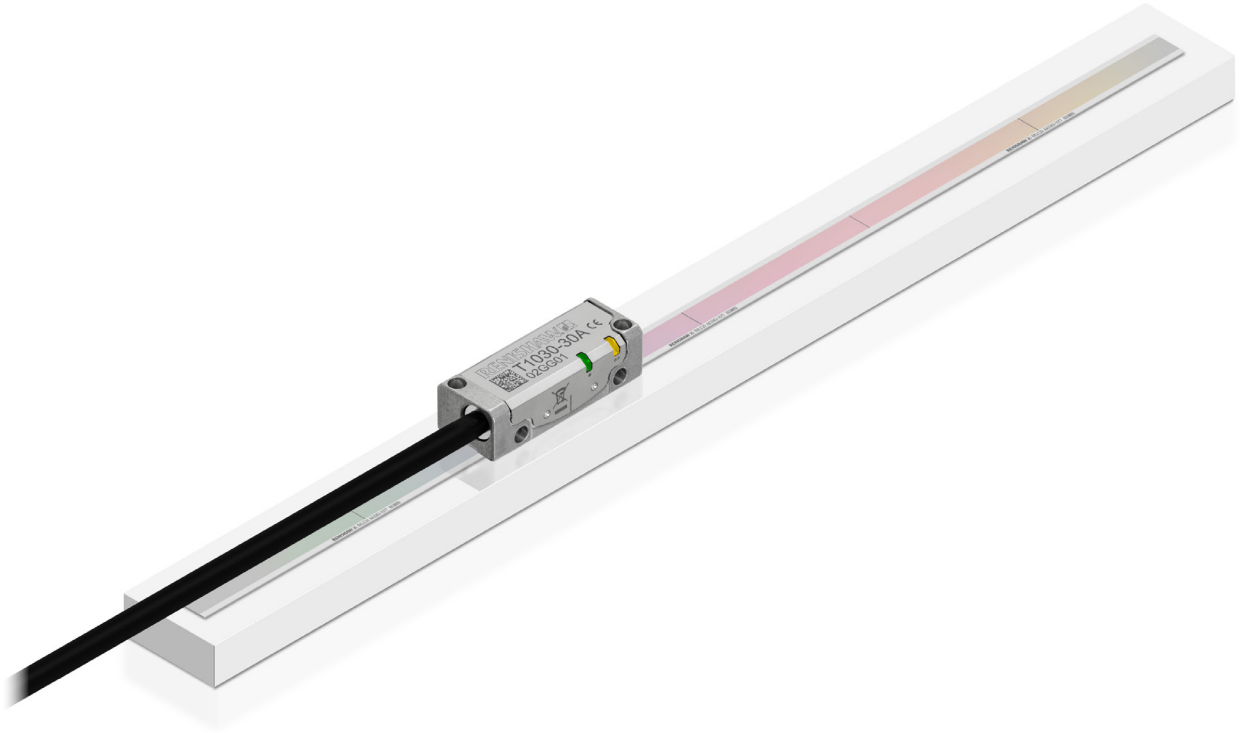
インストレーションガイド
M-9653-9571-03-A

RENISHAW
apply innovation™

TONiC™ T1x3x RKLC20-S リニアインクリメンタルエンコーダシステム



www.renishaw.com/tonicdownloads

#renishaw

本ページは意図的に空白にしています。

RENISHAW
apply innovation™

内容

法的告知 5
保管と取扱い 9
TONiC T1x3x リードヘッドの取付け図 11
Ti/TD インターフェースの図面 12
DOP インターフェースの図面 13
RKLC20-S スケールの取付け図 14
RKLC20-S スケールの取付けに必要な備品 15
RKLC20-S スケールの切断 16
RKLC20-S スケールの貼付け 17
エンドクランプの取付け 18
リファレンスマークセレクタとリミットの取付け 19
TONiC クイックスタートガイド 20
システムの接続 – Ti または TD インターフェース 21
システムの接続 – DOP インターフェース 23
リードヘッドの取付けとアライメント 24
システム LED 25
システムのキャリブレーション 26
出荷時設定の復元 28
オートゲインコントロール (AGC) の有効/無効切替え 28
出力信号 29
速度 32
電気接続 33
一般仕様 41

RKLC20-S スケールの仕様. 42
リファレンスマーク 42
リミットスイッチ 42

法的告知

特許について

レニショーの TONiC™/RKLC20-S エンコーダシステムおよび同様の製品の機能は、以下の特許および特許出願の対象です。

EP1173731	JP4750998	US6775008	CN100543424	EP1766334
JP4932706	US7659992	CN100507454	EP1766335	IN281839
JP5386081	US7550710	CN101300463	EP1946048	US7624513
JP5017275	CN101310165	US7839296	EP1957943	EP2390045
CN1314511	EP1469969	JP5002559	US8466943	US8987633

販売条件および保証

お客様とレニショーが個別の書面により合意し署名した場合を除き、本機器および/またはソフトウェアの販売には、かかる機器および/またはソフトウェアに付随する、レニショーの標準販売条件が適用されます。標準販売条件は、最寄りのレニショーオフィスからも入手いただけます。

レニショーは、装置およびソフトウェアが関連するレニショー文書の規定に厳密に即して取付けおよび使用されている場合に限り、限定された期間 (標準販売条件に規定) レニショーの装置およびソフトウェアに保証を提供します。お客様の保証の詳細については、標準販売条件をご覧ください。

第三者から購入した装置および/またはソフトウェアは、該当の装置および/またはソフトウェアに付属する別の販売条件の対象です。詳細については、購入元までお問い合わせください。

規格適合宣言

Renishaw plc は、TONiC エンコーダシステムが以下の規定の必須要件およびその他の関連する条項に準拠していることを宣言します。

CE

- 該当する EU 指令

規格適合宣言の全文については以下をご覧ください。**www.renishaw.com/productcompliance**

規格準拠

連邦規則集 (CFR) FCC 15 章 – 無線機器

47 CFR セクション 15.19

本製品は、FCC 規格の 15 章に準拠しています。本製品の運用にあたっては、以下の条件の対象となります。(1) 本製品が、他の製品に対し有害な干渉を引き起こさないこと、そして (2) 本製品が、意図しない操作から引き起こされた場合も含み、いかなる干渉を受信しても受容できること。

47 CFR セクション 15.21

本製品に対し、Renishaw plc や代理店が認可していない変更または改造を行うと、製品保証対象外となることがありますのでご注意ください。

47 CFR セクション 15.105

本製品は、FCC 規格の 15 章に定義されたクラス A デジタル製品準拠のテストに、合格および認定されています。これらの規格は、工業目的の使用環境下における深刻な干渉に対し、十分な保護対策が取られていることを規定したものです。

本製品は電波を生成、使用、放出することがあり、ユーザーガイドに従った取付けまたは使用を行わない場合、無線通信に深刻な干渉を引き起こすことがあります。本製品を有害な干渉を引き起こしやすい住宅地などで使用する場合は、各利用者の責任において対策を行う必要があります。

47 CFR セクション 15.27

本装置は、周辺装置にシールドケーブルを使用した状態でテストされています。
規格に準拠するためには、装置にシールドケーブルを使用する必要があります。

サプライヤの規格適合宣言

47 CFR § 2.1077 規格準拠に関する情報

一意識別子: TONiC

責任組織 - アメリカ合衆国での問合せ先

Renishaw Inc.
1001 Wesemann Drive
West Dundee
Illinois
IL 60118
United States
電話番号: +1 847 286 9953
E メール: **usa@renishaw.com**

ICES-003 – 情報技術機器 (デジタル装置含む)

本 ISM 機器は ICES-003 (A) (カナダ) に準拠しています。

Cet appareil ISM est conforme à la norme ICES-003(A).

使用目的

TONiC エンコーダシステムは、位置を測定し、測定したその位置情報をモーションコントロール用のドライバやコントローラに出力するシステムです。レニショーが発行する資料ならびに標準販売条件およびその他の関連する法令に準拠して、取付け、操作およびメンテナンスを行う必要があります。

関連情報

TONiC エンコーダシリーズに関する詳細については、以下の資料を参照してください。

TONiC™ エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9340)
TONiC™ UHV エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9429)
TONiC™ DOP エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9414)
RKLC リニアスケールデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9865)

これらの資料については、当社 Web サイト **www.renishaw.com/tonicdownloads** からダウンロードしていただくか、当社までお問い合わせください。

包装

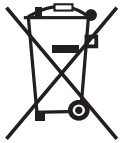
製品の包装には、以下の材質のものが含まれており、リサイクルが可能です。

包装部材	材質	ISO 11469	リサイクルの可否
外箱	ボール紙	該当なし	リサイクル可
	ポリプロピレン	PP	リサイクル可
緩衝材	低密度ポリエチレンフォーム	LDPE	リサイクル可
	ボール紙	該当なし	リサイクル可
袋	高密度ポリエチレン	HDPE	リサイクル可
	金属化ポリエチレン	PE	リサイクル可

REACH 規則

高懸念物質 (Substances of Very High Concern、SVHC) を含む製品に関する規則 (EC) No. 1907/2006 (「REACH」) の第 33(1) 項で要求される情報については、www.renishaw.com/REACH を参照してください。

電気・電子機器廃棄物の廃棄



レニショー製品および/または付随文書にこのシンボルが使用されている場合は、一般の家庭ごみと一緒に当該製品を廃棄してはならないことを示します。本製品を電気・電子機器廃棄物 (WEEE) の指定回収場所に持ち込み、再利用またはリサイクルができるようにすることは、エンドユーザーの責任に委ねられます。本製品を正しく廃棄することにより、貴重な資源を有効活用し、環境に対する悪影響を防止できます。詳細については、最寄りの廃棄処分サービスまたはレニショーまでお問い合わせください。

TONiC のソフトウェア通知

第三者ライセンス

Copyright © 2019, Microchip Technology Inc. and its subsidiaries (“Microchip”)

All rights reserved.

This software is developed by Microchip Technology Inc. and its subsidiaries (“Microchip”).

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Microchip’s name may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY MICROCHIP “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL MICROCHIP BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWSOEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

アメリカ合衆国政府通知

NOTICE TO UNITED STATES GOVERNMENT CONTRACT AND PRIME CONTRACT CUSTOMERS

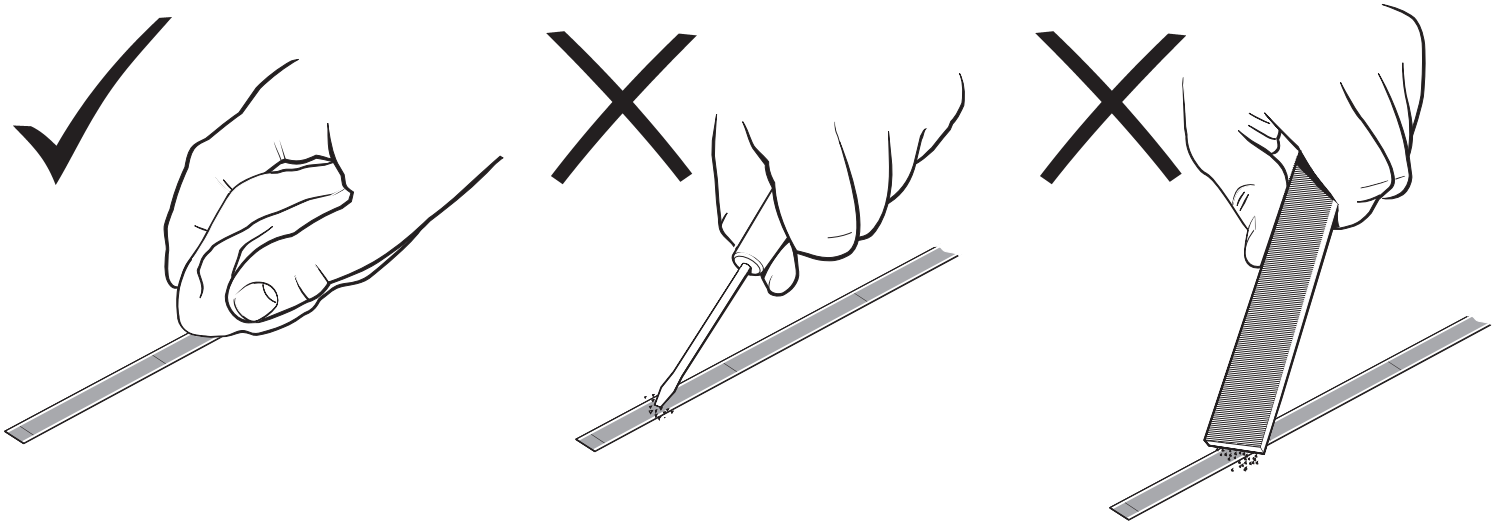
This software is commercial computer software that has been developed by Renishaw exclusively at private expense. Notwithstanding any other lease or licence agreement that may pertain to, or accompany the delivery of, this computer software, the rights of the United States Government and/or its prime contractors regarding its use, reproduction and disclosure are as set forth in the terms of the contract or subcontract between Renishaw and the United States Government, civilian federal agency or prime contractor respectively. Please consult the applicable contract or subcontract and the software licence incorporated therein, if applicable, to determine your exact rights regarding use, reproduction and/or disclosure.

レニショーエンドユーザーライセンス条項 (EULA)

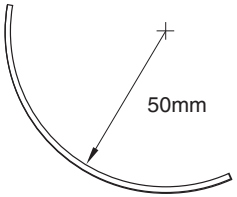
レニショーソフトウェアは、以下のレニショーライセンス契約に従ってライセンス供与されています。
www.renishaw.com/legal/softwareterms

保管と取扱い

非接触光学式エンコーダ TONiC は、ほこり、指紋、薄い油汚れなどに対して高い耐性を有しています。ただし、工作機械などの過酷な環境下ではクーラントまたはオイルの浸入を防ぐための保護を施してください。

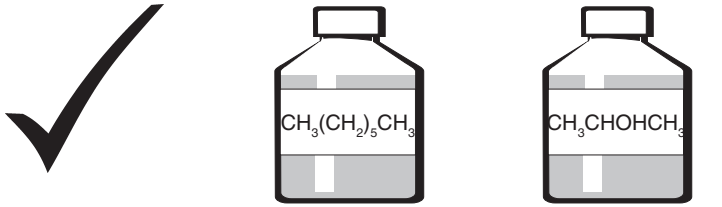


最小曲げ半径

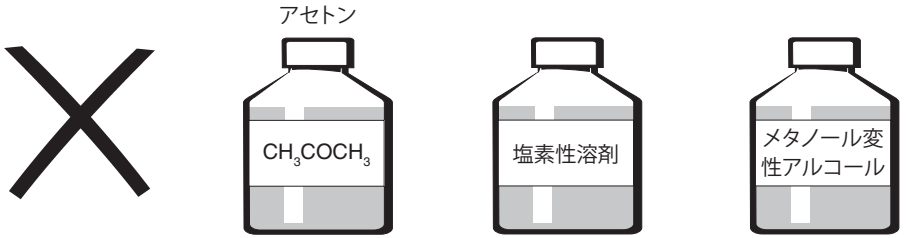


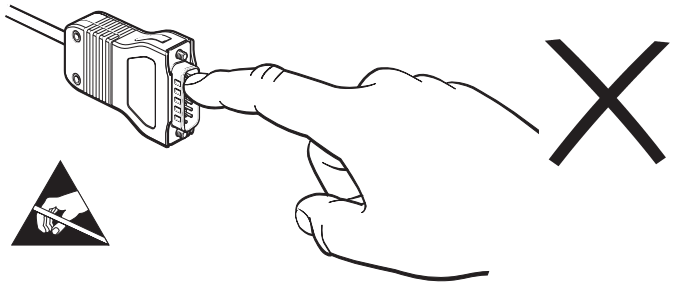
注: 保管時、両面テープ側が円周の外側を向くようにしてください。

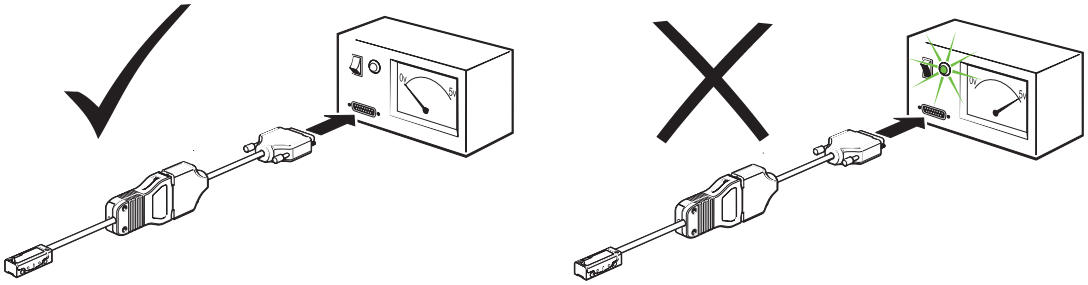
スケールとリードヘッド



リードヘッドのみ







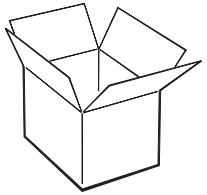
温度

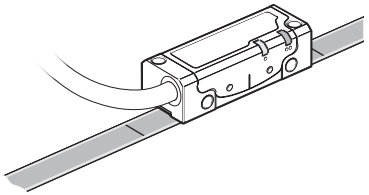
保管時	
システム	–20°C～+70°C

ベーキング	
UHV 対応タイプリードヘッド	+120°C

取付け時	
システム	+10°C～+35°C

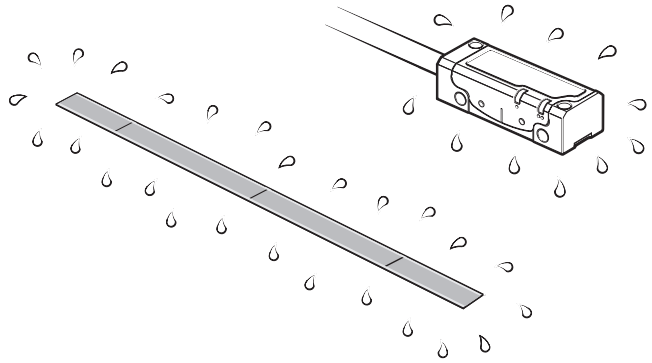
動作時	
システム	0°C～+70°C





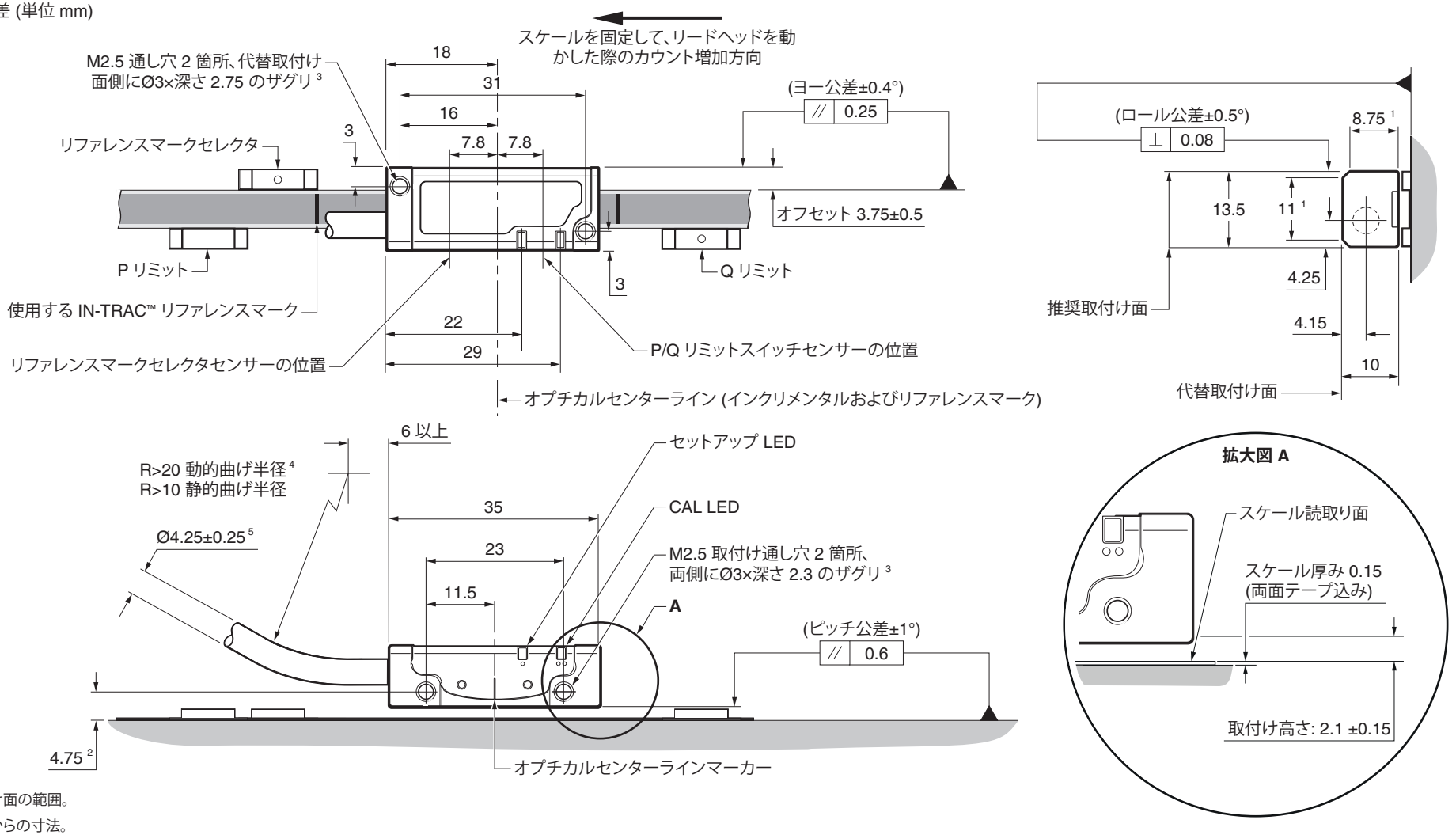
湿度

相対湿度 95% (結露なきこと) IEC 60068-2-78



TONiC T1x3x リードヘッドの取付け図

寸法と公差 (単位 mm)



1 取付け面の範囲。

2 機材からの寸法。

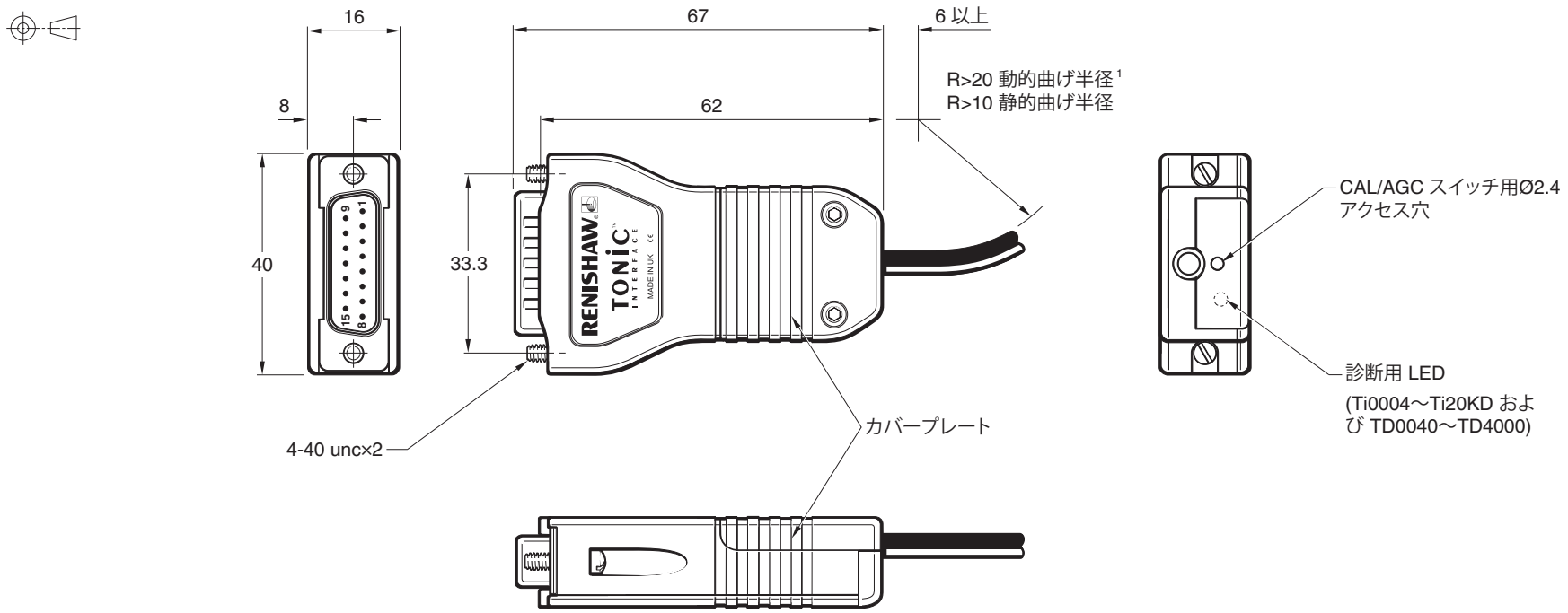
3 ねじのかみ合わせは 5mm (ザグリを含めて 7.5mm) 以上を推奨します。推奨締付けトルクは 0.25Nm～0.4Nm です。

4 超高真空用ケーブルには、記載の動的曲げ半径は該当しません。超高真空用ケーブルは静的使用専用です。

5 超高真空用ケーブルの直径は約 3mm です。

Ti/TD インターフェースの図面

寸法と公差 (単位 mm)



CAL ボタンの操作

機能	操作
キャリブレーションの開始/終了	押して放す (<3 秒)
オートゲインコントロールの切替え	押して放す (>3 秒)
出荷時設定の復元	電源の OFF/ON 中に押し続ける

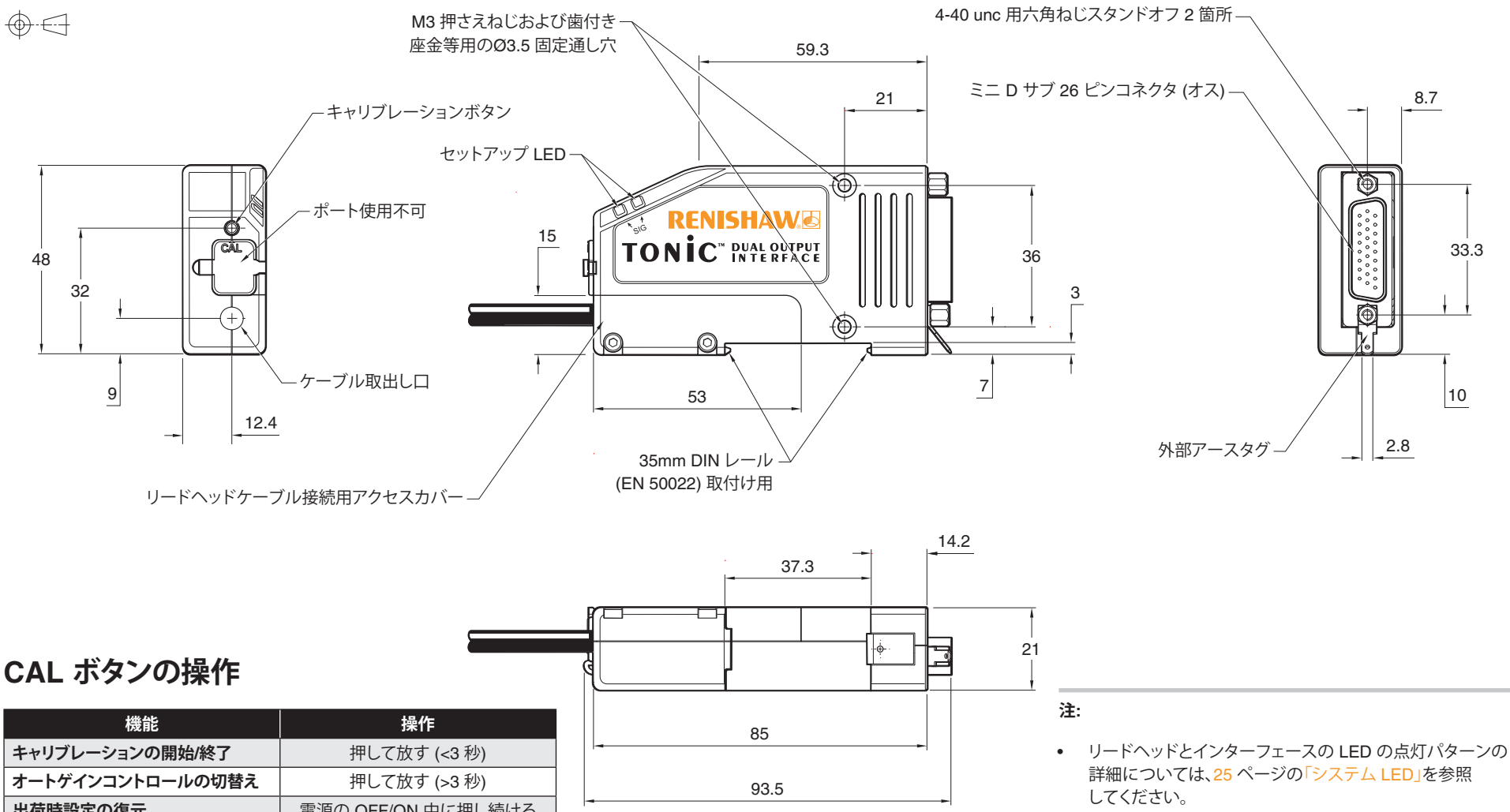
注:

- リードヘッドとインターフェースの LED の点灯パターンの詳細については、25 ページの「システム LED」を参照してください。
- 超高真空対応可能なのはリードヘッドのみです。Ti または TD インターフェースは真空室の外に配置してください。

[1] 超高真空用ケーブルには、記載の動的曲げ半径は該当しません。超高真空用ケーブルは静的使用専用です。

DOP インターフェースの図面

寸法と公差 (単位 mm)



CAL ボタンの操作

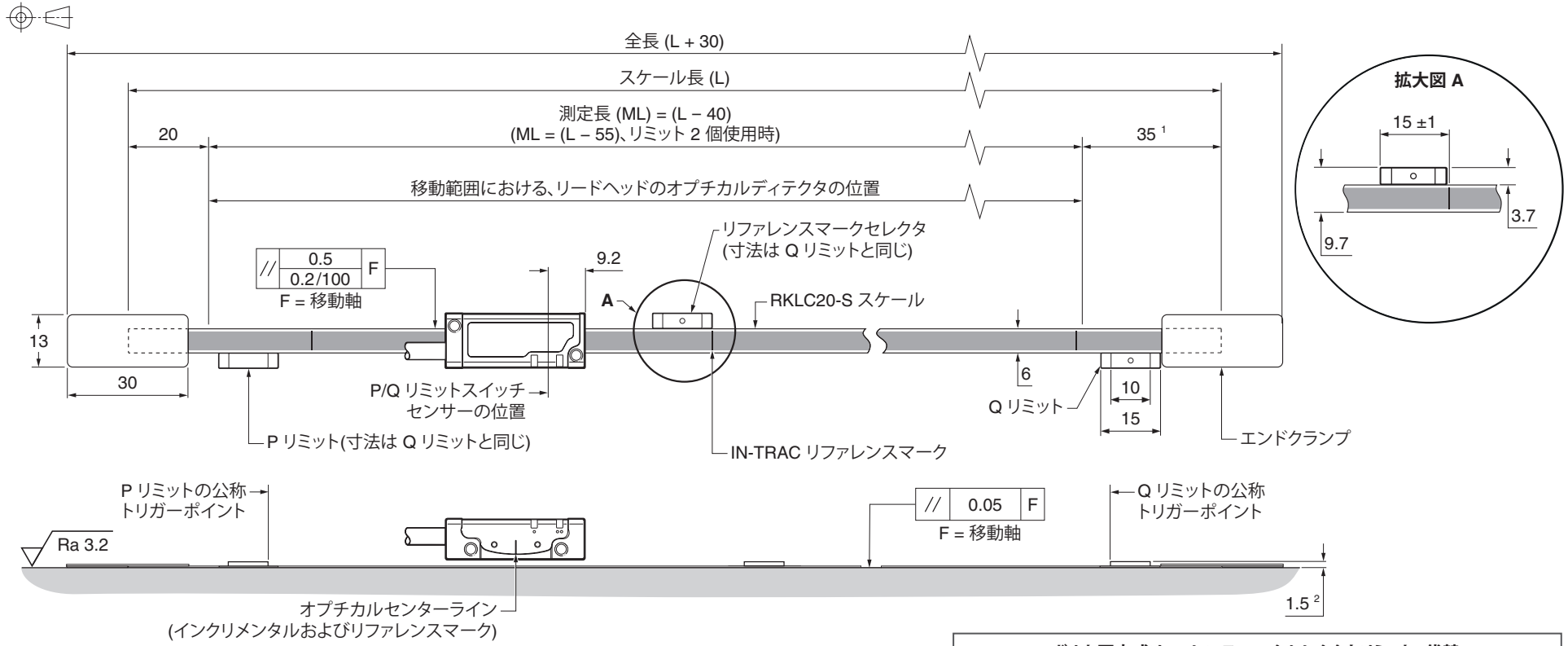
機能	操作
キャリブレーションの開始/終了	押して放す (<3 秒)
オートゲインコントロールの切替え	押して放す (>3 秒)
出荷時設定の復元	電源の OFF/ON 中に押し続ける

注:

- リードヘッドとインターフェースの LED の点灯パターンの詳細については、25 ページの「システム LED」を参照してください。
- 超高真空対応可能なのはリードヘッドのみです。DOP インターフェースは真空室の外に配置してください。

RKLC20-S スケールの取付け図

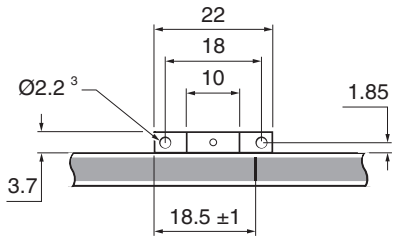
寸法と公差 (単位 mm)



注:

- リードヘッドの向きに対するリファレンスマークセレクタとリミットアクチュエータの位置関係を示しています。
- リードヘッド近辺で外部磁界が 6mT を超えると、リミットセンサーおよびリファレンスマークセンサーが誤作動する可能性があります。

ボルト固定式リファレンスマークセレクタとリミット (代替)



1 Q リミットを使用しない場合は 20mm。

2 機材からの寸法。

3 M2×4 のねじ 2 本付属。

RKLC20-S スケールの取付けに必要な備品

必要なパーツ:

- 適切な長さの RKLC20-S スケール (14 ページの「RKLC20-S スケールの取付け図」参照)
- サイド取付け用スケールアプリケータ (A-6547-1912) またはトップ取付け用スケールアプリケータ (A-6547-1915)
- 幅 13mm のエンドクランプ 1 組 (A-9523-4015)。または幅 6mm のエンドクランプ 1 組 (A-9523-4111)。
- RGG-2 二液混合タイプエポキシ接着剤 (A-9531-0342 (海外で購入時)/A-9531-1587 (日本国内で購入時))
- 適切なクリーニング用溶剤 (9 ページの「保管と取扱い」参照)
- M2.5 ねじx2 本
- 緑のスペーサ (TONiC リードヘッドに付属)
- 不織布

オプションパーツ:

- レニショースケールワイプ (A-9523-4040)
- 裁断機 (A-9589-0071) または簡易裁断機 (A-9589-0133)。RKLC20-S の切断に使用
- アプリケータツール (A-9653-0201)
- リファレンスマークとリミット (下表参照):

磁石のタイプ	パーツ No.	
	両面テープ取付け (標準)	ねじ取付け
リファレンスマークセレクタ [1]	A-9653-0143	A-9653-0290
Q リミット	A-9653-0139	A-9653-0291
P リミット	A-9653-0138	A-9653-0292

[1] リファレンスマークセレクタは、「選択したリファレンスマークで出力」のリードヘッドにのみ必要です。詳細については、TONiC™ エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9340) を参照してください。

RKLC20-S スケールの切断

必要に応じて、裁断機または簡易裁断機で RKLC20-S スケールを切断します。

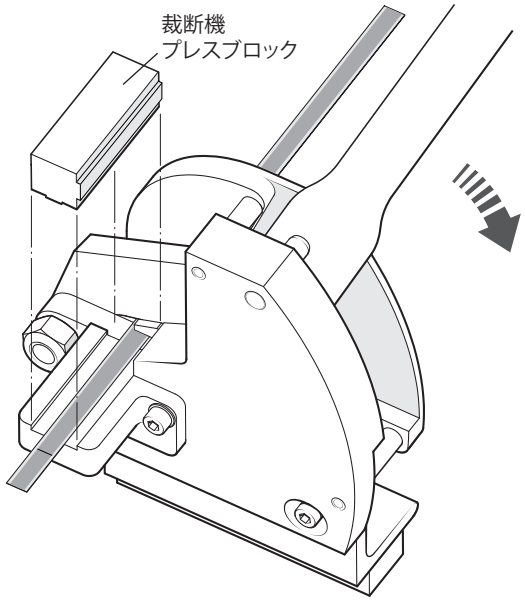
裁断機を使用する場合

裁断機は、適当なバイスかクランプを使用して、しっかりと固定する必要があります。

固定したら、図のように RKLC20-S スケールを裁断機に通し、裁断機プレスブロックをスケールの上に配置します。

注: ブロックが正しい向きになるようにしてください (下図を参照)。

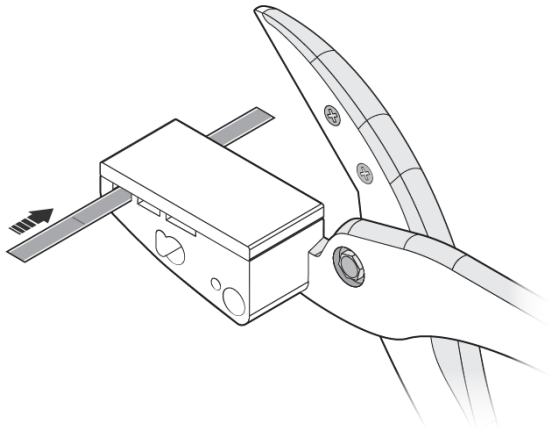
RKLC20-S スケールを切断するときの裁断機プレスブロックの向き



ブロックがずれないよう押さえながら、レバーをゆっくり下に引いてスケールを切断します。

簡易裁断機を使用する場合

RKLC20-S スケールを簡易裁断機の最も小さい穴に通します (図を参照)。



スケールを押さえながら、簡易裁断機をゆっくり閉じてスケールを切断します。

RKLC20-S スケールの貼付け

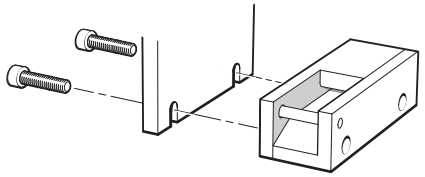
1. 取付け前にスケールをしばらく放置して、周囲温度になじませます。

注: RKLC20-S スケールは、機材と熱膨張率を同じにするために、+10°C～+35°Cで取り付けます。

2. スケールの始点の印を機材につけます。エンドクランプのスペースを空けておくようにしてください (14 ページの「RKLC20-S スケールの取付け図」参照)。

3. 推奨溶剤を使って、機材を入念に清掃し、グリースを取り除きます (9 ページの「保管と取扱い」参照)。スケールを取り付ける前に機材を乾燥させてください。

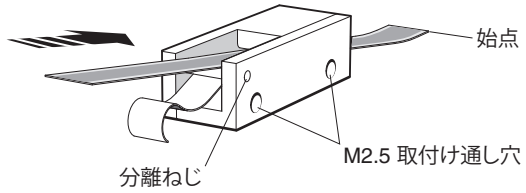
4. マウンティングブラケットにスケールアプリケータを固定します。緑のスペーサ (リードヘッドに付属) をアプリケータと機材の間に配置し、適切な取付け高さとなるようにします。



注: スケールアプリケータは、どちら向きに取り付けても問題ありません。スケールを取り付けやすいほうに取り付けてください。

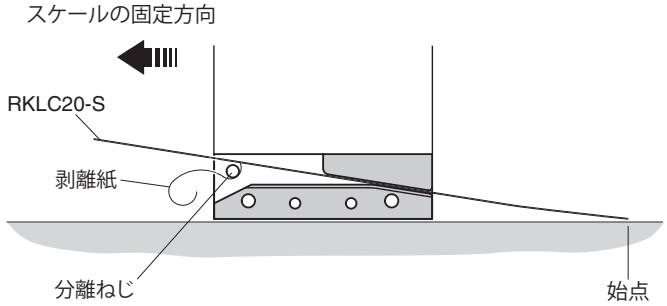
5. 軸を開始点に移動します。この際、スケールをスケールアプリケータに挿入できるよう、下図のように十分なスペースを確保しておいてください。

6. スケールから剥離紙を少しはがし、スケールをアプリケータに挿入して始点まで送ります。剥離紙は必ず分離ねじの下を通してください。



7. 乾いたきれいな不織布の上から指で強く押さえて、スケール端部を機材にしっかり接着します。

8. ゆっくりかつなめらかに、軸のフルストロークにわたってアプリケータを動かします。この際、剥離紙をスケールから手で引っ張り、アプリケータの下に絡まらないようにしてください。



9. 取付け作業中、指で軽く押さえて、スケールを機材に貼り付かせます。

10. アプリケータを取り外し、必要に応じて残りのスケールを手で貼り付けます。

11. 乾いたきれいな不織布の上から、中心から各端部まで押さえます。スケールを機材にしっかりと接着させてください。

12. レニショースケールワイプまたは乾いたきれいな不織布でスケールを清掃します。

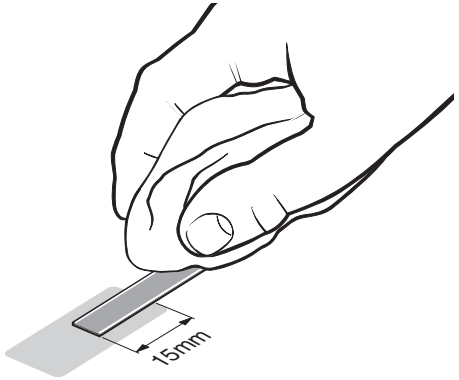
13. エンドクランプを取り付けます (18 ページの「エンドクランプの取付け」参照)。

エンドクランプの取付け

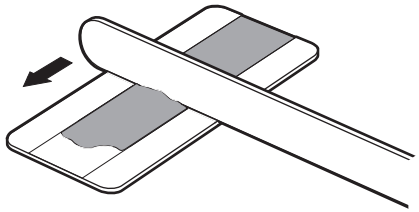
エンドクランプは RKLC20-S スケールと使用する製品です。エンドクランプを使うことで、スケールと機材が同じように熱膨張/収縮するようになります。[1]

注: エンドクランプは、リードヘッドの取付けの前後どちらに取り付けても問題ありません。

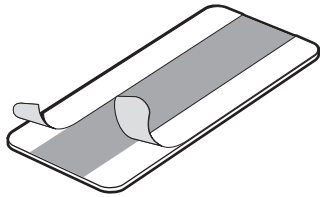
1. レニショースケールワイプまたは推奨溶剤 (9 ページの「保管と取扱い」参照) で、スケール両端とエンドクランプを取り付ける部分を清掃します。



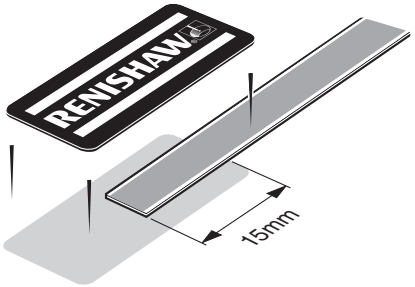
2. しっかりと混ぜ合わせた RGG-2 二液混合タイプエポキシ接着剤を少量、エンドクランプの裏側に塗布します。



3. エンドクランプは 2 箇所に両面テープが付いています。このテープにより、エポキシ接着剤が硬化するまで、エンドクランプが所定に位置に仮固定されます。各両面テープの剥離紙をはがします。



4. すぐに、エンドクランプをスケールの端に配置し、押し付けてしっかりと貼り付けます。完全に硬化させるには、20°Cで 24 時間放置します。[2]



注意: リードヘッドの信号強度に影響を与える可能性があるため、余分な接着剤はスケールからふき取ってください。

[1] システムのベーキング後は、スケールと機材の熱膨張率が別々になる可能性があります。

[2] スケール端の動きを平均で<1µm に抑えるには、現場温度の最高温度より 5°C以上高い状態で、8 時間以上システムを安定させてください。例: 現場での軸温度が 23°Cの場合、システムを 28°Cで 8 時間以上安定させてください。

リファレンスマークセレクタとリミットの取付け

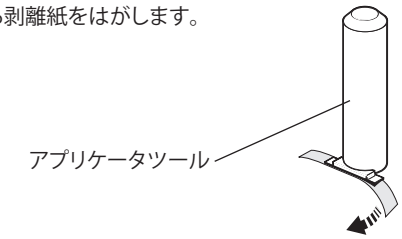
重要: リファレンスマークセレクタ/リミットの取付けは、スケールを貼り付けた後 24 時間以上経過してから行ってください。

リードヘッドがリファレンスマークセレクタまたはリミットスイッチを通過すると、リードヘッドのセンサーとそれぞれの間で最大 0.2N の力が生じます。

- ブラケットは、このような力がかかっても曲がらないような頑丈な設計である必要があります。
- 本マニュアルの手順どおりにスケールとエンドクランプを取り付けることで、磁力によってスケールがゆがむことはなくなります。

リファレンスマークセレクタとリミットの取付けには、アプリケータツールを使用します。

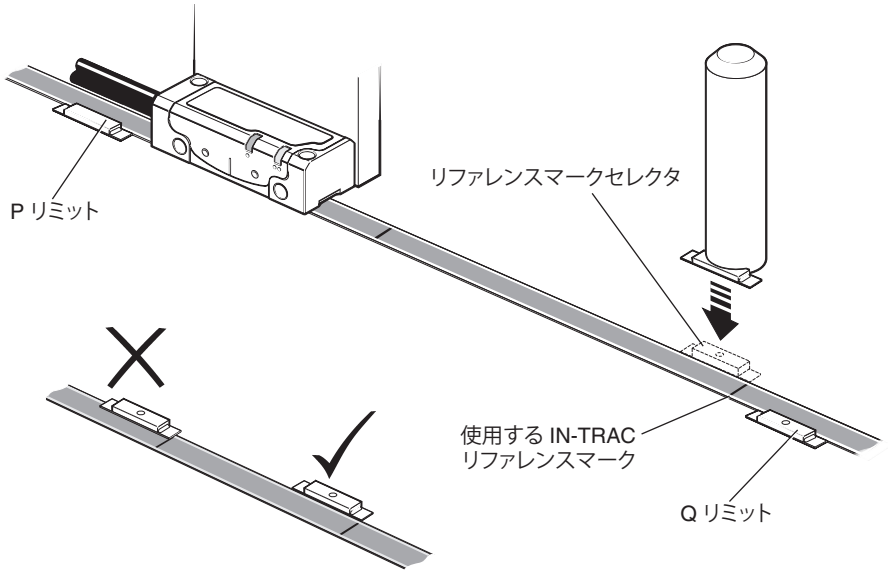
1. 図のように、アプリケータツールにリファレンスマークセレクタ/リミットを取り付けます。
2. リファレンスマークセレクタ/リミットから剥離紙をはがします。



注:

- リミット信号は通常、リードヘッドのリミットスイッチセンサーがリミットのエッジを通過したときに出力されます。また、リミットのエッジから手前 3mm の範囲で出力される場合もあります (14 ページの「RKLC20-S スケールの取付け図」参照)。
- 磁性体が近くにあると、その影響によりリファレンスマークセレクタとリミットが動く可能性があります。このような場合は、外側のエッジに沿ってエポキシ接着剤などで固定してください。代替方法として、リファレンスマークセレクタおよびリミットはボルトで取り付けることもできます (15 ページの「オプションパーツ:」参照)。
- リードヘッド近辺で外部磁界が 6mT を超えると、リミットセンサーおよびリファレンスマークセンサーが誤作動する可能性があります。

3. リファレンスマークセレクタ/リミットをスケール沿いに配置します。この際、スケールの上には配置しないようにしてください。
   - リミットは、軸沿いのどこに配置しても問題ありません。
   - リファレンスマークセレクタは、使用する IN-TRAC リファレンスマークのすぐ隣に配置してください (図参照)。[1]



注: リードヘッドの向きに対するリファレンスマークセレクタとリミットアクチュエータの位置関係を示しています。

4. 乾いたきれいな不織布でしっかりと押さえ、完全に接着させます。

[1] リファレンスマークセレクタは、「選択したリファレンスマークで出力」のリードヘッドにのみ必要です。詳細については、TONiC™ エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9340) を参照してください。

TONiC クイックスタートガイド

本セクションに、TONiC システムを取り付けるためのクイックスタートガイドを示します。システムの取付けの詳細については、本インストレーションガイドの 21 ページ～28 ページを参照してください。

取付け

スケール、リードヘッドの光学ウィンドウおよび取付け面が清潔かつ、
妨げるものがない状態であることを確認します。

↓

必要に応じ、リファレンスマークセレクタを適切に配置します
(14 ページの「RKLC20-S スケールの取付け図」参照)。

↓

リードヘッドケーブルを Ti、TD または DOP インターフェースのカバープレート下に接続します
(21 ページの「システムの接続 – Ti または TD インターフェース」または 23 ページの
「システムの接続 – DOP インターフェース」参照)。受信機器に接続し、電源を ON します。

↓

オートゲインコントロール (AGC) が OFF (リードヘッドの CAL LED が消灯)
になっていることを確認します
(OFF でない場合は、リードヘッドの CAL LED が消灯するまでインターフェースの
CAL ボタンを長押しします)。

↓

リードヘッドを取り付け、リードヘッドとインターフェースの LED を目安に、
フルストロークで信号強度が最大になるようリードヘッドのアライメント調整をします
(リードヘッド: 緑、インターフェース: 青 (最適) または紫)。[1]

キャリブレーション

インターフェースの CAL ボタンを押します。
リードヘッドの CAL LED が低速点滅します。

↓

リードヘッドがリファレンスマークを越さないよう注意しながら、LED が高速点滅し始めるまで、
リードヘッドをスケールに沿ってゆっくり (100mm/s 未満) 動かします。

リファレンスマークなしの場合
リファレンスマークを使用していない場合は、ここで CAL ボタンを押して、キャリブレーションを終了します。CAL LED の点滅が消えます。(インクリメンタル用のキャリブレーション値が自動的に保存されます)。

リファレンスマークありの場合
CAL LED の点滅が消えて消灯したままになるまで、使用したいリファレンスマーク上でリードヘッドを前後に移動させます
(インクリメンタル用およびリファレンスマーク用のキャリブレーション値が自動的に保存されます)。

↓

これでシステムがキャリブレーションされ、使用する準備が整いました。必要に応じて AGC を ON にします (リードヘッドの CAL LED が点灯するまで CAL ボタンを長押しします)。

CAL の値と AGC のステータスは、電源を OFF しても TONiC リードヘッドの不揮発性メモリに保存されます。

注: キャリブレーションに失敗した場合は、出荷時設定に戻します
(28 ページの「出荷時設定の復元」参照)。その後、取付け手順とキャリブレーション手順を繰り返します。

[1] アナログの Ti インターフェースにはセットアップ LED がありません。

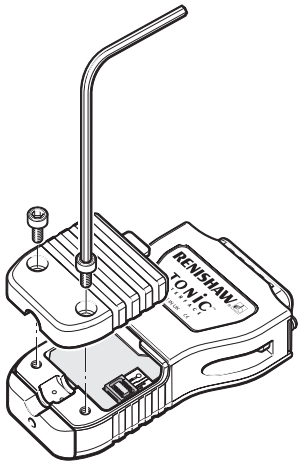
システムの接続 – Ti または TD インターフェース

リードヘッドとインターフェースを接続する際は、指定の ESD 対策に必ず従ってください。

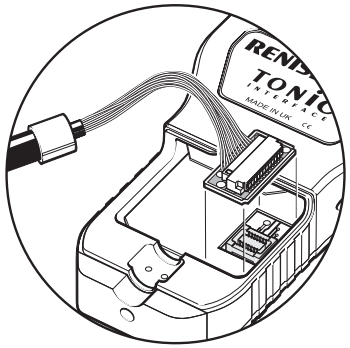
リードヘッドは、頑丈な小型コネクタで Ti/TD インターフェースに簡単に接続できるようになっています。

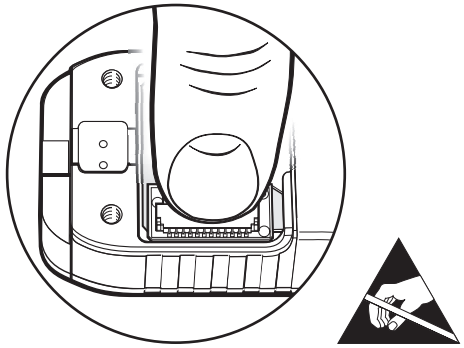
リードヘッドの接続

- 図のようにカバープレートを外します (M2.5 六角ねじ×2)。

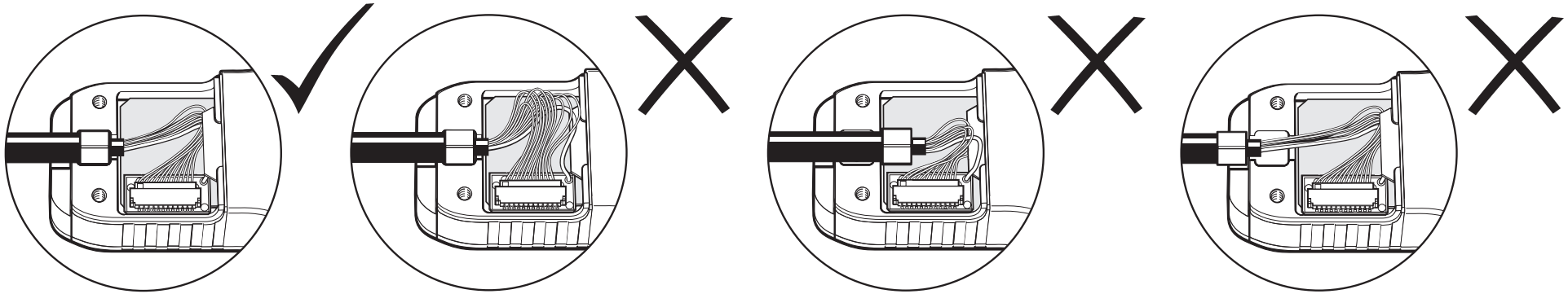


- ピンに触れないように注意しながら、インターフェースのソケットに、図に示す正しい向きでコネクタを取り付けます。



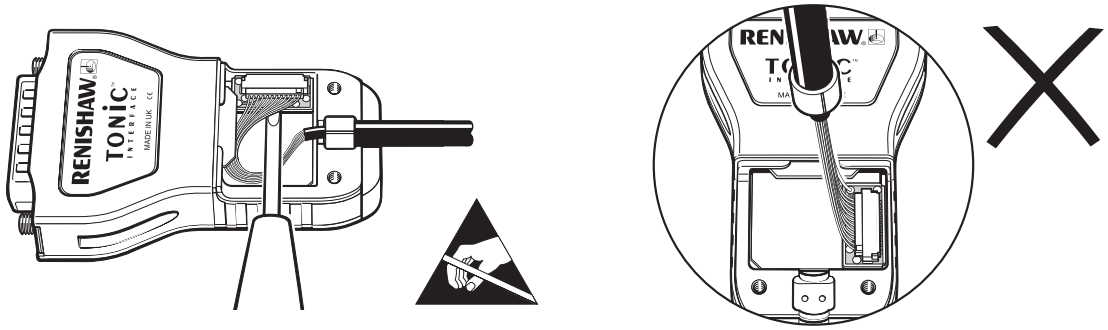


- カバープレートを取り付けます。この際、ケーブルフェルールが内側にくるようにし、またカバープレートの下にケーブルが挟まらないようにします。



リードヘッドの取外し

- インターフェースのカバープレートを外します (M2.5 六角ねじ 2 本)。
- ソケットからコネクタの PCB (ケーブルの端) をゆっくり外します。ケーブルを引っ張ってコネクタを外さないでください。

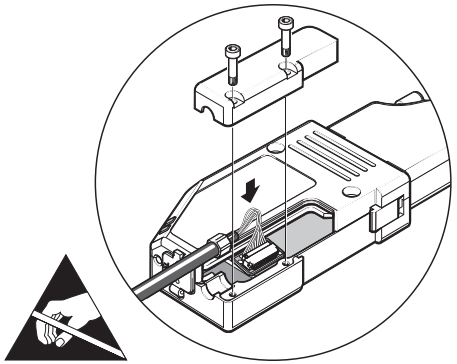


- コネクタを帯電防止袋に入れます。
- カバープレートを取り付けます。

システムの接続 – DOP インターフェース

リードヘッドとインターフェースを接続する際は、指定の ESD 対策に必ず従ってください。

リードヘッドは、頑丈な小型コネクタで DOP インターフェースに簡単に接続できるようになっています。



リードヘッドの接続

1. 図のようにカバープレートを外します (M2.5 六角ねじ×2)。
2. ピンに触れないように注意しながら、インターフェースのソケットに、図に示す正しい向きでコネクタを取り付けます。
3. カバープレートを取り付けます。この際、ケーブルフェルールが内側にくるようにし、またカバープレートの下にケーブルが挟まらないようにします。

DOP インターフェースの取付け

DOP インターフェースは、DIN レールまたは適切な面に取り付けます。取付けに使用するねじは付属しません。お客様にてご用意ください。

注:

- 推奨するねじのタイプは M3×0.5 です。また、ISO 4762/DIN 912 グレード 8.8 以上または ANSI B18.3.1M に準拠する必要があります。
- ねじ頭下に座金は不要です。
- ねじのかみ合わせは、6mm 以上を推奨します。
- 規定締付けトルクは 0.9Nm～1.1Nm です。
- DIN レール取付けにする場合は、EN 50022 に準拠してください。

リードヘッドの取外し

1. インターフェースのカバープレートを外します (M2.5 六角ねじ 2 本)。
2. ソケットからコネクタの PCB (ケーブルの端) をゆっくり外します。ケーブルを引っ張ってコネクタを外さないでください。
3. コネクタを帯電防止袋に入れます。
4. カバープレートを取り付けます。

リードヘッドの取付けとアライメント

マウンティングブラケット

ブラケットは、取付け面が平らで、取付け公差に合わせてリードヘッドの取付け高さの調整ができ、さらに動作中のリードヘッドのゆがみや振動を防ぐよう十分な固さをもつものとする必要があります。

リードヘッドのセットアップ

スケール、リードヘッドの光学ウィンドウおよび取付け面を清潔かつ、妨げるものがない状態であることを確認します。

注: リードヘッドとスケールをクリーニングする際には、溶剤をつけすぎたり溶剤に浸したりしないようにしてください。

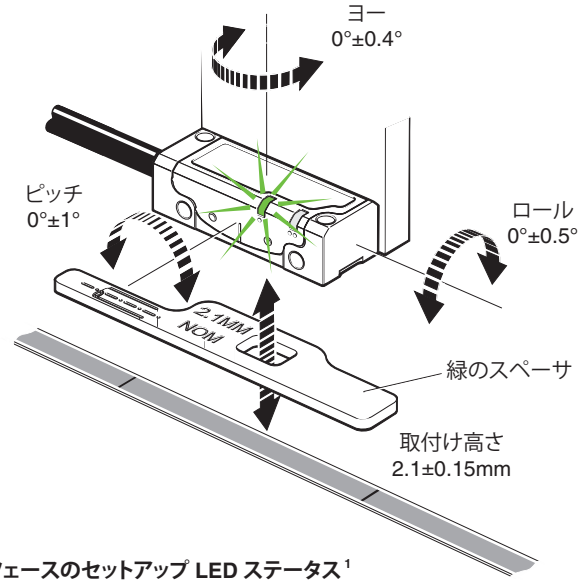
1. M2.5 ねじ 2 本でブラケットにリードヘッドを取り付けます。
2. 正しい取付け高さにセットするには、緑のスペーサの穴がリードヘッドのオプチカルセンターの下になるようセットして、セットアップ手順で LED が通常通りに作動できるようにします。
3. 軸のフルストロークで、リードヘッドのセットアップ LED が緑色に (信号強度>70%)、インターフェース[1] の LED が青色に点灯するようリードヘッドを調整します。

注: リードヘッドは、AGC を OFF にした状態 (CAL LED が消灯) で取付けとセットアップを行う必要があります。リードヘッドを取り付けなおす場合は、出荷時設定に戻してから行ってください (28 ページの「出荷時設定の復元」参照)。

リードヘッドのセットアップ LED ステータス

緑　オレンジ　赤

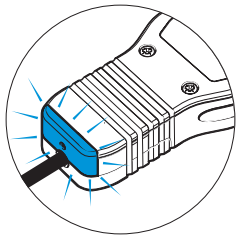
注: リードヘッドとインターフェースの LED の点灯パターンの詳細については、25 ページの「システム LED」を参照してください。



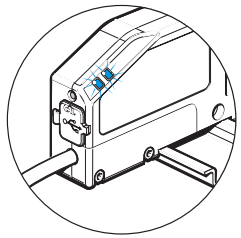
インターフェースのセットアップ LED ステータス[1]

青または紫　緑　オレンジ　赤

Ti/TD インターフェースの LED



DOP インターフェースの LED



[1] アナログの Ti インターフェースにはセットアップ LED がありません。

システム LED

TONiC リードヘッドの LED の点灯パターン

LED		点灯パターン	ステータス
セットアップ	インクリメンタル	緑	通常のセットアップ、信号強度>70%
		オレンジ	許容範囲のセットアップ、信号強度 50%～70%
		赤	不適切なセットアップ。信号強度が低すぎて、信頼できる動作が保証できません。信号強度<50%
	リファレンスマーク	緑 (点滅)[1]	通常の位相レベル
		オレンジ (点滅)	許容範囲の位相レベル
		赤 (点滅)	不適切な位相レベル。必要に応じてスケールをクリーニングして、再キャリブレーションします
CAL	動作時	点灯	オートゲインコントロールが ON
		消灯	オートゲインコントロールが OFF
	キャリブレーション	低速点滅	インクリメンタル信号のキャリブレーション中
		高速点滅	リファレンスマークのキャリブレーション中
	リセット	電源 ON 時点滅 (<2s)	出荷時設定の復元中

Ti、TD または DOP インターフェースの LED 診断[2]

信号	点灯パターン	ステータス	アラーム出力[3]
インクリメンタル	紫	通常のセットアップ、信号強度 110%～135%	なし
	青	最適なセットアップ、信号強度 90%～110%	なし
	緑	通常のセットアップ、信号強度 70%～90%	なし
	オレンジ	許容範囲のセットアップ、信号強度 50%～70%	なし
	赤	不適切なセットアップ。信号強度が低すぎて、信頼できる動作が保証できません。信号強度<50%	なし
	赤点滅	不適切なセットアップ、信号強度<20%、システムにエラーが発生しています	あり
	青点滅	オーバースピード、システムにエラーが発生しています	あり
	紫点滅	信号強度が強すぎます。システムにエラーが発生しています	あり
リファレンスマーク	一瞬消灯	リファレンスマーク検出 (100mm/s 未満の場合のみ)	なし

1 インクリメンタル信号の強度を>70%にしておくと、リファレンスマーク通過時の点滅がわかりやすくなります。

2 アナログの Ti インターフェースにはセットアップ LED がありません。

3 アラームの出力形式はトライステートかラインドライバ E– 信号です。インターフェースの構成により異なります。

注:

- エラー状態が持続する間の、一時的な状態のみ。
- アラームが発生すると、軸の位置誤差が発生する可能性があります。原点位置を再設定してから動作を継続してください。
- オーバースピードをアラーム出力しない Ti インターフェースもあります。

TONiC™ エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9340) に記載のインターフェースのパーツ No. を参照してください。この資料については、当社 Web サイト www.renishaw.com/tonicdownloads からダウンロードしていただくか、当社までお問い合わせください。

システムのキャリブレーション

キャリブレーションは、リードヘッドのセットアップを完了するうえで不可欠な作業です。
キャリブレーションすることで、インクリメンタル信号とリファレンスマーク信号の最適な設定がリードヘッドの不揮発性メモリに保存されます。

システムキャリブレーションの前に行うこと

1. スケールとリードヘッドのオプチカルウィンドウを清掃します (リファレンスマーク付近に汚れがあると、リファレンスマーク信号の位相レベルが不良になる可能性があります)。
2. 取付けなおしの場合は、出荷時設定に戻します (28 ページの「出荷時設定の復元」参照)。
3. キャリブレーションを開始する前に、オートゲインコントロールを OFF (リードヘッドの CAL LED が消灯) にしておきます (28 ページの「オートゲインコントロール (AGC) の有効/無効切替え」参照)。
4. 信号強度がフルストロークにわたって最大になるようにします (リードヘッドの LED が緑点灯するようにします)。

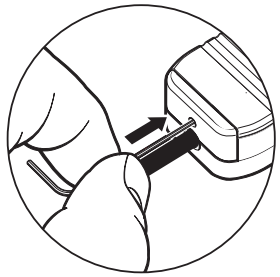
注:

- キャリブレーション時は、100mm/s とリードヘッドの最高速度のどちらか低いほうを超えないようにしてください。
- TD インターフェースは、キャリブレーションの際に分解能を切り替える必要はありません。どちらの分解能でもキャリブレーションできます。

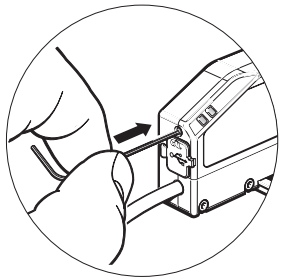
インクリメンタル信号のキャリブレーション

1. 2mm 六角レンチなどで、インターフェース端部の CAL ボタンを <2 秒押して放します。

Ti/TD インターフェース



DOP インターフェース



警告: CAL ボタンは 2.5N 以下の力で押してください。力をかけ過ぎると、スイッチを損傷することがあります。

CAL LED が低速で点滅するようになり、インクリメンタル信号のキャリブレーションモードになったことを示します。

2. 使用するリファレンスマークを越さないように注意しながら、CAL LED が高速点滅し始めるまでリードヘッドを軸に沿って動かします。高速点滅は、インクリメンタル信号のキャリブレーションが完了し、新しい設定がリードヘッドのメモリに格納されたことを示してます。

   リファレンスマークの位相調整の準備が完了です。

3. リファレンスマークなしのシステムの場合は、キャリブレーション作業を終了します (「キャリブレーションの手動終了」参照)。

4. システムがリファレンスマークの位相調整にならない場合 (CAL LED が高速点滅しない場合)、インクリメンタル信号のキャリブレーションが失敗しています。

   - オーバースピード (>100mm/s) になっていないこと、およびリードヘッドの最高速度を超過していないことを確認します。
   - キャリブレーションを終了し、出荷時設定を復元します (28 ページの「出荷時設定の復元」参照)。
   - リードヘッドの取付け状態とシステムが汚れていないかを確認し、キャリブレーションを繰り返します。

リファレンスマークの位相調整

1. CAL LED の点滅が消えて消灯したままになるまで、使用したいリファレンスマーク上でリードヘッドを前後に移動させますこれでリファレンスマークの位相調整が完了です。

   注: 位相が保証されるのは、キャリブレーション作業で調整したリファレンスマークのみです。

   キャリブレーションが自動終了し、通常運転できる状態になります。

2. 使用したいリファレンスマーク上を何度も通過させた後でも CAL LED が高速点滅したままの場合は、リファレンスマークが検出されていません。

   - 適切なリードヘッドを使用するようにしてください。リードヘッドには、発注時の選択に応じて、すべてのリファレンスマークで出力するものと、リファレンスマークセレクタが取り付けられたリファレンスマークのみで出力するものがあります。
   - リファレンスマークセレクタをリードヘッドの向きに対して適切な位置で取り付けるようにしてください (14 ページの「RKLC20-S スケールの取付け図」参照)。

キャリブレーションの手動終了

1. キャリブレーションは、CAL ボタンを押すことでいつでも終了できます。CAL ボタンの点滅が消えます。

キャリブレーション中の LED の点灯パターン

CAL LED	保存した設定
低速点滅	なし。出荷時設定に戻してから、再度キャリブレーションを行ってください。
高速点滅	インクリメンタルのみ
消灯 (自動完了)	インクリメンタルおよびリファレンスマーク

出荷時設定の復元

リードヘッドを再度位置合わせする場合や、システムを再取り付けする場合、またはキャリブレーションで何度もエラーが発生する場合は、出荷時設定に戻す必要があります。

出荷時設定の復元方法:

- システムの電源を OFF にします。
- CAL ボタンを押しながら、システムの電源を ON にします。リードヘッドの CAL LED が何度か点滅します。この点滅が出荷時設定に戻ったことを示します。
- CAL ボタンを放します。
- 24 ページの「リードヘッドの取付けとアライメント」を確認後、システムを再度キャリブレーションします (26 ページの「システムのキャリブレーション」参照)。

注: 出荷時設定に戻した後は、システムの再キャリブレーションを行う必要があります。

オートゲインコントロール (AGC) の有効/無効切替え

AGC は、インターフェースで ON/OFF を切り替えられます。

- インターフェースの CAL ボタンを長押し (>3 秒) することで、ON/OFF が切り替わります。AGC が ON のとき、リードヘッドの CAL LED が点灯します。

注: AGC を有効にする前に、システムをキャリブレーションする必要があります (26 ページの「システムのキャリブレーション」参照)。

出力信号

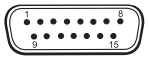
アナログ出力

リードヘッド出力

機能	出力タイプ		信号		色
電源	-		5V 電源		茶
			0V 電源		白
インクリメンタル信号	アナログ	Cos	V_1	+	赤
				–	青
		Sin	V_2	+	黄
				–	緑
リファレンスマーク	アナログ		V_0	+	紫
				–	グレー
リミット	オープンコレクタ		V_p		ピンク
			V_q		黒
セットアップ	-		V_x		透明
キャリブレーション	-		CAL		オレンジ
シールド	-		内部シールド[1]		緑/黄
	-		外部シールド		外部スクリーン

インターフェース出力 (アナログ Ti0000 のみ)

機能	出力タイプ		信号		ピン
電源	-		5V 電源		4
			5V リンク		5
			0V 電源		12
			0V リンク		13
インクリメンタル信号	アナログ	Cos	V_1	+	9
				–	1
		Sin	V_2	+	10
				–	2
リファレンスマーク	アナログ		V_0	+	3
				–	11
リミット	オープンコレクタ		V_p		7
			V_q		8
セットアップ	-		V_x		6
キャリブレーション	-		CAL		14
シールド	-		内部シールド		未接続
	-		外部シールド		ケース

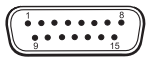


D サブ 15
ピンコネクタ (オス)

[1] 内部シールドはありません。

デジタル出力

インターフェース出力 (デジタル Ti0004～Ti20KD および TD4000～TD0040)

				インターフェース	
				Ti0004～Ti20KD	TD4000～TD0040
機能	**出力タイプ**	**信号**		**ピン**	**ピン**
電源	-	5V		7、8	7、8
		0V		2、9	2、9
インクリメンタル	RS422A デジタル	A	+	14	14
			–	6	6
		B	+	13	13
			–	5	5
リファレンスマーク	RS422A デジタル	Z	+	12	12
			–	4	4
リミット	オープンコレクタ	P [1]		11	-
		Q		10	-
セットアップ	RS422A デジタル	X		1	1
アラーム [2]	-	E	+	-	11
			–	3	3
分解能切替え [3]	-	-		-	10
シールド	-	内部シールド		-	-
	-	外部シールド		ケース	ケース
				 D サブ 15 ピンコネクタ (オス)	

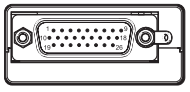
1 Ti の「オプション」が E、F、G または H の場合は、アラーム (E+) になります。

2 アラーム信号の出力方式は、ラインドライバかトライステートです。発注時に選択してください。

3 低い分解能に切り替えるには、TD インターフェースのピン 10 を 0V に接続する必要があります。

DOP インターフェースの出力

機能	出力タイプ		信号		ピン
電源	-		5V 電源		26
			5V リンク		18
			0V 電源		9
			0V リンク		8
インクリメンタル信号	RS422A デジタル		A	+	24
				–	6
			B	+	7
				–	16
	アナログ	Cos	V_1	+	1
				–	19
		Sin	V_2	+	2
				–	11
リファレンスマーク	RS422A デジタル		Z	+	15
				–	23
	アナログ		V_0	+	12
				–	20
アラーム	RS422A デジタル		E	+	25
				–	17
リミット	オープンコレクタ		P		4
			Q		13
リードヘッドのセットアップ	-		X		10
シールド	-		内部シールド		未接続
	-		外部シールド		ケース



ミニ D サブ 26 7
ピンコネクタ (オス)

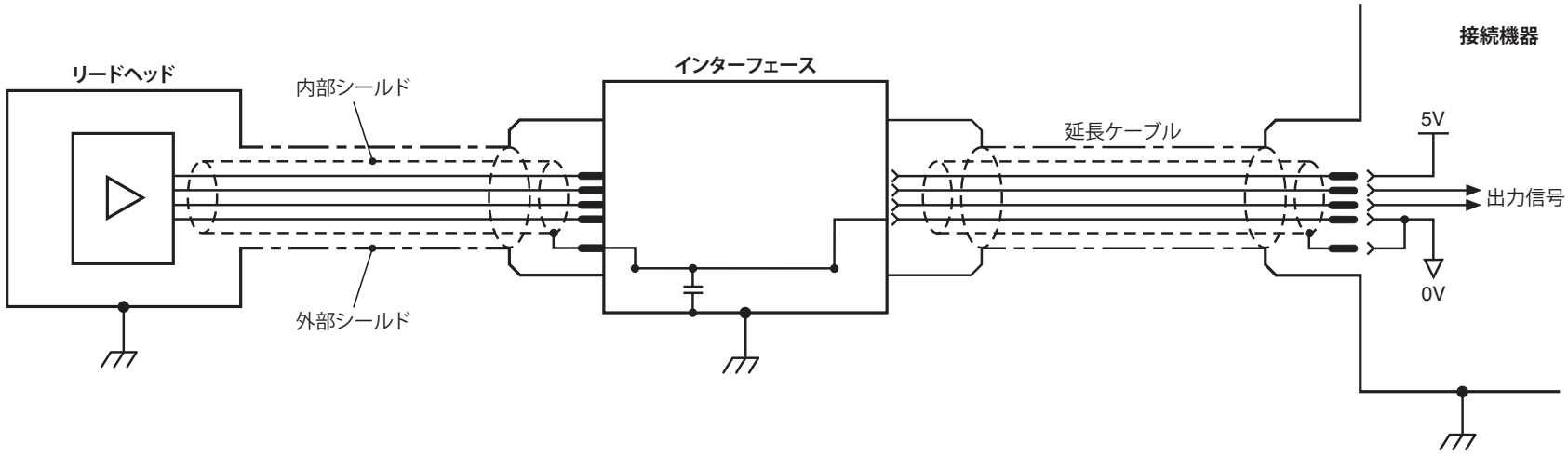
速度

クロック出力周波数 (MHz)	最高速度 (m/s)										
	Ti0004、DOP0004 5µm	Ti0020、DOP0020 1µm	Ti0040、DOP0040 0.5µm	Ti0100、DOP100 0.2µm	Ti0200、DOP0200 0.1µm	Ti0400、DOP0400 50nm	Ti1000、DOP1000 20nm	Ti2000、DOP2000 10nm	Ti4000、DOP4000 5nm	Ti10KD、DOP10KD 2nm	Ti20KD、DOP20KD 1nm
50	10	10	10	6.48	3.24	1.62	0.648	0.324	0.162	0.0654	0.032
40	10	10	10	5.40	2.70	1.35	0.540	0.270	0.135	0.054	0.027
25	10	10	8.10	3.24	1.62	0.810	0.324	0.162	0.081	0.032	0.016
20	10	10	6.75	2.70	1.35	0.675	0.270	0.135	0.068	0.027	0.013
12	10	9	4.50	1.80	0.900	0.450	0.180	0.090	0.045	0.018	0.009
10	10	8.10	4.05	1.62	0.810	0.405	0.162	0.081	0.041	0.016	0.0081
08	10	6.48	3.24	1.29	0.648	0.324	0.130	0.065	0.032	0.013	0.0065
06	10	4.50	2.25	0.90	0.450	0.225	0.090	0.045	0.023	0.009	0.0045
04	10	3.37	1.68	0.67	0.338	0.169	0.068	0.034	0.017	0.0068	0.0034
01	4.2	0.84	0.42	0.16	0.084	0.042	0.017	0.008	0.004	0.0017	0.0008
アナログ出力 (Ti0000)	10 (−3dB)										

注: 上表のとおり、TD インターフェースの最高速度は、分解能により変わります。

電気接続

アースとシールド - 標準 TONiC システム

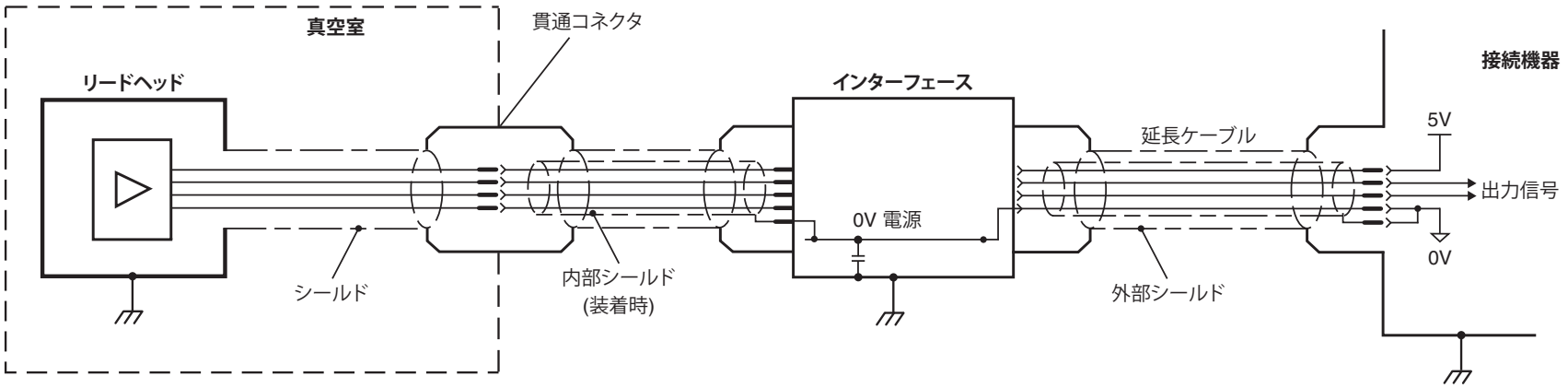


重要: 外部シールドを機械のアース (フィールドグラウンド、FG) に接続する必要があります。内部シールドは、接続機器の 0V にのみ接続してください。内部シールドと外部シールドは絶縁するようにしてください。内部シールドと外部シールドを接続すると、0V とアースがショートし、電気ノイズの問題が発生する場合があります。

注:

- リードヘッドとインターフェース間の最大ケーブル長は 10m です。
- 延長ケーブルの最大長は、ケーブルタイプ、リードヘッドのケーブル長、クロック速度に依存します。詳細については、レニショーオフィスまでお問い合わせください。
- DOP インターフェースを DIN レールに取り付ける場合は、インターフェースの外部アースタグを使用してください。

アースとシールド - UHV 対応の TONiC システム



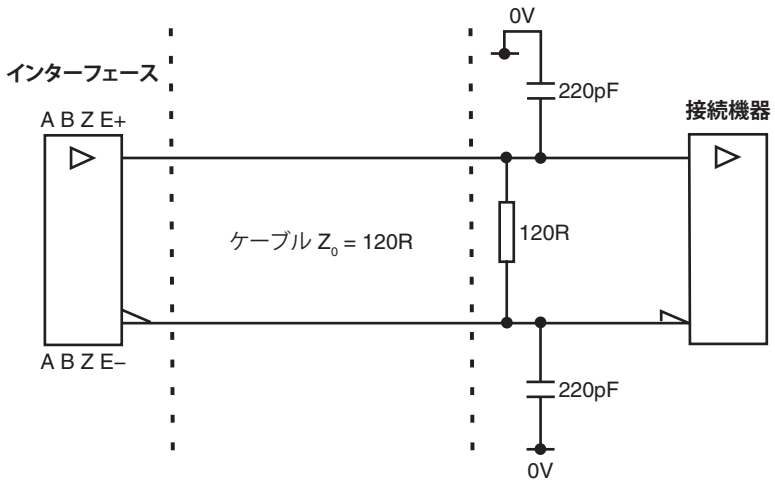
重要: 外部シールドを機械のアース (フィールドグラウンド、FG) に接続する必要があります。内部シールドは、接続機器の 0V にのみ接続してください。内部シールドと外部シールドは絶縁するようにしてください。内部シールドと外部シールドを接続すると、0V とアースがショートし、電気ノイズの問題が発生する場合があります。

注:

- リードヘッドとインターフェース間の最大ケーブル長は 10m です。
- 延長ケーブルの最大長は、ケーブルタイプ、リードヘッドのケーブル長、クロック速度に依存します。詳細については、レニショーオフィスまでお問い合わせください。
- DOP インターフェースを DIN レールに取り付ける場合は、インターフェースの外部アースタグを使用してください。

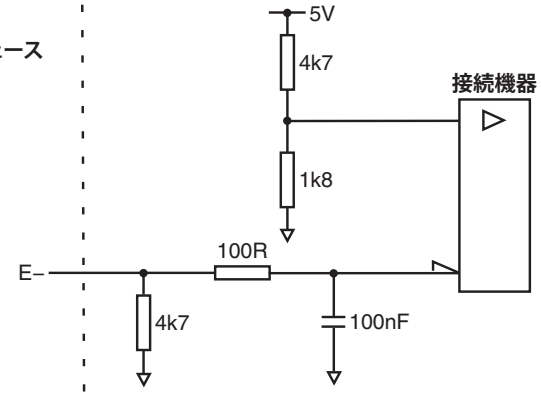
推奨信号終端処理

Ti (デジタル)、TD および DOP インターフェースのみ[1]



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。

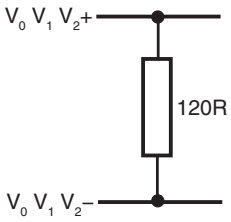
Ti インターフェースのシングルエンドアラーム信号の終端[2]



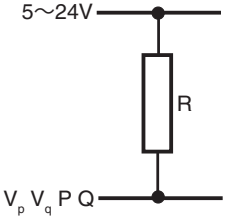
[1] 「オプション」が E、F、G または H (差動アラーム) の Ti デジタルインターフェース選定時。TONiC™ エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9340) の「Ti インターフェースのパーツ No.」を参照してください。

[2] 「オプション」が A、B、C または D (シングルエンドアラーム) の Ti デジタルインターフェース選定時。TONiC™ エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9340) の「Ti インターフェースのパーツ No.」を参照してください。

アナログ出力

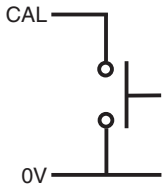


リミット出力[1]



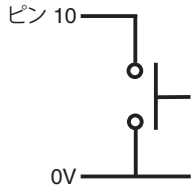
注: 抵抗 R を使用して、最大電流が 20mA を超えないようにしてください。または、適切なリレーまたは光アイソレータを使用してください。

リモート CAL 操作 (アナログバージョンのみ)



Ti、TD および DOP インターフェースのいずれにも、CAL および AGC 機能を有効にするための押しボタンスイッチがあります。
なお、キャリブレーション/AGC のリモート操作は、アナログ Ti0000 インターフェースのピン 14 で可能です。インターフェースを使用しない場合でも、キャリブレーション/AGC のリモート操作が不可欠です。

TD インターフェースの分解能切替え



低い分解能に切り替えるには、ピン 10 を 0V に接続します。

[1] TD インターフェースにリミットはありません。

出力仕様

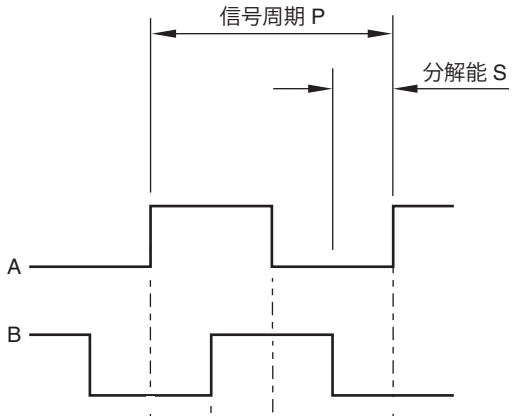
デジタル出力信号

Ti (デジタル)、TD および DOP インターフェースのみ

形状 – RS422A に準拠した矩形波差動ラインドライバ (P および Q リミットを除く)

インクリメンタル[1]

2 チャンネル A と B (90°の位相差)



インターフェースのモデル	P (µm)	S (µm)
Ti0004、DOP0004	20	5
Ti0020、TD0040、DOP0020	4	1
Ti0040、TD0040、DOP0040	2	0.5
Ti0100、TD0200、DOP0100	0.8	0.2
Ti0200、TD0200、TD0400、DOP0200	0.4	0.1
Ti0400、TD0400、DOP0400	0.2	0.05
TD1000	0.16	0.04
Ti1000、TD1000、TD2000、DOP1000	0.08	0.02
Ti2000、TD2000、TD4000、DOP2000	0.04	0.01
Ti4000、TD4000、DOP4000	0.02	0.005
Ti10KD、DOP10KD	0.008	0.002
Ti20KD、DOP20KD	0.004	0.001

リファレンス[1]

同期パルス Z、長さは分解能と同じ。
双方向に繰り返し精度を確保[2]

ワイドリファレンス[1]

同期パルス Z、長さは分解能と同じ。
双方向に繰り返し精度を確保[2]

注:

- 標準リファレンスマークかワイドリファレンスマークかは、使用するコントローラのニーズに合わせて選定してください。TONiC™ エンコーダシステムデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9337) の「Ti インターフェースのパーツ No.」を参照してください。
- Ti0004 には、ワイドリファレンスマークを使用できません。

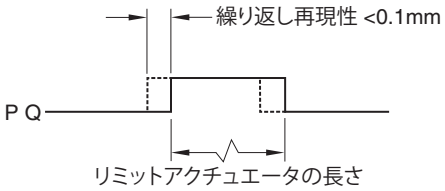
[1] わかりやすくするため、逆信号は表示していません。

[2] キャリブレーションした箇所のリファレンスマークのみ、再現性が双方向に維持されます。

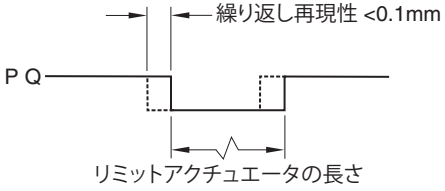
リミット

オープンコレクタ出力、非同期パルス

アクティブハイ



またはアクティブロー

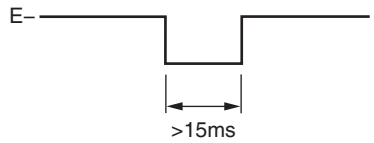


注:

- TD インターフェースにリミットはありません。
- Ti インターフェースの「オプション」が E、F、G または H の場合は、P リミットは E+ になります。

アラーム[1]

ラインドライバ (非同期パルス)



次の場合にアラームを出力:

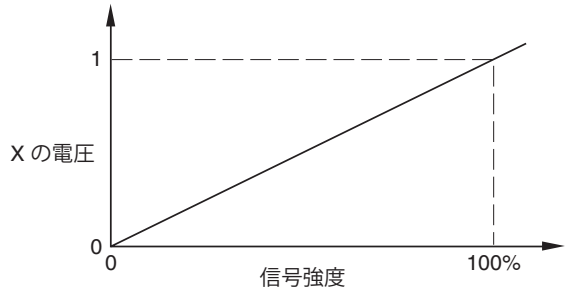
- 信号振幅 <20%または >135%の場合
- リードヘッドの速度が速すぎて操作の信頼性を確保できない場合

注: 逆信号 E+ は、DOP のデジタル出力および「オプション」が E、F、G または H の Ti インターフェースでのみ使用可能です。

またはトライステートアラーム

アラーム状態になると、差動出力信号が、15ms 以上強制的に開回路となります。

セットアップ



セットアップ信号の電圧は、インクリメンタル信号の振幅に比例します。[2]

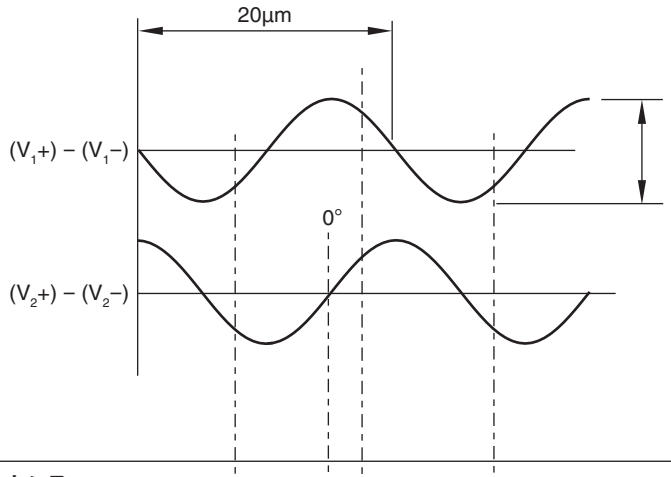
1 わかりやすくするため、逆信号は表示していません。

2 図示のセットアップ信号は、キャリブレーション中は出力されません。

アナログ出力信号

アナログ Ti (Ti0000)、DOP (アナログ出力のみ) およびリードヘッドからの直接出力

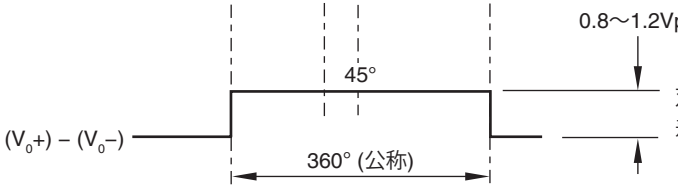
インクリメンタル
差動サイン波 2 チャンネル V_1 と V_2 (90°の位相差)



LED 緑点灯 (リードヘッド) と 120R 終端で 0.7～1.35Vpp。
中心は 1.65V。

注: Ti0000A00V と DOP は中心 2.5V

リファレンス



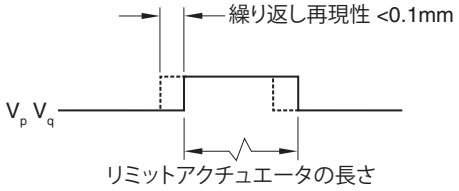
双方向に繰り返し精度を確保[1]
差動パルス V_0、中心 45°

[1] キャリブレーションした箇所のリファレンスマークのみ、再現性が双方向に維持されます。

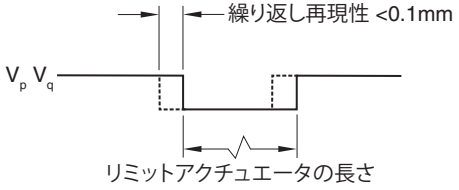
リミット

オープンコレクタ出力、非同期パルス

Ti0000 インターフェース (アクティブハイ)



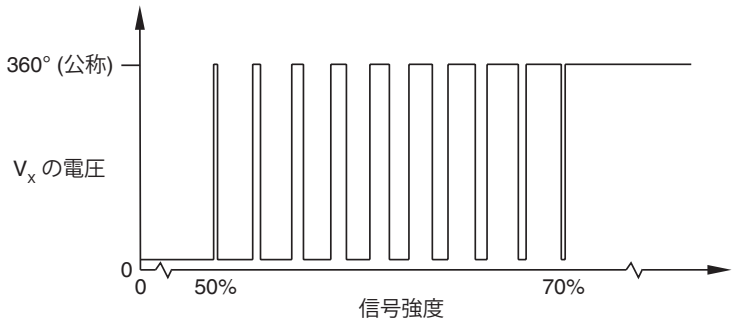
リードヘッドから直接出力 (アクティブロー)



注:

- Ti0000 インターフェースには、リードヘッドの「アクティブロー」信号を「アクティブハイ」出力に変換するトランジスタが内蔵されています。
- DOP インターフェースについては、38 ページの「リミット」を参照してください。

セットアップ[1]



信号強度 50%～70% で、V_x はデューティサイクルです。

3.3V の時間は、インクリメンタル信号強度に合わせて長くなります。

信号強度が 70%を超える場合、V_x は公称 3.3V です。

注: DOP インターフェースについては、38 ページの「セットアップ」を参照してください。

[1] 図示のセットアップ信号は、キャリブレーション中は出力されません。

一般仕様

電源	5V±10%	TONiC リードヘッドのみ <100mA。Ti0000 と TONiC リードヘッド <100mA。 デジタルの Ti インターフェースまたは TD インターフェースと TONiC リードヘッド <200mA。DOP インターフェースと TONiC リードヘッド <275mA 電流消費値は、システムが未終端の場合の値です。 デジタル出力は、120R で終端すると、チャンネル 1 組 (A+と A–) につき 25mA 増加します。 アナログ出力は、120R で終端すると 20mA 増加します。 IEC 60950-1 の PELV 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	保管時 (システム)	–20°C～+70°C
	取付け時 (システム)[1]	+10°C～+35°C
	動作時 (システム)	0°C～+70°C
	ベークアウト (UHV 対応タイプリードヘッド)	+120°C
湿度	システム	相対湿度 95% (結露なきこと) IEC 60068-2-78
防水防塵性能	標準リードヘッド	IP40
	UHV 対応タイプリードヘッド	IP20
	Ti/TD インターフェース	IP20
	DOP インターフェース	IP30
加速度	動作時 (リードヘッド)	500m/s², 3 軸
衝撃	動作時 (システム)	500m/s², 11ms, ½ sine, 3 軸
振動	動作時 (システム)	サイン波 100m/s²@55Hz～2000Hz, 3 軸
質量	リードヘッド	10g
	Ti/TD インターフェース	100g
	DOP インターフェース	205g
	標準ケーブル	26g/m
	超高真空用ケーブル	14g/m
リードヘッドケーブル	標準リードヘッド	ダブルシールド式、外径 4.25±0.25mm。屈曲寿命: 曲げ半径 20mm で>20×10⁶ サイクル。 UL 準拠コンポーネント
	UHV 対応タイプリードヘッド	錫メッキ縒り単層シールドフッ素樹脂皮膜芯線
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～コントローラ	25m (インターフェースのクロック周波数が 40MHz～50MHz の場合) 50m (インターフェースのクロック周波数が <40MHz の場合) 50m (アナログインターフェースの場合)

注意: レニショーのエンコーダシステムは、当該 EMC (電磁波妨害適合性) 規格に適合するよう設計されていますが、EMC に準拠するには、正しい組付けを行う必要があります。
シールドに関する手順については特に注意してください。

[1] スケールの最大張力を制限するためには、$(CTE_{機材} - CTE_{スケール}) \times (T_{最大変位時} - T_{取付け時})$ を≤550µm/m としてください ($CTE_{スケール}$ = 約 10.1µm/m/°C)。

RKLC20-S スケールの仕様

形状 (高さ×幅)	0.15mm×6mm (両面テープ込み)
ピッチ	20µm
精度 (20°C時)	±5µm/m
リニアリティ	±2.5µm/m (2 点間補正で達成可能)
長さ	20mm～20m (20m 超も対応可)
材質	両面テープ付き硬化焼戻しマルテンサイトステンレス鋼
質量	4.6g/m
熱膨張率 (20°C時)	機材の熱膨張率と同じ (スケール端をエポキシ接着のエンドクランプで固定時)
取付け温度	+10°C～+35°C
端部の固定方法	接着式のエンドクランプ (A-9523-4015) 指定エポキシ接着剤 (A-9531-0342 (海外で購入時)/A-9531-1587 (日本国内で購入時)) スケール端部の移動: 平均 1µm 未満[1]

リファレンスマーク

タイプ	インクリメンタルトラックに直接刻んだ IN-TRAC リファレンスマークから任意で選択。 双方向に繰り返し精度を確保。
選択	選択用の磁石 (A-9653-0143) を任意の位置に配置してリファレンスマークを 1 個選択
L≤100mm	スケール中央に 1 個のリファレンスマークを配置
L>100mm	50mm 間隔でリファレンスマークを配置 (最初のリファレンスマークはスケールの端から 50mm に配置)
繰り返し精度	システム定格速度と動作温度範囲全域で分解能と一致した繰り返し精度 (双方向)

リミットスイッチ

タイプ	磁気アクチュエータ (信号出力用のくぼみがある Q リミットとくぼみがない P リミット。14 ページの「RKLC20-S スケールの取付け図」参照)
トリガーポイント	リミット信号は通常、リードヘッドのリミットスイッチセンサーがリミットのエッジを通過したときに出力されます。また、リミットのエッジから手前 3mm の範囲で出力される場合もあります。
取付け方法	任意の位置
繰り返し精度	<0.1mm

[1] スケールとエンドクランプは、規定の手順に従って取り付ける必要があります (17 ページの「RKLC20-S スケールの貼付け」および 18 ページの「エンドクランプの取付け」参照)。

RENISHAW
apply innovation™

www.renishaw.com/contact

#renishaw

03-5366-5315 **japan@renishaw.com**

© 2016–2026 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® およびプローブシンボルは、Renishaw plc の登録商標です。レニショー製0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。
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。
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

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に、事前通知の義務なく、
変更を加える権利を有します。

パーツ No.: M-9653-9571-03-A
発行: 2026 年 06 月