを参照してください。

警告 (1bit)

警告ビットはアクティブローです。0 は、エンコーダスケール (および/または光学ウィンドウ) を清掃する必要があることを示します。

注: 警告ビットは、位置データが信頼できるかどうかの目安ではありません。目安としては、エラービットのみ使用できます。

位置データの CRC (6bit)

位置、エラー、警告データの CRC 多項式は、 $x^6 + x^1 + x^0$ です。CRC のスタート値は 0x00 です。MSB から反転して転送されます。スタートビットと 0 ビットは、CRC 計算から省略されます。

タイムアウト

RESOLUTE および FORTiS の位置読取り間隔は 31.25 μ s です (最高リクエストサイクル速度: 32kHz)。そのため、リクエストサイクルのスタートと次のリクエストサイクルのスタートの間が 31.25 μ s 空きます。ただし、データの転送は 31.25 μ s 以内に完了することがあります。31.25 μ s 以内に完了しても、SLO ラインは 31.25 μ s 経過するまでローのままです。この時間がタイムアウトの時間に相当します。

エンコーダのリセット

マスターからクロックを停止して MA をハイにすることで、リクエストサイクル中のどのタイミングでもエンコーダをリセットできます。リクエストサイクルの残り時間の間、MA がハイで保持されている必要があります (該当する場合はタイムアウトの時間も)。

注: リセット中、SLO はハイとローどちらでも問題ありません (通常は最後の送信したビットの状態に依存します)。

ライン遅延の補正

マスターとエンコーダ間で送受信される信号には、ケーブルの長さ起因する時間遅延や、マスターやエンコーダ内での信号伝播遅延が生じます。時間遅延は、クロック速度が遅いとき（時間遅延がクロック周期より大幅に短いとき）は影響がありません。一方、クロック速度が速いときは、マスター側でライン遅延補正を実装する必要があります。

マスター側は、MA での 2 番目の立ち上がりエッジの送信から SLO での Ack の立ち下がりエッジの受信までの時間を測定することで、往復分の時間遅延を算出します。

MA クロック速度	最大ケーブル長	
	ライン遅延の補正なし	ライン遅延の補正あり
250kHz	95m	100m
1MHz	20m	100m
2MHz	8m	100m
5MHz	0.5m	100m
10MHz	-	50m

注:

- 数値はすべて、以下に当てはまる場合の値です。
 - 購入時に装着されているレニショーケーブル (10m 以下) とレニショー指定の延長ケーブルのみで構成した RESOLUTE リードヘッド
 - データシート「FORTiS™ アブソリュートエンコーダ用ケーブル」(レニショーパーツ No. L-9517-0072) に規定のとおり、購入時に装着されているレニショーケーブルを接続した FORTiS エンコーダ
- 供給電圧は、リードヘッドコネクタで $5V \pm 10\%$ 以内で維持する必要があります。FORTiS については、データシート「FORTiS アブソリュートエンコーダ用ケーブル」(レニショーパーツ No. L-9517-0072) の「最大ケーブル長」の内容を順守してください。
- 本表は、マスター内の伝播遅延は考慮していません。

タイミング情報

	最小	平均	最大	単位	注
Ack の時間	-	-	16	μs	Ack の時間は MA の立ち上がりエッジで必ず終了します。そのため MA のクロック周波数が遅いときは、Ack の時間が 16μs を超えることがあります。
MA クロック周波数	0.25	-	10	MHz	リクエストサイクル 1 回の中で MA クロック周波数は必ず一定でなければなりません。デューティサイクルは 1:1 にする必要があります。
リクエストサイクルレート	-	-	32	kHz	MA には 32kHz を設定できません (データ通信の時間が長すぎるため)。
サンプリング時間	3.225	3.250	3.275	μs	最初の MA の立ち上がりエッジからの時間です。
RESOLUTE/FORTiS の内部ライン遅延	-	-	42.5	ns	RESOLUTE および FORTiS エンコーダ内部の伝播遅延 (MA-SLO) です。
ケーブル長に起因するライン遅延	-	10	-	ns/m	ケーブルを伝播する信号の往復分の遅延です (マスターからエンコーダ、そしてマスターに戻るまでの時間)。

www.renishaw.jp/contact

#renishaw

03-5366-5315

japan@renishaw.com

© 2009–2023 Renishaw plc. 無断転用禁止。レニショーの書面による許可を事前に受けずに、本文書の全部または一部をコピー、複製、その他のいかなるメディアへの変換、その他の言語への翻訳をすることを禁止します。
RENISHAW® およびプロープシンボルは、Renishaw plc の登録商標です。レニショー製品の名称および呼称ならびに「apply innovation」マークは、Renishaw plc およびその子会社の商標です。BISS®は、iC-Haus GmbH の登録商標です。その他のブランド名、製品名または会社名は、各々の所有者の商標です。
本書作成にあたり細心の注意を払っておりますが、レニショーは、法律により認められる範囲で、いかなる保証、条件提示、表明、損害賠償も行いません。レニショーは、本文書ならびに、本書記載の本装置、および/またはソフトウェアおよび仕様、事前通知の義務なく、変更を加える権利を有します。
Renishaw plc. イングランドおよびウェールズにおいて登録。会社登録番号: 1106260. 登録事務所: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK

パーツ No.: L-9709-9009-05-A

発行: 2023 年 06 月