

QUANTiC™ シリーズエンコーダシステム



QUANTiC™ は、リニア、パーシャルアーク、ロータリシステムでの信頼性の高い相対位置測定を行うためのエンコーダシリーズです。優れた測定精度、広い取付け公差を備えています。取付け公差が広いと、取付け作業時に取付けの状態を調整する手間が減ります (またはまったく不要になります)。

リードヘッド内部に、当社独自の高性能内挿分割技術を組み込んでいるため、アダプタを追加する必要や、インターフェースを個別に用意する必要はありません。シビアな測定やモーションコントロールにおいて、安定性と信頼性に優れた位置信号を取得できます。

アクセサリの高度診断ツール ADTi-100 を使用することで、取付けやキャリブレーションが簡単に実施できます。また、取付け時や診断中に、エンコーダからリアルタイムでさまざまな情報を取得できます。

QUANTiC は、レニショー独自の高性能なオプティカルフィルタリング機構に加えて、新設計のディテクタを搭載しています。このディテクタにより、高い信号精度と汚れに対する優れた耐久性を確保しています。このような特徴を、コンパクトなリードヘッド本体に集約した QUANTiC は、VIONIC™ と TONIC™ に並ぶ新たなエンコーダシリーズです。

- アナログ出力とデジタル出力の両方をラインナップした、コンパクトなオールインワン光学式エンコーダ
- 広い公差
 - 取付け高さ: 最大 $\pm 0.3\text{mm}$
 - ヨレ: $\pm 0.9^\circ$
- IN-TRAC™ 自動位相オプティカルリファレンスマーク (基準設定) を実装した、各種リニアスケール、パーシャルアークスケールおよびロータリスケールに対応 (リファレンスマークの位置は自由に選択可能)
- 最大速度 24m/s (分解能 $0.1\mu\text{m}$ で 3.63m/s)
- 汚れに対する優れた耐性
- 分解能 $10\mu\text{m} \sim 50\text{nm}$
- セットアップ LED 内蔵で取付けが簡単
- オートゲインコントロール (AGC)、オートバランスコントロール (ABC)、オートオフセットコントロール (AOC) で安定した信号強度を長期的に保証
- デュアルリミット内蔵 (リニアのみ)
- セットアップの最適化やシステムの診断に便利な高度診断ツール ADTi-100 (アクセサリ) に対応

システムの特長

高い信頼性と取付けの簡易性を両立

▶ 汚れたスケール上でも確実に位置を測定

QUANTiC リードヘッドは、スケールの汚れに起因する位置誤差を最小限に抑えることで、優れたモーションコントロール性能をさまざまな場面で確実に発揮します。また、設計を刷新したディテクタによる信号フィルタリング機能が追加実装されています。このフィルタリング機能によって非ハーモニック信号周波数が低減されるため、スケールに埃や汚れがあっても、周期誤差と信号レベルの変化が抑えられます。

▶ 簡単な取付けとセットアップ

QUANTiC には、高度な光学設計と信号処理が組み込まれているため、測定精度はそのままだけに、取付け時の公差と動作時の公差が広くなっています。取付け時間やセットアップ時間が短縮するため、コスト削減につながります。

▶ 高速性能

QUANTiC にはクラストップクラスの信号処理設計とオプティカルディテクタ設計が施されており、これにより、モーションコントロールの厳しい要件の大半に応える、24m/s という最高速度を実現しています。システムの処理量が高まり、コスト削減につながります。



高度診断ツール ADTi-100*


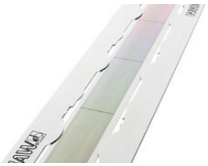

QUANTiC は高度診断ツール ADTi-100 および ADT View ソフトウェアに対応しています。取付けや診断が難しい場合に役に立つ、エンコーダのさまざまなデータをリアルタイムで取得できます。ソフトウェアのインターフェースは直感的な作りになっています。また、下記の機能が使用できます。

- ▶ リモートキャリブレーション
- ▶ 軸のフルストロークにわたる信号の最適化
- ▶ リードヘッドピッチの表示
- ▶ リミットおよびリファレンスマーク位置の表示
- ▶ エンコーダの位置の表示 (スケールに対する相対位置)
- ▶ 速度モニタリング
- ▶ データのエクスポートと保存

*詳細については、高度診断ツール ADTi-100 データシート (レニショーパーツ No. L-9517-9710) を参照してください。

対応スケール

リニアスケール

	RTL40-S	RTL40/FASTRACK™	RKLC40-S†
	両面テープ付きステンレス スチールテープスケール	ステンレススチールテープスケール と両面テープ付きガイド	両面テープ付きステンレス スチールテープスケール
			
形状 (厚さ×幅)	0.4mm×8mm (両面テープ込み)	RTL40 スケール: 0.2mm×8mm FASTRACK: 0.4mm×18mm (両面テープ込み)	0.15mm×6mm (両面テープ込み)
精度 (スロープエラーと リニアリティを含む)	RTL40-S: ±15µm/m RTL40H-S: ±5µm/m	RTL40: ±15µm/m RTL40H: ±5µm/m	RKLC40-S: ±15µm/m RKLC40H-S: ±5µm/m
リニアリティ (2 点間補正で得られる精度)	RTL40-S: ±5µm/m RTL40H-S: ±2.5µm/m	RTL40: ±5µm/m RTL40H: ±2.5µm/m	RKLC40-S: ±3µm/m RKLC40H-S: ±2.5µm/m
最大長	10m*(10m 超も対応可)	10m (10m 超も対応可)	20m (20m 超も対応可)
熱膨張率 (20°C時)	10.1±0.2µm/m/°C	10.1±0.2µm/m/°C	機材の熱膨張率と一致 (スケール端をエポキシ接着の エンドクランプで固定時)

*RTL40-S で 2m を超える場合は、代わりに RTL40/FASTRACK の使用を推奨します。

†パースナルアーク測定に最適。詳細については、RKL パースナルアークスケールデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9900) を参照してください。

ロータリスケール

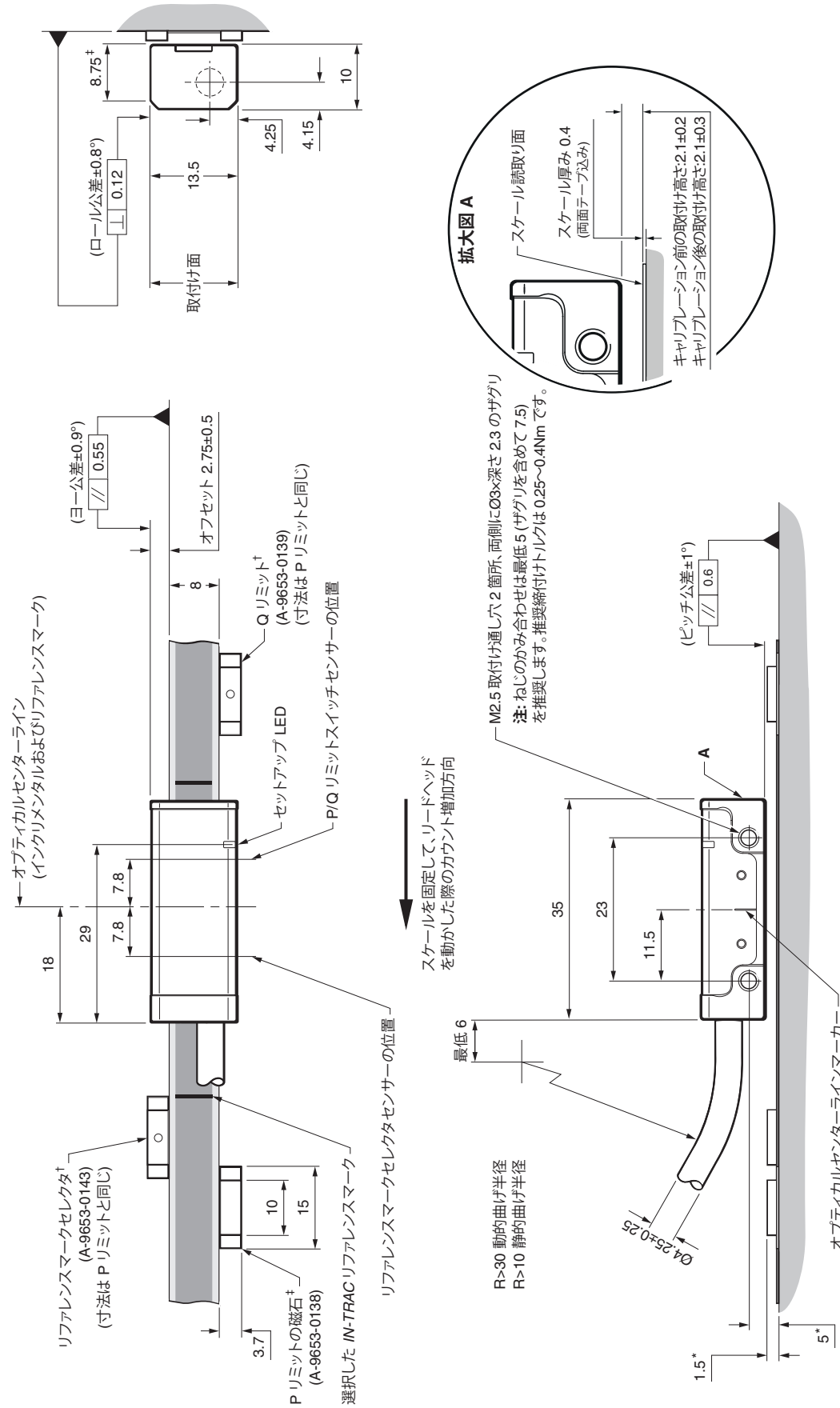
	RESM40
	ステンレススチールリング
	
平均取付け精度 †	±1.9arc 秒 (直径 550mm の RESM40 リングの場合)
リング直径	52mm～550mm
熱膨張率 (20°C時)	15.5±0.5µm/m/°C

スケールの詳細については、関連するスケールのデータシートを参照してください。
データシートは www.renishaw.jp/quanticdownloads からダウンロードできます。

†「平均的」取付けとは、メモリ誤差と取付け誤差、そして各誤差同士のある程度の相殺が組み合わさった結果です。

QUANTiC エンコーダシステムの取付け図 (RTL40-S スケールの場合)

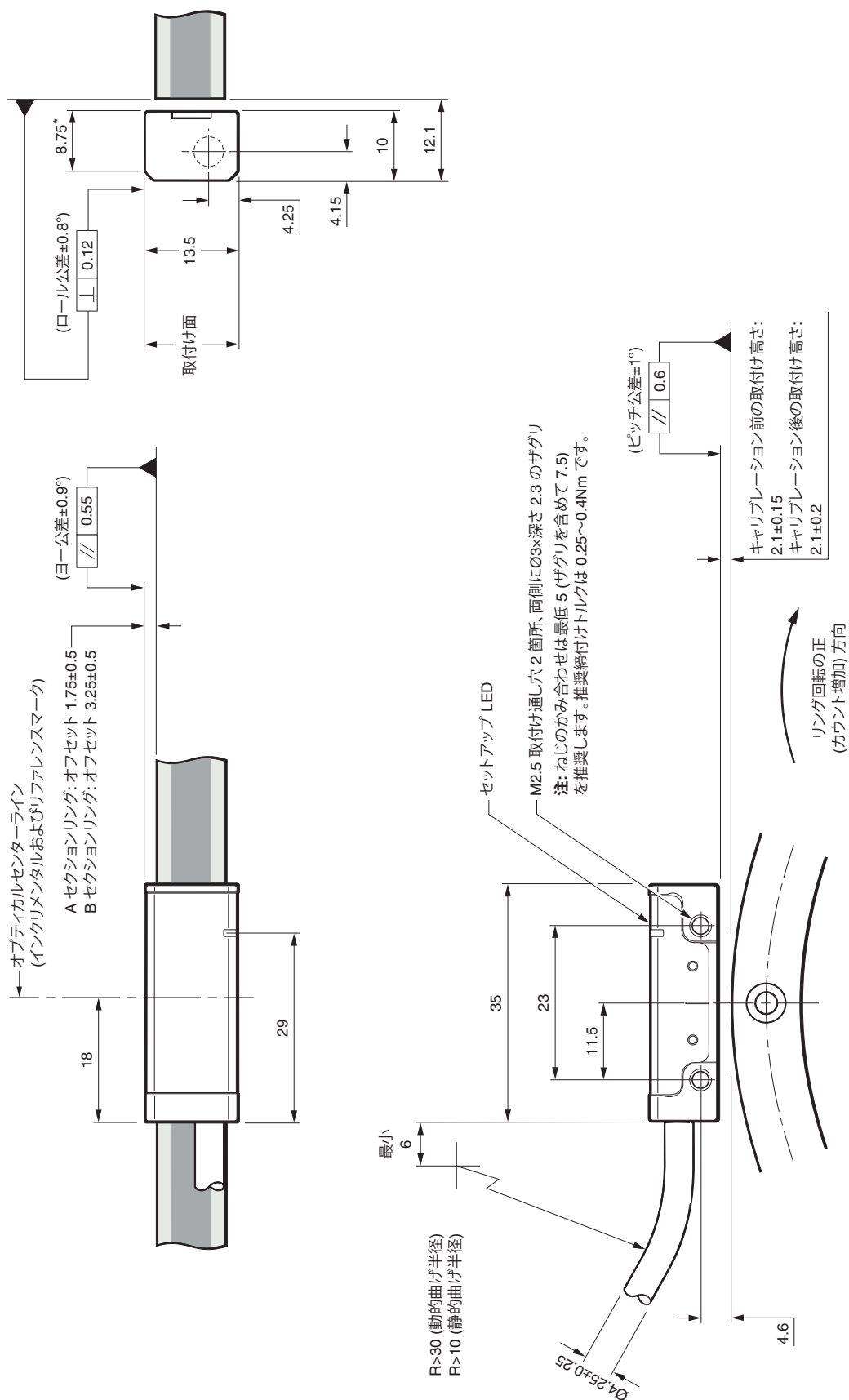
寸法と公差 (単位 mm)



* 機材表面からの寸法。[†] ボルト固定式リアレンスマークセレクタとリミットについては、関連する QUANTIC エンコーダシステムのインストレーションガイドを参照してください。[‡] 取付け面の範囲。
注: RTL40-S に取り付けられた場合の QUANTIC エンコーダシステムを图示しています。他のスケールの場合の取付け図については、関連する QUANTIC エンコーダシステムのインストレーションガイドまたはスケールのデータシートを参照してください。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アレンスマークセンサーが誤作動する可能性があります。

QUANTiC エンコーダシステムの取付け図 (RESM40 リングの場合)


寸法と公差 (単位 mm)



*取付け面の範囲

注: RESM40 リングに取り付けられた場合の QUANTiC エンコーダシステムを图示しています。他のスケールの場合の取付け図については、関連する QUANTiC エンコーダシステムのインストールレーションガイドまたはスケールのデータシートを参照してください。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アレンスマークセンサーが誤作動する可能性があります。

一般仕様

電源	5V-5%/+10%	平均 150mA (終端時、アナログ出力) 平均 200mA (終端時、デジタル出力) 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	
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		IP40	
加速度	動作時	400m/s ² , 3 軸	
衝撃	動作時	500m/s ² , 11ms, ½ sine, 3 軸	
振動	動作時	最大 100m/s ² @55Hz~2000Hz, 3 軸	
質量	リードヘッド	9g	
	ケーブル	26g/m	
EMC 準拠		IEC 61326-1	
リードヘッドケーブル		シングルシールド式、外径 4.25±0.25mm 屈曲寿命: 曲げ半径 30mm 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*	5m (アナログ出力) 3m (デジタル出力)	
対応コネクタ		コード: コネクタタイプ A: D サブ 9 ピン (デジタル出力のみ) L: D サブ 15 ピン (標準ピン配列、アナログ出力のみ) D: D サブ 15 ピン (標準ピン配列、デジタル出力のみ) H: D サブ 15 ピン (代替のピン配列) X: 円形 12 ピン (デジタル出力のみ) J: JST 14 ピンコネクタ	
平均周期誤差		アナログ出力	デジタル出力
	リニア	<±120nm	<±80nm
	ロータリ (∅≤135mm)	<±120nm	<±80nm
	ロータリ (∅>135mm)	<±150nm	<±150nm

*延長ケーブルも用意しています。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。

速度

デジタルリードヘッド

クロック 出力周波数 (MHz)	最高速度 (m/s)							最小エッジ間隔* (ns)
	T (10µm)	D (5µm)	X (1µm)	Z (0.5µm)	W (0.2µm)	Y (0.1µm)	H (50nm)	
50	24	24	24	18.13	7.25	3.626	1.813	25.1
40	24	24	24	14.50	5.80	2.900	1.450	31.6
25	24	24	18.13	9.06	3.63	1.813	0.906	51.0
20	24	24	16.11	8.06	3.22	1.611	0.806	57.5
12	24	24	10.36	5.18	2.07	1.036	0.518	90.0
10	24	24	8.53	4.27	1.71	0.853	0.427	109
08	24	24	6.91	3.45	1.38	0.691	0.345	135
06	24	24	5.37	2.69	1.07	0.537	0.269	174
04	24	18.13	3.63	1.81	0.73	0.363	0.181	259
01	9.06	4.53	0.91	0.45	0.18	0.091	0.045	1038

アナログリードヘッド

最高速度: 20m/s (-3dB)[†]

角度測定速度

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。

$$\text{角度測定速度 (rev/min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D} \quad \begin{array}{l} \text{記号の意味: } V = \text{直線時の最高速度 (m/s)、} \\ D = \text{RESM40 リングの外径 (mm)} \end{array}$$

*1m のケーブルのリードヘッドの場合。

[†]20m/s を超えると、周期誤差に影響が出る可能性があります。

出力信号

デジタル出力

機能	信号	色	D サブ 9 ピン (A)		D サブ 15 ピン (D)		円形 12 ピン コネクタ† (X)		JST 14 ピン‡ (J)	
			1	5	1	8	G	F	1	14
電源	5V	茶	5		7, 8		G		10	
	0V	白	1		2, 9		H		1	
インクリメンタル	A	+	2		14		M		7	
		-	6		6		L		2	
	B	+	4		13		J		11	
		-	8		5		K		9	
リファレンスマーク	Z	+	3		12		D		8	
		-	7		4		E		12	
リミット	P	ピンク	-		11		A		14	
	Q	黒	-		10		B		13	
アラーム	E	-	オレンジ	-	3		F		3	
リモート CAL*	CAL	透明	9		1		C		4	
シールド	-	網	ケース		ケース		ケース		フェールール	

アナログ出力

機能	信号	色	D サブ 15 ピン (L)		D サブ 15 ピン 代替のピン 配列 (H)		JST 14 ピン‡ (J)		
			1	8	1	14	1	14	
電源	5V	茶	4, 5		4, 12		10		
	0V	白	12, 13		2, 10		1		
インクリメンタル	Cosine	V ₁	+		9		1		7
			-		1		9		2
	Sine	V ₂	+		10		3		11
			-		2		11		9
リファレンスマーク	V ₀	+		3		14		8	
		-		11		7		12	
リミット	V _p	ピンク	7		8		14		
	V _q	黒	8		6		13		
セットアップ	V _x	透明	6		13		6		
リモート CAL*	CAL	オレンジ	14		5		4		
シールド	-	網	ケース		ケース		フェールール		

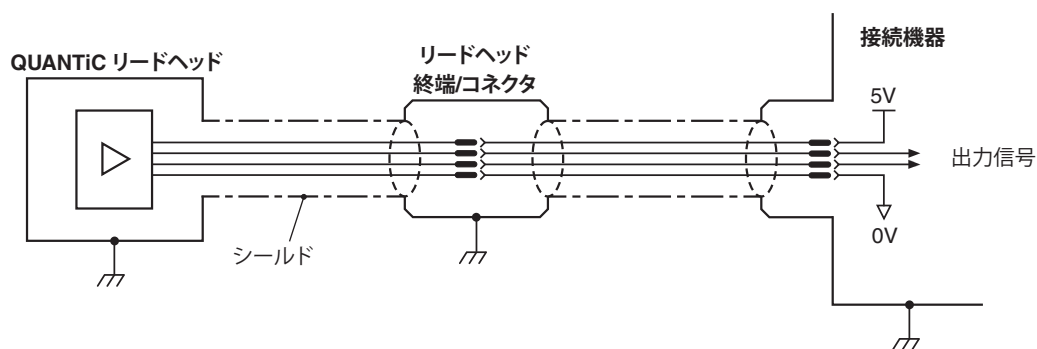
*ADTi-100 使用時は、リモート CAL は接続する必要があります。

†円形 12 ピン Binder コネクタ (メス): A-6195-0105

‡JST 14 ピン SH コネクタ (メス) 5 個 1 パック: A-9417-0025 (底面取付け用)、A-9417-0026 (サイド取付け用)

電気結線

アースとシールド



重要: 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。
JST コネクタの場合は、フェルールを機械のアースに接続する必要があります。

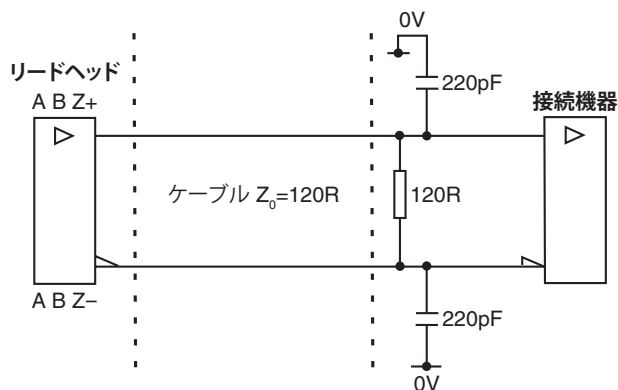
最大ケーブル長

	アナログ	デジタル
リードヘッドケーブル	5m	3m
延長ケーブルの最大長	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。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。	
リードヘッドと ADTi-100 間	5m	3m

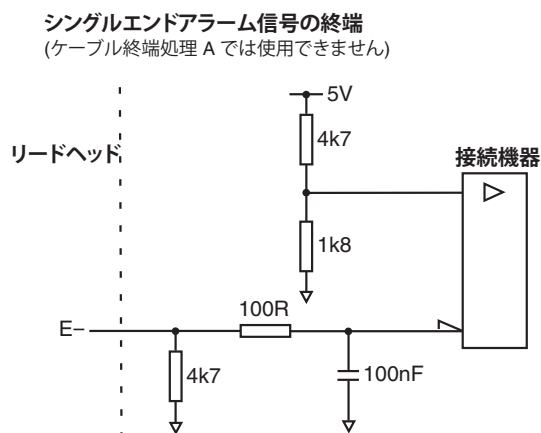
電気結線 (続き)

推奨信号終端処理

デジタル出力

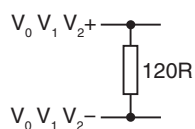


標準 RS422A ラインレシーバ回路。
ノイズ耐性向上のためのコンデンサを推奨。



シングルエンドアラーム信号の終端
(ケーブル終端処理 A では使用できません)

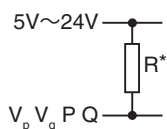
アナログ出力



注: AGC を適切に動作させるには、アナログ出力信号を 120R で終端する必要があります。

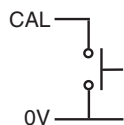
リミット出力

(ケーブル終端処理 A では使用できません)



*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



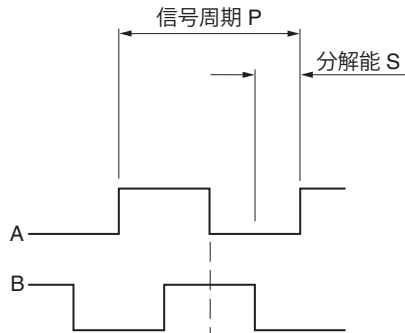
CAL/AGC のリモート操作は、CAL 信号で可能です。

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)



分解能のコード ²	P (μm)	S (μm)
T	40	10
D	20	5
X	4	1
Z	2	0.5
W	0.8	0.2
Y	0.4	0.1
H	0.2	0.05

リファレンス*

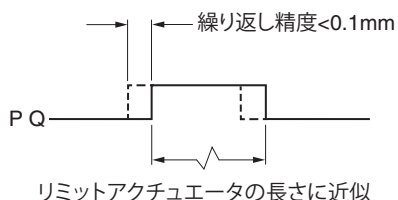


注: 信号周期の長さで原点信号を出力するワイドリファレンスマークのオプションも使用できます。詳細については、レニショーオフィスまでお問い合わせください。

リミット

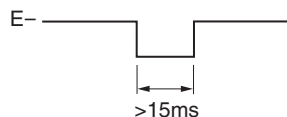
オープンコレクタ出力、非同期パルス
(ケーブル終端処理 A では使用できません)

アクティブハイ



アラーム

ラインドライバ (非同期パルス)
(ケーブル終端処理 A では使用できません)



次の場合にアラームを出力
-信号振幅が 20%未滿または 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

またはトリステートアラーム

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。

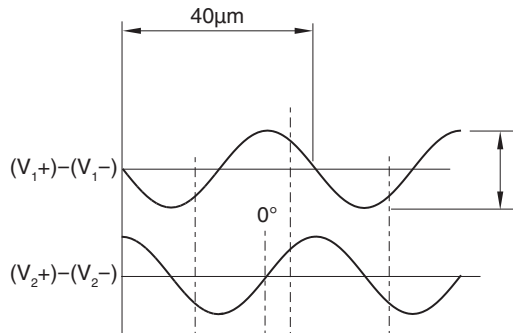
*わかりやすくするため、逆信号は表示していません。

†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

出力仕様 (続き)

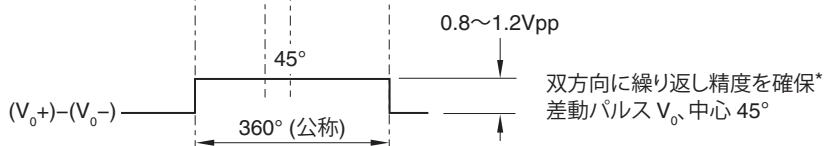
アナログ信号出力

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 、中心約 1.65V (90°の位相差)



リードヘッドの LED 緑色点灯 (AGC 無効時)
または青色点灯 (AGC 有効時) かつ 120R
で終端時で $0.7\sim 1.35\text{Vpp}$

リファレンス

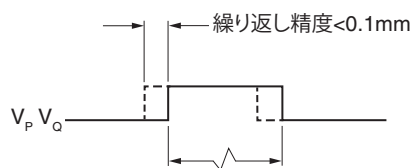


双方向に繰返し精度を確保*
差動パルス V_0 、中心 45°

リミット

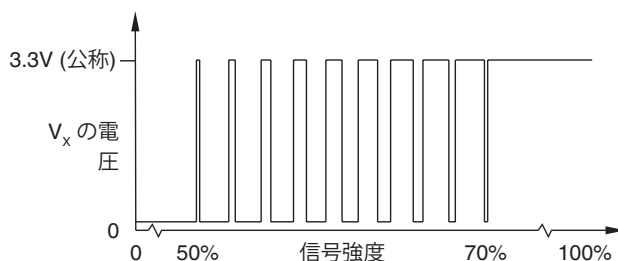
オープンコレクタ出力、非同期パルス

アクティブハイ



リミットアクチュエータの長さ近似

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。

*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
†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。

リニア用アナログリードヘッドのパーツ No.

	Q4	B	C	A	30	L	00	T
リードヘッドシリーズ Q4: 40μm QUANTiC	[Line connecting to Q4 column]							
リードヘッドタイプ B: リニア	[Line connecting to B column]							
対応スケール C: RTLC40、RTLC40-S および RKLC40-S	[Line connecting to C column]							
出力 A: 1Vpp 作動アナログ信号	[Line connecting to A column]							
ケーブル長* 02: 0.2m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可) 20: 2m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可) 05: 0.5m 30: 3m 10: 1m 50: 5m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可) 15: 1.5m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可)	[Line connecting to 30 column]							
ケーブル終端処理 L: D サブ 15 ピン (標準ピン配列) H: D サブ 15 ピン (代替のピン配列) J: JST 14 ピンコネクタ (0.5m、1m、3m、5m ケーブルのみ)	[Line connecting to L column]							
クロック出力周波数 00: 非クロック	[Line connecting to 00 column]							
リファレンスマークオプション† T: 任意選択したリファレンスマークで出力 U: すべてのリファレンスマークで出力	[Line connecting to T column]							

*延長ケーブルも用意しています。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。

†T の「任意選択したリファレンスマークで出力」の場合、リファレンスマークセクタで選択した箇所をリードヘッドが通過した際にリファレンスパルス (原点信号) が出力されます。スケールに複数の *IN-TRAC* リファレンスマークがある場合に、特定のリファレンスマークを選んで原点信号を出力させることができます。

U の「すべてのリファレンスマークで出力」の場合、リファレンスマークセクタがなくてもリファレンスパルスが出力されます。*IN-TRAC* リファレンスマークが 1 箇所のみスケールに推奨します。

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。

注: 組合せには制限があります。組合せについては、www.renishaw.jp/epc をご覧ください。

ロータリ用アナログリードヘッドのパーツ No.

	Q4	B	J	A	30	L	00	U
リードヘッドシリーズ Q4: 40μm QUANTiC								
リードヘッドタイプ B: ロータリ径>135mm (対応スケール J とのみ組合せ可) C: ロータリ径≤135mm (対応スケール K および L とのみ組合せ可)								
対応スケール J: RESM40>∅135mm (リードヘッドタイプ B とのみ組合せ可) K: RESM40∅60mm~∅135mm (リードヘッドタイプ C とのみ組合せ可) L: RESM40<∅60mm (リードヘッドタイプ C とのみ組合せ可)								
出力 A: 1Vpp 作動アナログ信号								
ケーブル長* 02: 0.2m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可) 20: 2m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可) 05: 0.5m 30: 3m 10: 1m 50: 5m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可) 15: 1.5m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可)								
ケーブル終端処理 L: D サブ 15 ピン (標準ピン配列) H: D サブ 15 ピン (代替のピン配列) J: JST 14 ピンコネクタ (0.5m, 1m, 3m, 5m ケーブルのみ)								
クロック出力周波数 00: 非クロック								
リファレンスマークオプション U: すべてのリファレンスマークで出力								

*延長ケーブルも用意しています。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。

注: 組合せには制限があります。組合せについては、www.renishaw.jp/epc をご覧ください。

パーシャルアーク用アナログリードヘッドのパーツ No.

	Q4	B	R	A	30	L	00	U
リードヘッドシリーズ Q4: 40μm QUANTiC								
リードヘッドタイプ B: パーシャルアーク半径>67.5mm (対応スケール R とのみ組合せ可) C: パーシャルアーク半径≤67.5mm (対応スケール S および T とのみ組合せ可)								
対応スケール R: RKLC40-S パーシャルアーク、半径>67.5mm (リードヘッドタイプ B とのみ組合せ可) S: RKLC40-S パーシャルアーク、半径 30mm~67.5mm (リードヘッドタイプ C とのみ組合せ可) T: RKLC40-S パーシャルアーク、半径 26mm~29mm (リードヘッドタイプ C とのみ組合せ可)								
出力 A: 1Vpp 作動アナログ信号								
ケーブル長* 02: 0.2m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可) 20: 2m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可) 05: 0.5m 30: 3m 10: 1m 50: 5m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可) 15: 1.5m (ケーブル終端処理 J とは組合せ不可)								
ケーブル終端処理 L: D サブ 15 ピン (標準ピン配列) H: D サブ 15 ピン (代替のピン配列) J: JST 14 ピンコネクタ (0.5m, 1m, 3m, 5m ケーブルのみ)								
クロック出力周波数 00: 非クロック								
リファレンスマークオプション† U: すべてのリファレンスマークで出力								

パーシャルアークの詳細については、RKL パーシャルアークスケールデータシート (レニショーパーツ No. L-9517-9900) を参照してください。

*延長ケーブルも用意しています。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。
†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

注: 組合せには制限があります。組合せについては、www.renishaw.jp/epc をご覧ください。

高度診断ツール ADTi-100 (アクセサリ)

内容	パーツ No.	製品イメージ
ADTi-100	A-6195-0100	
ADT View	www.renishaw.jp/adt から無料でダウンロードできます。	
終端コネクタ (アナログリードヘッドのみ)	A-6195-2132	

アダプタケーブル

デジタルリードヘッド

ケーブル終端処理	ピン配列	パーツ No.
A	D サブ 9 ピン	A-6195-0102
H	D サブ 15 ピン (代替のピン配列)	A-6195-0103
X	円形 12 ピン	A-6195-0104
J	JST 14 ピン	A-6195-2073

注: 標準ピン配列の D サブ 15 ピンコネクタのリードヘッドは、高度診断ツールに直接接続できます。アダプタケーブルは必要ありません。

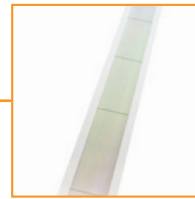
アナログリードヘッド

ケーブル終端処理	ピン配列	パーツ No.
L	D サブ 15 ピン (標準ピン配列)	A-6637-1540
H	D サブ 15 ピン (代替のピン配列)	A-6195-0103
J	JST 14 ピン	A-6195-2073

高度診断ツールの詳細については、高度診断ツール ADTi-100 データシート (レニショーパーツ No. L-9517-9710)、高度診断ツール ADTi-100 および ADT View ソフトウェアユーザーガイド (レニショーパーツ No. M-6195-9416) および 高度診断ツール ADTi-100 および ADT View ソフトウェアクイックスタートガイド (レニショーパーツ No. M-6195-9324) を参照してください。

QUANTiC 対応製品:

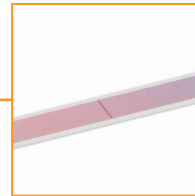
QUANTiC シリーズ



両面テープ付き
RTLC40-S テープスケール



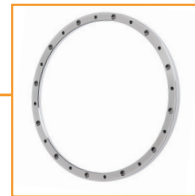
RTLC40 テープスケール/
FASTRACK



両面テープ付き
RKLC40-S テープスケール



両面テープ付き
RKLC40-S テープスケール
(パーシャルアーク)



RESM40 ステンレス
スチールリング



高度診断ツール ADTi-100
(アクセサリ、A-6195-0100)

ADTi-100 およびスケールの詳細については、関連するデータシートおよびインストールガイドを参照してください。データシートおよびインストールガイドは www.renishaw.jp/quanticdownloads からダウンロードできます。

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。

© 2017 - 2022 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プローブシンボルは、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 ならびにレニショー製品および技術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。

パーツ No.: L-9517-9780-07-D
発行: 2022年12月