

TONiC™ T20x1 RESM 角度位置決め用エンコーダシステム



目次

法的告知	1
保管と取扱い	2
TONiC T20x1 リードヘッドの取付け図	3
Ti インターフェースの図面	4
RESM20 取付け図 (A セクション)	5
RESM20 取付け図 (B セクション)	6
RESM20 リング固定方法の選定	7
テーパー固定に必要な備品	8
テーパー固定方法	9
締まり嵌め固定に必要な備品	11
締まり嵌め固定	12
TONiC クイックスタートガイド	13
システムの接続	14
T20x1 リードヘッドと RESM20 の互換性	15
リードヘッドの取付けとアライメント	16
システムのキャリブレーション	17
出荷時設定の復元	18
AGC の ON/OFF	18
出力信号	19
速度	20
電気結線	21
出力仕様	22
一般仕様	23
RESM20 リングの仕様	23

法的告知

著作権

© 2008-2020 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。

商標について

RENISHAW® およびプローブシンボルは、Renishaw plc の登録商標です。レニショー製品および商品名ならびに apply innovation 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。

特許について

レニショーのエンコーダシステムおよび同様の製品の特長は、次の特許および特許により保護される適応ならびに応用の対象です。

EP0748436	US5861953	EP1173731	US6775008B2	JP4750998
CN100543424C	US7659992	JP4932706	CN100507454C	US7550710
EP1766335	CN101300463B	EP1946048	US7624513B2	JP5017275
CN101310165B	US7839296	EP1957943	US6481115	IL138995
EP1094302	CN1293983	GB2397040	JP4813018	US7723639
CN1314511	EP1469969	JP5002559	US2005045586	

お断り

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。

販売条件および保証

お客様とレニショーの間で別の契約書に合意および署名していない限り、装置および/またはソフトウェアは、レニショーの標準販売条件に従って販売されます。標準販売条件は、該当の装置および/またはソフトウェアに付属します。または、最寄りのレニショーオフィスまでお問い合わせください。

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。

製品コンプライアンス

Renishaw plc は TONiC が基準および規格に準拠していることを宣言します。

EU 規格適合宣言書は、当社 Web サイト (www.renishaw.jp/productcompliance) でご確認ください。

規格準拠

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、下記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。

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。

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。この機器は電波を生成、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。

注: 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。

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、TONiC エンコーダシステムのエータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9337) 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.jp/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

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	ポリエチレン	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.jp/REACH を参照してください。

WEEE のリサイクルについて

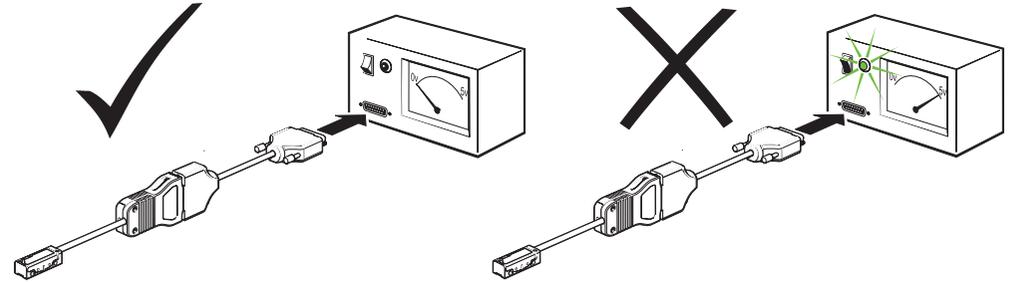
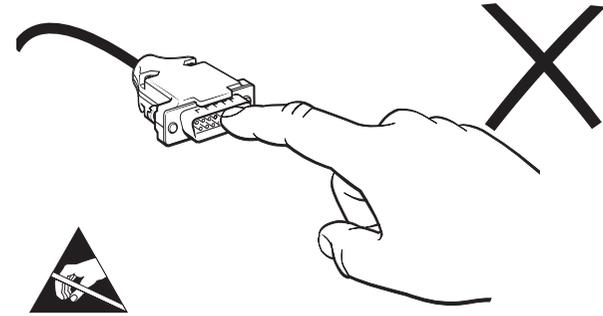
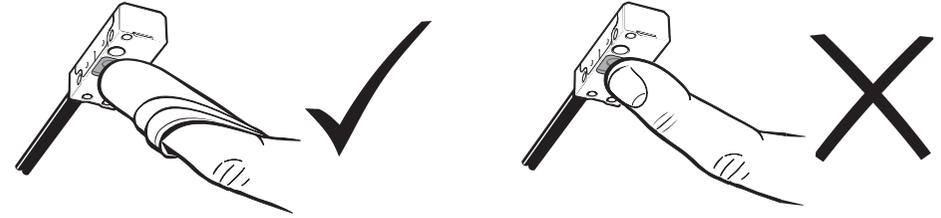
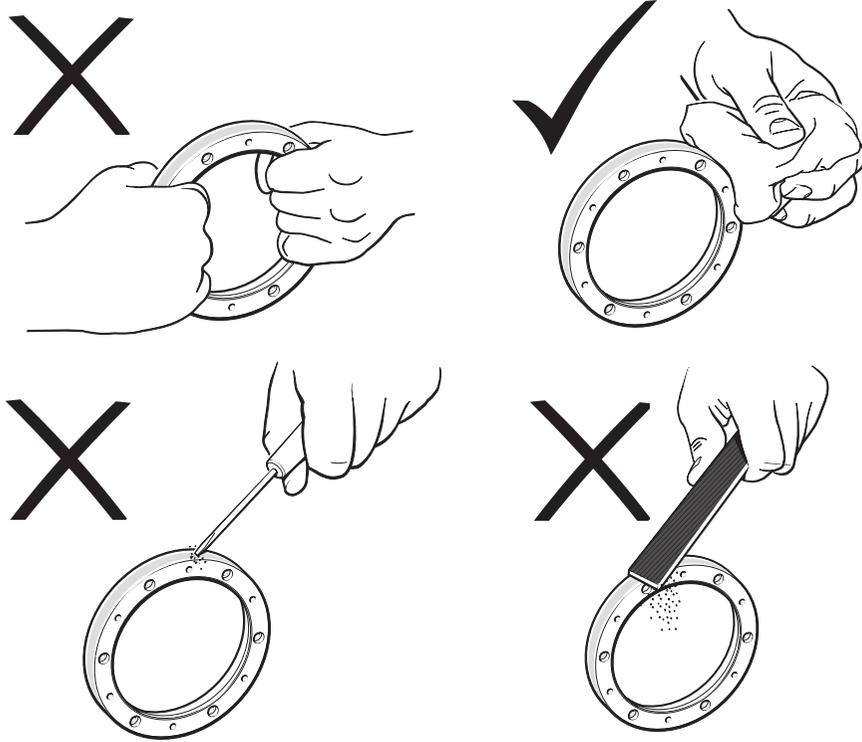


レニショーの製品や付随文書にこのシンボルが使用されている場合は、一般の家庭ごみと一緒に製品を廃棄してはならないことを示します。本製品を電気・電子機器廃棄物 (WEEE) の指定回収場所に持ち込み、再利用またはリサイクルができるようにすることは、エンドユーザーの責任に委ねられます。本製品を正しく廃棄することにより、貴重な資源を有効活用し、環境に対する悪影響を防止できます。詳細については、最寄りの廃棄処分サービスまたはレニショーまでお問い合わせください。

保管と取扱い

RESM20 は非接触光学式エンコーダで、ほこり、指紋、薄い油污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。



リングとリードヘッド

N-ヘプタン

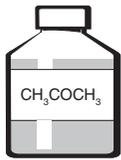


プロパン-2-オール (IPA)



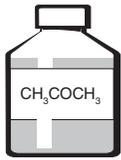
リングのみ

アセトン



リードヘッドのみ

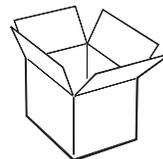
アセトン



保管時

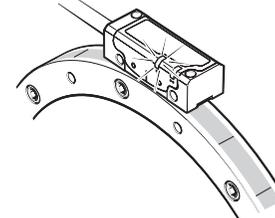
+70°C
-20°C

UHV 対応
タイプリードヘッド
+120°Cでベーキング



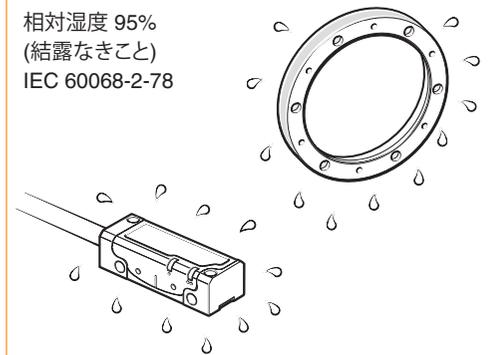
動作時

+70°C
0°C



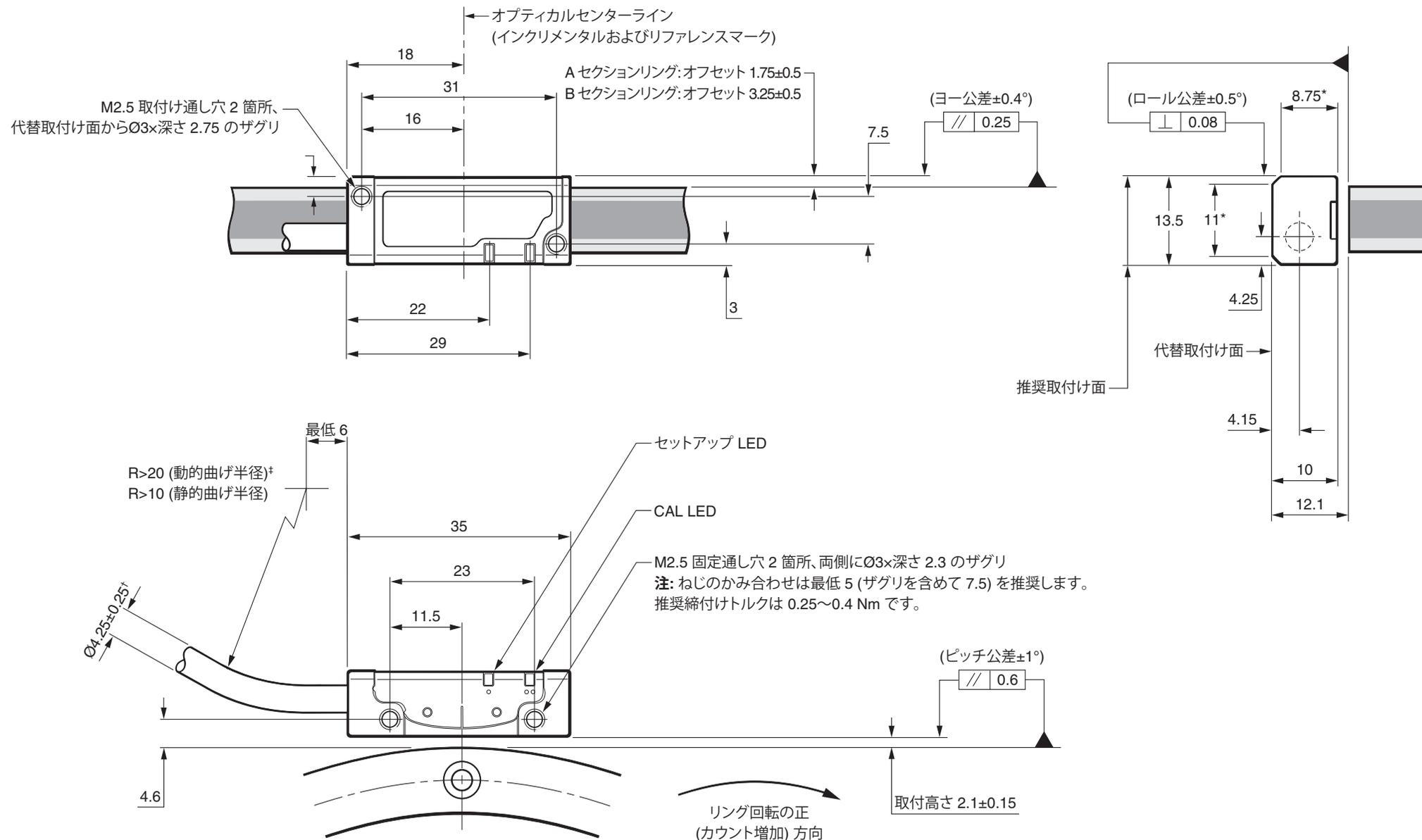
湿度

相対湿度 95%
(結露なきこと)
IEC 60068-2-78



TONiC T20x1 リードヘッドの取付け図

寸法と公差 (単位 mm)



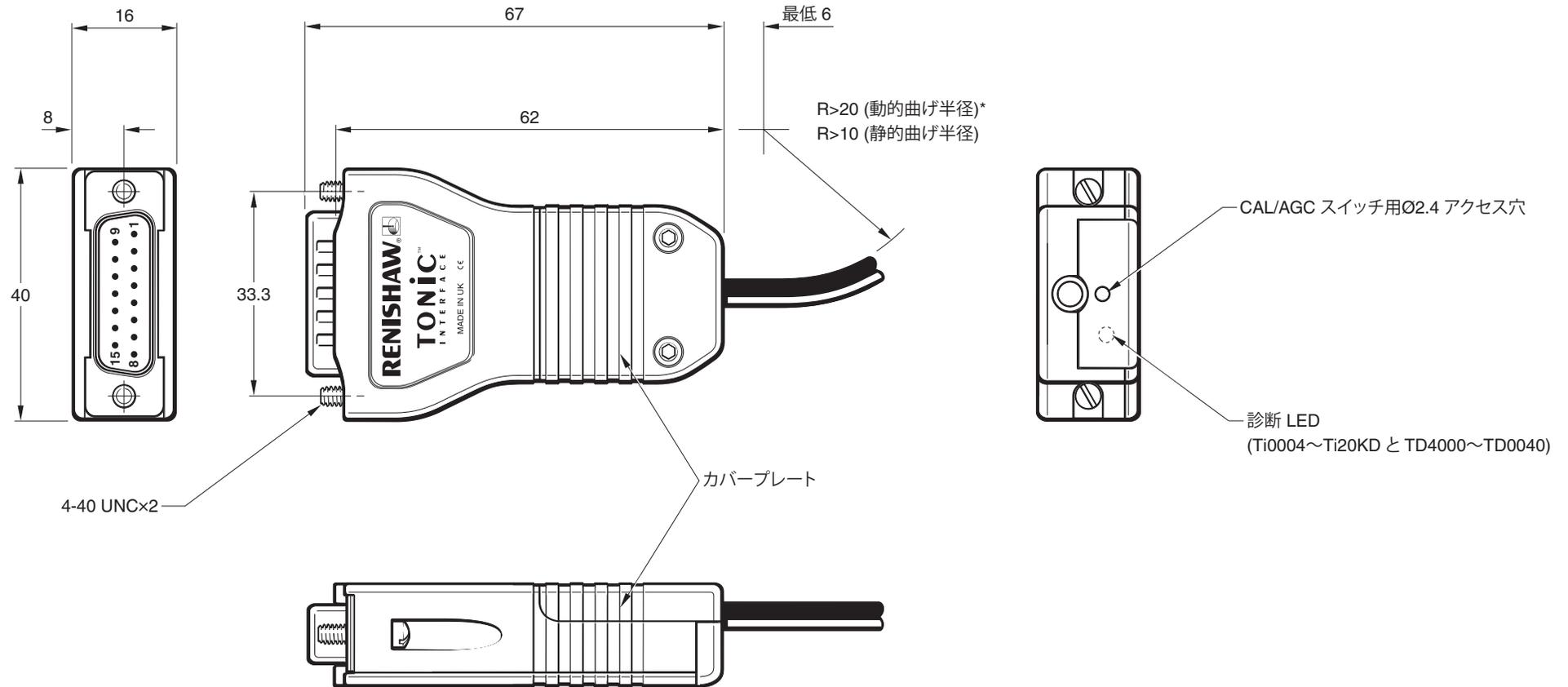
* 取付け面の範囲

† 超高真空用ケーブルは約 3.0

‡ 超高真空用ケーブルには、動的曲げ半径はあてはまりません

Ti 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

押して放す (<3 秒): キャリブレーション (CAL) ルーチンの ON/OFF 切替え

押して放す (>3 秒): オートゲインコントロール (AGC) の ON/OFF 切替え

電源の OFF/ON 中に長押しする: 出荷時設定の復元

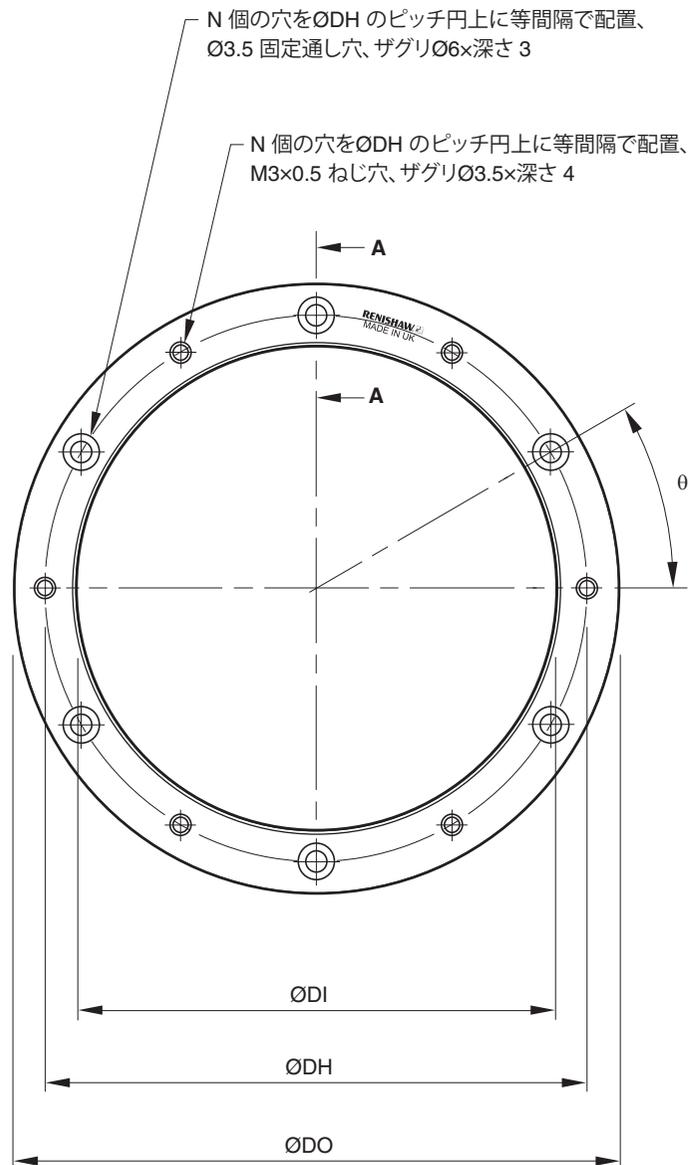
CAL LED の点灯色とその意味については、リードヘッド LED の機能図を参照してください。

* 超高真空用ケーブルには、動的曲げ半径はあてはまりません

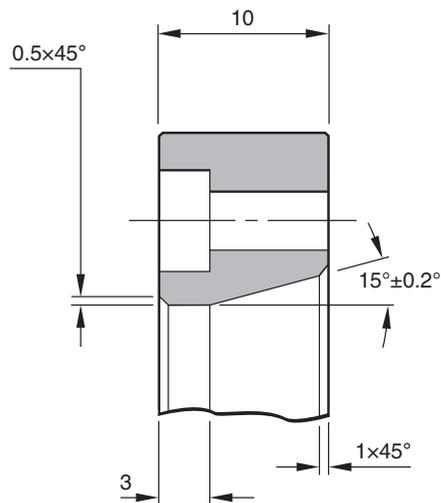
TONIC RESM20 角度位置決め用エンコーダシステムインストールガイド

RESM20 取付け図 (A セクション)

寸法と公差 (単位 mm)



断面 A-A



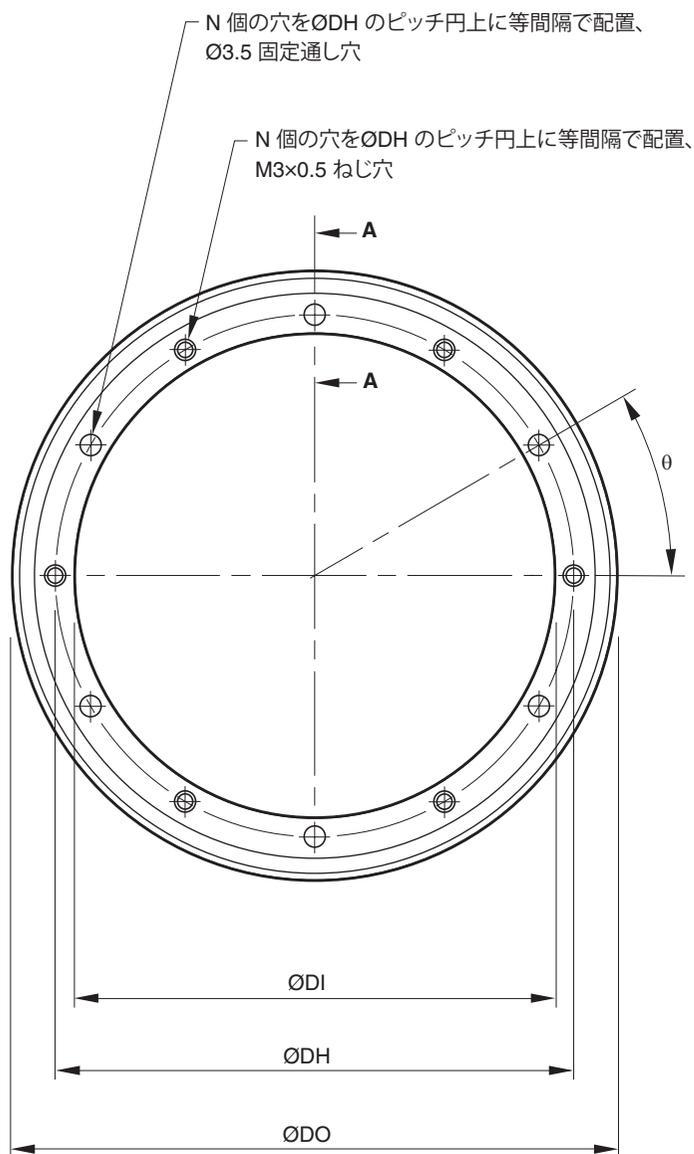
注: θ は、ねじ穴とその穴に隣接する固定通し穴との間の角度です。固定通し穴同士の角度は 2θ です。

公称外径 (mm)	ラインカウント	DO (mm)	DI (mm)	固定通し穴			リードヘッドモデル
				DH (mm)	N	θ	
52	8 192	52.20 52.10	30.04 30.00	40	6	30°	T2021
57	9 000	57.35 57.25	37.04 37.00	47	6	30°	
75	11 840	75.40 75.30	55.04 55.00	65	6	30°	
100	15 744	100.30 100.20	80.04 80.00	90	6	30°	T2011
103	16 200	103.20 103.00	80.04 80.00	90	6	30°	
104	16 384	104.40 104.20	80.04 80.00	90	6	30°	
115	18 000	114.70 114.50	95.04 95.00	105	6	30°	
150	23 600	150.40 150.20	130.04 130.00	140	9	20°	T2001
200	31 488	200.40 200.20	180.04 180.00	190	12	15°	
206	32 400	206.50 206.10	186.05 186.00	196	12	15°	
209	32 768	208.80 208.40	186.05 186.00	196	12	15°	
229	36 000	229.40 229.00	209.05 209.00	219	12	15°	
255	40 000	254.80 254.40	235.06 235.00	245	12	15°	
300	47 200	300.40 300.20	280.06 280.00	290	16	11.25°	
350	55 040	350.40 350.20	330.06 330.00	340	16	11.25°	
413	64 800	412.70 412.30	392.08 392.00	402	18	10°	
417	65 536	417.40 417.00	380.10 380.00	390	18	10°	
489	76 800	489.12 488.72	451.10 450.90	462	20	18^*	
550	86 400	550.20 549.80	510.10 510.00	520	20	9°	

* 489mm のリングにはねじ穴がありません。

RESM20 取付け図 (B セクション)

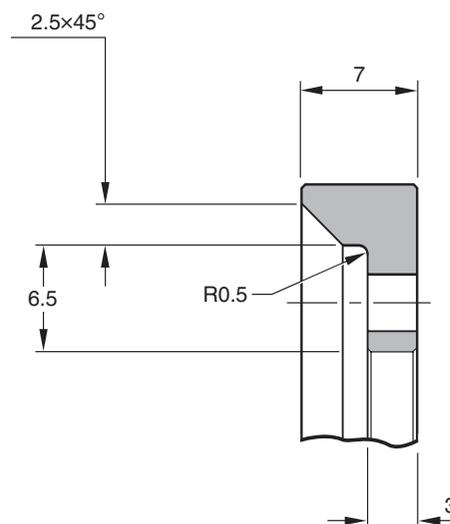
寸法と公差 (単位 mm)



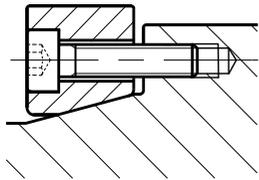
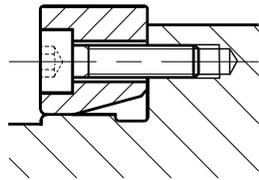
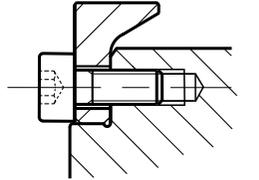
注: θ は、ねじ穴とその穴に隣接する固定通し穴との間の角度です。
固定通し穴同士の角度は 20°です。

公称外径 (mm)	ラインカウント	DO (mm)	DI (mm)	固定通し穴			リードヘッドモデル
				DH (mm)	N	θ	
52	8 192	52.20 52.10	32.04 32.00	38	6	30°	T2021
75	11 840	75.40 75.30	55.04 55.00	61	6	30°	T2011
100	15 744	100.30 100.20	80.04 80.00	86	6	30°	
115	18 000	114.70 114.50	95.04 95.00	101	6	30°	T2001
150	23 600	150.40 150.20	130.04 130.00	136	9	20°	
200	31 488	200.40 200.20	180.04 180.00	186	12	15°	

断面 A-A



RESM20 リング固定方法の選定

	テーパ固定	締まり嵌め固定
A セクション		
B セクション	該当なし	
注	一般的に推奨する固定方法 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 調整が簡単 ▶ 高精度 ▶ 偏心補正が可能 ▶ 熱伸縮、衝撃、振動に対して機械的に安定 ▶ 機材の加工コストを抑制 	代替の固定方法 <ul style="list-style-type: none"> ▶ 取付け軸の偏心補正不可

テーパー固定に必要な備品

下記に使用します。

- ▶ RESM20 A セクションリング

必要なパーツ:

- ▶ 適切な RESM20 A セクションリング(5ページの「RESM20 取付け図 (A セクション)」参照)
- ▶ リングサイズに適した本数のねじ(5ページの「RESM20 取付け図 (A セクション)」参照)
注: 推奨ねじタイプ M3×0.5: ISO 4762/DIN 912、等級 10.9 以上/ANSI B18.3.1M
- ▶ ダイヤルゲージ
- ▶ 適切なクリーニング用溶剤 (2ページの「保管と取扱い」参照)
- ▶ 六角レンチ

オプションパーツ:

- ▶ レニョースケールワイプ (A-9523-4040)
- ▶ 不織布

テーパ固定方法

ステップ 1 固定先の軸の仕様

テーパの推奨真円度:

直径 (mm)	真円度 (mm TIR)
≤115	0.025
150~225	0.050
≥300	0.075

リードヘッド 2 個と DSI を使用する場合のテーパの推奨真円度:

直径 (mm)	真円度 (mm TIR)
≤115	0.0125
150~225	0.025
≥300	0.0375

テーパの推奨直径 (DT):

DO (mm)	DT (mm)	DO (mm)	DT (mm)	DO (mm)	DT (mm)
52	33.85 33.65	150	133.85 133.65	350	333.85 333.65
57	40.85 40.65	200	183.85 183.65	413	395.85 395.65
75	58.85 58.65	206	189.85 189.65	417	383.85 383.65
100	83.85 83.65	209	189.85 189.65	489	454.85 454.65
103	83.85 83.65	229	212.85 212.65	550	513.85 513.65
104	83.85 83.65	255	238.85 238.65		
115	98.85 98.65	300	283.85 283.65		

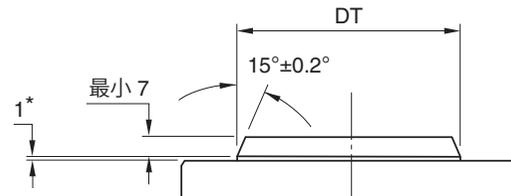
DO=公称外径

推奨表面仕上げ ≤Ra 1.2

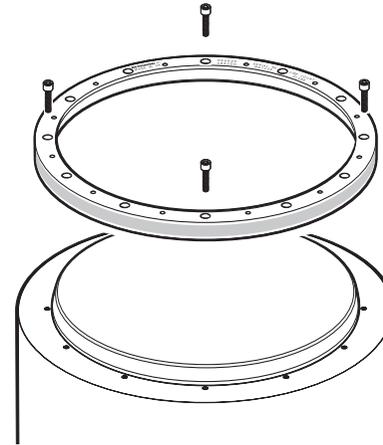
注: 取付け面は研削仕上げではなく、旋削仕上げとすることを推奨します。

TONiC RESM20 角度位置決め用エンコーダシステムインストールガイド

ステップ 2



*417mm, 489mm および 550mm のリングの場合は 2mm にしてください。



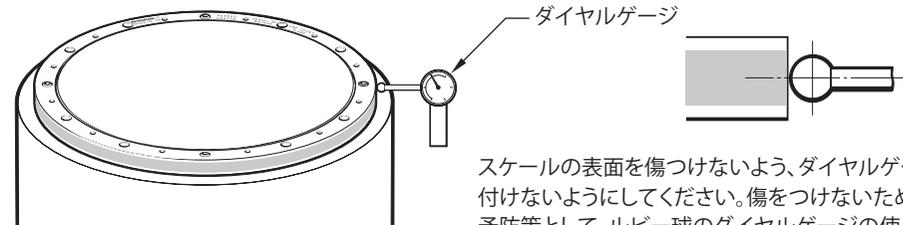
- ▶ RESM20 の表面から、保護フィルムをはがします。
- ▶ 2ページの「保管と取扱い」の推奨事項に従い、軸のテーパ部分と RESM20 内側のテーパ部分をクリーニングします。
- ▶ 最初に固定するねじを挿入します。

- 固定通し穴が 6、9、18 個の RESM20 には、3 本の M3 ねじを等間隔に挿入します。
- 固定通し穴が 12、16、20 個の RESM20 には、4 本の M3 ねじを等間隔に挿入します。

注: ねじに潤滑剤を塗らないでください。

- ▶ RESM20 が軸に軽く固定されるまでねじを挿入し、目視でリングをおよその位置に合わせます。
- ▶ ねじを軽く締めます。ダイヤルゲージで、各ねじ位置で芯ずれを確認します。

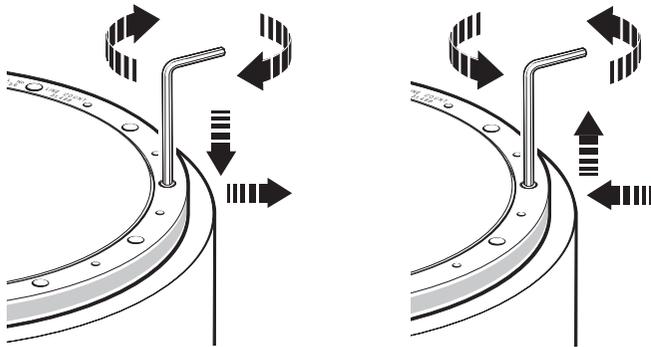
注: ねじ位置以外での芯ずれの値は無視してください。



スケールの表面を傷つけないよう、ダイヤルゲージを過度に押し付けないようにしてください。傷をつけないための最も効果的な予防策として、ルビー球のダイヤルゲージの使用を推奨します。

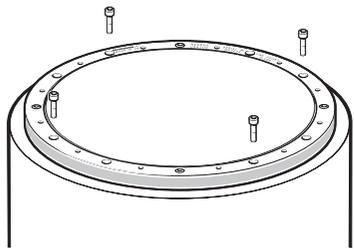
テーパ固定方法 (続き)

- ▶ ねじを調整して芯ずれを抑えます。調整しながら芯ずれが最も小さいねじ位置を特定します。特定したねじを、芯ずれの最大値と最小値の平均になるように、締めます。
- ▶ この手順を繰り返し、各ねじ位置のダイヤルゲージの値が約 $\pm 5\mu\text{m}$ になるようにします。
注: 場合によっては、ねじを締めながら他のねじを緩める必要があります。



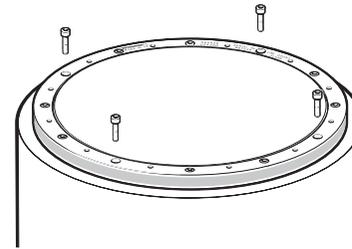
注: この段階では、ねじを軽く締める程度にして (0.5Nm 未満)、以後の手順で最終調整するようにしてください。

ステップ 3



- ▶ 残りのねじを挿入します。
 - 固定通し穴が 6、9、12 個の RESM20 には、残りのすべての M3 ねじを挿入します。
 - 固定通し穴が 16 個の RESM20 には、4 本の M3 ねじを等間隔に挿入します。
 - 固定通し穴が 18 個の RESM20 には、6 本の M3 ねじを等間隔に挿入します。
 - 固定通し穴が 20 個の RESM20 には、8 本 (2 本ずつ 4 組) の M3 ねじを等間隔に既存のねじの間に挿入します。
- ▶ ステップ 2 に記載のように、各ねじの芯ずれが $\pm 5\mu\text{m}$ になるように、挿入したねじをすべて調整します。
- ▶ ここでも、ねじは軽く締める程度にしてください (0.5Nm 未満)。
注: 芯ずれを許容範囲に収めるために必要なトルクは、ステップ 2 よりステップ 3 の方が多少高めですが、特に問題はありません。

ステップ 4



- ▶ 残りの穴にねじを差し込みます。

ステップ 5

直径 (mm)	推奨トルク範囲 (Nm)
≤ 115	1.5~2.1
150~255	0.8~1.1
300~413	0.5~0.7
≥ 417	1.2~1.7

- ▶ RESM20 を回転させ、各ねじの芯ずれを確認します。
- ▶ 表に記載した最大トルクを超えないように注意しながら、芯ずれが最も小さいねじを締めて芯ずれの平均値になるようにします。
- ▶ RESM20 を再度回転させ、各ねじの芯ずれを確認します。芯ずれが最も小さいねじを締めて芯ずれの平均値になるようにします。
- ▶ この手順を繰り返し、すべてのねじ位置での芯ずれが $\pm 3\mu\text{m}$ に収まり、すべてのねじの締付けトルクが指定範囲になるようにします。
- ▶ ねじを締めすぎると、わずかながら精度に影響がでます。詳細については、レニショーまでお問い合わせください。
- ▶ レニョースケールワイブまたは乾いたきれいな不織布でリングを清掃します。

締まり嵌め固定に必要な備品

下記に使用します。

- ▶ RESM20 A セクションリング
- ▶ RESM20 B セクションリング

必要なパーツ:

- ▶ 適切な RESM20 A または B セクションリング (5ページの「RESM20 取付け図 (A セクション)」参照) または (6ページの「RESM20 取付け図 (B セクション)」参照)
- ▶ リングサイズに適した本数のねじ (5ページの「RESM20 取付け図 (A セクション)」または 6ページの「RESM20 取付け図 (B セクション)」参照)

注: 推奨ねじタイプ M3×0.5: ISO 4762/DIN 912、等級 10.9 以上/ANSI B18.3.1M

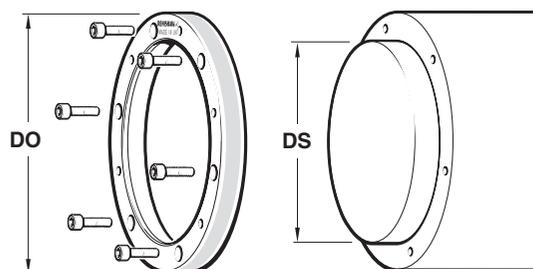
- ▶ 適切なクリーニング用溶剤 (2ページの「保管と取扱い」参照)
- ▶ 六角レンチ

オプションパーツ:

- ▶ レニョースケールワイプ (A-9523-4040)
- ▶ 不織布

締まり嵌め固定

- ▶ RESM20 の表面から、保護フィルムをはがします。
- ▶ 2ページの「保管と取扱い」に記載のように、軸と RESM20 の取付け面をクリーニングします。
- ▶ シャフトに RESM20 リングを配置します。



- ▶ 必要な本数のねじを、固定通し穴すべてに挿入します。
- ▶ すべてのねじを締めます。
- ▶ レニョースケールワイブまたは乾いたきれいな不織布でリングを清掃します。

注:

- ▶ ねじはすべて 1.6Nm に締めるようにしてください。
- ▶ ねじのかみ合わせは 6mm を推奨します。
- ▶ 417mm、489mm、550mm のリングはテーパ固定専用です。

DO (mm)	DS (mm)
52*	30.033 30.017
57	37.033 37.017
75	55.039 55.020
100	80.045 80.023
103	80.045 80.023
104	80.045 80.023
115	95.045 95.023
150	130.052 130.027
200	180.052 180.027
206	186.060 186.031
209	186.060 186.031
229	209.060 209.031
255	235.060 235.031
300	280.066 280.034
350	330.073 330.037
413	392.073 392.037

DO=公称外径
DS=締まり嵌め固定の推奨軸直径。

* 52mm の B セクションリングの DS (mm) = $\frac{32.033}{32.017}$

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。
TONiC システム取付けの詳細については、本インストールガイドの 14~18 ページで解説しています。

取付け

RESM20 リング、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。

リードヘッドケーブルを Ti/TD インターフェースのカバープレート下に接続します。接続機器を接続し、電源を ON します。

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、回転軸の全周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)。

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、CAL LED が高速点滅し始めるまで、軸を低速 (100mm/s 未満) で回転します。

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、リードヘッドをリファレンスマーク上で前後に動かします (インクリメンタル用のキャリブレーション値と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、リードヘッドの CAL LED が点灯するまで CAL ボタンを長押しして、AGC を ON にします。

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

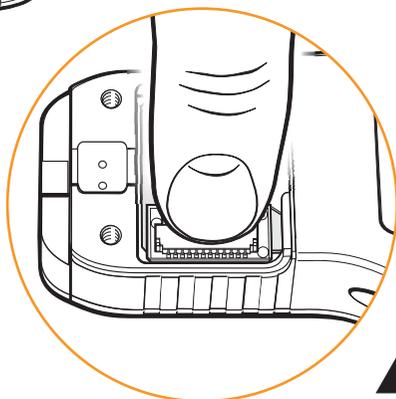
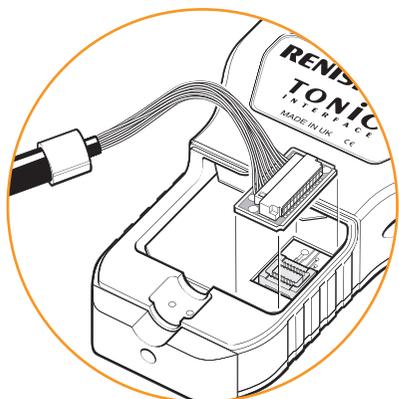
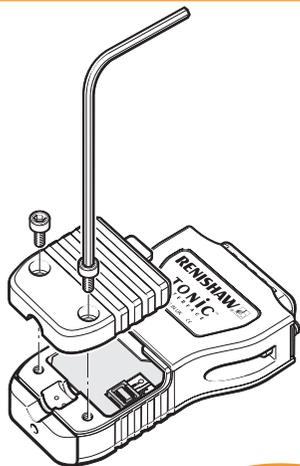
注: キャリブレーションに失敗した場合は、電源 ON 中に CAL ボタンを長押しして出荷時設定に戻します (18ページの「出荷時設定の復元」参照)。その後、取付け手順とキャリブレーション手順を繰り返します。

システムの接続

リードヘッドとインターフェースを接続する際は、認可された 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。

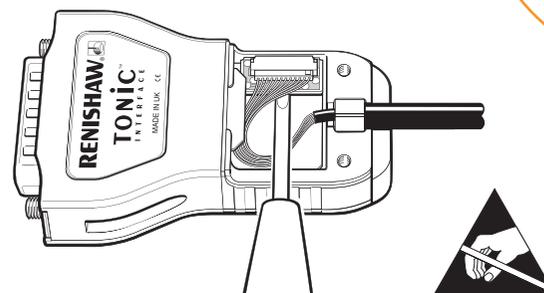
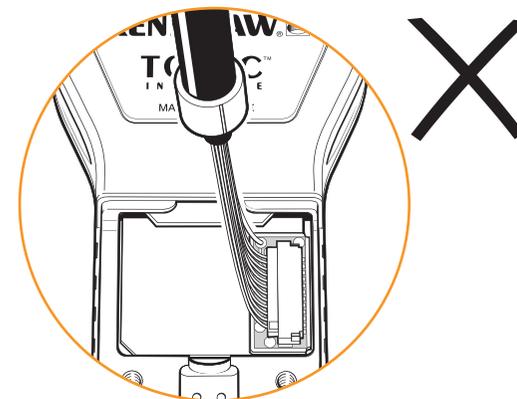
リードヘッドの接続

- ▶ 図のようにカバープレートを外します (2×M2.5 六角ねじ)。
- ▶ 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。

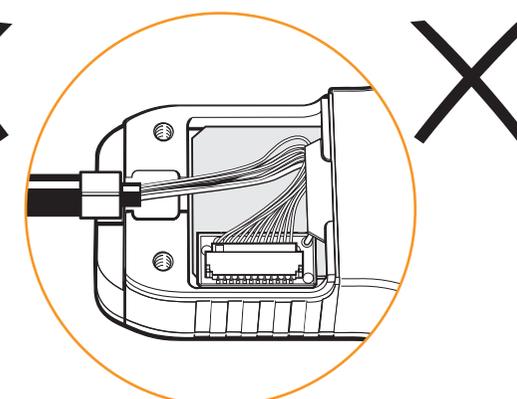
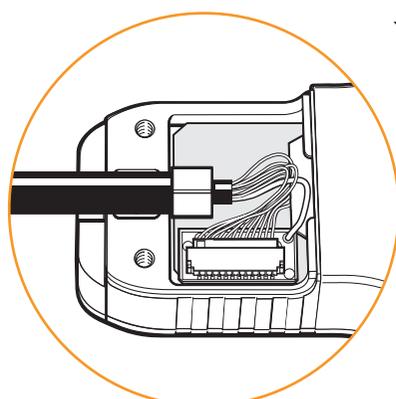
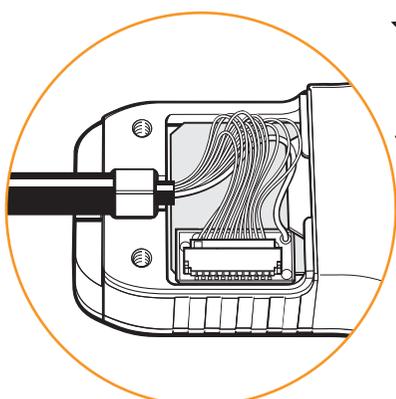
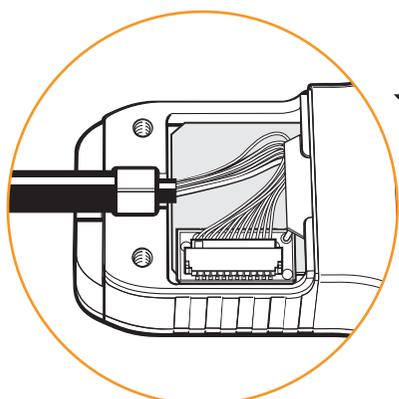


リードヘッドの取外し

- ▶ インターフェースのカバープレートを外します (2×M2.5 六角ねじ)。
- ▶ ソケットからコネクタの基盤 (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。



- ▶ カバープレートを取り付けます。この際、ケーブルフェ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。



T20x1 リードヘッドと RESM20 の互換性

T20x1 リードヘッドは、RESM20 リングの各種サイズに対応しています。
光学構成は、下記のとおり最適化されています。

リードヘッドモデル	RESM20 の直径 (mm)
T2001	>136
T2011	60~136
T2011	<60

本書に記載の性能仕様と動作時公差は、RESM20 のサイズにリードヘッドモデルが適合している場合にのみ適用します。発注時および取付け時に、リードヘッドのパーツ No. と RESM20 のサイズが適合するようにしてください。

リファレンスマークの位置



スケールには、「Renishaw」ロゴの左の固定通し穴の中心から放射状に $\pm 0.5\text{mm}$ の位置に IN-TRAC[™] リファレンスマークが配置されています。外部検出器や物理的調整は不要です。

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

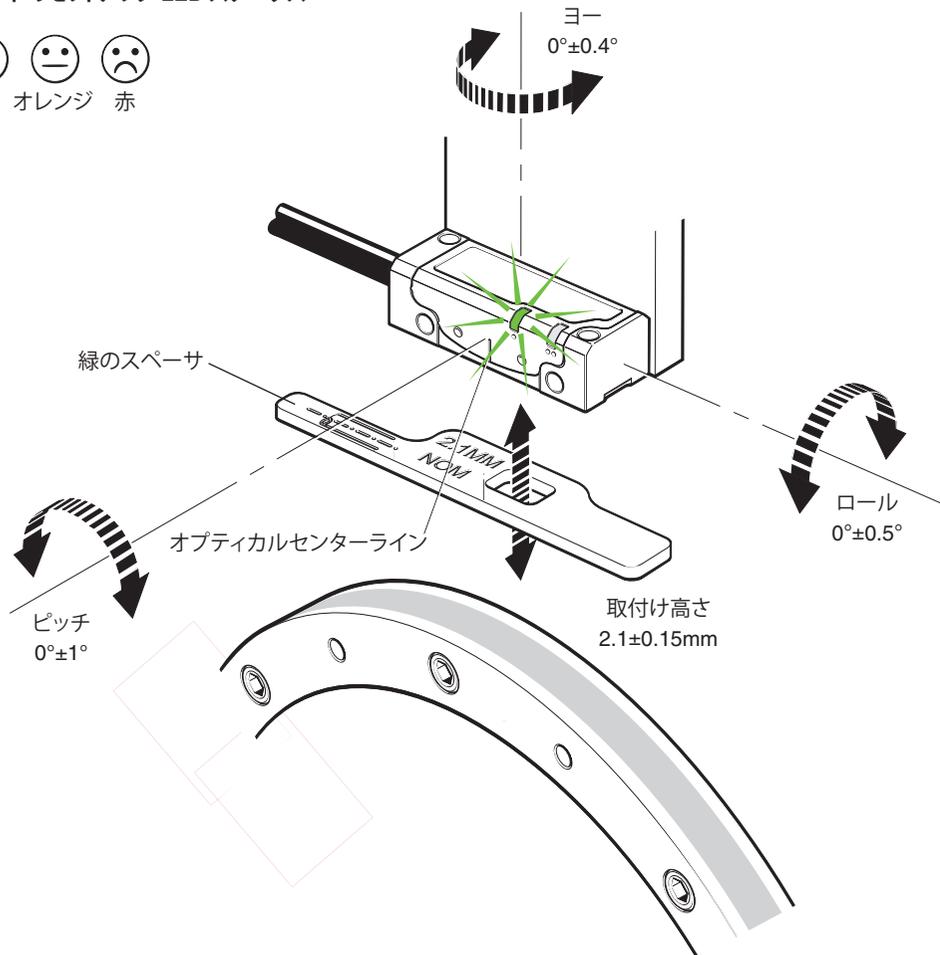
ブラケットは、取付け面が平らで、取付け公差に合わせてリードヘッドの取付け高さの調整ができ、さらに動作中のリードヘッドのゆがみや振動を防ぐよう十分な固さをもつものとする必要があります。

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。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ティ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。リードヘッドのセットアップ LED が全周で緑色に点灯 (信号強度>70%) するようリードヘッドを調整します。Ti/TD インターフェース使用時は、インターフェースの LED が青色に点灯するようにします。

注: リードヘッドは AGC を OFF にした状態で取付けとセットアップを行う必要があります (CAL LED が消灯)。再度取り付ける際には、出荷時設定に戻す必要があります (18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



T20x1 リードヘッドの LED 診断

LED	表示	状態	
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)*	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)	出荷時設定へ戻してください

*インクリメンタル信号の強度が>70% でリファレンスマークを通過すると、点滅は確認できません。

Ti0004~Ti20KD と TD4000~TD0040 インターフェースの LED 診断

信号	表示	状態	アラーム出力†
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

† アラームの出力形式はトライステートからインドライバE- 信号で、インターフェースの構成により異なります。また、オーバースピード時にアラーム出力しない構成も可能です。

- 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。
- 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) 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.jp/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

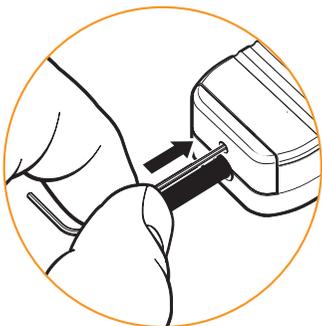
キャリブレーションは、リードヘッドのセットアップを完了する上で不可欠な作業です。キャリブレーションすることで、インクリメンタル信号とリファレンスマーク信号の最適な設定がリードヘッドの不揮発性メモリに保存されます。

システムキャリブレーションの前に行うこと

- ▶ スケールとリードヘッドのオプティ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)。
- ▶ 再取付けする場合は、出荷時設定に戻してください。
- ▶ 信号強度が軸の全周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の速度は <math>< 100\text{mm/s}</math> に抑えてください (全 Ti/TD インターフェースモデル)。
TD インターフェースは、どちらの分解能でもキャリブレーションできます。

ステップ 1: インクリメンタル信号のキャリブレーション

- ▶ 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 にしてください (リードヘッドの CAL LED が消灯) (18ページの「AGC の ON/OFF」参照)
- ▶ インターフェースの端部にある CAL ボタンを 2mm 六角レンチなどで押します。
警告! CAL ボタンは 2.5N 以下の力で押してください。過度の力をかけると、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。



- ▶ 低速 (100mm/s 未満またはリードヘッド最大速度未満のいずれか遅いほう) で、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 CAL LED が高速点滅し始めるまで軸を回転します。この点滅は、インクリメンタル信号のキャリブレーション完了と新規設定のリードヘッドメモリへの保存完了を示します。
- ▶ リファレンスマークの位相調整の準備が完了です。
- ▶ リファレンスマークを使用しないシステムの場合、「キャリブレーションの手動終了」に進みます。
- ▶ 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。失敗の原因がオーバースピード (100mm/s 以上) でないこと、またはリードヘッドの最大速度の超過でないことを確認してから、キャリブレーションを終了し、出荷時設定に戻します (18ページの「出荷時設定の復元」参照)。その後、リードヘッドの取付け状態とシステムが正常に保たれていることを確認し、再度キャリブレーションを実行します。

ステップ 2: リファレンスマークの位相調整

- ▶ 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。
- ▶ 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。
- ▶ 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、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トア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。

キャリブレーションの手動終了

- ▶ 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 LED の点滅が消えます。

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

リードヘッドを取り付け直す場合や、キャリブレーションで何度も失敗する場合は、出荷時設定へ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。
- ▶ リードヘッドの取付け状態を確認し、システムを再度キャリブレーションします
(17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。

AGC の ON/OFF

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 の切替えが可能です。AGC が ON のとき、リードヘッドの CAL LED が点灯します。
注: AGC を ON 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。

出力信号

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		Ti0000 インターフェース
							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	Cosine	V ₁	+	9		
				-	1		
		Sine	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		

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	Cosine	V ₁	+	赤		
				-	青		
		Sine	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*	緑/黄		
	-			外部シールド	外部スクリーン		

* 超高真空用ケーブルには内部シールドがありません。

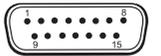
インターフェース出力 (デジタル): Ti0004~Ti20KD および TD4000~TD0040

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

[†] 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。

[‡] 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。

[‡] 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。



全インターフェース共通の
出力コネクタ:
D サブ 15 ピンコネクタ
(オス)

注: T2000 シリーズのリードヘッドには、測定軸の端部検出用の P および Q リミットスイッチセンサーが搭載されています。このセンサーは直線軸測定で一般的に使用します。
この P および Q リミットスイッチセンサーは角度位置測定 (RESM) には適しません。
本書では、あくまで参考として、リミットスイッチ信号の詳細を示しています。
角度位置測定用のリミットスイッチについては、最寄りのレニショーオフィスまでお問い合わせください。

速度

クロック出力周波数 (MHz)	最高速度 (m/s)										
	Ti0004 5μm	Ti0020 1μm	Ti0040 0.5μm	Ti0100 0.2μm	Ti0200 0.1μm	Ti0400 50nm	Ti1000 20nm	Ti2000 10nm	Ti4000 5nm	Ti10KD 2nm	Ti20KD 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	10 (-3dB)										

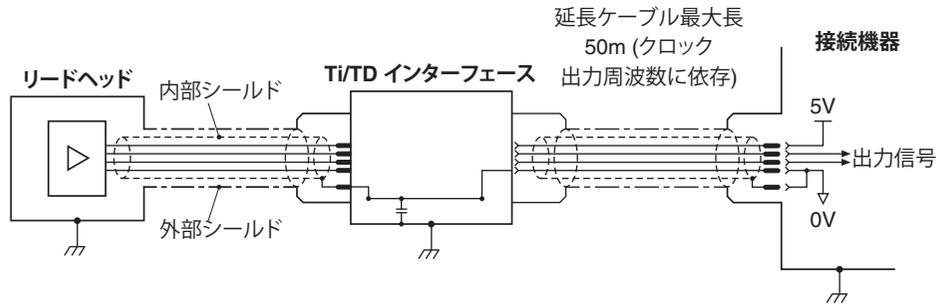
注: 上表のとおり、TD インターフェースの最高速度は、分解能により変わります。

角度測定時の速度はリング直径によって決まります。rev/min に変換するには、下記の数式を使用してください。

$$\text{角度測定速度 (rev/min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D} \quad \text{記号の意味: } V = \text{直線軸測定時の最高速度 (m/s)、} D = \text{RESM20 の外径 (mm)}$$

電気結線

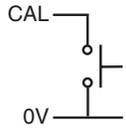
アースとシールド



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。

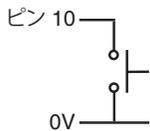
注: リードヘッドと Ti/TD インターフェース間の最大ケーブル長は 10m です。

リモート CAL 操作 (アナログバージョンのみ)



Ti および TD インターフェースには、キャリブレーションの実行および AGC 機能の ON の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。

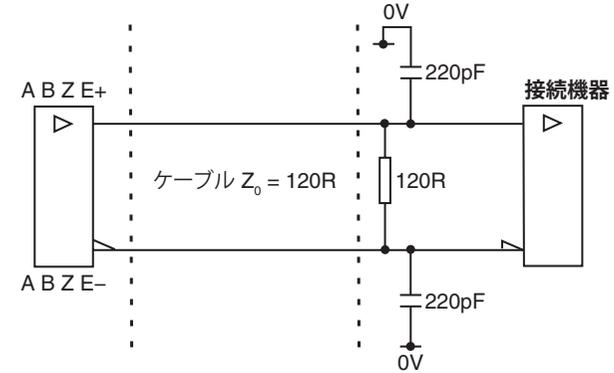
TD インターフェースの分解能切替え



低い分解能に切り替えるには、ピン 10 を 0V に接続します。

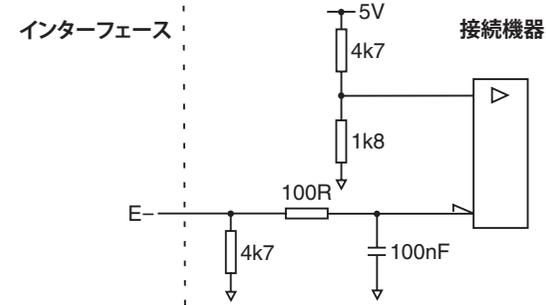
推奨信号終端処理

デジタル出力

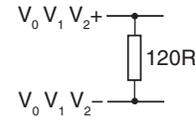


標準 RS422A ラインレシーバ回路。
ノイズ耐性向上のためのコンデンサを推奨。

シングルエンドアラーム信号の終端 (Ti のオプション A、B、C または D)



アナログ出力

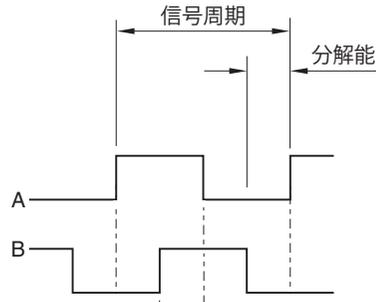


出力仕様

デジタル出力信号

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[†] 2 チャンネル A と B (90°の位相差)



リファレンス[†]

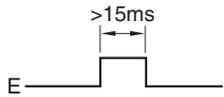
Z 同期パルス Z、長さは分解能

ワイドリファレンスマーク[†]

Z 同期パルス Z、長さは信号周期

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。Ti0004 インターフェースには、ワイドリファレンスマークを使用できません。

アラーム[†] 非同期パルス
ラインドライバ



次の場合にアラームを出力

- 信号振幅が 20% 未満または 135% 超である場合
- 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

Ti オプションが A、B、C または D の場合は、E- 出力のみです。

またはトライステートアラーム

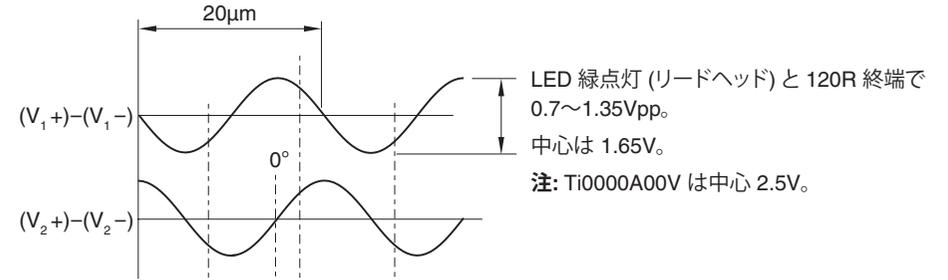
アラーム状態になると、差動出力信号が、15ms 以上強制的に開回路となります。

* 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。

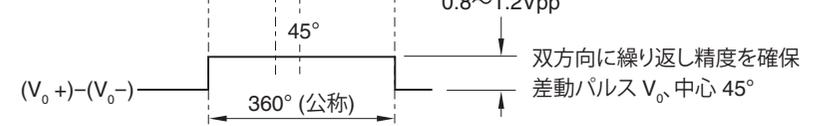
† わかりやすくするため、逆信号は表示していません。

アナログ信号出力

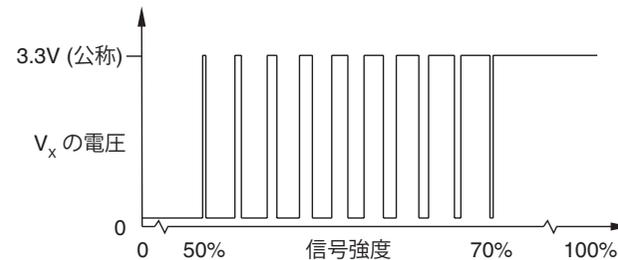
インクリメンタル 差動サイン波 2 チャンネル V_1 と V_2 (90°の位相差)



リファレンス



セットアップ*



信号レベル 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レベルに合わせて長くなります。

信号レベルが 70% を超える場合、 V_x は公称 3.3V です。

一般仕様

電源	5V±10%	リードヘッドのみ: <100mA T20x1 と Ti0000: <100mA Ti0004~Ti20KD または TD4000~TD0040 と T20x1: <200mA 注: 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 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 動作時 0°C~+70°C								
	(UHV 対応タイプリードヘッド)	ベーキング +120°C								
湿度	(システム)	相対湿度 95% (結露なきこと) EN 60068-2-78								
防水防塵性能	(リードヘッド)	IP40								
	(インターフェース)	IP20								
加速度	(リードヘッド)	動作時 500m/s ² , 3 軸								
衝撃	(システム)	動作時 500m/s ² , 11ms, ½ sine, 3 軸								
振動	(システム)	動作時 100m/s ² @55Hz~2000Hz, 3 軸								
質量	(リードヘッド)	10g								
	(インターフェース)	100g								
	(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)	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 								
	(UHV)	錫メッキ撻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	<table border="1"> <thead> <tr> <th>クロック出力周波数 (MHz)</th> <th>最大ケーブル長 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40~50</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td><40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>アナログ</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	クロック出力周波数 (MHz)	最大ケーブル長 (m)	40~50	25	<40	50	アナログ	50
クロック出力周波数 (MHz)	最大ケーブル長 (m)									
40~50	25									
<40	50									
アナログ	50									

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。

RESM20 リングの仕様

材質	303/304 ステンレススチール
熱膨張率 (20°C時)	15.5±0.5µm/m/°C

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™

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

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, Gloucestershire, GL12 8JR, UK.



M - 9653 - 9223 - 04

パーツ No.: M-9653-9223-04-A

発行: 12.2020