

TONiC™ DSi デュアルリードヘッド ロータリーエンコーダシステム



DSi は回転軸の高精度化を可能にする機器です。また、propoZ™ 技術によって使用したいリファレンスマークを選択できます。

リングスケールにリードヘッドを2個使用することで、偏心、ベアリングの振れそして奇数次の高調波誤差を排除し、システム精度を向上します。インクリメンタルチャンネルとリファレンスマーク処理とを統合することで、2個目のリードヘッドの追加を容易にしています。

DSi の特徴は、特許取得済みの propoZ 技術です。この技術により、ボタンひとつでリファレンスマーク信号を出力する位置を選択できます。

propoZ で選択した信号出力位置は、ベアリングの振れや電源 ON/OFF 操作にかかわらず、常に同じ角度位置で保持されます。

DSi には、ローカルとリモートという2種類があります。ローカルタイプは、インターフェースを直接取り付けるタイプで、リモートタイプは 30m まで離して取り付けられます。

各タイプとも、ラインドライバアームまたはトライステートアームに対応します。

分解能は、DSi に接続するインターフェースによって決まります。

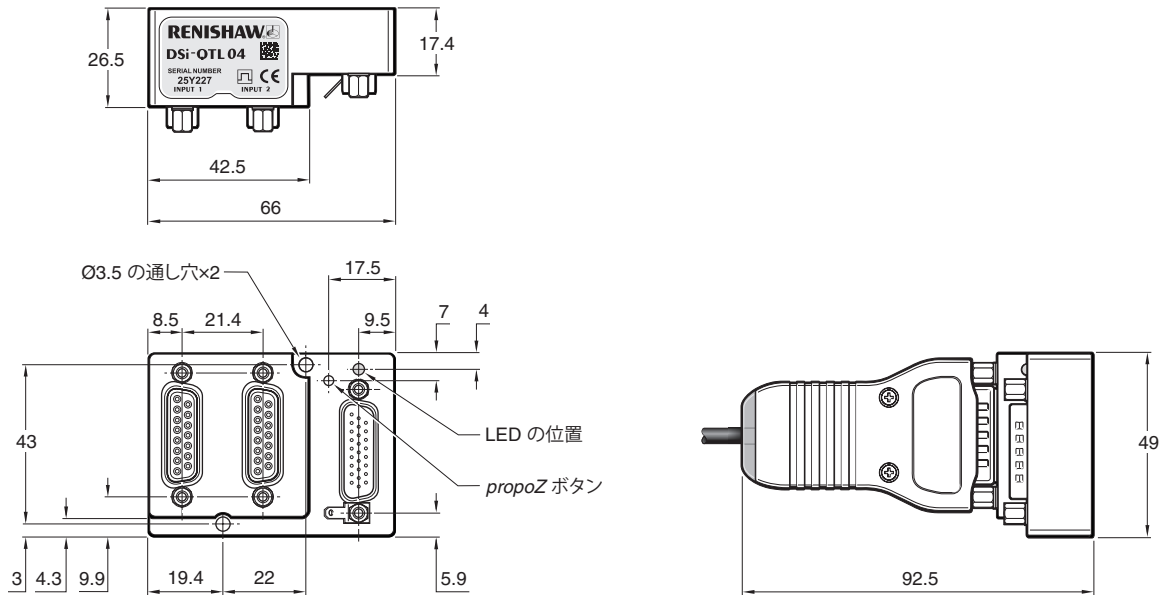
業界標準のコントローラに合わせて、リタイミング周波数は複数種類から選択できます。

パーシャルアークにも使用可能です。

- TONiC™ 角度位置決め用エンコーダと使用して超高精度を実現
- 下記に起因する計測値誤差を補正
 - ベアリングの振れ
 - 偏心
 - 奇数次の高調波誤差
- propoZ で任意の位置にリファレンスマーク信号の出力位置を設定可能
- propoZ で設定した出力位置は不変で、ベアリングの振れや電源 ON/OFF 操作の影響なし
- ローカルタイプ:Ti インターフェースを直接取り付け
- リモートタイプ:Ti インターフェースを 30m まで離して配置可能
- RS422 デジタル矩形波信号

DSi 取付け図

寸法と公差 (単位 mm)



一般仕様

電源	5V +10%	最大 1A (120Ωで終端した場合) IEC 60950-1 の SELV 要件に準拠した DC5V から電源を供給してください。
	リップル	最大 200mVpp@最大周波数 500kHz
温度 (システム)	保管時	-20°C~+70°C
	(リードヘッド) 動作時	0°C~+70°C
	(インターフェースと DSi) 動作時	0°C~+70°C
湿度		相対湿度 95% (結露なきこと) IEC 60068-2-78
防水・防塵性能	リードヘッド	IP40
	Ti インターフェース	IP20
	DSi	IP20
加速度 (リードヘッド)	動作時	500m/s ² , 3 軸
DSi 本体のみ		
衝撃	非動作時	1000m/s ² , 6ms, ½ sine, 3 軸
振動	動作時	50m/s ² @55Hz~2000Hz, 3 軸
質量	リードヘッド	10g
	インターフェース	100g
	DSi	85g
	ケーブル	26g/m
EMC 準拠 (システム)		IEC 61326-1
環境		EU 指令 2002/95/EC (RoHS) 準拠
リードヘッドケーブル		ダブルシールド式、外径 4.25±0.25mm 屈曲寿命: 曲げ半径 20mm で >20×10 ⁶ サイクル UL 準拠コンポーネント
最大ケーブル長	リードヘッド~ インターフェース	10m

インターフェース~DSi (リモートタイプ)
および DSi~コントローラ

出力周波数 (MHz)	最大ケーブル長 (m)
15~20	25
≤14	30

注: リモートタイプの場合は、DSi 本体および Ti インターフェースの電圧が仕様どおりになるようにしてください。

TONiC および DSi エンコーダシステムは、電磁波妨害適合性 (EMC) に関する欧州統一規格に適合していますが、EMC に準拠するには、正しく組み付ける必要があります。特に、シールドに関する手順について必ず注意してください。

propoZ によるリファレンスマーク信号出力

リファレンスマークの位置

リードヘッドが 1 個のシステムでは、*IN-TRAC*™ リファレンスマークがリードヘッドを通過すると、リファレンスマーク信号が出力されます。DSi を使用したシステムではリードヘッドを 2 個使用するため、リファレンスマーク信号に追加処理を適用して、ゼロ位置の繰り返し精度を向上させます。ひいては、システム全体の測定性能も向上します。DSi では、*IN-TRAC* リファレンスマークがリードヘッドを通過したときではなく、ユーザーが選択した位置でリファレンスマーク信号が出力されます。この測定における新たな基準が *propoZ* です。

リファレンスマークの繰り返し精度

propoZ で設定したリファレンスマークの出力位置は、ベアリングの振れや電源 ON/OFF 操作にかかわらず、常に同じ角度位置で保持されます。電源 OFF 中に軸の回転中心が変更されても、位置の繰り返し精度が維持されます。DSi が、スケールに刻まれている *IN-TRAC* リファレンスマークを基準にして回転中心を確定することで、この繰り返し精度を維持しています。この処理は、電源 ON のたびに実行されます。

DSi の初期化

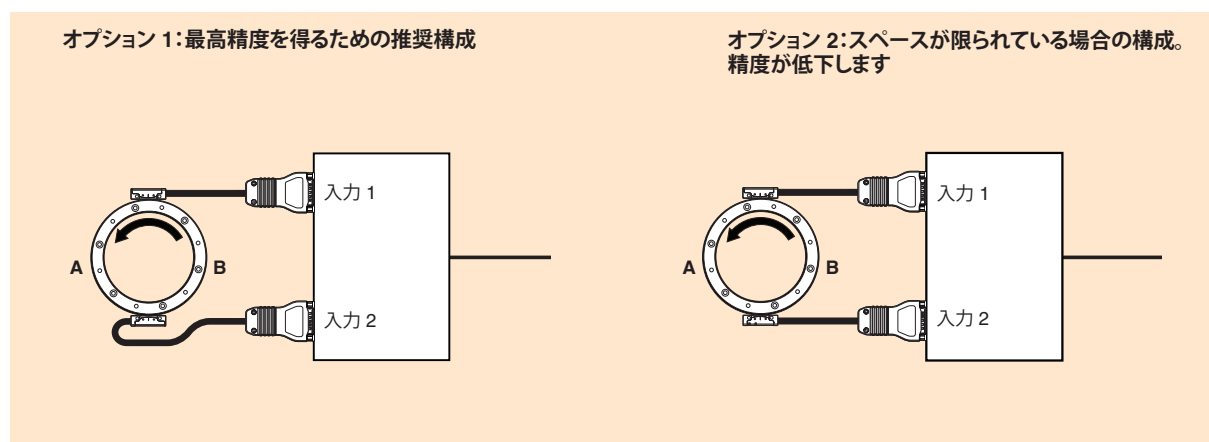
propoZ で設定したリファレンスマークの出力位置を確立するには、*IN-TRAC* リファレンスマークが 2 個のリードヘッドを通過する必要があります。そのため、場合によっては軸を 1 回転させなければなりません。この 2 個のリードヘッドを通過させる動作は、DSi の電源を ON するたびに、またはアラームが発生した後に行います。初期化後には、ユーザーが選択した *propoZ* 位置に到達するたびに、*propoZ* リファレンスマーク信号が DSi から出力されます。

DSi-QT は、パルス数を認識するために、最初の初期化作業（キャリブレーション）中に一周する必要があります。そのためパーシャルアークには使用できません。

パーシャルアークには、リファレンスマークが 2 個刻まれている REST または REXT リングおよび DSi-QU が必要です（詳細については、パーツ No. セクションを参照してください）。

リードヘッドの向き

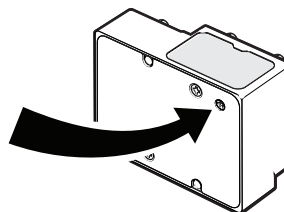
DSi では、リードヘッドの向きをスイッチで選択できます。最高精度を得るためには、可能な限り「オプション 1」に示した構成にしてください。スペースが限られている場合は、「オプション 2」の構成にしても問題ありませんが、精度が低下します。詳細については、レニショーまでお問い合わせください。



詳細については、TONiC DSi インストレーションガイドを参照してください。



オリエンテーションスイッチを、用途にあわせて適宜設定するようにしてください。DSi インストレーションガイドを参照してください。



分解能

DSi の出力分解能は、DSi に接続する Ti インターフェースの分解能によって決まります。Ti インターフェースの分解能には、5µm、1µm、0.5µm、0.2µm、0.1µm、50nm、20nm、10nm、5nm、2nm、1nm があります。

注: DSi はアナログの Ti インターフェースとの組合せでは使用できません。

リタイミング

DSi が対応可能なリタイミング周波数は、20MHz、12MHz、10MHz、8MHz、6MHz、4MHz および 1MHz です。各数値は、接続機器に必要な最低カウンタクロック周波数を指します。40MHz および 50MHz には非対応です。

リードヘッドが 1 個のシステムと同様に、リタイミング周波数は、接続機器のカウンタクロック周波数以下にする必要があります。Ti インターフェースのリタイミング周波数は、DSi と同じにすることを推奨します。なお、Ti インターフェースのリタイミング周波数のほうを DSi より低くしても問題ありませんが、高くはしないでください。

例：接続機器のカウンタクロック周波数が 14MHz の場合、12MHz の DSi と 12MHz の Ti インターフェースを使用する必要があります。

詳細については、TONiC データシート (レニショーパーツ L-9517-9340) を参照してください。

精度

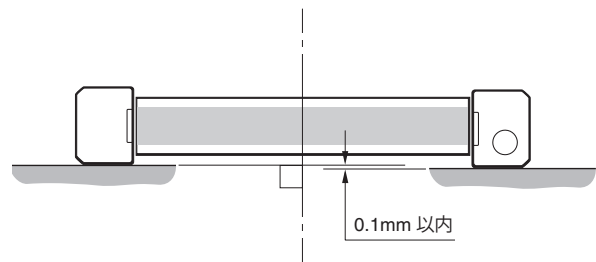
DSi は、ベアリングの振れの影響を補正し、偏心などのすべての奇数次の高調波誤差を排除します。ただし、楕円などの偶数次の高調波誤差は残ります。取付け誤差は高調波誤差の影響を受けます。リードヘッド 2 個と RESM リングまたは REST リングとの組合せの場合、シャフトが偏心していると、その偏心補正のためにリングが変形するため、取付け誤差が概して大きくなります。最高の精度を得るには、シャフトの真円度 (偏心を含む) を、この表に示した値にする必要があります。

リードヘッド 2 個と DSi を使用した場合のテーパの推奨真円度

直径 (mm)	真円度 (mm TIR)
≤115	0.0125
150~255	0.025
≥300	0.0375

また、リングの変形が原因で、DSi が補正できない 1 回転に 1 周期のエラーが発生する場合があります。このエラーを低減するには、下記の要件を満たす必要があります。

- リードヘッドを、同じ面に取り付けること (ケーブルが反対方向になるように取り付けること)。両方のリードヘッドのオプティカルセンターラインが、リング上で同じ位置にくるようになります。
- リードヘッド取付け面の軸方向のずれが、図示のように 0.1mm 以内であること。これにより、両方のリードヘッドのオプティカルセンターラインが、リング上で同じ位置にくるようになります。



最適な性能を維持するには、リードヘッド同士を正反対の位置に、オプティカルセンターライン同士が $180 \pm 1^\circ$ になるように取り付ける必要があります。

注：パースシャルーク時のリングのアライメント調整については、RESM/REST インストレーションガイドまたは REXM/REXT インストレーションガイドを参照してください。

下表に、TONiC リードヘッド 2 個と DSi を使用して、ねじ位置での径方向のずれが $\pm 3\mu\text{m}$ 以内になるように、A セクションリングの RESM または REST を取り付けた場合の取付け精度を示します。

リング直径 (mm)	平均精度 (arc 秒)	ワーストケースの精度 (arc 秒)
52	±8.9	±21.7
57	±6.2	±14.5
75	±5.9	±14.1
100	±4.7	±11.4
103	±4.5	±11.1
104	±4.0	±9.4
115	±3.0	±7.2
150	±2.8	±6.1
200	±2.1	±4.3
206	±1.9	±3.8

リング直径 (mm)	平均精度 (arc 秒)	ワーストケースの精度 (arc 秒)
209	±1.8	±3.6
229	±1.8	±3.6
255	±1.8	±3.5
300	±1.8	±3.5
350	±1.7	±3.5
413	±1.7	±2.9
417	±1.7	±2.9
489	±1.0	±1.4
550	±0.9	±1.4

ほとんどの場合で、ベアリングの振れに関連したワークの動きが測定精度に影響します。ただし、リードヘッドを 2 個使用することで、エンコーダの計測値に対するベアリングの振れの影響を補正できます。

REXM/REXT の精度

TONiC リードヘッド 2 個および DSi と REXM リングまたは REXT リングを組み合わせた場合の取付け精度は、 ± 1 arc 秒以下です。

電気結線

外部電源の接続

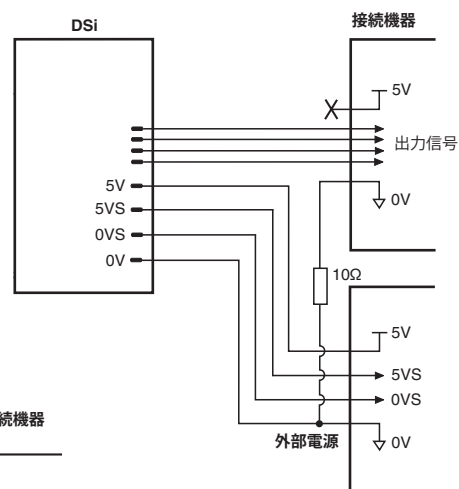
大半の接続機器は 5V 1A を供給できないため、外部電源の接続が必要になる可能性があります。

正しく動作させるには、右図のように外部電源と接続します。

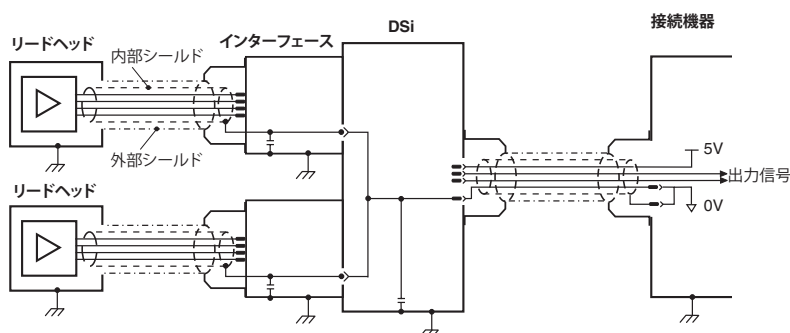
外部電源の 0V をコントローラの 0V に接続し、DSi のラインドライバとコントローラのラインレシーバが同じ電位差になるようにします。

10Ω の抵抗を使用することで、異なる 0V 電位による電流の流れを抑えられます。

電源の接続

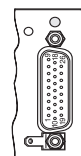


システムのアースとシールド



接続

DSi の出力



D サブ 26 ピンコネクタ (オス)

機能	出力タイプ	信号	ピン No.
電源		5V 電源	26
		5V (リンク)	18
		0V 電源	9
		0V (リンク)	8
インクリメンタル	RS422A	A+	24
		A-	6
		B+	7
		B-	16
リファレンスマーク	RS422A	Z+	15
		Z-	23
アラーム [†]	RS422A	E+	25
		E-	17
リミット*	オープンコレクタ	P	4
		Q	13
初期化ステータス	オープンコレクタ	K	3
シールド	-	内部	未接続
	-	外部	ケース
未接続	-	-	1、2、5、10、11、12、14、19、20、21、22

[†]アラーム信号形式には、トライステートとラインドライバがあります。発注時に指定してください(本データシートの最後のページに記載されているパーツ No. を参照してください)。

注: DSi の対応アラーム信号形式はラインドライバとトライステートですが、DSi への入力には、ラインドライバ形式にした Ti インターフェースを必ず使用してください。

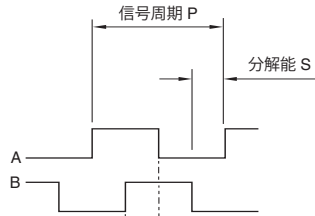
*リミットスイッチ信号は、入力 1 に接続されたリードヘッドの信号が使用されます。

DSi の出力仕様

形状 – RS422A に準拠した矩形波差動ラインドライバ
(リミットスイッチと初期化モニタを除く)

インクリメンタル†

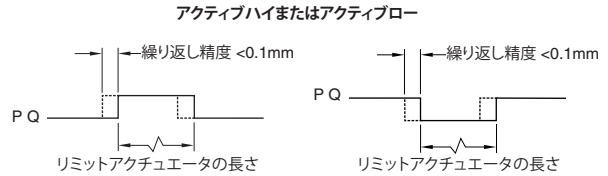
2チャンネル A と B
(90°の位相差)



分解能およびリタイミング周波数は、DSi に接続する Ti インターフェースによって決まります。
同じパーツ No. の Ti インターフェース 2 個を使用するようにしてください。

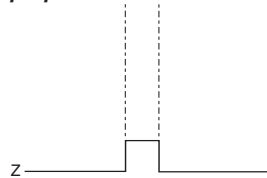
リミット

オープンコレクタ出力、非同期パルス



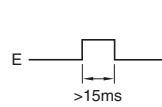
DSi は、入力 1 に接続されたエンコーダからリミットスイッチ信号を出力します。

propoZ リファレンスマーク信号†



同期パルス Z、長さは分解能 S_z 。
任意で設定可能。
ベアリングの振れに影響されない角度位置の繰り返し精度を維持するために、propoZ リファレンスマーク信号が、矩形波の状態 (00, 01, 11, 10) のいずれかひとつと電源 ON 時に再同期されます。

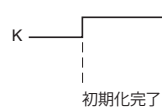
アラーム†



発注の際に、トライステートまたはラインドライバのアラーム形式を選択してください。
エンコーダがアラーム状態になるか、DSi がミスカウントを検知すると、アラームが出力されます。
ミスカウントは、DSi が正確なカウントを検知するとクリアされます。

初期化モニタ

オープンコレクタ出力



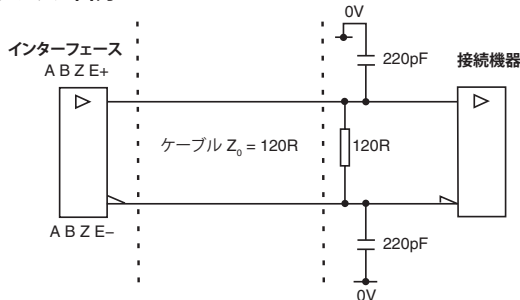
DSi が初期化モード (DSi の電源 ON 時またはアラーム状態がクリアされたとき) になると、初期化モニタの信号がローになります。初期化が完了すると、信号がハイになります。

†わかりやすくするため、逆信号は表示していません。

*DSi には、ラインドライバアラームの Ti インターフェースのみを接続するようにしてください。

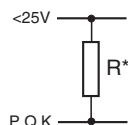
推奨信号終端処理

デジタル出力



標準 RS422A ラインレシーバ回路。
ノイズ耐性向上のためのコンデンサを推奨。

リミットと初期化モニタの出力



*抵抗 R を使用して最大電流が 20mA を超えないようにしてください。
または、適切なリレーまたは光アイソレータを使用してください。

レニショー株式会社

東京オフィス

〒160-0004

東京都新宿区四谷四丁目 29 番地 8

レニショービル

T 03-5366-5316

名古屋オフィス

〒456-0036

愛知県名古屋市熱田区熱田西町 1 番 21 号

レニショービル名古屋

T 052-211-8500

E japan@renishaw.com

www.renishaw.jp

RENISHAW 
apply innovation™

パーツ No.

DSi のパーシャルアーク使用 (パーツ No.: DSi-QU) は、下記の場合にのみ検討してください。

- 軸の回転が 360°未満に制限されている場合、かつ。
- 1 回転する DSi のように正反対の位置にリードヘッドを配置できる場合。

DSi をパーシャルアークで使用する際は、リファレンスマークを 2 個刻んだリングスケールを必ず一緒に使用してください。リファレンスマークを 2 個刻んだリングスケールは、REST または REXT です。

下記に、DSi の現状の構成を示します。

インターフェースのパーツ No.

DSi-Q T L 12

シリーズ

入力信号形式

Q = 矩形波

インターフェースとリングのタイプ

T = TONiC Ti と RESM/REXM (リファレンスマーク 1 個)

U = TONiC Ti と REST/REXT (リファレンスマーク 2 個)

(パーシャルアーク用)

出力方式

L = ローカル、ラインドライブアラーム信号、標準リファレンスマーク

M = ローカル、トライステートアラーム信号、標準リファレンスマーク

R = リモート、ラインドライブアラーム信号、標準リファレンスマーク

S = リモート、トライステートアラーム信号、標準リファレンスマーク

コントローラのクロック周波数 (MHz)

1、4、6、8、10、12、20

注: 上記に記載のない DSi を使用したい場合は、レニショーまでお問い合わせください。

世界各国でのレニショーネットワークについては、Web サイトをご覧ください。 www.renishaw.jp/contact

レニショーでは、本書作成にあたり、細心の注意を払っておりますが、誤記等により発生するいかなる損害の責任を負うものではありません。

© 2010–2020 Renishaw plc 無断転用禁止。

仕様は予告無く変更される場合があります。

RENISHAW および RENISHAW ロゴに使用されているブロープシンボルは、英国およびその他の国における Renishaw plc の登録商標です。 apply innovation およびレニショー製品およびテクノロジーの商品名および名称は、Renishaw plc およびその子会社の商標です。

本文書内で使用されているその他のブランド名、製品名は全て各々のオーナーの商品名、商標、または登録商標です。



L - 9517 - 9469 - 01

パーツ No.: L-9517-9469-01-C

発行: 2020年01月