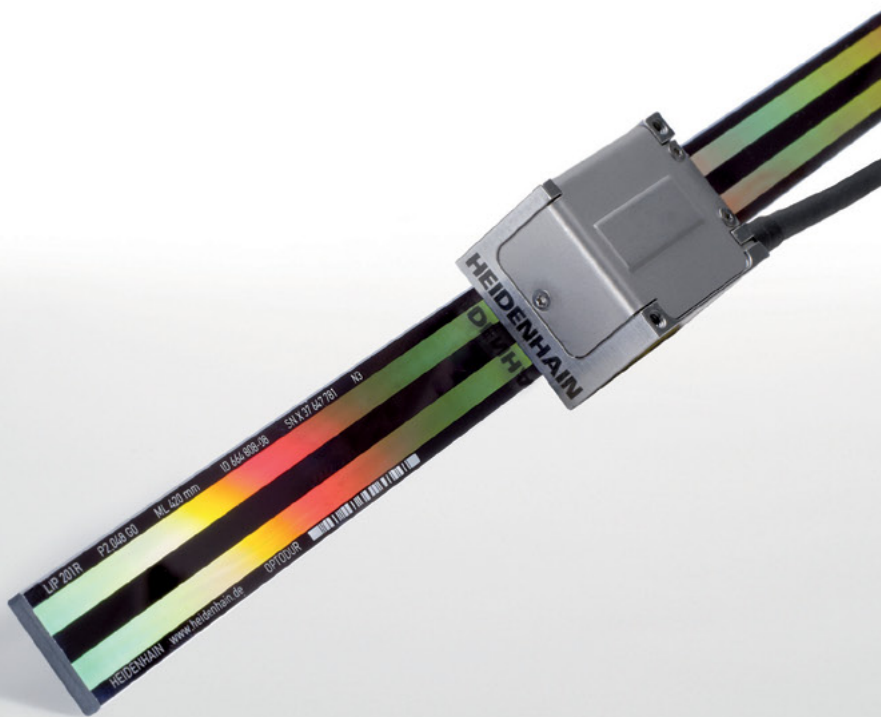




HEIDENHAIN

オープンタイプ リニアエンコーダ



オープンタイプリニアエンコーダ

リニアエンコーダは、機械に直接取付けて直線軸の位置を測定します。これにより、次のように考えられる多くの誤差要因を除去することができます。

- ボールねじの熱膨張による位置決め誤差
- 方向反転誤差
- ボールねじのピッチ誤差による動的誤差

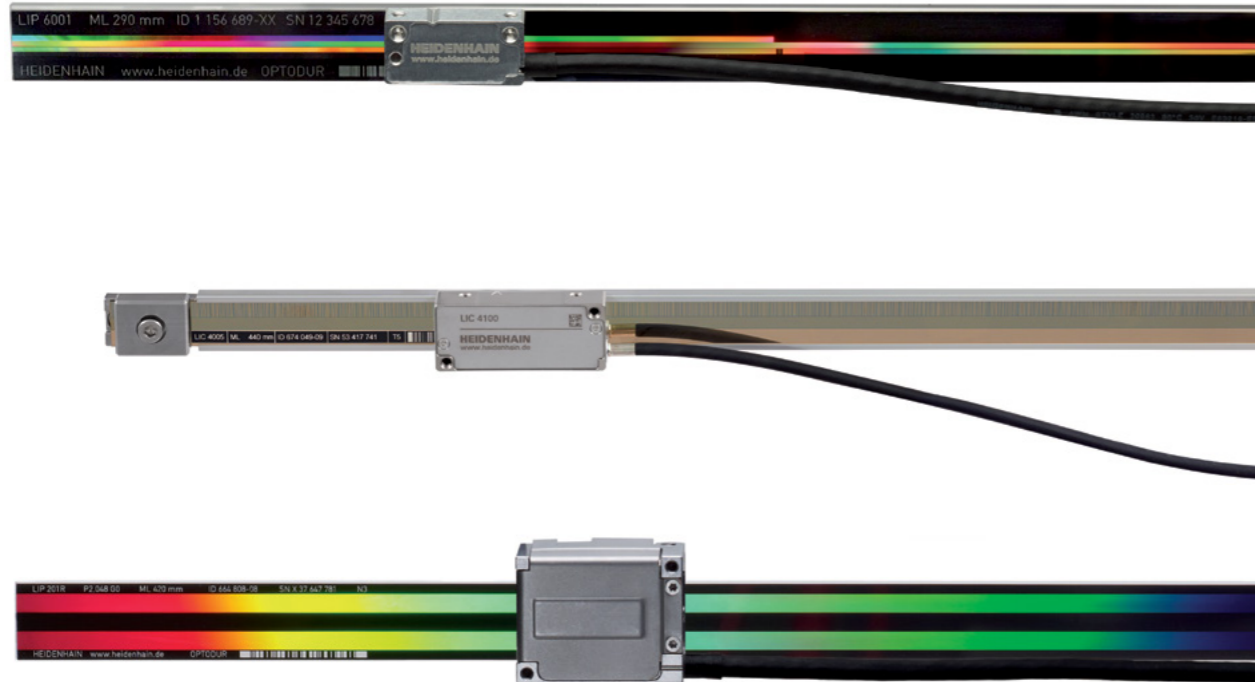
このように、リニアエンコーダは**高精度位置決め**と**高速加工**の要求を満たす機械に必要不可欠と言えます。

オープンタイプリニアエンコーダは、高い精度が要求される機器に使用されています。その主な用途は下記の通りです。

- 半導体産業用計測装置および製造装置
- PCB基板実装装置
- 光学部品用ダイヤモンド旋盤、磁気記憶ディスク用表面旋盤、フェライト部品用研磨装置などの超精密機械用
- 高精度工作機械
- 計測機械、コンパレータ、計測顕微鏡およびその他の精密測定機器
- ダイレクトドライブ搭載機

機械的設計

オープンタイプリニアエンコーダは、ガラススケールまたはスケールテープおよび走査ヘッドから構成され、非接触で走査します。オープンタイプリニアエンコーダのスケールは取付面に直接取付けられます。したがって高精度を実現するためには、取付け面の高い平坦度が必要となります。



その他、以下についての資料もご用意しております。製品の詳しい情報は、弊社までお問い合わせください。

- ベアリング内蔵角度エンコーダ
- 光学走査方式組込み型角度エンコーダ
- 磁気走査方式組込み型角度エンコーダ
- ロータリエンコーダ
- サーボモータ用エンコーダ
- NC工作機械向けリニアエンコーダ
- インターフェースユニット

このカタログの発行により、前版カタログとの差替えをお願いいたします。ハイデンハインへの注文は契約時の最新カタログを御覧ください。


ISO、IEC、ENなどの規格はカタログに明記されているものに限ります。

関連資料:

各インターフェースおよび電気的仕様についての詳しい説明は、カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース(ID 1078628-xx)を参照してください。

ケーブルに関する詳しい説明は、カタログケーブル・コネクタ(ID 1206103-xx)を参照してください。

目次

概要		
	オープンタイプリニアエンコーダ	2
	選択の手引き	4
技術的特性		
	測定の原理	8
	信頼性	12
	測定精度	14
	エンコーダ型式別取付け	17
	機械的仕様	21
	機能安全	22
仕様		
絶対位置測定用	LIC 4113、LIC 4193	24
	LIC 4115、LIC 4195	26
	LIC 4117、LIC 4197	28
	LIC 4119、LIC 4199	30
	LIC 4119FS 	32
	LIC 3117、LIC 3197	34
	LIC 3119、LIC 3199	36
	LIC 2117、LIC 2197	38
	LIC 2119、LIC 2199	40
	高精度用	LIP 382
LIP 211、LIP 281、LIP 291		44
LIP 6071、LIP 6081		46
LIF 471、LIF 481		48
高速制御用	LIDA 473、LIDA 483	50
	LIDA 475、LIDA 485	52
	LIDA 477、LIDA 487	54
	LIDA 479、LIDA 489	56
	LIDA 277、LIDA 287	58
	LIDA 279、LIDA 289	60
2軸座標測定用	PP 281R	62
電気的接続		
	インターフェース	64
	診断・検査機器	71
	インターフェースユニット	73

選択の手引き

アブソリュートエンコーダ

アブソリュート位置値測定
オープンタイプリニアエンコーダLICシリーズは、最長28 mの測定長において高速での絶対位置測定を可能にしています。

真空アプリケーション用エンコーダ
ハイデンハインの標準的なエンコーダは低、中真空度で使用することができます。高真空および超高真空での用途で使用するエンコーダは、真空のための特別な要件を満たす必要があります。設計と使用される部材は真空に適合させなければなりません。さらに詳しい情報は、技術情報真空技術のためのリニアエンコーダを参照してください。

リニアエンコーダLIC 4113VとLIC 4193Vは、高真空用に設計されています。さらに詳しい情報は、各製品情報を参照してください。

	基準精度		スケール本体と取付け	内挿精度	測定長	インターフェース	型式	ページ
	精度等級	挟ピッチ精度						
LIC 4100 超高精度用	±1 μm ¹⁾ ±3 μm ±5 μm	≤ ±0.275 μm/ 10 mm	ガラスまたはガラスセラミックを 接着テープにより取付け面に固定 もしくはクランプ留め	±20 nm	240 mm ~ 3040 mm	EnDat 2.2 5)	LIC 4113 LIC 4113 V	24
							LIC 4193 LIC 4193 V	
	±5 μm	≤ ±0.750 μm/ 50 mm (標準値)	アルミ固定ホルダにスケールテープ を挿入し両端をテンション留め	±20 nm	140 mm ~ 28440 mm	EnDat 2.2 5)	LIC 4115	26
							LIC 4195	
±3 μm ±5 μm ²⁾ ±15 μm ²⁾	≤ ±0.750 μm/ 50 mm (標準値)	スケールテープをアルミホルダに 挿入し取付け	±20 nm	240 mm ~ 6040 mm	EnDat 2.2 5)	LIC 4117	28	
						LIC 4197		
±3 μm ±15 μm ³⁾	≤ ±0.750 μm/ 50 mm (標準値)	スケールテープを接着テープにより 取付け面に直接貼付	±20 nm	70 mm ~ 1020 mm	EnDat 2.2 5)	LIC 4119	30	
				70 mm ~ 1820 mm		LIC 4199		
LIC 3100 高精度用	±15 μm ³⁾	≤ ±0.750 μm/ 50 mm (標準値)	スケールテープをアルミホルダに 挿入し中央クランプ留め	±100 nm	最長 10000 mm	EnDat 2.2 5)	LIC 3117	34
			スケールテープを接着テープにより 取付け面に直接貼付				LIC 3197	
							LIC 3119	
							LIC 3199	
LIC 2100 取付けが容易	±15 μm	-	スケールテープをアルミホルダに 挿入し取付け	±2 μm	120 mm ~ 3020 mm	EnDat 2.2 5)	LIC 2117	38
			LIC 2197					
	±15 μm	-	スケールテープを接着テープにより 取付け面に直接貼付	±2 μm	120 mm ~ 3020 mm	EnDat 2.2 5)	LIC 2119	40
							LIC 2199	

1) 最大測定長(ML) = 1640 mm
2) 測定長(ML) = 1240 mmから選択可

3) ±5 μm 後続電子部で直線誤差補正後
4) ハイデンハイン製インターフェースユニット使用時
5) ファナックxiインターフェース、三菱、パナソニック、安川



LIC 41x3



LIC 41x5



LIC 41x7



LIC 31x9



LIC 21x7



LIC 21x9

選択の手引き

インクリメンタルエンコーダ

超高精度

オープンタイプリニアエンコーダLIPは、超高精度と高い繰り返し精度、そして超高分解能を特徴としています。OPTODUR位相格子目盛を干渉走査方式により測定します。リニアエンコーダLIP 211とLIP 291は位置値情報をシリアルデータで出力します。正弦波の走査信号は、走査ヘッド内で挿分割され内蔵のカウント機能により位置値に変換されます。全てのインクリメンタルエンコーダと同様に絶対的な基準値はスケールの原点を用いて確立します。

高精度

オープンタイプリニアエンコーダLIFは、SUPRADUR製法によって形成されたスケール本体を干渉走査方式により測定します。高精度と高い繰り返し精度を特徴としています。取付けも簡単です。また、リミットスイッチ機能とホーミング機能も利用できます。特別バージョンのLIF 481 Vは、最大 10^{-5} Paまでの高真空度での使用が可能です。(別途、製品情報を参照ください)

高速対応

オープンタイプリニアエンコーダLIDAは、10 m/sまでの高速制御用として設計されており、用途により取付け方法を選択することができます。METALLUR目盛のスケールには用途に応じてスチールテープ、ガラス、ガラスセラミックを使用しています。リミットスイッチ機能も搭載しています。

2軸座標測定

2軸座標測定用エンコーダPPは、平面ガラスにTITANID製法(DIADUR製法を直交させる)によって形成された位相格子を干渉走査方式により測定します。そのため、同時に平面2軸の位置検出が可能です。

	基準精度		スケール本体と取付け	内挿精度	信号周期	測定長	インターフェース	型式	ページ
	精度等級 ¹⁾	挟ピッチ精度							
LIP 超高精度用	$\pm 0.5 \mu\text{m}^3$	$\leq \pm 0.075 \mu\text{m} / 5 \text{ mm}$	インバー材にZerodurガラスセラミックが固定されており、そのインバー材をねじ留め	$\pm 0.01 \text{ nm}$	0.128 μm	70 mm ~ 270 mm	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIP 382	42
	$\pm 1 \mu\text{m}^2$ $\pm 3 \mu\text{m}$	$\leq \pm 0.125 \mu\text{m} / 5 \text{ mm}$	Zerodurガラスセラミックをクランプ留め	$\pm 0.4 \text{ nm}^7)$	0.512 μm	20 mm ~ 3040 mm	EnDat 2.2	LIP 211	44
							$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIP 281	
ファナック α i インターフェース 三菱	LIP 291								
LIF 高精度用	$\pm 1 \mu\text{m}^5$ $\pm 3 \mu\text{m}$	$\leq \pm 0.175 \mu\text{m} / 5 \text{ mm}$	Zerodurガラスセラミックまたはガラススケールを接着テープもしくは取付けクランプにより固定	-	4 μm	20 mm ~ 3040 mm	\square TTL	LIP 6071	46
							$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIP 6081	
LIF 高精度用	$\pm 1 \mu\text{m}^8$ $\pm 3 \mu\text{m}$	$\leq \pm 0.175 \mu\text{m} / 5 \text{ mm}$	Zerodurガラスセラミックまたはガラススケールを接着テープもしくは取付けクランプにより固定	-	4 μm	70 mm ~ 3040 mm ⁴⁾	\square TTL	LIF 171	製品情報を参照
							$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIF 181	
	$\pm 1 \mu\text{m}^5$ $\pm 3 \mu\text{m}$	$\leq \pm 0.225 \mu\text{m} / 5 \text{ mm}$	ZerodurガラスセラミックまたはガラススケールをPRECIMET接着テープで固定	-	4 μm	70 mm ~ 1640 mm	\square TTL	LIF 471	
$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIF 481 LIF 481 V								
LIDA 高速制御と長尺測定用	$\pm 1 \mu\text{m}^9$ $\pm 3 \mu\text{m}$ $\pm 5 \mu\text{m}$	$\leq \pm 0.275 \mu\text{m} / 10 \text{ mm}$	ガラスセラミックまたはガラスを接着テープにより取付け面に直接貼付	-	20 μm	240 mm ~ 3040 mm	\square TTL	LIDA 473	50
							$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIDA 483	
	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\leq \pm 0.750 \mu\text{m} / 50 \text{ mm}$ (標準値)	アルミ固定ホルダにスケールテープを挿入し両端をテンション留め	-	20 μm	140 mm ~ 30040 mm	\square TTL	LIDA 475	52
							$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIDA 485	
	$\pm 3 \mu\text{m}^2$ $\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 15 \mu\text{m}^6)$	$\leq \pm 0.750 \mu\text{m} / 50 \text{ mm}$ (標準値)	スケールテープをアルミホルダに挿入し取付け	-	20 μm	240 mm ~ 6040 mm	\square TTL	LIDA 477	54
							$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIDA 487	
	$\pm 3 \mu\text{m}^2$ $\pm 15 \mu\text{m}^6)$	$\leq \pm 0.750 \mu\text{m} / 50 \text{ mm}$ (標準値)	スケールテープを接着テープにより取付け面に直接貼付	-	20 μm	最長 6000 mm ⁴⁾	\square TTL	LIDA 479	56
$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$							LIDA 489		
$\pm 15 \mu\text{m}$	-	スケールテープをアルミホルダに挿入し取付け	-	200 μm	最長 10000 mm ⁴⁾	\square TTL	LIDA 277	58	
						$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIDA 287		
$\pm 15 \mu\text{m}$	-	スケールテープを接着テープにより取付け面に直接貼付	-	200 μm	最長 10000 mm ⁴⁾	\square TTL	LIDA 279	60	
						$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIDA 289		
PP 2軸座標測定用	$\pm 2 \mu\text{m}$	-	ガラスプレートを接着固定	$\pm 12 \text{ nm}^7)$	4 μm	測定範囲: 68 x 68 mm ⁴⁾	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	PP 281	62

¹⁾ 任意の1 mの区間または測定長1 m以下において(精度等級)

²⁾ 最大測定長(ML) = 1020 mm もしくは 1040 mm

³⁾ これ以上の精度等級の製品についてはお問い合わせください

⁴⁾ 他の測定長/測定範囲についてはお問い合わせください

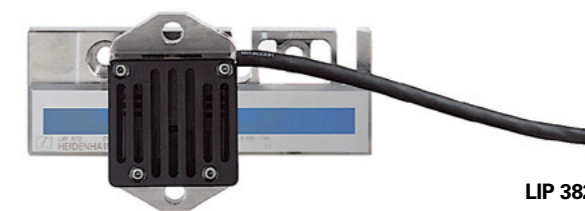
⁵⁾ 測定長ML 1020 mmまでのZerodurガラスセラミックのみ

⁶⁾ $\pm 5 \mu\text{m}$ 後続電子部で直線誤差補正後

⁷⁾ ハイデンハイン製インターフェースユニット使用時

⁸⁾ 最大測定長(ML) = 1640 mm

⁹⁾ 測定長ML 1640 mmまでのRobaxガラスセラミックのみ



LIP 382



LIP 281



LIP 6081



LIF 181



LIF 481



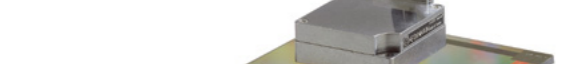
LIDA 483



LIDA 485



LIDA 487



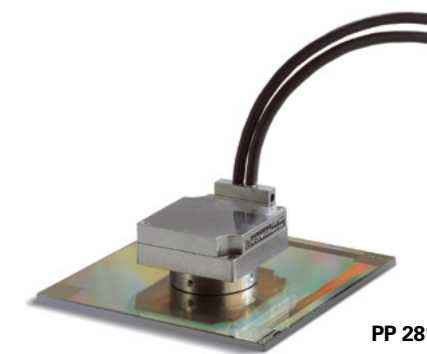
LIDA 489



LIDA 287



LIDA 289



PP 281

測定の原理

スケール本体

ハイデンハインエンコーダは光学走査方式を採用しており、格子構造で形成される目盛をスケール本体に使用しています。これらの目盛は、ガラスまたはスチール上に精密に形成されます。長尺測定用のスケールには、スチールテープが使われています。

ハイデンハインは特別に開発された各種フォトリソグラフィ製法により精密目盛を製造しています。

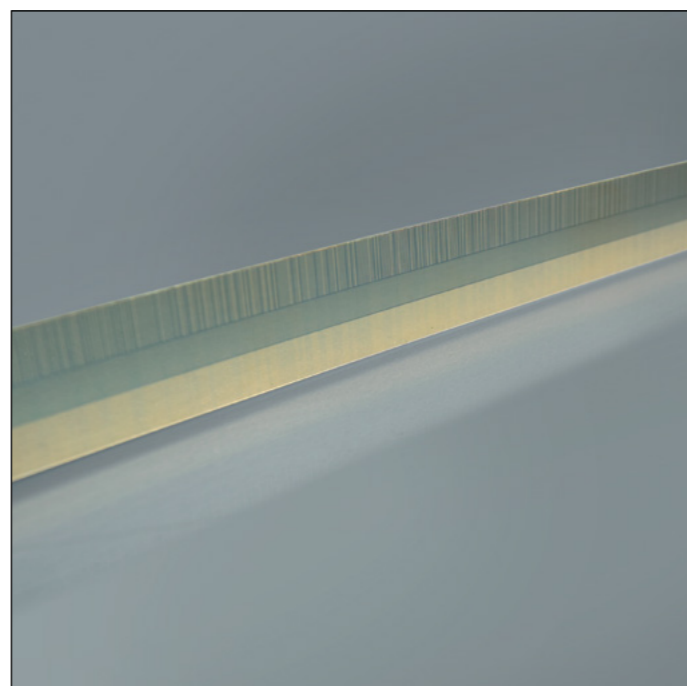
- METALLUR: 金の表面に汚れに耐性を持った20 μmの金属の目盛を構成
- SUPRADUR: 汚れに対して特に強い平面構造の光学三次元位相格子目盛、目盛周期は8 μmまたはそれ以下
- OPTODUR: 特に高い反射率を持つ平面構造の光学三次元位相格子目盛、目盛周期は通常2 μm以下
- TITANID: 極めて頑強で高い反射率を持つ光学三次元位相格子目盛、目盛周期は8 μm

これらの各製法は、精巧かつ均一に極めて微細な格子間隔を形成することができます。これらの格子は鮮明なエッジを形成しています。光電走査方式とともに、これらの特徴が高い品質の出力信号を得るために重要です。

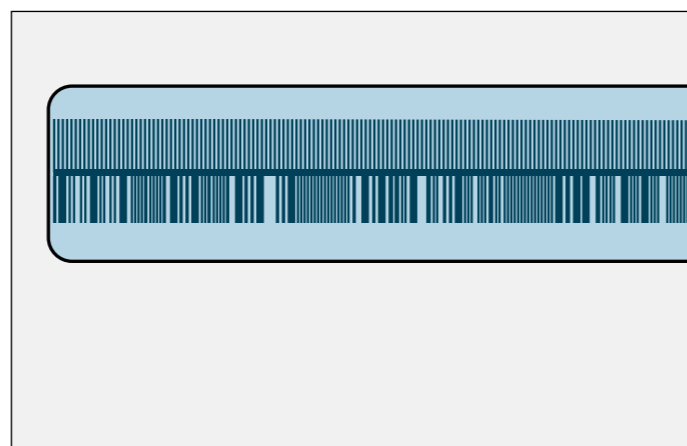
ハイデンハインは、独自の製造技術により高精度なマスター目盛を製造しています。

アブソリュート測定方式

アブソリュート測定方式では、電源をONするとすぐにエンコーダからの位置情報を入手でき、また後続電子部によって随時呼び出すことが可能です。原点位置を探すために軸を移動させる必要はありません。そのアブソリュート位置値情報は、連続したアブソリュートコード構造として形成されたスケール目盛から読み出されます。独立したインクリメンタルトラックは、位置値用に内挿されると同時に、有効なインクリメンタル信号を発生させるために使用されます。(インターフェースにより異なります)



アブソリュートリニアエンコーダの目盛



アブソリュートトラックとインクリメンタルトラックの概念図(例: LIC 411x)

インクリメンタル測定方式

インクリメンタル測定方式では、目盛は周期的な構造になっています。位置情報は、個々の基点からの増加量(測定ステップ数)をカウントすることによって得られます。ただし、測定上の絶対位置を確立するためには、絶対的な基準が必要となります。その絶対的な基準を確立するため、スケールには原点を備えた補助トラックが設けられています。絶対位置を確立することのできる原点は、正確に1信号周期分に同期するよう作られています。このように絶対的な基準を確立するために、原点を走査する必要があります。

ある状況においては、原点を見つけるために、測定長全長を通過させる必要があります。そのような「原点復帰」を迅速に、かつ容易に行うために、多くのエンコーダでは、絶対番地化原点(数学的アルゴリズムに従って個々に間隔を設けた多重原点)を用意しています。隣接する2つの原点を通過、すなわち数ミリの移動のみで、後続電子機器では絶対的な基準点を見つけることができます(下表参照)。

絶対番地化原点付きリニアエンコーダは、型式名の後に「C」を付けています(例: LIF 181 C)。

絶対番地化原点を使用する場合、絶対的な基準は2つの原点間の信号周期をカウントすることにより、以下の式を使用して算出されます。

$$P_1 = (\text{abs } R - \text{sgn } R - 1) \times \frac{N}{2} + (\text{sgn } R - \text{sgn } D) \times \frac{\text{abs } MRR}{2}$$

ここで

$$R = 2 \times MRR - N$$

記号の意味:

P_1 = 最初に通過した原点の位置 (信号周期で表記)

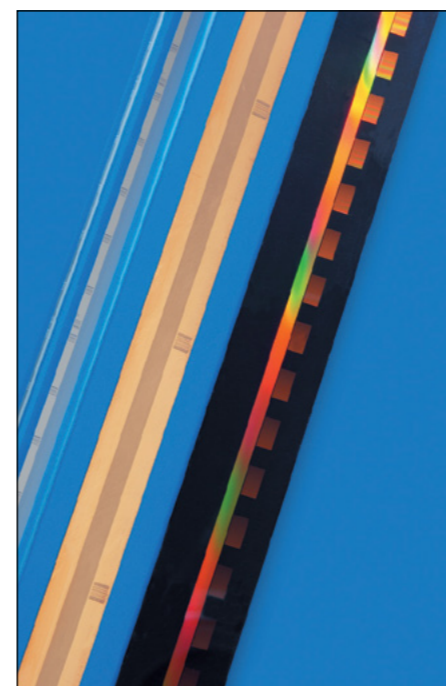
N = 2つの原点の間の基本信号周期の数 (下表参照)

abs = アブソリュート値

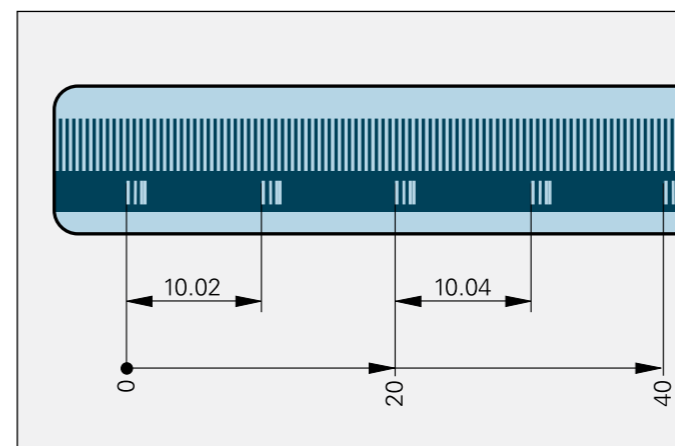
D = 移動方向 (+1 または -1)。走査ユニットが右方向(正しく取付けられている場合)へ移動する場合は+1。

sgn = サイン関数 (“+1” または “-1”)

MRR = 通過した原点間の信号周期の数



インクリメンタルリニアエンコーダの目盛



絶対番地化原点付きインクリメンタル目盛の概念図(例: LIDA 4x3C)

	信号周期	基本信号周期の数N	最大移動距離
LIF 1x1C	4 μm	5000	20 mm
LIDA 4x3C	20 μm	1000	20 mm

光電走査

ほとんどのハイデンハインのエンコーダでは、光電走査方式を使用しています。光電走査は非接触で摩擦がありません。光電走査では、わずかに数μm幅以下の極めて細かい目盛でも信号検出を行い、非常に小さい信号周期の信号を出力します。

スケール本体の格子間隔が微細であるほど、光の回折は大きくなります。ハイデンハインでは、この回折の有無により、二種類の走査方式を使用しています。

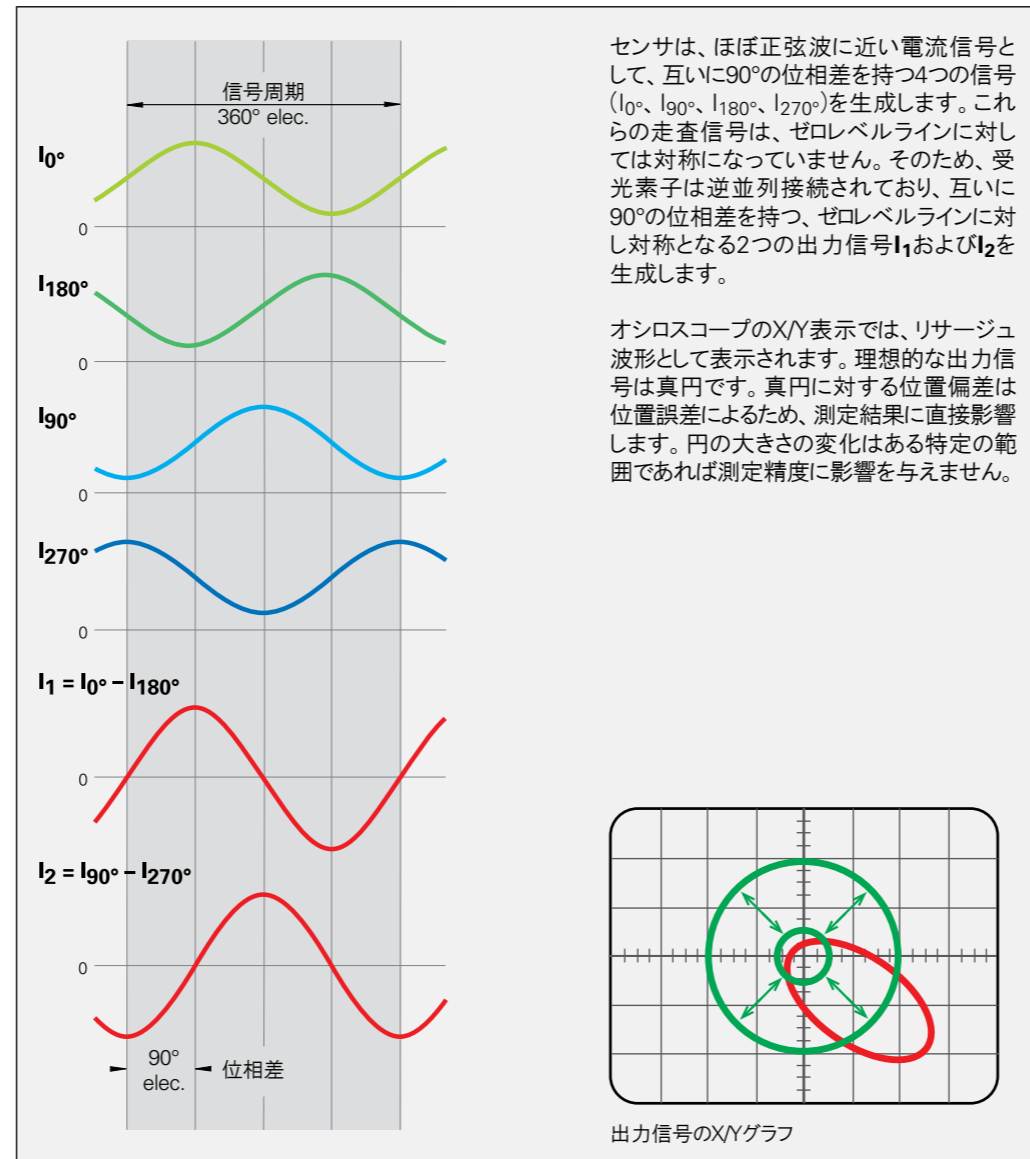
- **投影走査方式**
(格子間隔10 μm ~ 200 μmに適用)
- **干渉走査方式**
(例えば、格子間隔4 μm以下の微細目盛に適用)

投影走査方式

投影走査方式は、間隔の等しい2つの格子(スケール側と走査レチクル側)へ光を投射し、相対的に移動させることで得られる投影光の強弱を信号とする方式です。走査レチクル側の目盛は、透明な材質上に付けられますが、スケール側の目盛は透明材質(透過型)か、反射材質上(反射型)に付けられます。

平行な光が格子を通過すると、特定の間隔で明るい面と暗い面が投影されます。そこに同じ格子間隔を持つ相手格子(走査レチクル側)が置かれています。2つの格子が互いに相対移動すると、入射光は変調します。格子の無い部分が揃うと、光は通過しますが、一方の格子の目盛が他方の目盛の無い部分に一致すると光は通過しません。投影光を受ける複数の受光素子はこれら光の強さの変化を、電気信号(出力信号)に変換します。走査レチクルの格子は、出力信号が正弦波波形となるように作られています。格子構造の格子間隔が細かいほど、走査レチクルとスケール間の距離は狭くなり、公差も厳しくなります。実用的な取付け公差を考慮し、格子間隔が10 μm以上のエンコーダで投影走査方式が用いられています。

リニアエンコーダLICとLIDAには、投影走査方式が採用されています。



干渉走査方式

干渉走査方式では、細かい目盛に当たる光の回折と干渉を利用して移動を測定する信号を作り出します。

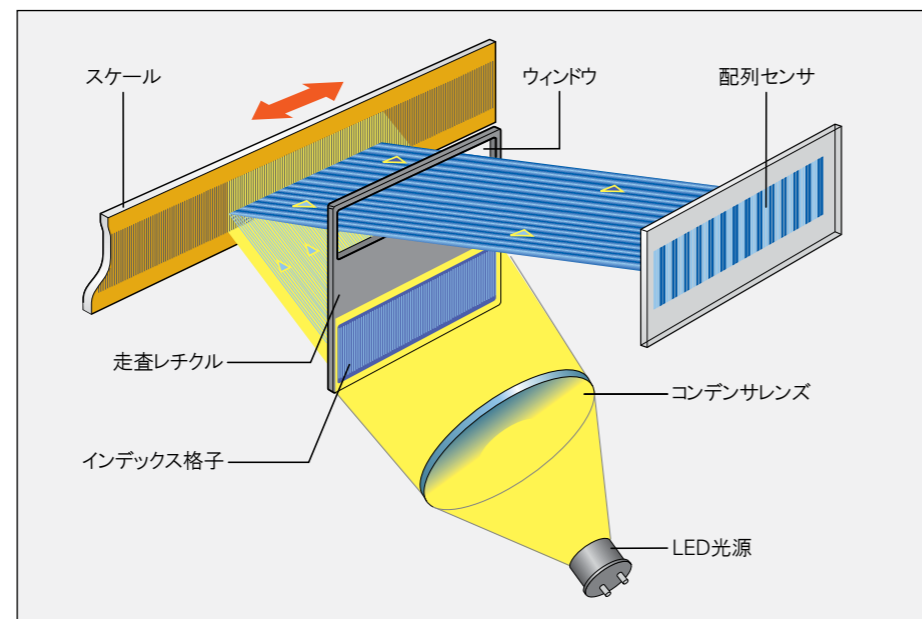
スケール本体には高さ0.2 μmの段状の格子が平坦な面に施されています。走査レチクル(スケールと同じ格子間隔を持つ透明な位相格子)は、そのスケール本体の正面にあります。

光が走査レチクルを通過すると、ほぼ同等の光度を持つ反射回折次数+1、0、-1の3つの部分波に回折されます。その部分波はさらにスケールにより回折され、反射回折次数+1と-1として検出されます。これらの部分波は再び走査レチクルの位相格子で回折干渉し、3つの位相差がある波が作られます。これらは異なる角度で走査レチクルを透過し、受光素子がこれら光の強さの変化を電気信号に変換します。

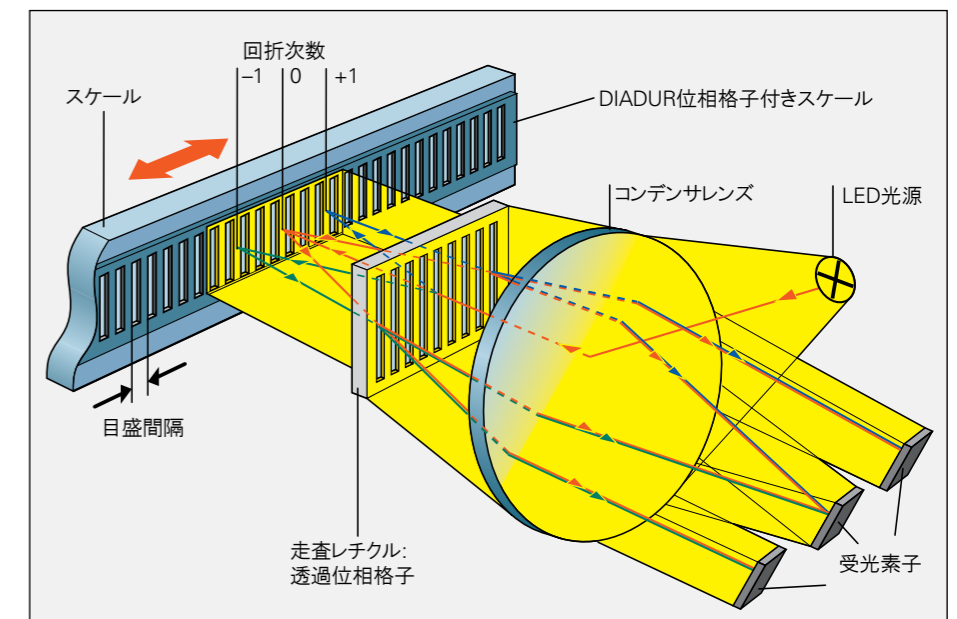
スケールと走査レチクルの相対移動によって、回折された部分波の移動が得られます。格子が1間隔分移動すると、次数1の波は1波長分、正方向に移動し、次数-1の波は1波長分、負方向に移動します。2つの波は、格子を出る時に互いに干渉するので、相対的に波長2つ分位相シフトすることになります。この結果、1格子間隔分の相対移動から2信号周期分の位相シフトが生じることとなります。

干渉走査方式は、格子間隔が8 μm、4 μm、それより微細のエンコーダに採用されています。その走査信号は基本波以外の調波をほとんど含まないため、高倍率で内挿できます。そのため、これらのエンコーダは、高分解能および高精度の要求を満たすことができます。それにもかかわらず、干渉走査方式は実用に適した取付け公差も満たします。

リニアエンコーダLIPとLIF、および2軸座標測定エンコーダPPには、干渉走査方式が採用されています。



スチールテープを用いた投影走査方式とシングルフィールド走査による光電走査(LIDA 400)



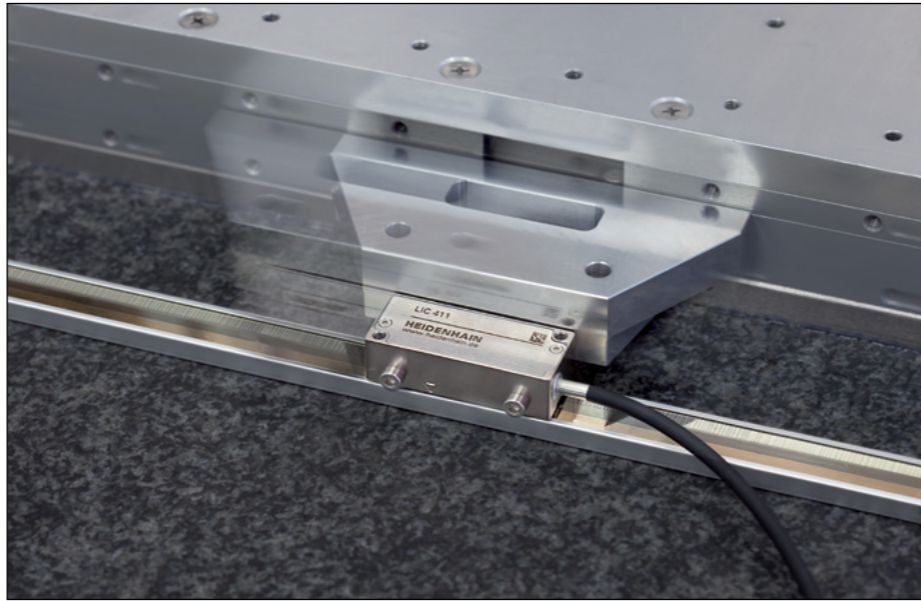
干渉走査方式とシングルフィールド走査による光電走査

信頼性

ハイデンハインのオープンタイプリニアエンコーダは、位置決め精度や高速制御が求められる用途に対して、幅広く採用されています。オープンタイプという機械的なデザインであるにもかかわらず、耐環境性に優れ、長期間の安定性があります。取付けも素早く簡単にできます。

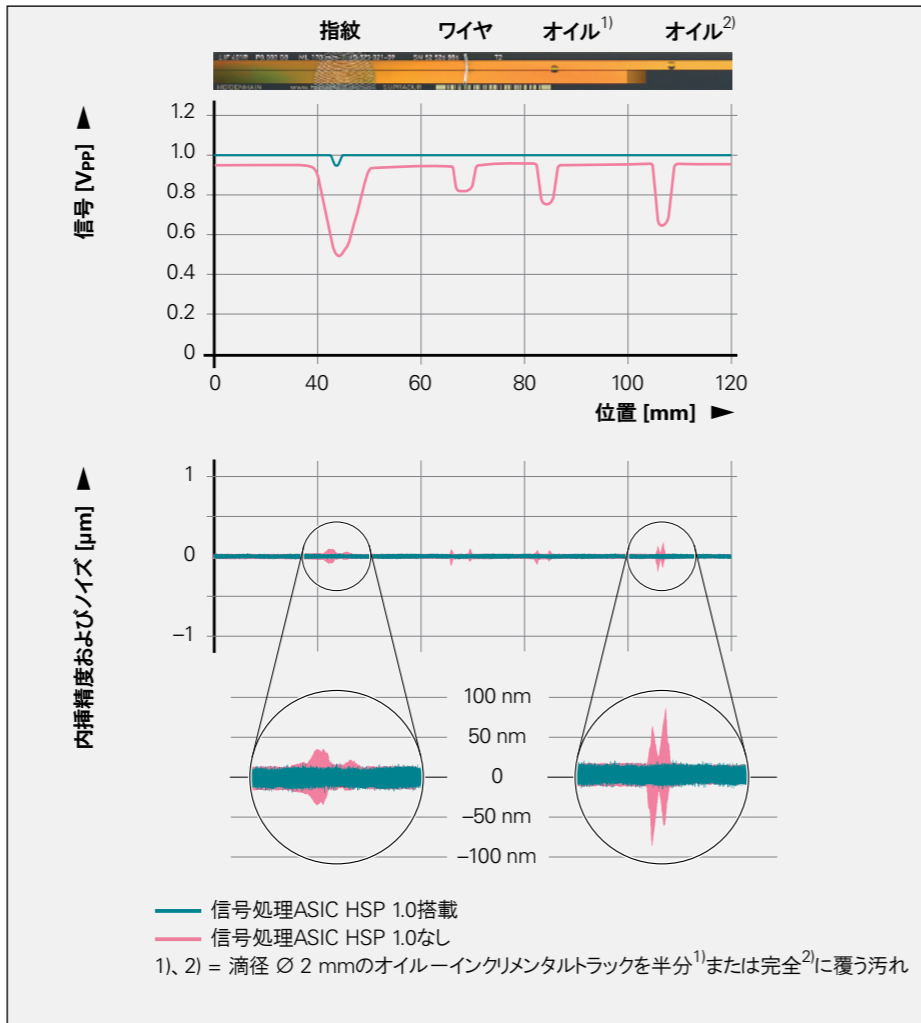
耐環境性

高品質の目盛格子と光電走査方式を用いたハイデンハインリニアエンコーダは、高精度と信頼性を保証します。ハイデンハインのオープンタイプリニアエンコーダは**シングルフィールド走査方式**を採用しています。1つの広い走査フィールドが走査信号を生成するために使用されます。スケール表面上の汚染物(例えば、取付けの際に付いた指紋やガイドからのオイルなど)による走査信号への影響を小さくできます。この汚れにより信号振幅は変化しますが、オフセットや位相差においては変化しません。そのため、1信号周期内の位置誤差も小さく、分割性能は高いままでご使用になれます。



また、**広い走査フィールド**とすることで、汚れに対し、より安定した出力信号を得ることができます。汚れにより異なりますが、これによりエンコーダの読取りエラー発生を防ぎます。例えばLIDA 400とLIF 400においては、目盛格子と比較して非常に広い(14.5 mm²)走査フィールドを持っており、LIC 4100では15.5 mm²です。プリントナー、PCBダスト、直径3 mmまでの水滴や油滴による汚れがある場合でさえも、質の高い信号を出力します。また、その時の位置誤差はリニアエンコーダの精度等級の値と比較しても、非常に小さいです。

リニアエンコーダLIDA、LIFおよびLIP 6000はハイデンハインの信号処理ASIC HSP 1.0を搭載しています。ASICは常に走査信号を監視し、信号振幅の変動を問題なく調整します。走査レチクルやスケール本体の汚れによって信号振幅が減少した場合には、ASICはLED電流を増加させることによって、これを修正します。LED光量の変化による信号安定化処理はノイズ成分をほとんど増幅させません。結果として、汚れは内挿精度やポジションノイズにほとんど影響を及ぼしません。



汚れが付着したスケールを、従来の走査ヘッドと新しい走査ヘッド(信号処理ASIC HSP 1.0搭載)とで計測し、汚れによる影響を比較

硬質な格子構造

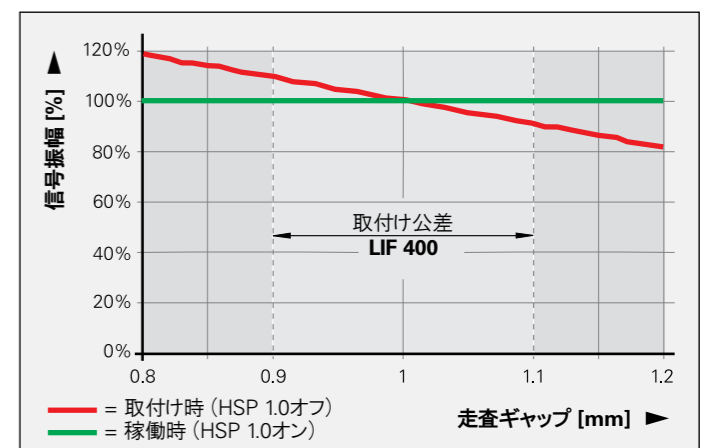
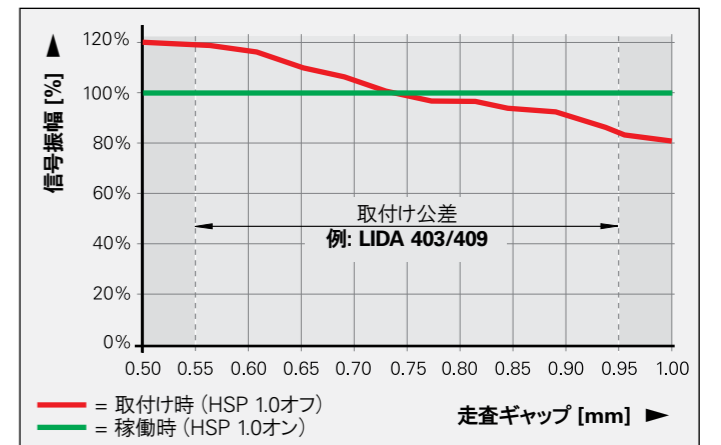
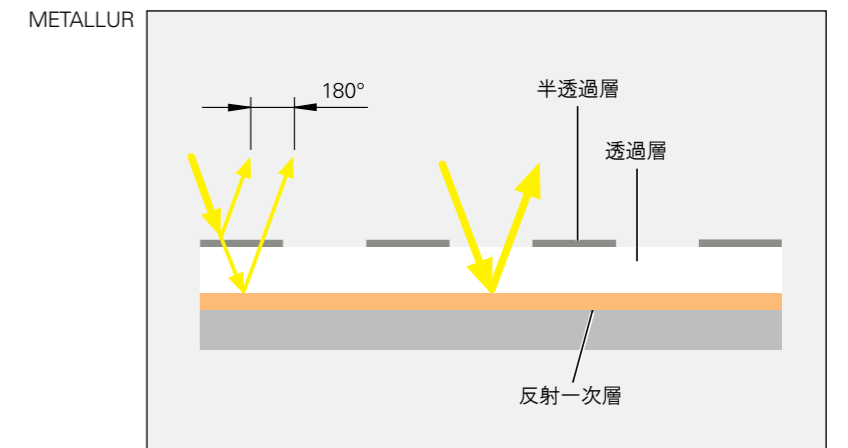
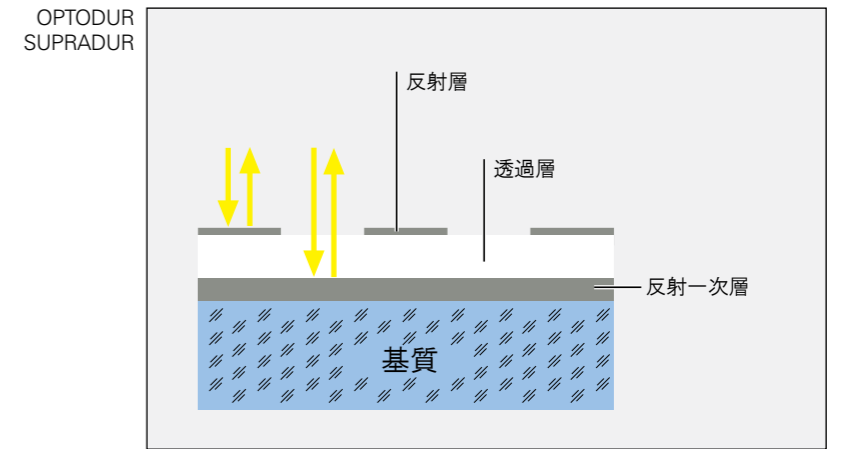
オープンタイプリニアエンコーダは、そのデザイン上、時に厳しい環境にさらされます。そのため、ハイデンハインでは特別な製法による強固な目盛格子を作成しています。

OPTODURおよびSUPRADUR製法では、まず、反射一次層の上に透過層が形成され、そして極めて薄い硬質なクロム層による三次元の位相格子が形成されます。投影走査方式を採用している場合には、これと似た構造を持つMETALLUR製法によって目盛が作成されます。反射層は、薄いガラス層で覆われ、その上には吸収体として機能するクロムの目盛の層が形成されます。数ナノメートルの厚さのため、クロム層は半透過です。OPTODUR、SUPRADURまたはMETALLUR製法で製作された目盛は、特に汚れに対して優れた効力を発揮します。形成された格子の段差が低く、特に塵、埃、水分などの粒子が蓄積する面がないためです。

大きな取付け公差

格子間隔が狭く信号周期が小さい場合、走査ヘッドとスケール間の取付け公差は非常に狭くなります。これは格子構造から生じる光の回折のためです。これらはわずかに±0.1 mmの変化で50%の信号減衰を引き起こします。しかしながら、画期的な格子と走査方式により、微細な信号周期であるにもかかわらず、広い取付け公差を可能としました。

ハイデンハインオープンタイプリニアエンコーダの取付け公差は、出力信号にほとんど影響を及ぼしません。特に走査ヘッドとスケール間で指定された取付け公差が守られていれば、信号振幅においてほとんど変化することはありません。さらに、稼働中、HSP 1.0が信号の信頼性と安定性を向上させます。右の2つの図はLIDA 400とLIF 400シリーズのエンコーダの走査ギャップに対する信号振幅の相互関係を表しています。



測定精度

リニアエンコーダによる位置測定の精度は、主として次の要因によって決定されます。

- 格子目盛の品質
- 目盛本体の品質
- 信号走査の品質
- 信号処理回路の品質
- エンコーダの機械への取付け状態

これらは、エンコーダ特有の位置誤差およびアプリケーションに依存する問題に起因します。システム精度を評価するために個別要因の全てを考慮する必要があります。

エンコーダに特有の位置誤差

エンコーダ特有の位置誤差は以下を含んでいます。

- スケール本体の精度
- 内挿精度
- ポジションノイズ(静止安定性)

スケール本体の精度

スケール本体の精度は、主として次の要因によって決定されます。

- 目盛の均質性とエッジ明瞭度
- スケール本体上の目盛配置
- 目盛本体の安定性

スケール本体の精度は、補正されていない**基準精度**の最大値で示されます。精度を確認するには、理想状態において量産品の走査ヘッドを使用し、位置誤差を測定します。測定点の間隔は信号周期の整数倍のため、内挿精度の影響は測定できません。

精度等級**a**は任意の範囲内(最大1 m)における基準精度の上限値を定義しています。高精度用エンコーダには、特定の狭い範囲での精度(狭ピッチ精度)も明記されています。

内挿精度

内挿精度は、主として次の要因によって決定されます。

- 信号周期の大きさ
- 目盛の均質性とエッジ明瞭度
- スキャニングフィルタの品質
- センサの特性
- 信号処理回路の品質

内挿精度はその典型的な値の最大値**u**で示されます。アナログインターフェースのエンコーダは、ハイデンハインの電子機器(例、EIB 741)を用いて検査します。この値にはポジションノイズは含まれていません。

内挿精度は、極めて低い移動速度や一定速度での往復運動に影響を与えます。特に速度制御ループでの使用においては速度変動の要因となります。

ポジションノイズ(静止安定性)

ポジションノイズは、繰り返し精度や停止後の変位につながります。その値は中心値に対して度数分布の形で表されます。

ポジションノイズは、走査信号の形成に関わる信号処理回路の帯域幅に依存します。この値は一定の周期内におけるRMS値として示されます。

速度制御ループにおいてはポジションノイズが低速度での速度安定性に影響を与えることがあります。

アプリケーションに依存する位置誤差

エンコーダ特有の位置誤差に加えて、**エンコーダの機械への取付け**が測定精度に大きく影響します。**全ての精度**を評価するためには、アプリケーションに依存する誤差の値を個別に測定かつ計算しなければなりません。

目盛の変形

目盛の変形による誤差も考慮する必要があります。これはスケール本体の取付け面が平らでない場合(例えば、凸面である場合)に発生します。

設置場所

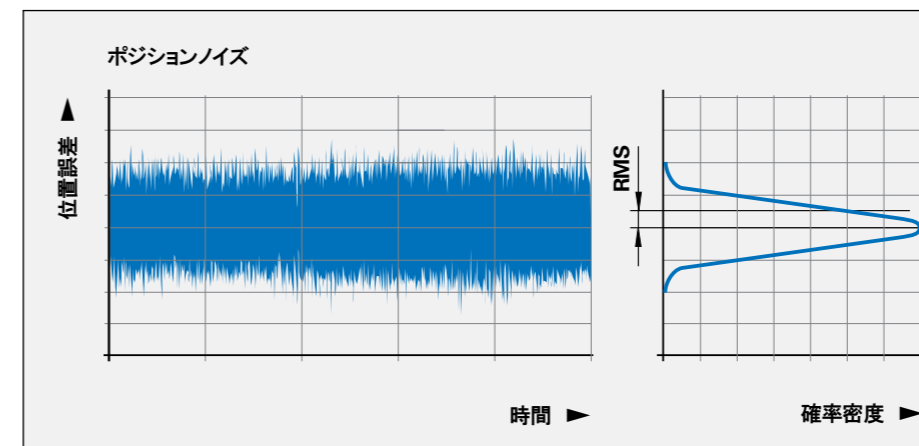
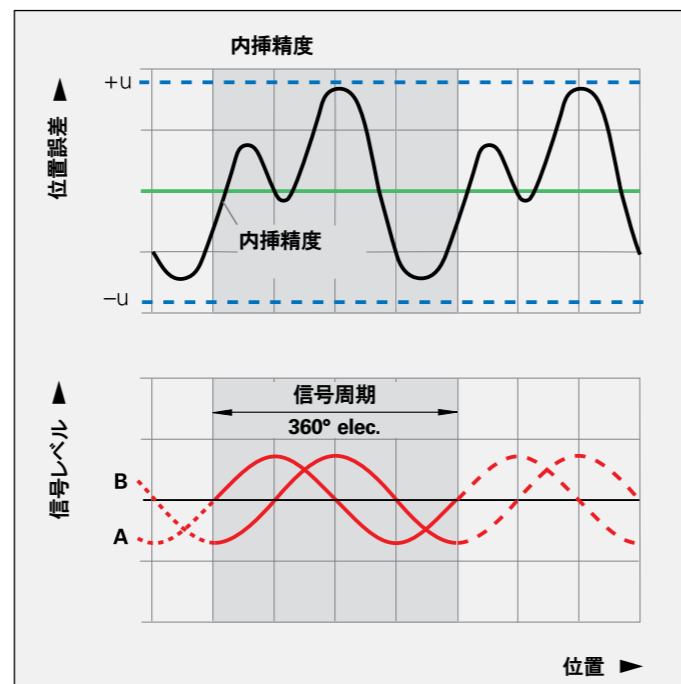
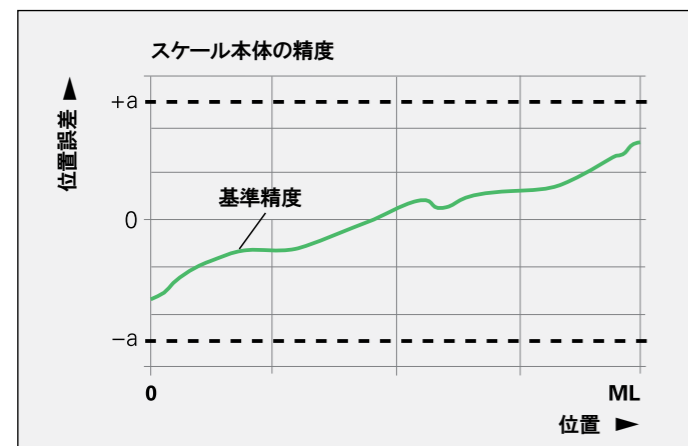
リニアエンコーダの設置位置や取付け調整が不十分な場合、誤差要因が拡大し、測定精度をさらに悪化させる可能性があります。アッペの誤差をできる限り小さくするために、スケールは加工位置などの作業面近くに設置してください。また、取付け面がマシンガイドに対して確実に平行となるよう設置してください。

振動

正常な動作を行うため、エンコーダに振動を与えないよう考慮してください。強固で安定した機械要素が取付け面として有効です。エンコーダを中空部品に取付けたり、アダプタなどを介在させた振動の影響を受けやすい取付けは許容しません。

温度の影響

温度の影響を避けるため、エンコーダを熱源から離して取付けてください。



精度表

ハイデンハインのリニアエンコーダはすべて、出荷前に精度と機能の検査が行われます。

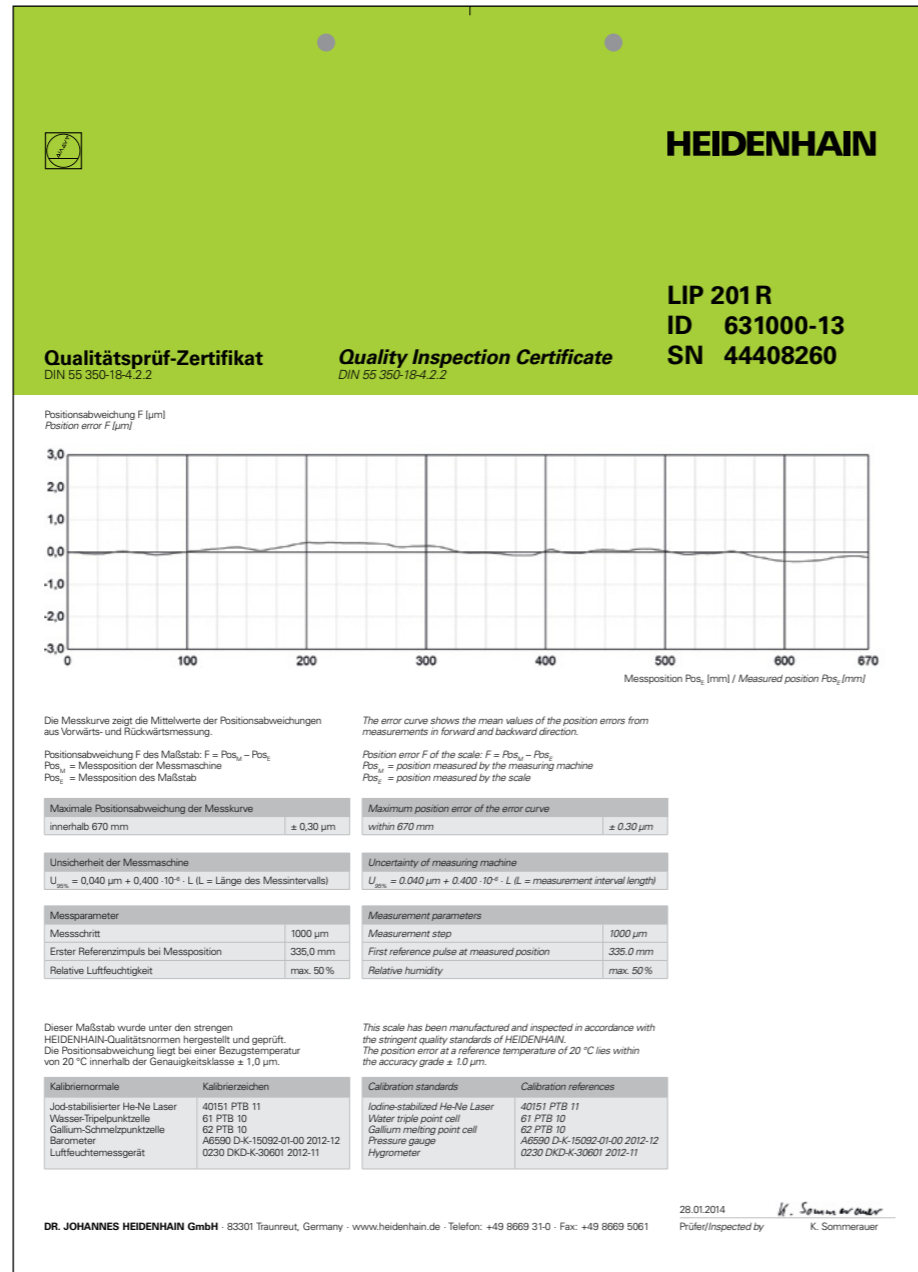
検査は片側一方向からの測定だけでなく、両方向から行われます。また、広範囲の誤差だけでなく、1信号周期内の位置誤差も正確に求められるように数多くの測定点を選択されています。

製造者発行検査証明書に各エンコーダのシステム精度が記載されています。検定標準は、公認の(ドイツ)国内規格または国際規格に合致するトレーサビリティ(ISO 9001に準拠)が確保されていることを保証するものです。

LIP、PPの各シリーズについては精度表に測定範囲全体に渡る位置誤差だけでなく、各測定パラメータや校正時の不確定性も記載されます。

温度範囲

リニアエンコーダの校正は、20 °Cの基準温度において行われます。精度表に記載の位置誤差は、この温度において定めたものです。



エンコーダ型式別取付けスケール

オープンタイプリニアエンコーダは、2つの部品(走査ヘッドとスケールまたはスケールテープ)から構成されています。これらはマシンガイドに沿い、平行に走査するようそれぞれ取付けられます。このため機械側は以下のような必要条件に対応するよう、最初から設計されなければなりません。

- マシンガイドはエンコーダの取付け公差を満たす設計を行う(仕様参照)。
- スケールの取付け面は平坦であること。
- 走査ヘッドをブラケットへ固定することで、取付け調整が容易となる。

スケール本体の種類

ハイデンハインは、各アプリケーションの要求精度を満たすためにさまざまな種類のスケール本体を用意しています。

LIP 201 LIP 6001 LIC 4003

スケールは取付けクランプで固定されます。熱膨張基準点設定には取付け部品を使用します。

LIC 41x3およびLIP 60x1用アクセサリ(別売):
 取付けクランプ ID 1176458-01

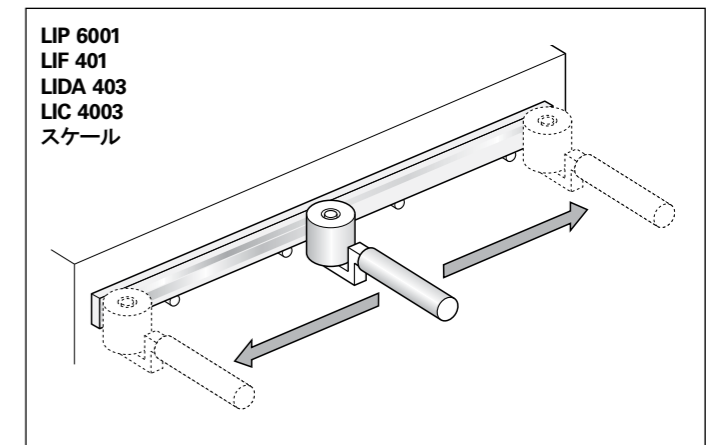
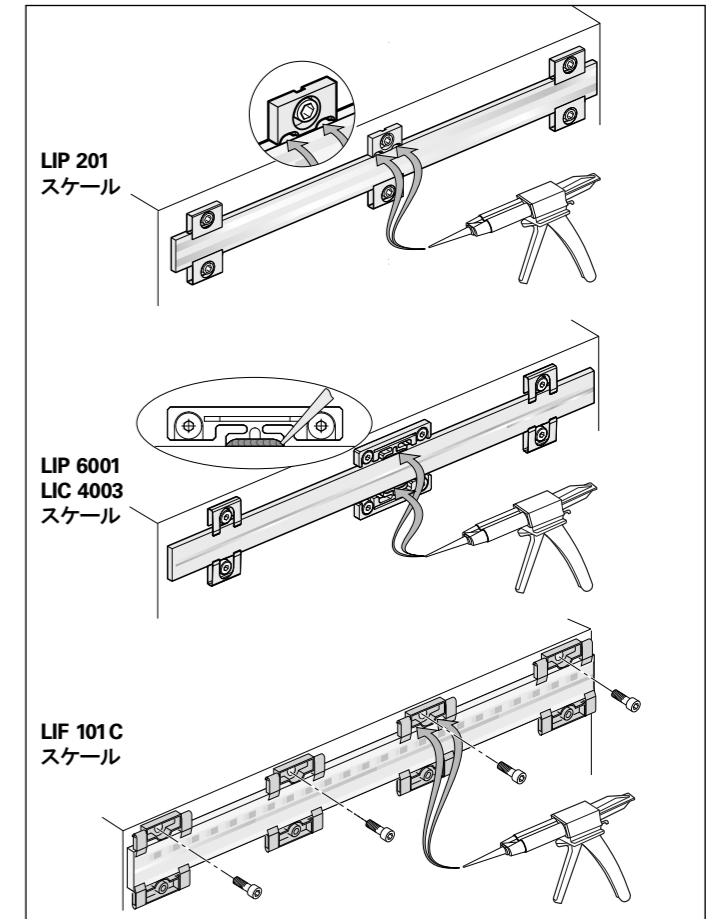
- 熱膨張基準点設定用取付け部品 ID 1176475-01
- スペーサ ID 1176441-01
- 接着剤* ID 1180444-01
- ダブルカートリッジガン ID 1180450-01
- ディスペンサーノズルとミキシングチューブ ID 1176444-01

LIP 6001 LIF 401 LIDA 403 LIC 4003

スケールは、PRECIMET接着テープで固定されます。取付けローラーにより、取付け面との密着度を均一にすることができます。熱膨張基準点はエポキシ接着剤で固定します。

別売品

- 取付けローラー ID 276885-01



* 注意: 航空輸送禁止(危険物)
 商品名: 3M スコッチ・ウェルド エポキシ接着剤
 DP-460 EG

エンコーダ型式別取付け 走査ヘッド

LIC 41x5 LIDA 4x5

LIC 41x5とLIDA 4x5は、長尺測定用に設計されています。最初に、スケールテープを保持するアルミホルダを、ねじまたはPRECIMET接着テープにより取付け面へ固定します。そして、スケールテープを挿入し、**規定されたテンションをかけて、スケール両端を取付け面へ固定**します。そのため、LIC 41x5とLIDA 4x5の熱特性は、取付けられた面の熱特性と同じとなります。

LIC 21x7 LIC 31x7 LIC 41x7 LIDA 2x7 LIDA 4x7

これらのエンコーダも長尺測定用に設計されています。アルミホルダをPRECIMET接着テープで固定し、スケールテープを挿入します。**中央に取付けた固定金具でスケールテープの固定**を行います。この取付け方法により、スケールの熱膨張基準点は中央で固定され、左右に金属(鋼鉄)と同じ熱特性で伸縮します。

LIC 41x7、LIDA 4x7用アクセサリ(別売)
取付け補助具 ID 373990-01



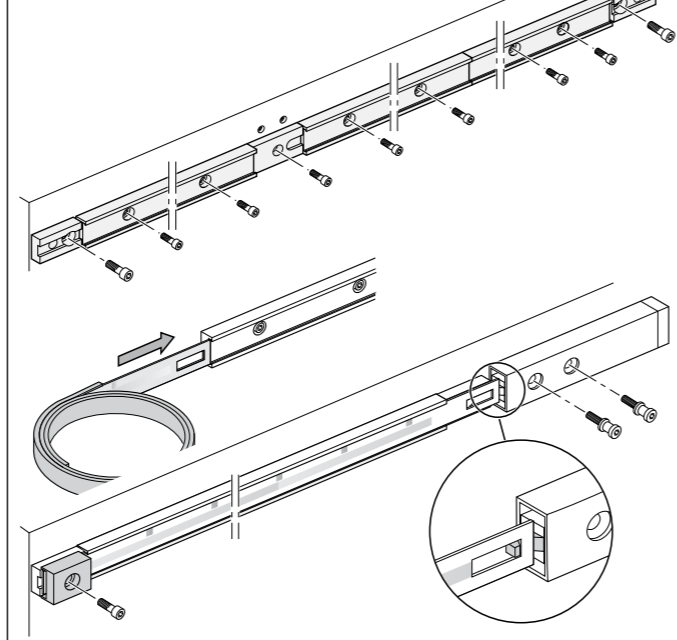
取付け補助具
(LIC 41x7、LIDA 4x7用)

LIC 21x9 LIC 31x1 LIC 41x9 LIDA 2x9 LIDA 4x9

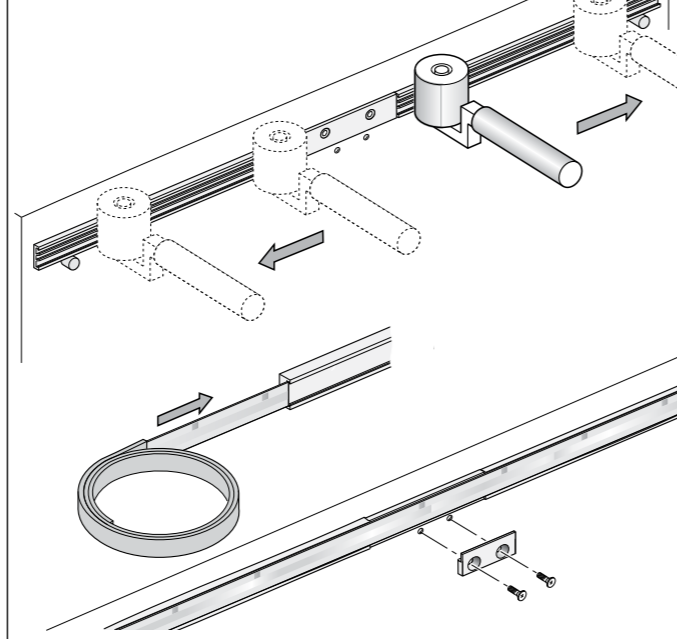
スチールスケールテープはPRECIMET接着テープで取付け面に貼付します。取付けローラーを使用することにより、取付け面との密着度を均一にすることができます。スケールテープを平行に取付けるには、取付け面に段差を設けるか、平行を調整するための高さ0.3 mmのレールを使用します。

PRECIMETバージョン用アクセサリ(別売)
取付けローラー ID 276885-01
LIDA 2x9用取付け補助具 ID 1070307-01
LIC 21x9用取付け補助具 ID 1070853-01

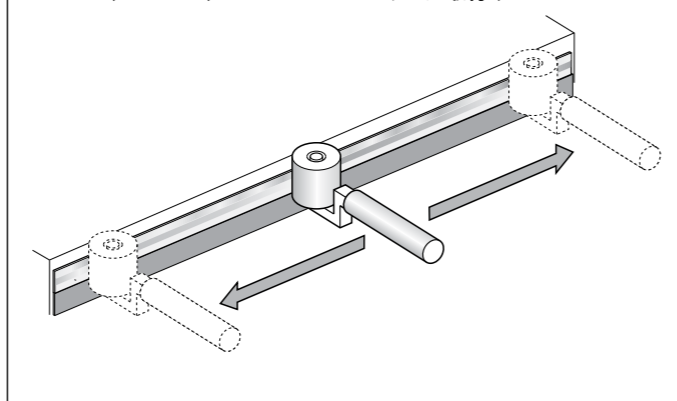
LIC 4005、LIDA 405のスケール取付け



LIC 4007、LIC 2107、LIDA 207/407のスケール取付け



LIC 4009、LIC 2109、LIDA 209/409のスケール取付け



オープンタイプリニアエンコーダを取付ける際には、正確な調整が必要となります。この調整状態によっては、精度不良を引き起こすだけでなく、エンコーダの性能を妨げる場合もあります。そのため、スケールと走査ヘッドの位置関係を正しく保つことや、簡単で実用的な調整が行えるよう機械を設計することが望まれます。

LIP 2x1の取付け

LIP 2x1は側面および上部から取付けることができます。ハウジングカバーには、最適に熱を逃がすための接触面があります。取付け部品に対し、接触面を押しつけるようにして取付けます。

LIP 60x1の取付け

LIP 60x1は側面および上部から取付けることができます。上部から取付ける場合、 $\phi 2$ mmもしくは $\phi 3$ mmの位置決めピンを挿入し、そこを基準に回転させることにより、信号の調整が容易になります。これにより、スケールに対して走査ヘッドを簡単に調整することができます。取付け終了後、位置決めピンは取外し可能です。

LIFの取付け

走査ヘッドの走査面側は、円柱状に加工されており、ブラケットに加工される位置決め穴の中で回転させることができます。またスケールに対し、平行に調整することができます。

LIC/LIDAの取付け

走査ヘッドの取付けには3種類の取付け姿勢を選ぶことができます。(寸法図を参照ください)スペーサを使用することにより走査ヘッドとスケール間のギャップ調整がとて簡単になります。取付けブラケットにより走査ヘッドの背面から固定するのが便利です。走査ヘッドは、ブラケットの穴から工具を使用して、非常に精密に調整することが可能です。

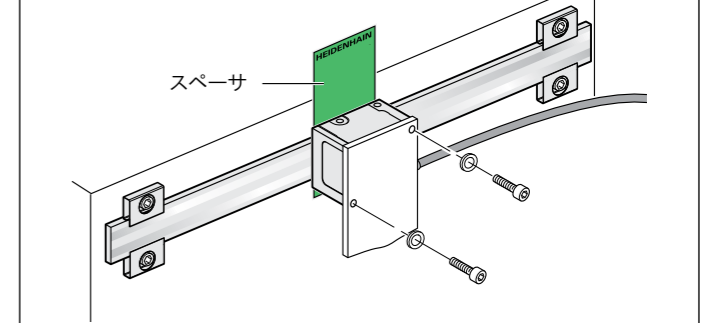
調整

スケールと走査ヘッド間の走査ギャップの調整を、スペーサを用いて簡単に行うことができます。

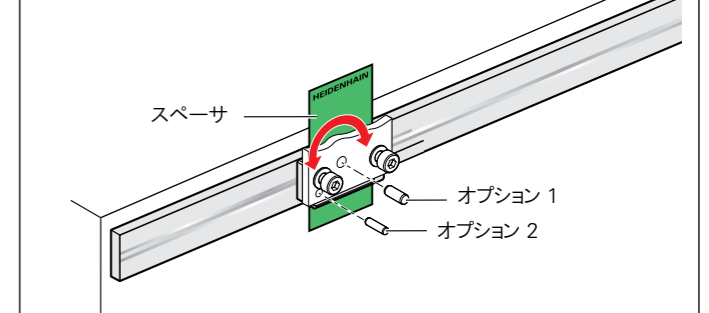
LIC、LIP 6000およびLIP 200では、PWM 20/21を用いて、すばやくかつ簡単に信号の調整ができます。他のオープンリニアエンコーダでは、走査ヘッドをわずかに回転させてインクリメンタルおよび原点信号を調整します。(LIDA 400の場合は右図のようにツールを使用することで調整が可能です)

ハイデンハインでは調整用として、出力信号の測定・検査機器を用意しています。
(診断・検査機器参照)

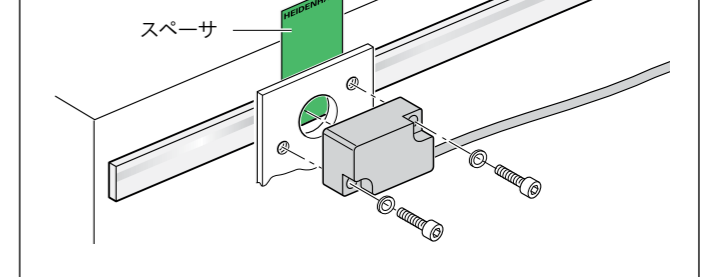
LIP 200



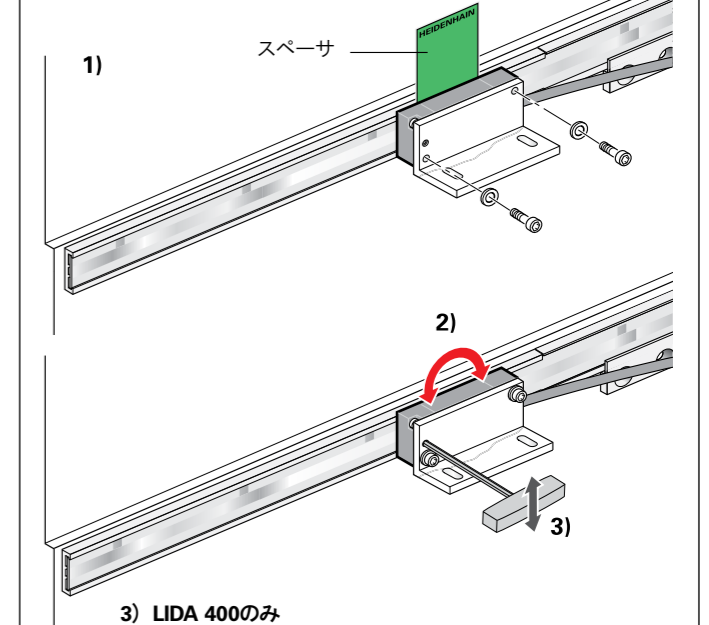
LIP 6000



LIF 400



LIC/LIDA



信号品質表示LED

リニアエンコーダLIDA、LIFおよびLIP 6071には、3色LEDを用いたステータス表示機能を搭載しています。これにより稼働中でも迅速かつ簡単に信号品質を確認することができます。

この信号品質表示LEDにより、以下項目が可能になります。

- 走査信号の品質状態を3色LEDで表示
- 測定長全体においてインクリメンタル信号を常時監視
- 原点信号の状態を表示
- 調整治具を使用しない現場での簡易的な信号品質確認

この信号品質表示LEDによりインクリメンタル信号と原点信号の良否判定を行うことが可能です。**インクリメンタル信号**の品質は色の濃淡により確認ができます。これにより信号品質レベルを視覚的に確認することが可能です。**原点信号**については、許容値範囲内かどうかの良否判定を行います。



LIDA: 信号品質表示LEDを走査ヘッドに搭載



LIF、LIP 6071: 信号品質表示LEDをインターフェースユニットに搭載

インクリメンタル信号のLED表示

LED表示色	走査信号の品質
● (緑)	最適
● (黄)	良
● (橙)	使用可能
● (赤)	許容値外

原点信号のLED表示(機能確認)

原点通過時にLEDが赤もしくは青色に表示

- 許容値外
- 許容値内

調整限界のLED表示

LED表示が2.5秒おきに暗く点灯する場合は、走査ASICの調整限界に近づいていることを示します。この場合、取付説明書に記載の情報に従ってスケール本体と走査ヘッドを清掃する必要があります。エンコーダが正しく取付けられているかも確認する必要があります。

機械的仕様

温度範囲

使用温度範囲は、リニアエンコーダが仕様書に記載された数値を維持できる周囲温度範囲を表します。**保存温度範囲**-20 °C ~ +70 °Cは、梱包状態のまま保存する時の温度範囲です。

熱特性

リニアエンコーダの熱特性は、機械の精度を保つための重要な要素となります。通常、リニアエンコーダの熱特性は、工作物や測定物の熱特性と一致するものが選択されます。温度変化が発生した場合、リニアエンコーダは特定のポイントを基準にして伸縮し、機械との間に位置ずれを生じます。

ハイデンハインでは、それぞれ異なる熱膨張係数を持ったエンコーダを扱っており(仕様をご参照ください)、このためアプリケーションに最適な熱特性を持つリニアエンコーダを選択することができます。

消耗品

ハイデンハインのエンコーダは、耐用年数の長い設計となっています。予防保全は必要ありません。しかし、アプリケーションや設置状況によっては摩耗しやすい部品が含まれています。例えばケーブルは頻繁に屈曲させる場合は消耗品に含まれます。

また、ベアリング内蔵のエンコーダ用としてはベアリングが、ロータリおよび角度エンコーダ用としてはシャフトシーリングリングが、シールドタイプリニアエンコーダ用としてはシーリングリップが消耗品とされます。

保護等級(IEC 60529)

オープンタイプリニアエンコーダの走査ヘッドの保護等級は以下の通りです。

走査ヘッド	保護等級
LIC	IP 67
LIDA	IP 40
LIF	IP 50
LIP 200	IP 40
LIP 300 LIP 6000	IP 50
PP	IP 50

しかし、スケール側は特別な保護をしていません。そのため、汚れる危険性があるときは、防護策を必要とします。

加速度

リニアエンコーダは、操作中ならびに取付け中に様々な種類の衝撃振動にさらされます。

- **振動**に関し記載されている許容値は、周波数55 Hz ~ 2000 Hz(IEC 60068-2-6)で評価された最大許容加速度の値です。この範囲を超える加速度は、アプリケーションや取付けによっては、例えば共振した結果、エンコーダの故障につながる恐れがあります。**したがって、システム全体の総合的テストが必要となります。**
- **衝撃**に関し記載されている許容値は、11 msもしくは6 ms(IEC 60068-2-27)で評価された最大許容加速度の値(半正弦波衝撃値)です。いかなる場合でも、エンコーダの調整にハンマーまたは類似の道具を使用しないでください。

システム検査

ハイデンハインのエンコーダは、通常、システムの一部として組み込まれます。このような使用法では、エンコーダの仕様ではなく、**システム全体での検査**が必要となります。

カタログに記載の仕様は、システム全体ではなく、エンコーダのみに適用されるものです。仕様の範囲外でのご使用や、意図されたアプリケーション以外でのご使用の場合には、弊社では責任を負いません。

安全性を重視したシステムにおいては、電源投入後に上位の制御システムにおいてエンコーダの位置値を確認する必要があります。

取付け

取付手順と取付寸法については、製品に添付されている取付説明書の記載に従ってください。このカタログに記載されている取付けについてのすべての情報は暫定的なもので、拘束力はありません。このカタログの情報は、契約の情報にはなりません。

SUPRADUR、METALLUR、OPTODURIは、いずれもDR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH, Traunreut, Germanyの登録商標です。
Zerodurは、Schott-Glaswerke, Mainz, Germanyの登録商標です。

機能安全

アブソリュートリニアエンコーダLIC 4100により、ハイデンハインは安全対応の位置計測アプリケーションの直線軸に理想的な解決法を提供します。安全制御装置と接続することで、このエンコーダはEN 61508規格のコントロールカテゴリSIL 2やISO 13849のパフォーマンスレベル"d"に適合したアプリケーションのシングルエンコーダシステムとして使用することができます。

それぞれ独立して生成された2つの絶対位置値とエラービットにより位置値を確実に伝送します。これら位置値は安全制御装置に伝送されます。このエンコーダ機能はEN 61800-5-2に従うシステム全体における多数の安全作業に用いられます。

リニアエンコーダLIC 4100は常に安全アブソリュート位置値を提供します。(例えば、電源オンの後、直ちに位置値を出力)ピュアシリアルデータは双方向通信EnDat 2.2インターフェースで伝送されます。

データインターフェースだけでなく、モータへの機械的接続もまた安全対応となっています。EN 61800-5-2、電気モータに関する基準の表D8では、エンコーダとモータ間の機械的接続の緩みを考慮を必要とするエラーと定義されています。制御装置がこのような異常を検知することを保証できないため、多くの場合、機械的接続の緩みに対する故障の除外が必要です。

特に指定のない限り、ハイデンハインのエンコーダの製品寿命は20年です。(ISO 13849に準拠)

機械的接続の緩みに関する故障除外

機械メーカーは駆動システムにおける機械的接続の寸法管理をしています。OEMは機械設計にとって最適なアプリケーションの状態を考慮しなければなりません。しかしながら、安全な接続に関する証明にはコストと時間がかかります。このため、ハイデンハインは機械的故障の除外に対応したLIC 4100シリーズを開発し、型式試験を実施してその機能を確認しています。

取付けおよび運転条件

機械的故障除外の認証は、エンコーダの幅広いアプリケーションに適用されます。故障除外は下表に記載の運転条件で確保されます。

機械取付け	固定方法	機械的接続の安全位置	仕様上の制限 ³⁾
スケール	ねじ留め ^{1) 2)}	±0.0 mm	仕様を参照してください <ul style="list-style-type: none"> 振動 衝撃 取付けを参照してください <ul style="list-style-type: none"> 使用可能な材料 取付け状態
走査ヘッド	取付け方法 I および II: ねじ留め ²⁾ 取付けねじ: M2x25 ISO 4762 8.8		
	取付け方法 III: ねじ留め ²⁾ 取付けねじ: M2x16 ISO 4762 8.8		

¹⁾ スケールのねじ留めの際に回転止めを使用する必要があります。(取付けもしくはサービス用)

²⁾ 摩擦係数クラスB(VDI 2230)

³⁾ 機能安全非対応の標準のLIC 4100と比較

材質

走査ヘッドおよびスケール本体の取付け面の材質は、表に記載のデータに従ってください。

取付け温度

ねじの接続に関するすべての情報は、取付け温度が15 °C ~ 35 °Cの場合におけるものです。

走査ヘッドの取付け

機械的故障の除外には同梱のM2ねじ (ISO 4762 8.8)を使用します。PWM 20/21とATSソフトウェアの取付けガイドを用いて取付け状態を確認し、最適化することができます。

スケールテープの取付け

スチールスケールテープはPRECIMET接着テープで取付け面に貼付します。取付けローラーを使用することにより、取付け面との密着度を均一にすることができます。スケールテープ上のパンチ穴に、ねじでさらに固定します。同梱の取付け補助具を用いることで、ねじとパンチ穴の中心位置を合わせることができます。

注意:

走査ヘッドは許容取付け公差およびスケール本体の測定長の範囲内でのみ走査が可能です。

同梱品:

- 走査ヘッド
- 留め具セット (M2x16ねじ2個) ID 1233536-01
 - 留め具セット (M2x25ねじ2個) ID 1233536-02
 - スペーサ ID 578983-06

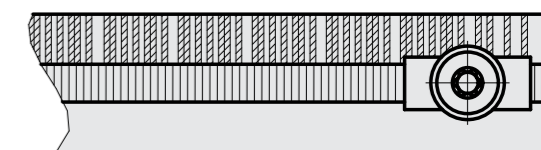
スケール

- ねじ1個 ID 1233558-01
- 取付け補助具 ID 1244387-02

別売アクセサリ:

- 取付けガイド(ATSソフトウェアの機能)
- 取付けローラー ID 276885-01

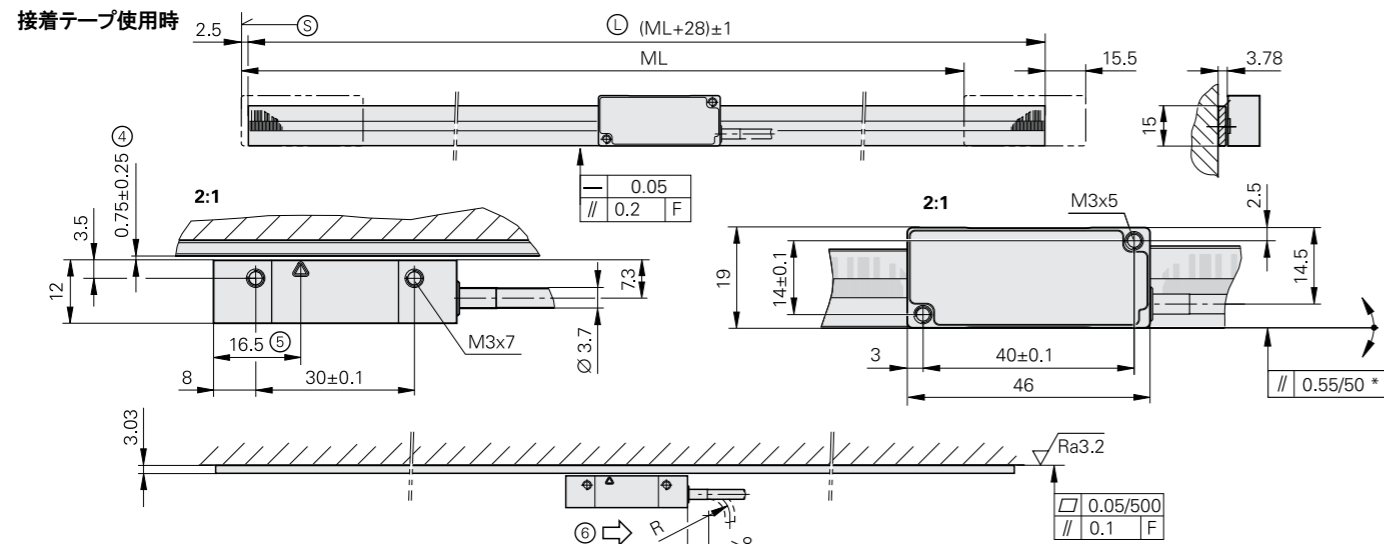
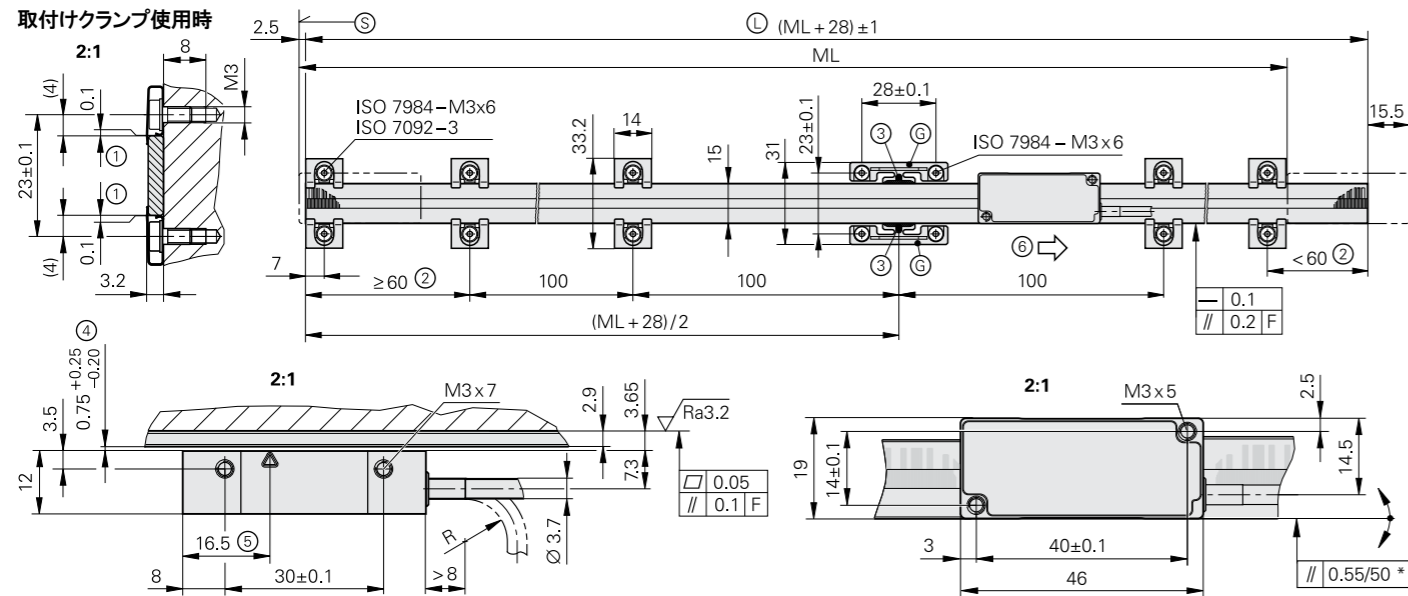
材質	走査ヘッド用ブラケット		スケール本体取付け面
	スチール	アルミニウム	
引張り張力 R _m	≥ 600 N/mm ²	≥ 220 N/mm ²	該当なし
せん断力 τ _B	≥ 390 N/mm ²	≥ 130 N/mm ²	該当なし
弾性率 E	≥ 200 000 N/mm ² ~ 215 000 N/mm ²	≥ 70 000 N/mm ² ~ 75 000 N/mm ²	該当なし
熱膨張係数 α _{therm}	10 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹ ~ 17 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹	25 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹	10 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹ ~ 25 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹



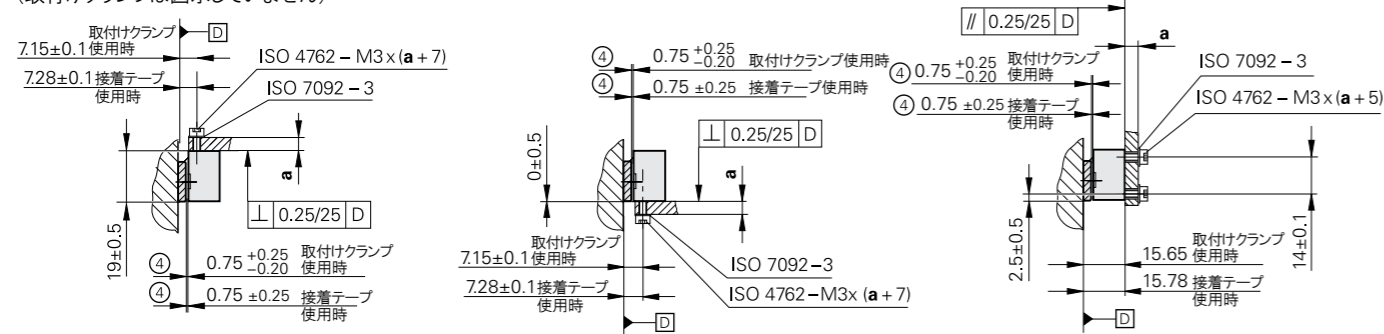
LIC 4113、LIC 4193

最大測定長3 mのアブソリュートリニアエンコーダ

- 最小分解能1 nm
- ガラスセラミックまたはガラス
- PRECIMET接着テープもしくは取付けクランプによりスケール本体を固定
- 走査ヘッドとスケールで構成(ケーブル引出口 ストレートまたは直角)
- 高真空対応製品を用意(製品情報を参照してください)



走査ヘッド取付け例
(取付けクランプは図示していません)



- F = マシンガイド
* = 取付け誤差にガイドの動的誤差を加えた値
◎ = 測定長(ML)開始点
③ = アプリュートトラック開始点: 100±1 mm
① = スケール全長
◎ = 熱膨張基準点設定用取付け部品
1 = 取付け中、スペーサを用いてギャップを調整します
2 = 測定長(ML)に応じて、取付けクランプを追加してください

- 3 = 接着剤
4 = 走査ヘッドとスケール間の取付けクリアランス
5 = 信号検出中心
6 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

スケール	LIC 4003
スケール本体 熱膨張係数*	METALLUR目盛格子付きガラスまたはガラスセラミック $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (ガラス) $\alpha_{\text{therm}} = (0 \pm 0.5) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Robaxガラスセラミック)
精度等級*	±1 μm (Robaxガラスセラミックのみ)、±3 μm、±5 μm
狭ピッチ精度	≤ ±0.275 μm/10 mm
測定長 ML*(mm)	240 340 440 640 840 1040 1240 1440 1640 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040 (RobaxガラスセラミックはML 1640まで)
質量	3 g + 0.11 g/mm (測定長)

走査ヘッド	LIC 411	LIC 419F	LIC 419M	LIC 419P	LIC 419Y
インターフェース	EnDat 2.2	ファンナックシリアル インターフェース αiインターフェース	三菱高速 シリアル インターフェース	パナソニック シリアル インターフェース	安川 シリアル インターフェース
区分*	EnDat22	αiインターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07
分解能*	10 nm、5 nm、1 nm ¹⁾				
ビット幅	36ビット	-			
計算時間 t _{cal} クロック周波数	≤ 5 μs ≤ 16 MHz	-			
走査速度 ²⁾	≤ 600 m/min				
内挿精度	±20 nm				
電氣的接続*	ケーブル長 1 m もしくは 3 m、8ピンM12カップリング(オス)もしくは15ピンD-subコネクタ(オス)付				
ケーブル長 (ハイデンハイン製ケーブル使用時)	≤ 100 m	≤ 50 m	≤ 30 m	≤ 50 m	
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V				
消費電力 ²⁾ (最大)	3.6Vにおいて: ≤ 700 mW 14Vにおいて: ≤ 800 mW	3.6Vにおいて: ≤ 850 mW 14Vにおいて: ≤ 950 mW			
消費電流(標準値)	5Vにおいて: 75 mA (負荷なし)	5Vにおいて: 95 mA (負荷なし)			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	≤ 500 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (IEC 60068-2-27)				
使用温度	-10 °C ~ 70 °C				
質量	走査ヘッド ケーブル 接続部品	≤ 18 g (ケーブル含まず) 20 g/m M12カップリング: 15 g、D-subコネクタ: 32 g			

* 注文時にご指定ください

1) 三菱: 測定長(ML) ≤ 2040 mm

安川: 測定長(ML) ≤ 1840 mm

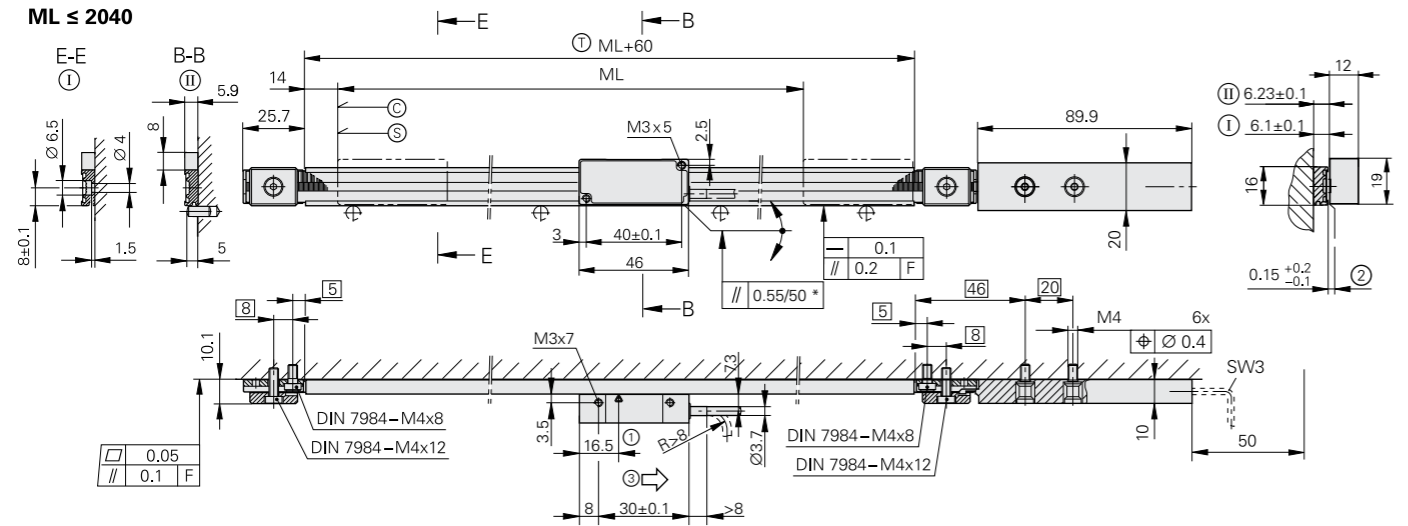
2) カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照ください

Robaxは、Schott-Glaswerke, Mainz, Germanyの登録商標です。

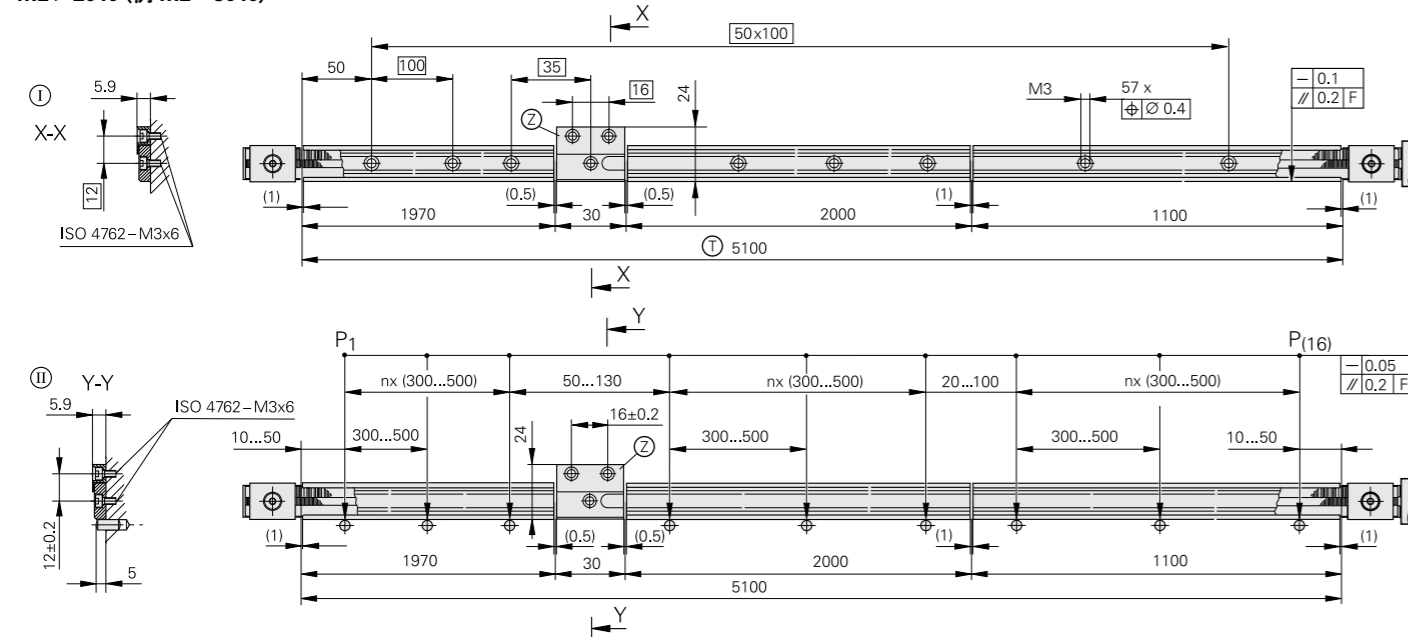
LIC 4115、LIC 4195

最大測定長28 mのアブソリュートリニアエンコーダ

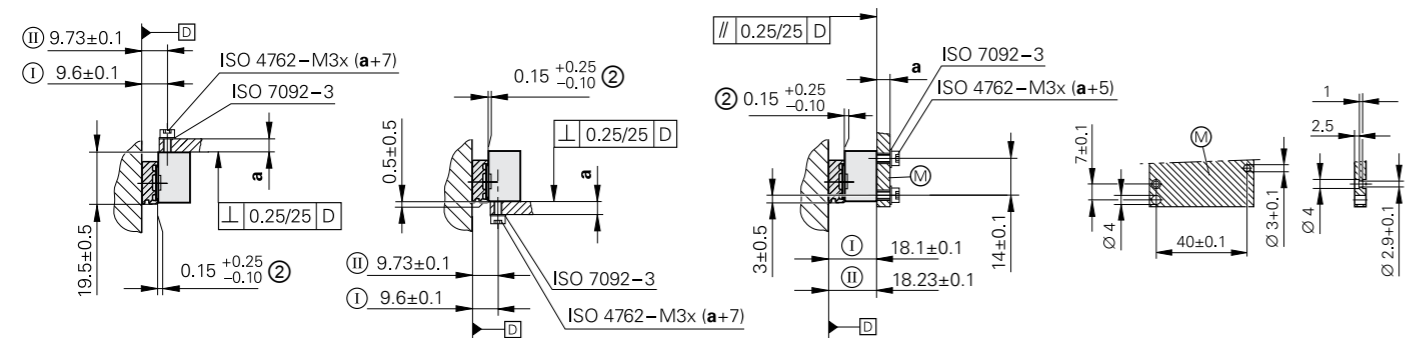
- 測定分解能1 nmまで
- アルミ固定ホルダにスケールテープを挿入し両端をテンション留め
- 走査ヘッドとスケールで構成(ケーブル引出口 ストレートまたは直角)



ML > 2040 (例 ML = 5040)



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- = アルミホルダをねじ固定する場合
- ◎ = アルミホルダをPRECIMETで固定する場合
- F = マシンガイド
- P = 調整用計測点
- * = 取付け誤差にガイドの動的誤差を加えた値
- ◎ = アブソリュートトラック開始点: 100 mm
- ◎ = 測定長(ML)開始点
- ② = 測定長3040 mm以上用スペーサ
- ① = アルミホルダ全長
- Ⓜ = 走査ヘッド取付け面
- 1 = 信号検出中心
- 2 = 走査ヘッドとスケール間の取付けクリアランス
- 3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

スケール	LIC 4005															
スケール本体 熱膨張係数	METALLURスチール製スケールテープ (アブソリュートとインクリメンタルトラック付) 取付け面に準ずる															
精度等級	±5 μm															
挟ピッチ精度	≦ ±0.750 μm/50 mm (標準値)															
測定長 ML*(mm)	140	240	340	440	540	640	740	840	940	1040	1140	1240	1340	1440		
	1540	1640	1740	1840	1940	2040										
	測定長2040 mm以上については、1本のスケールテープと複数のアルミホルダを使用して 最長28440 mmまで対応可能															
質量	スケールテープ	31 g/m														
	固定金具等	80 g + n ¹⁾ · 27 g														
	ホルダ	187 g/m														

走査ヘッド	LIC 411	LIC 419F	LIC 419M	LIC 419P	LIC 419Y
インターフェース	EnDat 2.2	ファンナックシリアル インターフェース αインターフェース	三菱高速 シリアル インターフェース	パナソニック シリアル インターフェース	安川 シリアル インターフェース
区分*	EnDat22	αインターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07
分解能* 2)	10 nm、5 nm、1 nm				
ビット幅	36ビット	-			
計算時間 t _{cal} クロック周波数	≦ 5 μs ≦ 16 MHz	-			
走査速度 ³⁾	≦ 600 m/min				
内挿精度	±20 nm				
電氣的接続*	ケーブル長 1 m もしくは 3 m、8ピンM12カップリング(オス)もしくは15ピンD-subコネクタ(オス)付				
ケーブル長 (ハイデンハイン製ケーブル使用時)	≦ 100 m	≦ 50 m	≦ 30 m	≦ 50 m	
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V				
消費電力 ³⁾ (最大)	3.6Vにおいて: ≦ 700 mW 14Vにおいて: ≦ 800 mW	3.6Vにおいて: ≦ 850 mW 14Vにおいて: ≦ 950 mW			
消費電流(標準値)	5Vにおいて: 75 mA (負荷なし)	5Vにおいて: 95 mA (負荷なし)			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	≦ 500 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≦ 1000 m/s ² (IEC 60068-2-27)				
使用温度	-10 °C ~ 70 °C				
質量	走査ヘッド	≦ 18 g (ケーブル含まず)			
	ケーブル	20 g/m			
	接続部品	M12カップリング: 15 g、D-subコネクタ: 32 g			

* 注文時にご指定ください

1) ML 3140 ~ 5040 mmの時 n = 1、ML 5140 ~ 7040 mmの時 n = 2 など*

2) 三菱: 1 nm: 測定長(ML) ≦ 2040 mm、5 nm: 測定長(ML) ≦ 10040 mm、10 nm: 測定長(ML) ≦ 20040 mm

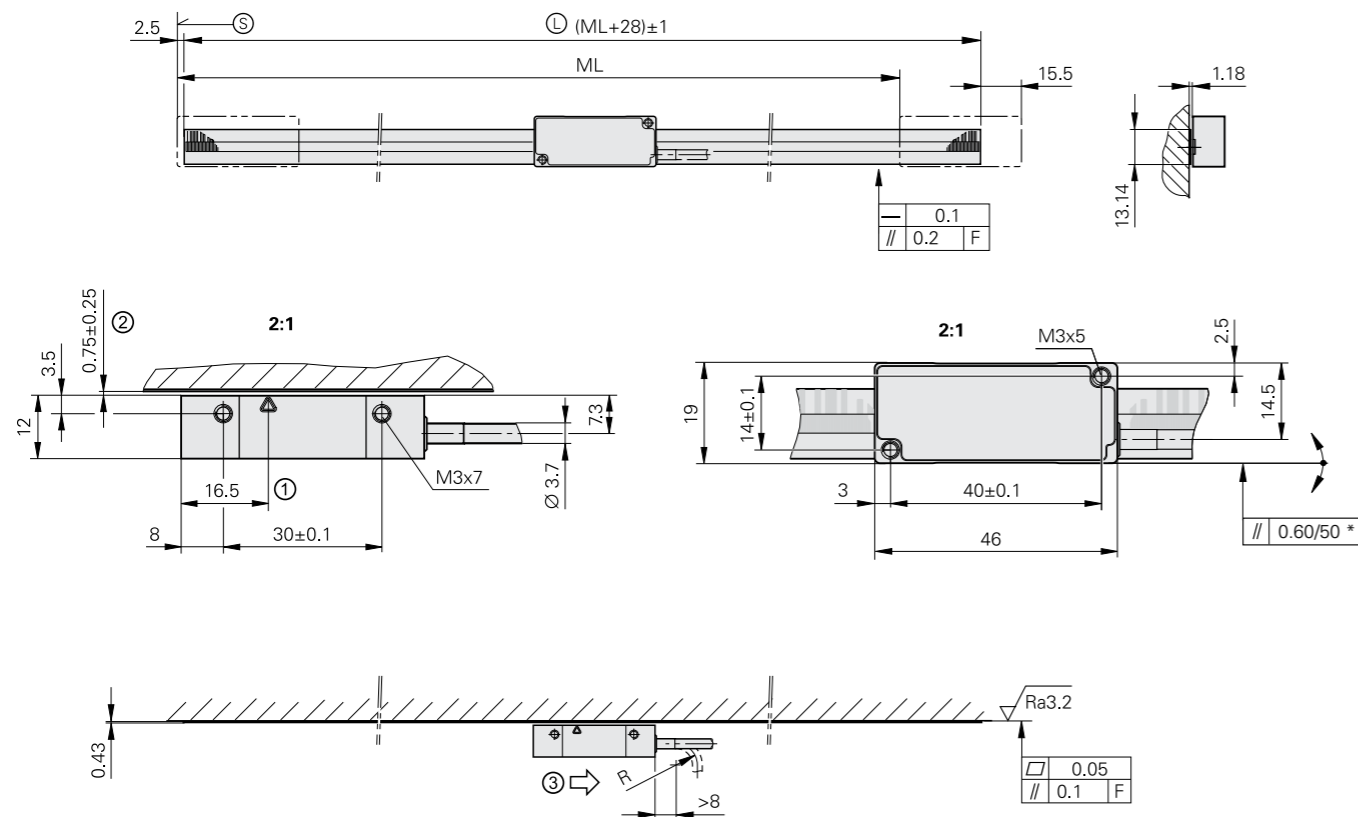
安川: 1 nm: 測定長(ML) ≦ 1840 mm、5 nm: 測定長(ML) ≦ 9040 mm、10 nm: 測定長(ML) ≦ 18040 mm

3) カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照ください

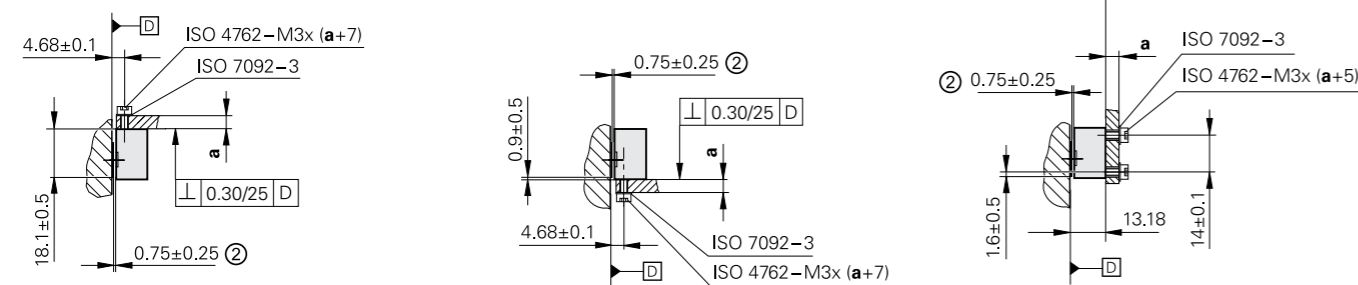
LIC 4119, LIC 4199

最大測定長1 mのアブソリュートリニアエンコーダ

- 測定分解能1 nmまで
- スケールテープを接着テープにより取付け面に直接貼付
- 走査ヘッドとスケールで構成(ケーブル引出口 ストレートまたは直角)



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- F = マシンガイド
* = 取付け誤差にガイドの動的誤差を加えた値
◎ = アブソリュートトラック開始点: 100 mm
⊙ = 測定長(ML)開始点
① = スケールテープ全長
1 = 信号検出中心
2 = 走査ヘッドとスケール間の取付けクリアランス
3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

スケール	LIC 4009				
スケール本体 熱膨張係数	METALLURスチール製スケールテープ (アブソリュートとインクリメンタルトラック付) $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$				
精度等級*	$\pm 3 \mu\text{m}, \pm 15 \mu\text{m}^{1)}$				
挟ピッチ精度	$\leq \pm 0.750 \mu\text{m}/50 \text{ mm}$ (標準値)				
測定長 ML*(mm)	70	120	170	220	270 320 370 420 520 620 720 820 920 1020
質量	31 g/m				
走査ヘッド	LIC 411	LIC 419F	LIC 419M	LIC 419P	LIC 419Y
インターフェース	EnDat 2.2	ファンナックシリアル インターフェース α インターフェース	三菱高速 シリアル インターフェース	パナソニック シリアル インターフェース	安川 シリアル インターフェース
区分*	EnDat22	α インターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07
分解能*	10 nm, 5 nm, 1 nm ²⁾				
ビット幅	36ビット	-			
計算時間 t_{cal} クロック周波数	$\leq 5 \mu\text{s}$ $\leq 16 \text{ MHz}$	-			
走査速度 ³⁾	$\leq 600 \text{ m/min}$				
内挿精度	$\pm 20 \text{ nm}$				
電氣的接続*	ケーブル長 1 m もしくは 3 m, 8ピンM12カップリング(オス)もしくは15ピンD-subコネクタ(オス)付				
ケーブル長 (ハイデンハイン製ケーブル使用時)	$\leq 100 \text{ m}^{4)}$	$\leq 50 \text{ m}$	$\leq 30 \text{ m}$	$\leq 50 \text{ m}$	
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V				
消費電力 ³⁾ (最大)	3.6Vにおいて: $\leq 700 \text{ mW}$ 14Vにおいて: $\leq 800 \text{ mW}$	3.6Vにおいて: $\leq 850 \text{ mW}$ 14Vにおいて: $\leq 950 \text{ mW}$			
消費電流(標準値)	5Vにおいて: 75 mA (負荷なし)	5Vにおいて: 95 mA (負荷なし)			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	$\leq 500 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-6) $\leq 1000 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-27)				
使用温度	-10 °C ~ 70 °C				
質量	走査ヘッド	$\leq 18 \text{ g}$ (ケーブル含まず)			
	ケーブル	20 g/m			
	接続部品	M12カップリング: 15 g、D-subコネクタ: 32 g			

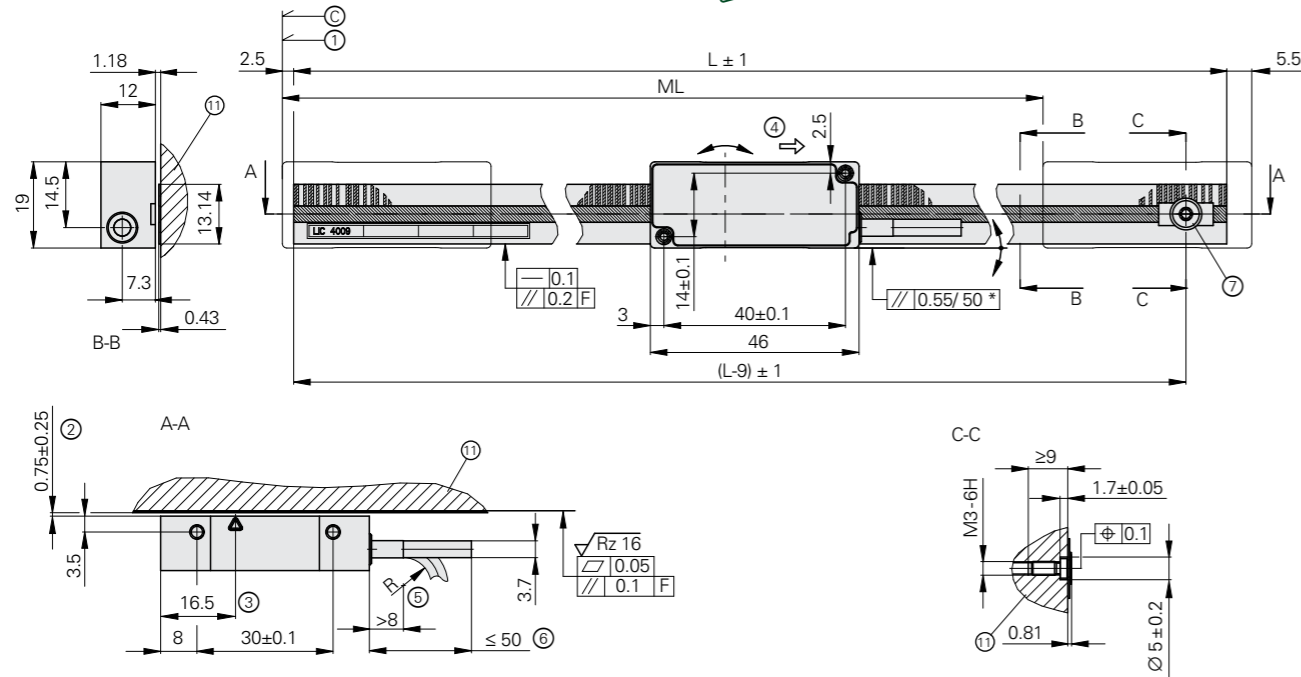
- * 注文時にご指定ください
1) $\pm 5 \mu\text{m}$ 後続電子部で直線誤差補正後
2) 三菱: 測定長(ML) $\leq 2040 \text{ mm}$
安川: 測定長(ML) $\leq 1840 \text{ mm}$
3) カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照ください
4) 走査ヘッド LIC 411 FS の場合: クロック周波数: 8 MHz

LIC 4119

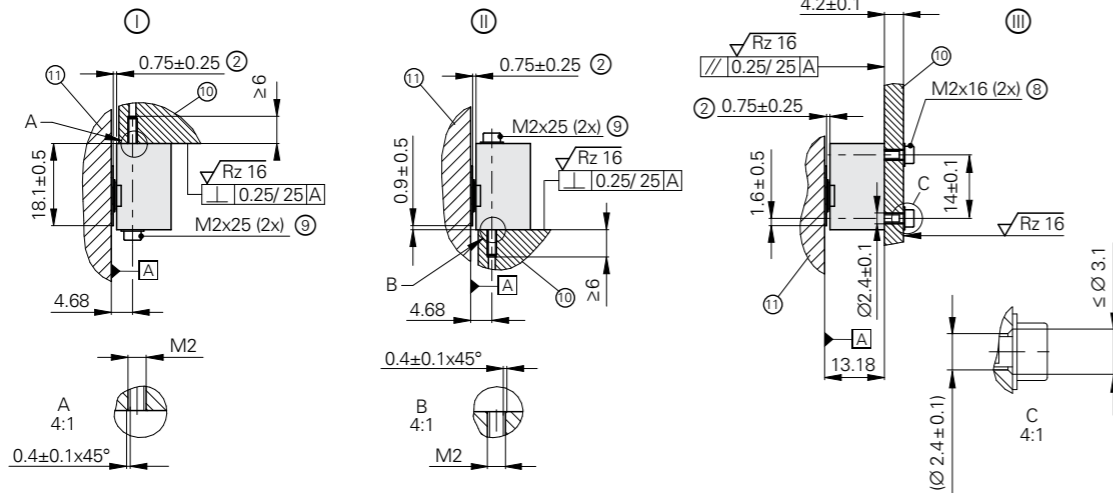
安全位置計測用高精度アブソリュートリニアエンコーダ

- 測定分解能1 nmまで
- スケールテープを接着テープにより取付け面に直接貼付
- 走査ヘッドとスケールで構成
- 機械的接続の緩みに関する故障除外

Functional Safety



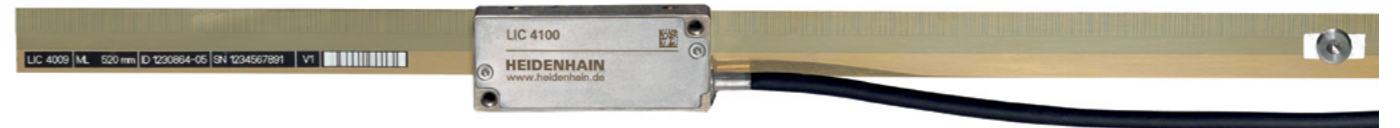
走査ヘッド取付け例



- I, II, III = 取付け方法
 F = マシンガイド
 * = 取付け誤差にガイドの動的誤差を加えた値
 C = アブソリュートトラック開始点: 100 mm
 ML = 測定長
 L = スケールテープ全長(L = ML+38)
 1 = 測定長(ML)開始点
 2 = 走査ヘッドとスケールテープ間の取付けクリアランス
 3 = 信号検出中心
 4 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向
 5 = ケーブル曲げ半径R:
 - 曲げて固定する場合 ≥ 8 mm
 - 繰り返し曲げる場合 ≥ 40 mm
 6 = ケーブル支持
 7 = ねじ(ナチ穴と中心位置をあわせてください)、トルクス(TORX)ソケット ISO 10664-10付。ねじ緩み止め剤が必要です。締付けトルク = 40 Ncm±2.4 Ncm
 8 = M2x16 ISO 4762 - 8.8 + ISO 7089 - 2 - 200HV
 9 = M2x25 ISO 4762 - 8.8 + ISO 7089 - 2 - 200HV
 10 = 走査ヘッド用ブラケット
 11 = スケール本体取付け面

mm

 公差 ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm



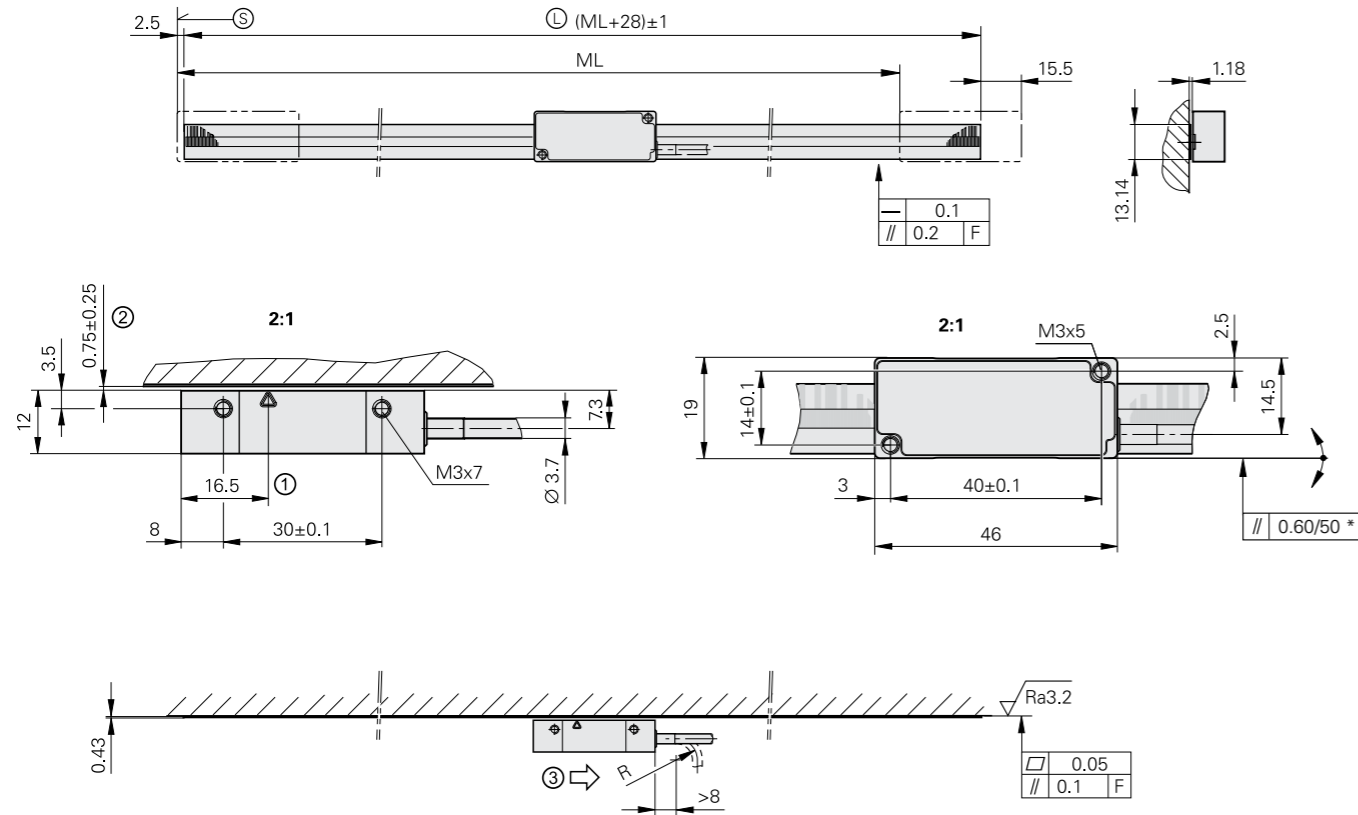
スケール	LIC 4009
スケール本体 熱膨張係数	METALLURスチール製スケールテープ (アブソリュートとインクリメンタルトラック付) $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
精度等級* 挟ピッチ精度	$\pm 3 \mu\text{m}^1$ 、 $\pm 15 \mu\text{m}^2$ $\leq \pm 0.750 \mu\text{m}/50 \text{ mm}$ (標準値)
測定長 ML*(mm)	70 120 170 220 270 320 370 420 520 620 720 820 920 ³⁾ 1020 ³⁾ 1220 ³⁾ 1420 ³⁾ 1620 ³⁾ 1820 ³⁾
質量 スケールテープ ねじ	31 g/m < 1 g
保護等級 ⁴⁾	IP 00
走査ヘッド ⁵⁾	LIC 411
インターフェース	EnDat 2.2
区分	EnDat22
分解能*	10 nm、5 nm、1 nm
ビット幅	36 ビット
計算時間 t_{cal} クロック周波数	$\leq 5 \mu\text{s}$ $\leq 16 \text{ MHz}$
機能安全 以下条件で適用が可能	<ul style="list-style-type: none"> • SIL 2 (EN 61508、EN 61800-5-2) • カテゴリー3、パフォーマンスレベル "d" (EN ISO 13849-1:2015)
時間あたりの故障発生確率 (PFH)	$\leq 20 \cdot 10^{-9}$ (ただし、設置場所は海拔6000 m以下)
安全位置 ⁶⁾	エンコーダ本体: $\pm 550 \mu\text{m}$ (安全測定分解能: SM = $220 \mu\text{m}$) 機械的接続: 走査ヘッドとスケール間の緩みに関する故障除外 (機能安全を参照ください)
走査速度 ⁷⁾	$\leq 600 \text{ m/min}$
内挿精度	$\pm 20 \text{ nm}$
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 11 ms	$\leq 200 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-6) $\leq 200 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-27)
使用温度	-10 °C ~ 70 °C
相対湿度	$\leq 93 \%$ (IEC 60068-2-78に基づき40 °C/4日間の試験実施)、結露なし
保護等級 IEC 60529 ⁴⁾	IP 67
質量 走査ヘッド ケーブル コネクタ	$\leq 18 \text{ g}$ (ケーブル含まず) 20 g/m M12カップリング: 15 g、D-subコネクタ: 32 g

- * 注文時にご指定ください
 1) 最大測定長(ML) = 1020 mm
 2) $\pm 5 \mu\text{m}$ 後続電子部で直線誤差補正後
 3) 取付け面の材質がスチールの場合のみ
 4) エンコーダを組込む機械内において、飛沫(粉塵、水滴、油滴など)から保護する必要があります。必要な場合は、シールや圧縮空気などで適切な保護措置を施してください。
 5) 電氣的接続については、機能安全非対応の標準のLIC 411を参照ください。
 6) エンコーダ位置値出力後に、後続電子機器側で公差が発生する場合があります。その場合、後続電子機器メーカーにお問い合わせください。
 7) カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照ください

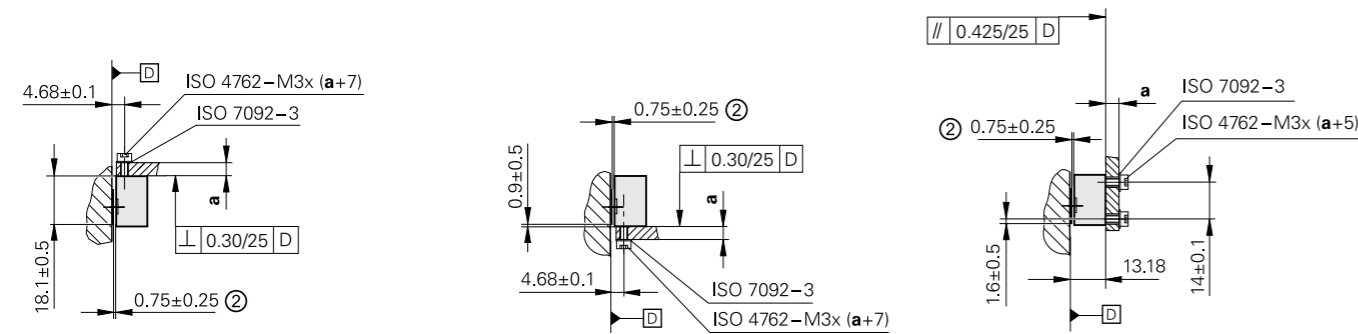
LIC 3119, LIC 3199

最大測定長10 mのアブソリュートリニアエンコーダ

- 測定分解能10 nmまで
- スケールテープを接着テープにより取付け面に直接貼付
- 走査ヘッドとスケールで構成



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- F = マシンガイド
* = 取付け誤差にガイドの動的誤差を加えた値
Ⓢ = 測定長(ML)開始点
Ⓛ = スケールテープ全長
1 = 信号検出中心
2 = 走査ヘッドとスケール間の取付けクリアランス
3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

スケール	LIC 3109					
スケール本体 熱膨張係数	スチール製スケールテープ (アブソリュートとインクリメンタルトラック付) $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$					
精度等級	$\pm 15 \mu\text{m}^1$					
挟ピッチ精度	$\leq \pm 0.750 \mu\text{m}/50 \text{ mm}$ (標準値)					
ロールテープ長*	3 m, 5 m, 10 m					
質量	31 g/m					
走査ヘッド	LIC 311	LIC 319F	LIC 319M	LIC 319P	LIC 319Y	
インターフェース	EnDat 2.2	ファンナックシリアル インターフェース α iインターフェース	三菱高速 シリアル インターフェース	パナソニック シリアル インターフェース	安川 シリアル インターフェース	
区分*	EnDat22	α iインターフェース	Mit03-4	Mit03-2	Pana02	YEC07
分解能	0.01 μm (10 nm)					
計算時間 t_{cal} クロック周波数	$\leq 5 \mu\text{s}$ $\leq 16 \text{ MHz}$	-				
走査速度 ²⁾	$\leq 600 \text{ m/min}$					
内挿精度	$\pm 100 \text{ nm}$					
電氣的接続*	ケーブル長 1 m もしくは 3 m, 8ピンM12カップリング(オス)もしくは15ピンD-subコネクタ(オス)付					
ケーブル長 (ハイデンハイン製ケーブル使用時)	$\leq 100 \text{ m}$	$\leq 50 \text{ m}$	$\leq 30 \text{ m}$	$\leq 50 \text{ m}$		
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V					
消費電力 ²⁾ (最大)	3.6Vにおいて: $\leq 700 \text{ mW}$ 14Vにおいて: $\leq 800 \text{ mW}$		3.6Vにおいて: $\leq 850 \text{ mW}$ 14Vにおいて: $\leq 950 \text{ mW}$			
消費電流(標準値)	5Vにおいて: 75 mA (負荷なし)		5Vにおいて: 95 mA (負荷なし)			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	$\leq 500 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-6) $\leq 1000 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-27)					
使用温度	-10 °C ~ 70 °C					
質量	走査ヘッド	$\leq 18 \text{ g}$ (ケーブル含まず)				
	ケーブル	20 g/m				
	接続部品	M12カップリング: 15 g, D-subコネクタ: 32 g				

* 注文時にご指定ください

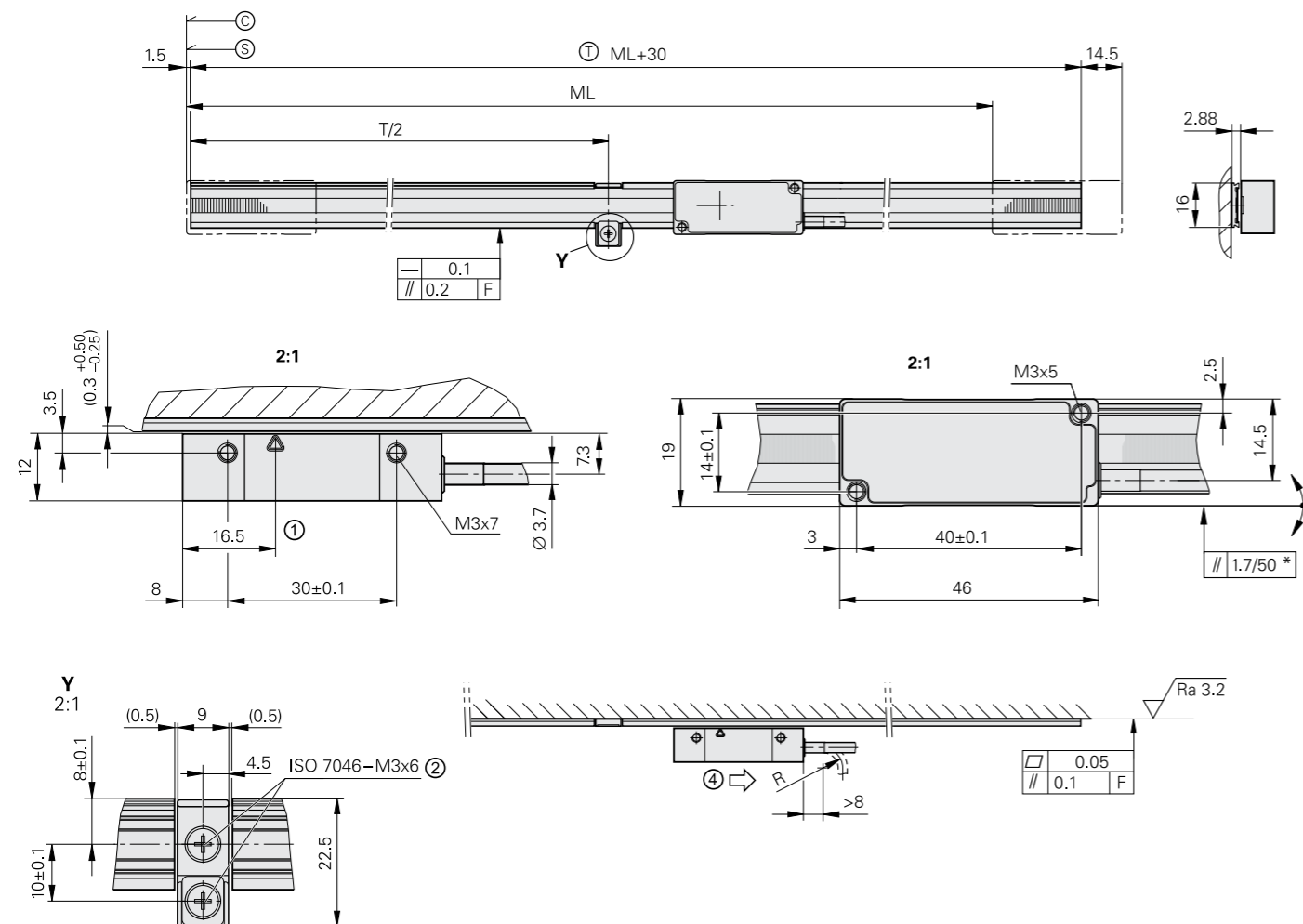
1) $\pm 5 \mu\text{m}$ 後続電子部で直線誤差補正後

2) カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照ください

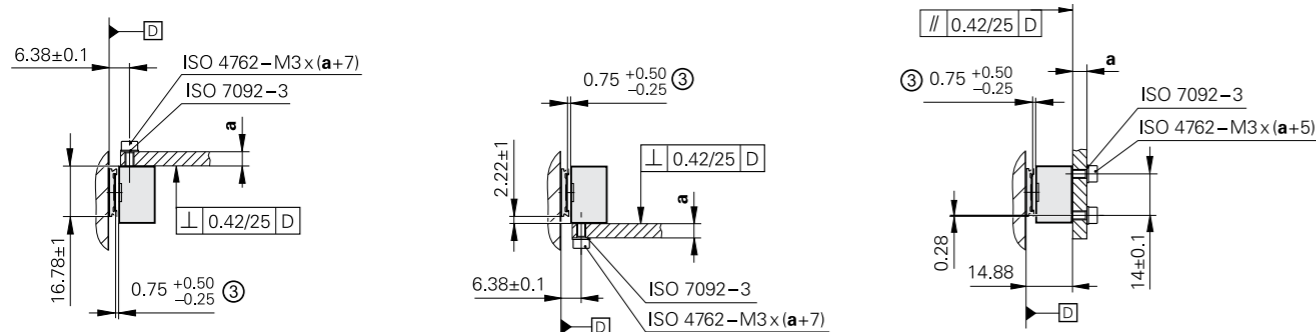
LIC 2117, LIC 2197

最大測定長3 mのアブソリュートリニアエンコーダ

- 分解能100 nm または 50 nm
- スケールテープをアルミホルダに挿入し中央クランプ留め
- 走査ヘッドとスケールで構成



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- F = マシンガイド
- * = 走査中の最大傾き
- ◎ = アブソリュートトラック開始点: 100 mm
- ⑤ = 測定長(ML)開始点
- ① = ホルダ全長
- 1 = 信号検出中心
- 2 = 取付け側ねじ穴, M3, 深さ5 mm
- 3 = 走査ヘッドとスケールテープ間の取付けクリアランス
- 4 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

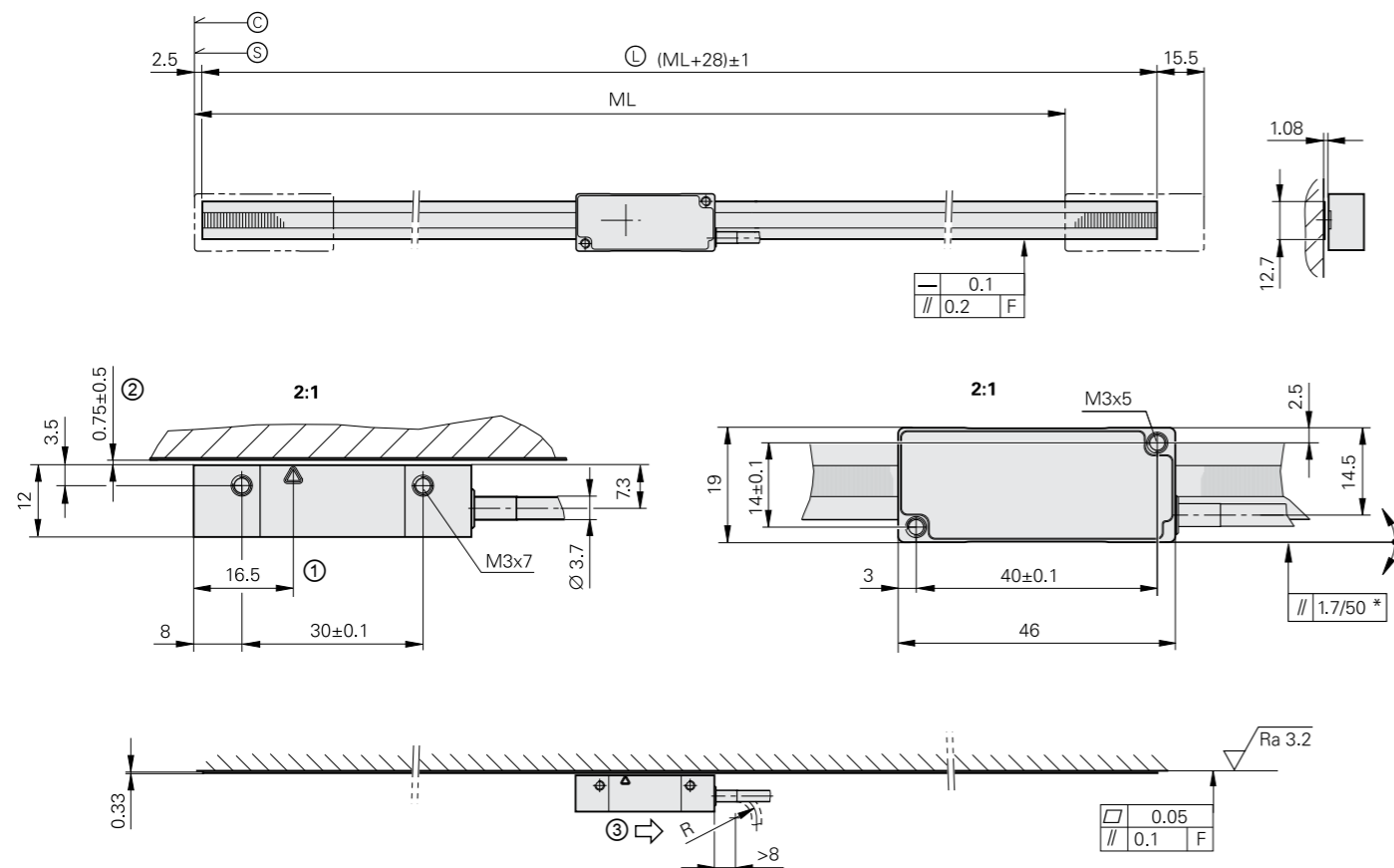
スケール	LIC 2107					
スケール本体 熱膨張係数	アブソリュートトラック付スチール製スケールテープ $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$					
精度等級	±15 μm					
測定長 ML*(mm)	120 320 520 770 1020 1220 1520 2020 2420 3020 (これ以上の測定長は、お問い合わせください。ただし、6020 mmまで。)					
質量 スケールテープ ホルダ	20 g/m 70 g/m					
走査ヘッド	LIC 211	LIC 219F	LIC 219M	LIC 219P	LIC 219Y	
インターフェース	EnDat 2.2	ファンナックシリアル インターフェース αiインターフェース	三菱高速 シリアル インターフェース	パナソニック シリアル インターフェース	安川 シリアル インターフェース	
区分*	EnDat22	αiインターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07	
分解能*	100 nm, 50 nm					
ビット幅	32ビット					
計算時間 t_{cal} クロック周波数	≤ 5 μs ≤ 16 MHz	- -				
走査速度 ¹⁾	≤ 600 m/min					
内挿精度	±2 μm					
電氣的接続*	ケーブル長 1 m もしくは 3 m, 8ピンM12カップリング(オス)もしくは15ピンD-subコネクタ(オス)付					
ケーブル長 (ハイデンハイン製ケーブル使用時)	≤ 100 m	≤ 50 m	≤ 30 m	≤ 50 m		
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V					
消費電力 ¹⁾ (最大)	3.6Vにおいて: ≤ 700 mW 14Vにおいて: ≤ 800 mW		3.6Vにおいて: ≤ 850 mW 14Vにおいて: ≤ 950 mW			
消費電流(標準値)	5Vにおいて: 75 mA (負荷なし)		5Vにおいて: 95 mA (負荷なし)			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	≤ 500 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (IEC 60068-2-27)					
使用温度	-10 °C ~ 70 °C					
質量 走査ヘッド ケーブル 接続部品	≤ 18 g (ケーブル含まず) 20 g/m M12カップリング: 15 g、D-subコネクタ: 32 g					

* 注文時にご指定ください
1) カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照ください

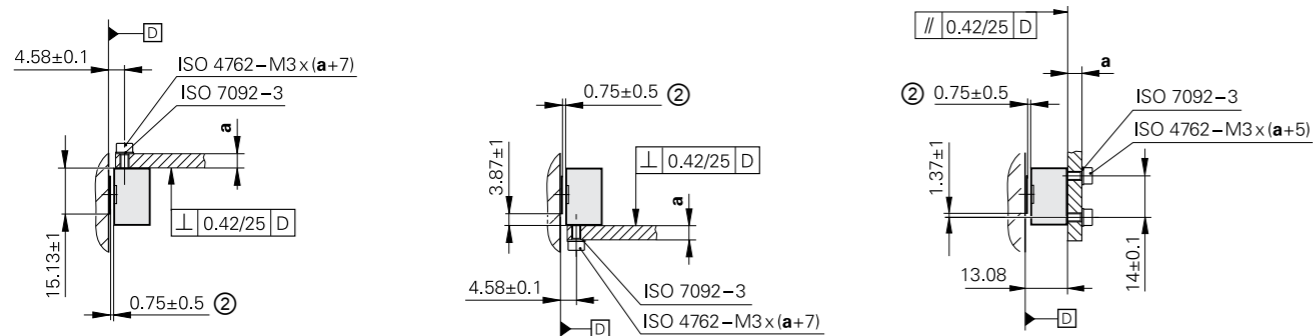
LIC 2119, LIC 2199

最大測定長3 mのアブソリュートリニアエンコーダ

- 分解能100 nm または 50 nm
- スケールテープを接着テープにより取付け面に直接貼付
- 走査ヘッドとスケールで構成



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- F = マシンガイド
- * = 走査中の最大傾き
- ◎ = アブソリュートトラック開始点: 100 mm
- ③ = 測定長(ML)開始点
- ① = スケールテープ全長
- 1 = 信号検出中心
- 2 = 走査ヘッドとスケールテープ間の取付けクリアランス
- 3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

スケール	LIC 2109				
スケール本体 熱膨張係数	アブソリュートトラック付スチール製スケールテープ $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$				
精度等級	±15 μm				
測定長 ML*(mm)	120 320 520 770 1020 1220 1520 2020 2420 3020 (これ以上の測定長は、お問い合わせください。ただし、6020 mmまで。)				
質量	20 g/m				
走査ヘッド	LIC 211	LIC 219F	LIC 219M	LIC 219P	LIC 219Y
インターフェース	EnDat 2.2	ファンックシリアル インターフェース α インターフェース	三菱高速 シリアル インターフェース	パナソニック シリアル インターフェース	安川 シリアル インターフェース
区分*	EnDat22	α インターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07
分解能*	100 nm, 50 nm				
ビット幅	32ビット				
計算時間 t_{cal} クロック周波数	$\leq 5 \mu\text{s}$ $\leq 16 \text{ MHz}$	-	-	-	-
走査速度 ¹⁾	$\leq 600 \text{ m/min}$				
内挿精度	±2 μm				
電氣的接続*	ケーブル長 1 m もしくは 3 m, 8ピンM12カップリング(オス)もしくは15ピンD-subコネクタ(オス)付				
ケーブル長 (ハイデンハイン製ケーブル使用時)	$\leq 100 \text{ m}$	$\leq 50 \text{ m}$	$\leq 30 \text{ m}$	$\leq 50 \text{ m}$	
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V				
消費電力 ¹⁾ (最大)	3.6 Vにおいて: $\leq 700 \text{ mW}$ 14 Vにおいて: $\leq 800 \text{ mW}$	3.6 Vにおいて: $\leq 850 \text{ mW}$ 14 Vにおいて: $\leq 950 \text{ mW}$			
消費電流(標準値)	5 Vにおいて: 75 mA (負荷なし)	5 Vにおいて: 95 mA (負荷なし)			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	$\leq 500 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-6) $\leq 1000 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-27)				
使用温度	-10 °C ~ 70 °C				
質量 走査ヘッド ケーブル 接続部品	$\leq 18 \text{ g}$ (ケーブル含まず) 20 g/m M12カップリング: 15 g, D-subコネクタ: 32 g				

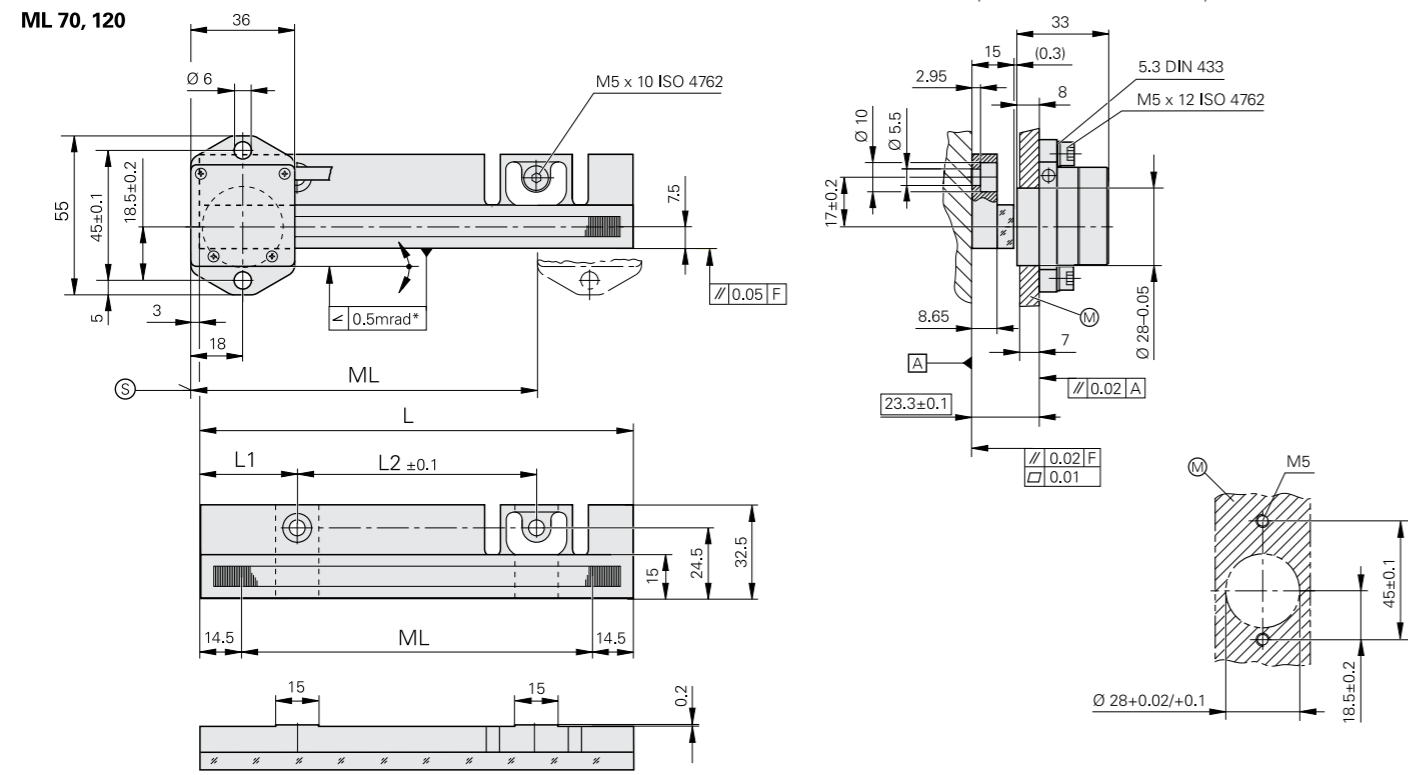
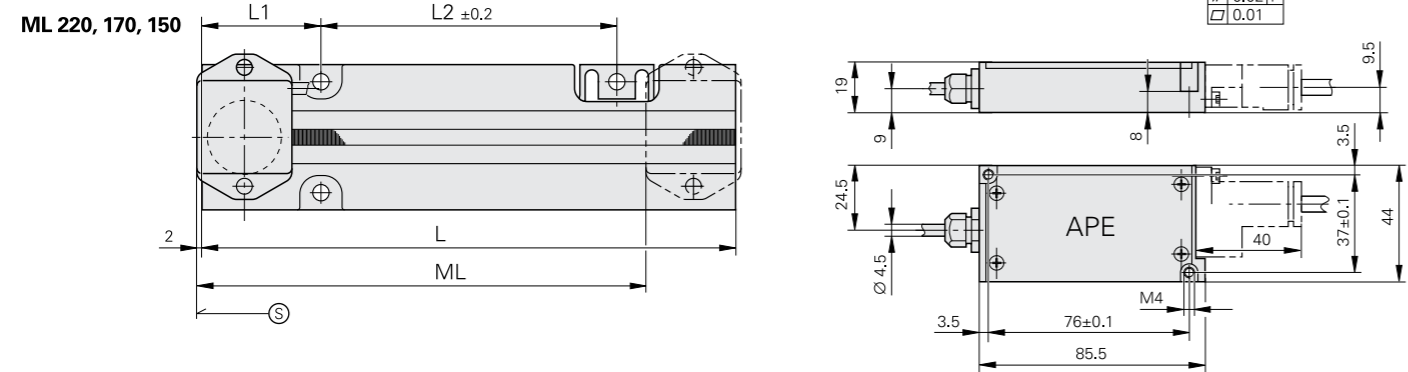
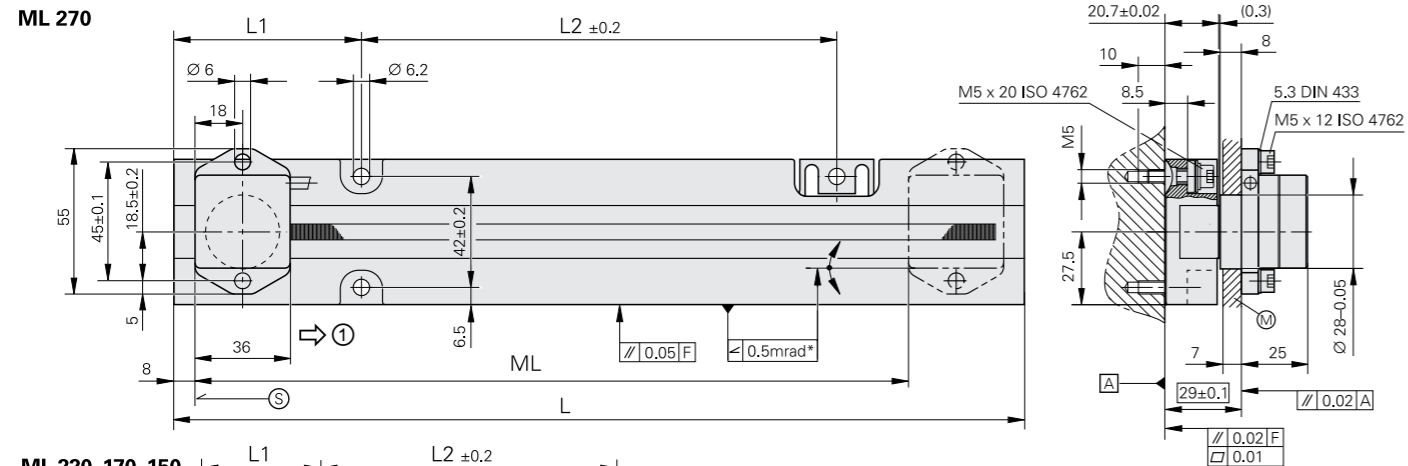
* 注文時にご指定ください

¹⁾ カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照ください

LIP 382

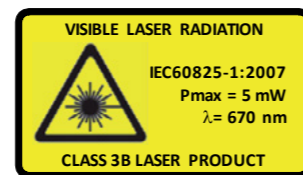
超高精度インクリメンタルリニアエンコーダ

- 推奨分解能 ~ 1 nm
- ねじによりスケール本体を固定

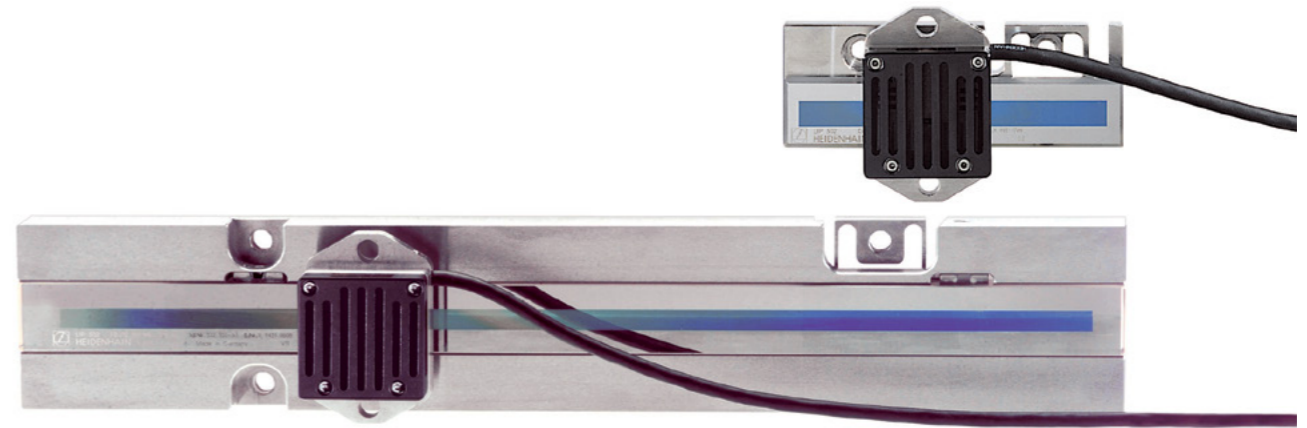


mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- * = 走査中の最大傾き
- F = マシンガイド
- Ⓢ = 測定長(ML)開始点
- Ⓜ = 走査ヘッド取付け面
- 1 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向



ML	L	L1	L2
70	100	22.5	55
120	150	33.5	83
150	182	40	102
170	202	45	112
220	252	56	140
270	322	71	180



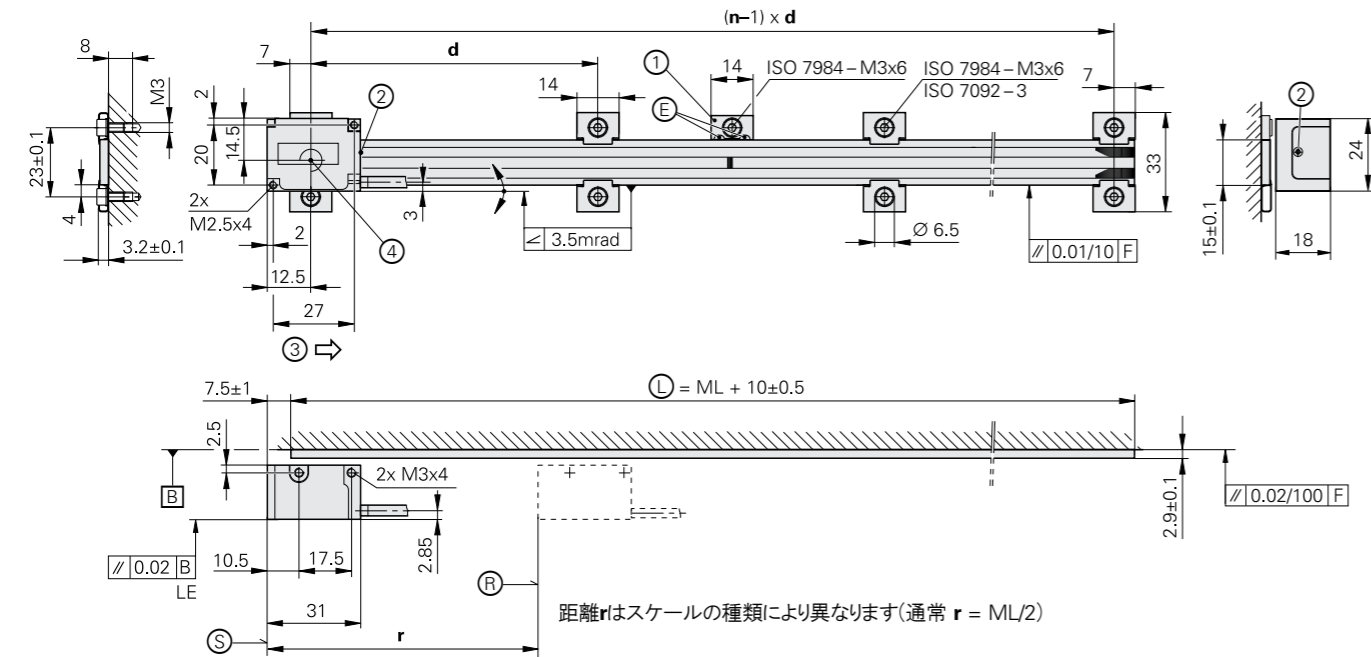
LIP 382	
スケール本体 熱膨張係数	Zerodurガラスセラミック表面にDIADUR位相格子、目盛間隔 0.512 μm $\alpha_{\text{therm}} = (0 \pm 0.1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
精度等級	±0.5 μm (さらに高い精度等級についてはお問い合わせください)
挟ピッチ精度	≦ ±0.075 μm/5 mm
測定長 ML*(mm)	70 120 150 170 220 270
原点	なし
インターフェース	~ 1 V _{PP}
分割倍率 信号周期	- 0.128 μm
カットオフ周波数 -3 dB	≧ 1 MHz
走査周波数* エッジ間隔 a	- -
走査速度	≦ 76 m/min
内挿精度 ポジションノイズRMS	±0.01 nm 0.06 nm (1 MHz ¹⁾)
レーザー	走査ヘッドとスケールをともに取付けた場合: クラス 1 走査ヘッド単体の場合: クラス 3B レーザーダイオード使用時: クラス 3B
電氣的接続	ケーブル長0.5 m(インターフェースユニットAPE付)、APE接続用アダプタケーブル(1 m/3 m/6 m/9 m)
ケーブル長	インターフェースに関する記述を参照ください。ただし、≦ 30 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)
供給電圧	DC 5 V ±0.25 V
消費電流	< 190 mA
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 11 ms	≦ 4 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≦ 50 m/s ² (IEC 60068-2-27)
使用温度	0 °C ~ 40 °C
質量	走査ヘッド 150 g インターフェースユニット 100 g スケール ML 70 mm: 260 g、ML ≧ 150 mm: 700 g ケーブル 38 g/m

* 注文時にご指定ください
1) 後続電子部のカットオフ周波数-3 dBIにおいて

LIP 211、LIP 281、LIP 291

超高精度で、かつ高い位置安定性を実現したインクリメンタルリニアエンコーダ

- 推奨分解能1 nm以下
- 高速制御と長尺測定用
- 取付けクランプによりスケール本体を固定
- 走査ヘッドとスケールで構成



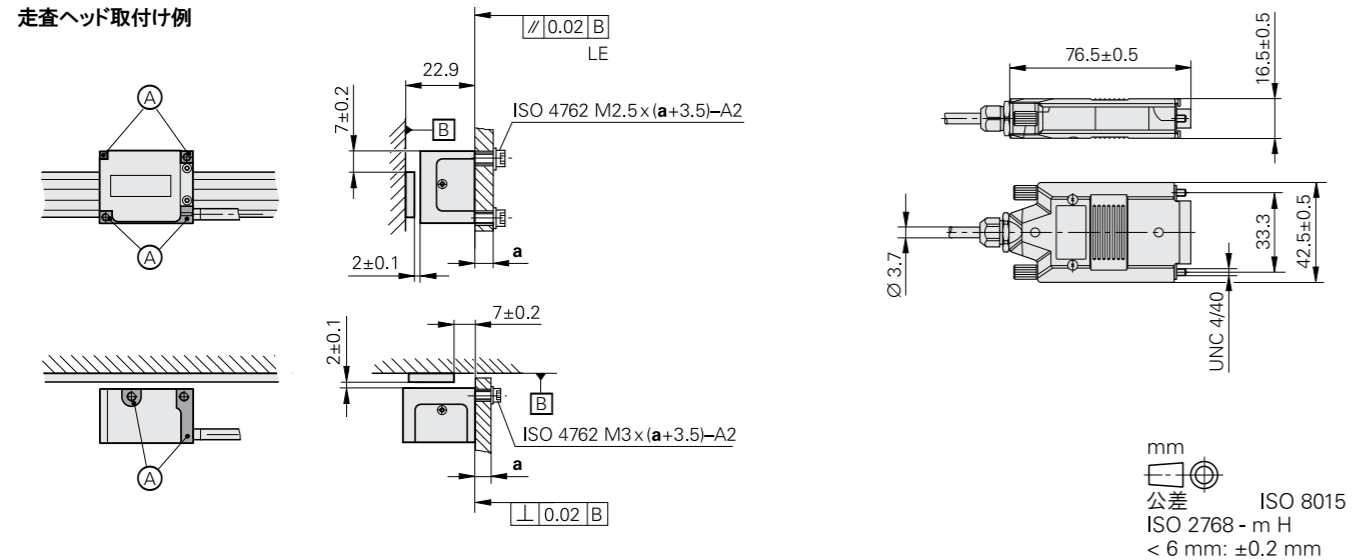
取付けクランプの組数 **n**
(両端は取付けクランプを使用)

ML	n
70 < ML ≤ 100	3
100 < ML ≤ 200	4
...	...

取付けクランプ間の距離 **d** は次式で表されます。

$$d = \frac{ML - 4}{n - 1}$$

走査ヘッド取付け例



- F = マシンガイド
- Ⓞ = 原点位置
- ① = スケール全長
- Ⓢ = 測定長(ML)開始点
- Ⓣ = 取付説明書に従った接着剤
- Ⓐ = 走査ヘッド取付け面
- 1 = 熱膨張基準点設定のために塗布する接着剤用の取付け部品
- 2 = ねじ頭部の最大高さ: 0.5 mm
- 3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向
- 4 = 信号検出中心



スケール	LIP 201																																	
スケール本体 熱膨張係数	OPTODUR位相格子付きZerodurガラスセラミック、目盛間隔 2.048 μm $\alpha_{\text{therm}} = (0 \pm 0.1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$																																	
精度等級*	±1 μm						±3 μm (測定長1140 mm以上のさらに高い精度等級についてはお問い合わせください)																											
挟ピッチ精度	≤ ±0.125 μm/5 mm																																	
測定長 ML*(mm)	20	30	50	70	120	170	220	370	420	470	520	570	620	670	720	770	820	870	920	970	1020	1140	1240	1340	1440	1540	1640	1840	2040	2240	2440	2640	2840	3040
原点	測定長中央に1箇所																																	
質量	1.1 g + 0.11 g/mm (測定長)																																	

走査ヘッド	LIP 21	LIP 29F	LIP 29M	LIP 28
インターフェース	EnDat 2.2 ¹⁾	ファンタックシリアル インターフェース ¹⁾	三菱高速シリアル インターフェース ¹⁾	〜 1 V _{PP}
区分	EnDat22	αインターフェース	Mit02-4	-
分割倍率	16384 (14ビット)			-
クロック周波数	≤ 16 MHz	-	-	-
計算時間 t _{cal}	≤ 5 μs	-	-	-
分解能	0.03125 nm (31.25 pm)			-
信号周期	-	-	-	0.512 μm
カットオフ周波数 -3 dB	-	-	-	≥ 3 MHz
走査速度	≤ 120 m/min			≤ 90 m/min
内挿精度 ポジションノイズRMS	±0.4 nm ⁴⁾ 0.12 nm			±0.4 nm ⁴⁾ 0.12 nm (3 MHz ³⁾)
電氣的接続*	ケーブル長 0.5 m もしくは 1 m (2 m および 3 m は 1 V _{PP} 用)、インターフェースユニット内蔵15ピンD-subコネクタ(オス)付			
ケーブル長	インターフェースに関する記述を参照ください。ただし、≤ 15 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時、1 V _{PP} の場合は ≤ 30 m)、PWM 21 を用いた信号調整時: ≤ 3 m			
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V			DC 5 V ±0.25 V
消費電力 ²⁾ (最大)	14 V において: 2500 mW、3.6 V において: 2600 mW			-
消費電流	5 V において: 300 mA (負荷なし、標準値)			≤ 390 mA
レーザー	走査ヘッドとスケールをともに取付けた場合: クラス 1、走査ヘッド単体の場合: クラス 3B			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 11 ms	≤ 200 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≤ 400 m/s ² (IEC 60068-2-27)			
使用温度	0 °C ~ 50 °C			
質量	走査ヘッド: 59 g、コネクタ: 140 g、ケーブル: 22 g/m			

* 注文時にご指定ください。測定長(ML) = 70 mm 以下の場合、接着テープによる固定を推奨します。

1) "位置値2"にて原点位置を通過後、絶対位置値を確立

2) カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照ください

3) 後続電子部のカットオフ周波数-3 dBIにおいて

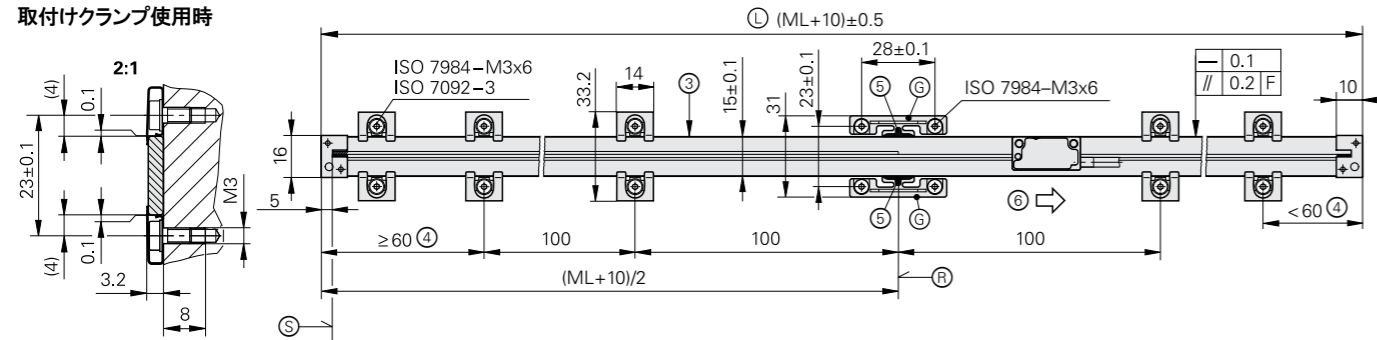
4) ハイデンハイン製インターフェースユニット使用時

LIP 6071、LIP 6081

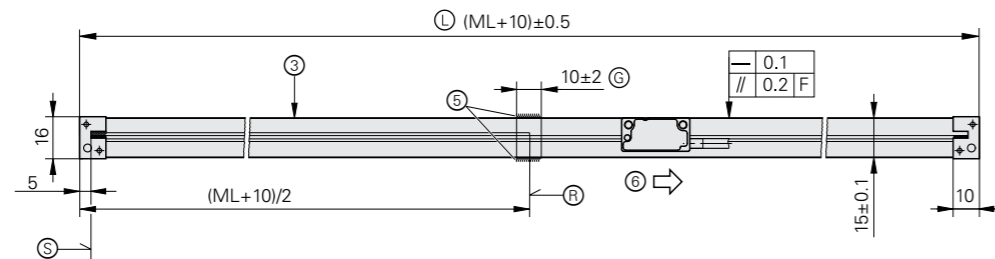
超高精度インクリメンタルリニアエンコーダ

- 限られた設置スペースに対応
- 推奨分解能 ~ 1 nm
- 高速制御と長尺測定用
- ホーミング機能とリミットスイッチ機能付き
- 接着テープもしくは取付けクランプによりスケール本体を固定

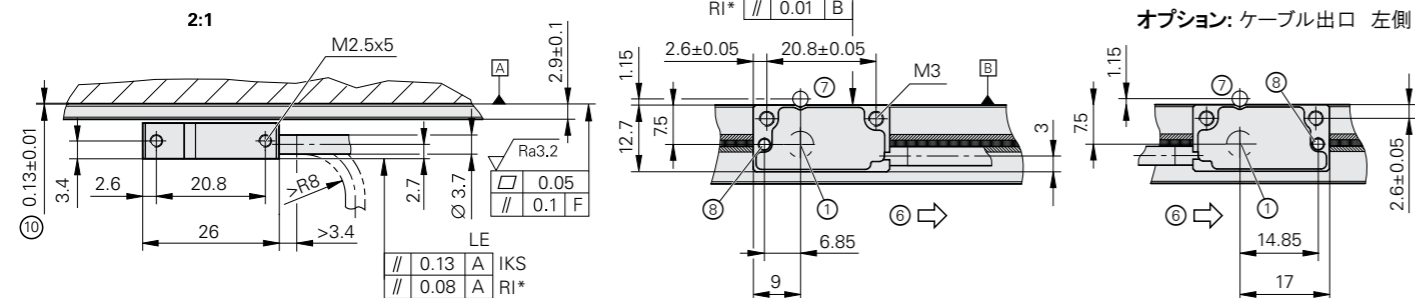
取付けクランプ使用時



接着テープ使用時

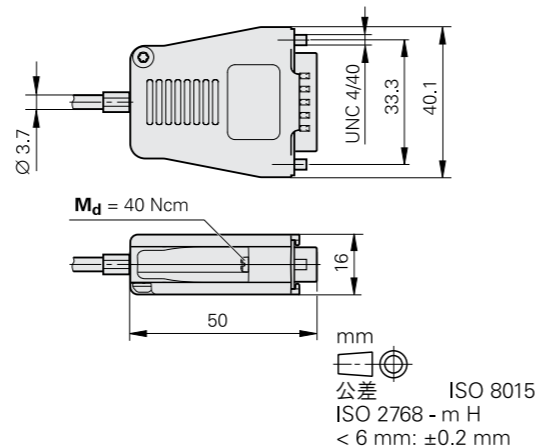
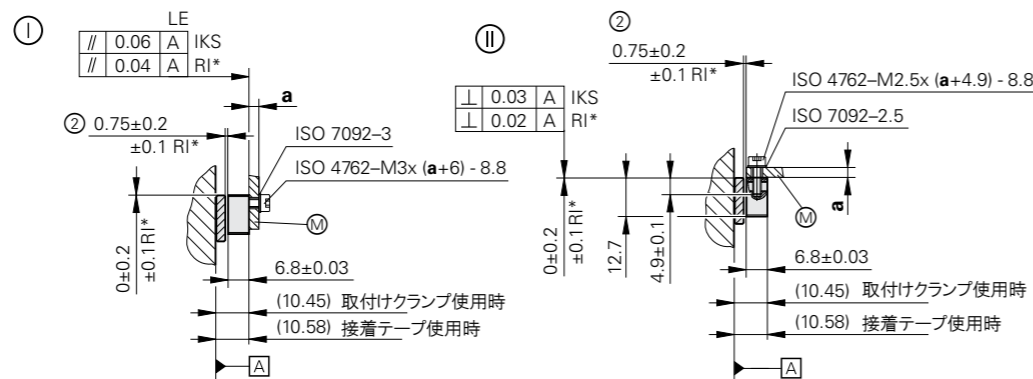


走査ヘッドとスケール
取付けクランプ使用時/接着テープ使用時



走査ヘッド取付け例

(取付けクランプは図示していません)



- F = マシンガイド
- * = 走査中の最大傾き
- IKS = インクリメンタル目盛
- RI = 原点目盛
- Ⓜ = 走査ヘッド取付け面
- Ⓛ = スケール全長
- Ⓢ = 測定長(ML)開始点
- Ⓣ = 熱膨張基準点設定用固定点
- Ⓡ = 原点位置
- 1 = 信号検出中心
- 2 = スケールに対する走査ヘッドの取付けクリアランス(スペーサにより調整)
- 3 = スケール固定面
- 4 = 測定長(ML)に応じて、取付けクランプを追加してください
- 5 = 接着剤
- 6 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向
- 7 = モアレ調整方法1: 調整ピン 3mmφ、取付け例①の場合のみ使用可能
- 8 = モアレ調整方法2: 調整ピン 2mmφ
- 10 = 接着テープ(スケールを接着固定する場合のみ)



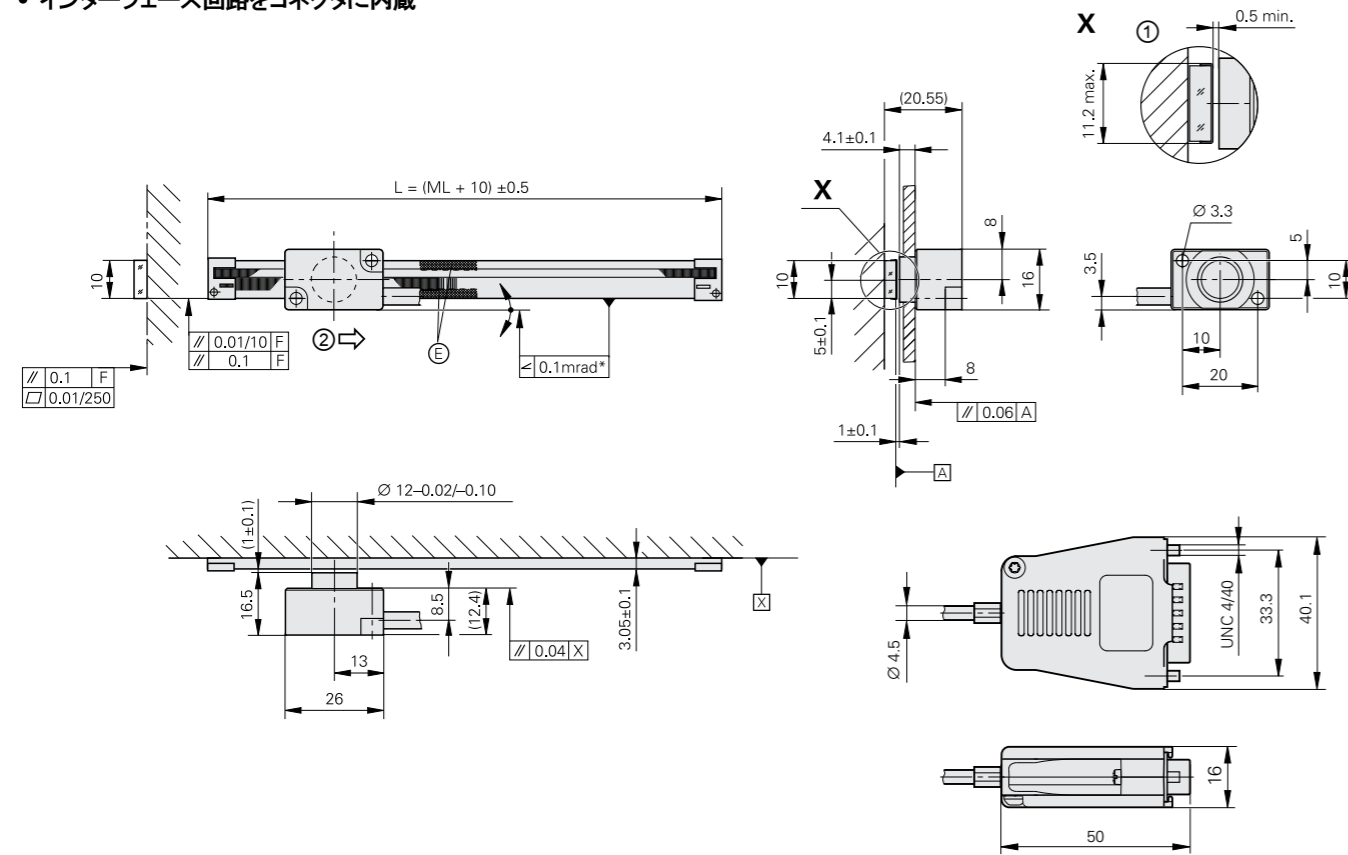
スケール	LIP 6001													
スケール本体* 熱膨張係数	OPTODUR位相格子付きZerodurガラスセラミックもしくはガラス、目盛間隔 8 μm $\alpha_{\text{therm}} = (0 \pm 0.1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodurガラスセラミック)、 $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (ガラス)													
精度等級*	±1 μm (測定長ML 1020 mmまでのZerodurガラスセラミックのみ)、±3 μm													
挟ピッチ精度	≤ ±0.175 μm/5 mm													
測定長 ML*(mm)	20	30	50	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570
	620	670	720	770	820	870	920	970	1020	1140	1240	1340	1440	1540
	1640	1840	2040	2240	2440	2640	2840	3040						
原点	測定長中央に1箇所													
質量	1.1 g + 0.11 g/mm (測定長)													
走査ヘッド	LIP 608	LIP 607												
インターフェース	~ 1 V _{PP}	TTL ¹⁾												
分割倍率* 信号周期	- 4 μm	5倍 0.8 μm	10倍 0.4 μm	25倍 0.16 μm	50倍 0.08 μm	100倍 0.04 μm	500倍 0.008 μm							
カットオフ周波数 -3 dB	≥ 1 MHz													
走査周波数	-	-	-	≤ 250 kHz ≤ 312.5 kHz	≤ 125 kHz ≤ 62.5 kHz	≤ 62.5 kHz ≤ 31.25 kHz	≤ 31.25 kHz ≤ 15.63 kHz	≤ 12.5 kHz ≤ 6.25 kHz						
エッジ間隔 a	-	-	-	≥ 0.03 μs ≥ 0.07 μs	≥ 0.07 μs ≥ 0.135 μs	≥ 0.07 μs ≥ 0.135 μs	≥ 0.07 μs ≥ 0.135 μs	≥ 0.07 μs ≥ 0.135 μs						
走査速度 ²⁾	≤ 240 m/min	-	-	≤ 60 m/min ≤ 30 m/min ≤ 15 m/min	≤ 30 m/min ≤ 15 m/min ≤ 7.5 m/min	≤ 15 m/min ≤ 7.5 m/min ≤ 3.7 m/min	≤ 15 m/min ≤ 7.5 m/min ≤ 3.7 m/min	≤ 3 m/min ≤ 1.5 m/min ≤ 0.75 m/min						
内挿精度 ポジションノイズRMS	±4 nm 0.4 nm (1 MHz ³⁾)	-												
電氣的接続*	ケーブル出口 左側もしくは右側 1 V _{PP} : ケーブル長 0.5 m、1 m、3 m、15ピンD-subコネクタ(オス)付 TTL: ケーブル長 0.5 m もしくは 1 m、インターフェースユニット内蔵15ピンD-subコネクタ(オス)付													
ケーブル長	ハイデンハイン製ケーブル使用時: ホーミング、リミット: ≤ 10 m、インクリメンタルのみ: ≤ 20 m、PWM 21を用いた信号調整時: ≤ 3 m													
供給電圧	DC 5 V ±0.5 V													
消費電流	≤ 150 mA		≤ 300 mA (負荷なし)											
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	≤ 500 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (IEC 60068-2-27)													
使用温度	-10 °C ~ 70 °C													
質量	走査ヘッド	≈ 5 g (ケーブル含まず)												
	コネクタ	AK LIP 608 ≈ 71 g、AK LIP 607 ≈ 74 g												
	ケーブル	≈ 24 g/m												

* 注文時にご指定ください。測定長(ML) = 70 mm以下の場合、接着テープによる固定を推奨します。
1) 内部クロックに同期しないTTLx1はお問い合わせください
2) TTL: 原点通過時の最大走査速度: 16.8 m/min (70 kHz)
3) 後続電子部のカットオフ周波数-3 dBにおいて

LIF 471、LIF 481

PRECIMET接着テープにより取付けが容易なインクリメンタルリニアエンコーダ

- 推奨分解能 ~ 2 nm
- ホーミング機能とリミットスイッチ機能付き
- PRECIMET接着テープによりスケール本体を固定
- 走査ヘッドとスケールで構成
- 高真空対応製品を用意 (製品情報を参照してください)
- インターフェース回路をコネクタに内蔵



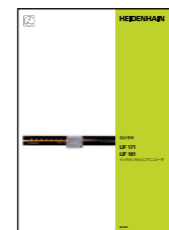
mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- * = 走査中の最大傾き
- F = マシンガイド
- ML = 測定長
- ⊕ = ML < 170の場合のエポキシ塗布面
- 1 = リミットスイッチの寸法
- 2 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向



関連資料:

真空バージョンに関する詳しい情報は、製品情報LIF 471V/481Vを参照してください。



関連資料:

絶対番地化原点や、測定長1640 mmを超える製品については、製品情報LIF 171 LIF 181を参照してください。

スケール	LIF 401R												
スケール本体*	SUPRADUR位相格子付きZerodurガラスセラミックもしくはガラス、目盛間隔 8 μm												
熱膨張係数	α _{therm} = (0±0.1) · 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (Zerodurガラスセラミック) α _{therm} ≈ 8 · 10 ⁻⁶ K ⁻¹ (ガラス)												
精度等級*	±1 μm (測定長ML 1020 mmまでのZerodurガラスセラミックのみ)、±3 μm												
狭ピッチ精度	≦ ±0.225 μm/5 mm												
測定長 ML*(mm)	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670
	720	770	820	870	920	970	1020	1140	1240	1340	1440	1540	1640
原点	測定長中央に1箇所												
質量	0.8 g + 0.08 g/mm (測定長)												
走査ヘッド	LIF 48	LIF 47											
インターフェース	~ 1 V _{PP}	□ TTL											
分割倍率*	-	5倍	10倍	20倍	50倍	100倍							
信号周期	4 μm	0.8 μm	0.4 μm	0.2 μm	0.08 μm	0.04 μm							
カットオフ周波数 -3 dB	≧ 1 MHz	-											
走査周波数*	-	≧ 500 kHz ≧ 250 kHz ≧ 125 kHz	≧ 250 kHz ≧ 125 kHz ≧ 62.5 kHz	≧ 250 kHz ≧ 125 kHz ≧ 62.5 kHz	≧ 100 kHz ≧ 50 kHz ≧ 25 kHz	≧ 50 kHz ≧ 25 kHz ≧ 12.5 kHz							
エッジ間隔 a	-	≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs ≧ 0.370 μs	≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs ≧ 0.370 μs	≧ 0.040 μs ≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs	≧ 0.040 μs ≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs	≧ 0.040 μs ≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs							
走査速度 ¹⁾	≧ 240 m/min	≧ 120 m/min ≧ 60 m/min ≧ 30 m/min	≧ 60 m/min ≧ 30 m/min ≧ 15 m/min	≧ 60 m/min ≧ 30 m/min ≧ 15 m/min	≧ 24 m/min ≧ 12 m/min ≧ 6 m/min	≧ 12 m/min ≧ 6 m/min ≧ 3 m/min							
内挿精度 ポジションノイズRMS	±12 nm 0.6 nm (1 MHz ²⁾)	-											
電氣的接続*	ケーブル長 0.5 m、1 m、3 m、インターフェースユニット内蔵15ピンD-subコネクタ(オス)付												
ケーブル長	インターフェースのページを参照ください。 ただし、インクリメンタル: ≦ 30 m、ホーミング、リミット: ≦ 10 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)												
供給電圧	DC 5 V ±0.25 V												
消費電力 (最大)	走査ヘッド: 130 mW、LIF 48コネクタ: 640 mW、LIF 47コネクタ: 720 mW (負荷なし)												
消費電流	< 150 mA	< 165 mA (負荷なし)											
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 11 ms	≧ 400 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≧ 500 m/s ² (IEC 60068-2-27)												
使用温度	0 °C ~ 50 °C												
質量	走査ヘッド*	Zerodurガラスセラミック用: 25 g ガラススケール用: 9 g											
	ケーブル	38 g/m											
	コネクタ	75 g											

* 注文時にご指定ください

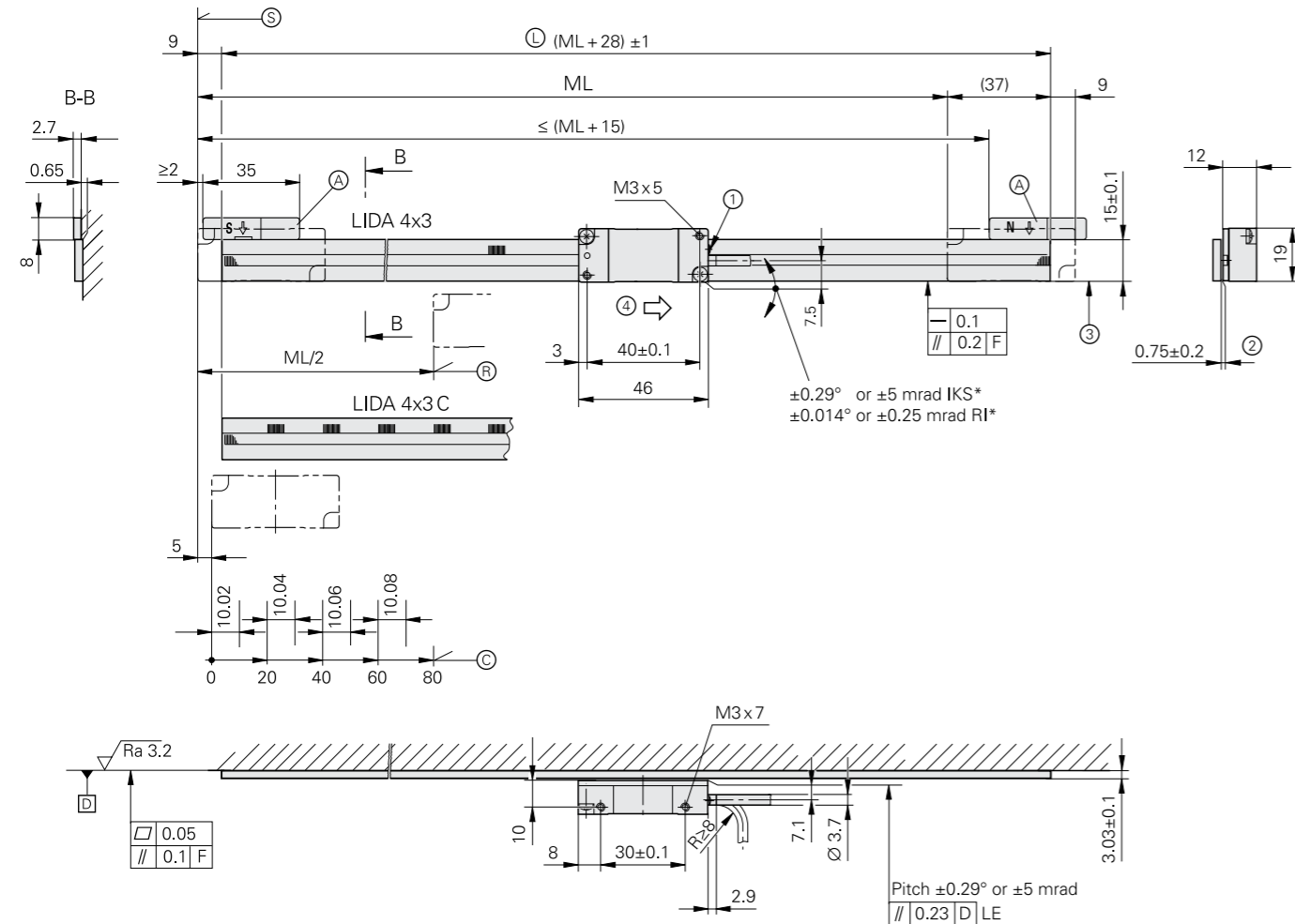
1) TTL: 原点通過時の最大走査速度: 9.6 m/min (40 kHz)

2) 後続電子部のカットオフ周波数-3 dBにおいて

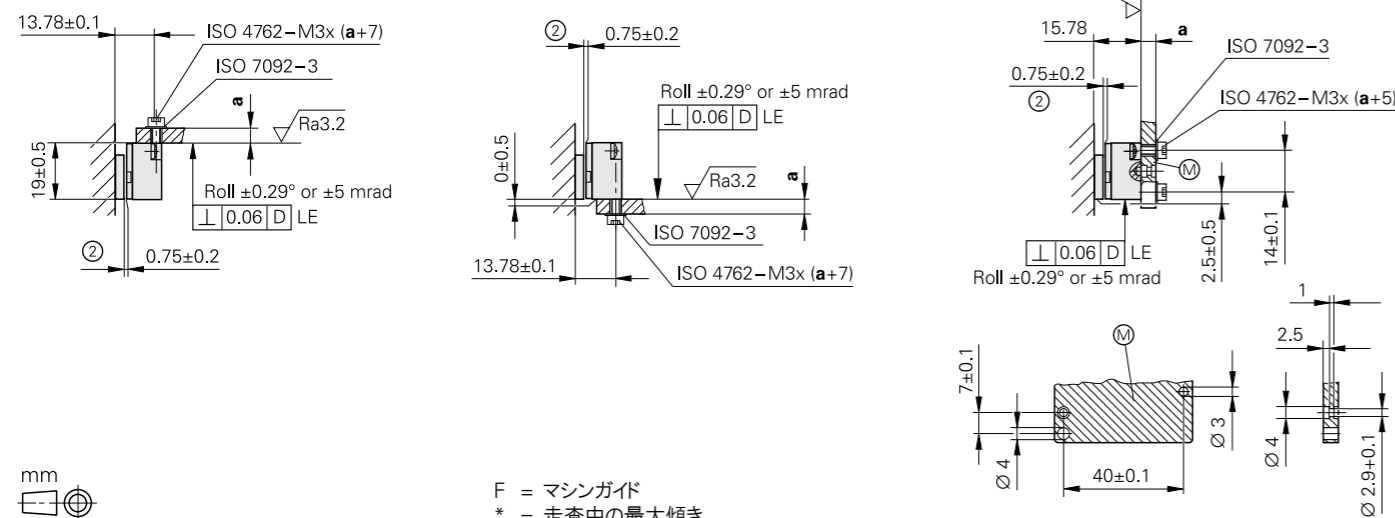
LIDA 473、LIDA 483

リミットスイッチ機能付インクリメンタルリニアエンコーダ

- 推奨分解能 ~ 10 nm
- ガラスセラミックまたはガラス
- PRECIMET接着テープによりスケール本体を固定
- 走査ヘッドとスケールで構成



走査ヘッド取付け例



mm
 ISO 8015
 公差 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm

- F = マシンガイド
 * = 走査中の最大傾き
 (KS: インクリメンタル目盛, RI: 原点目盛)
 ◎ = 測定長(ML)開始点
 Ⓢ = 原点位置 (LIDA 4x3)
 Ⓣ = 原点位置 (LIDA 4x3C)
 ① = スケール全長
 Ⓐ = リミットスイッチ位置選択マグネット
 Ⓜ = 走査ヘッド取付け面
 1 = 信号品質表示LED
 2 = 走査ギャップ
 3 = スケール固定面
 4 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

スケール	LIDA 403
スケール本体 熱膨張係数*	METALLUR目盛格子付ガラスもしくはガラスセラミック、目盛間隔 20 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (ガラス) $\alpha_{\text{therm}} = (0 \pm 0.5) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Robaxガラスセラミック)
精度等級*	±1 μm (Robaxガラスセラミックのみ)、±3 μm、±5 μm
狭ピッチ精度	≦ ±0.275 μm/10 mm
測定長 ML*(mm)	240 340 440 640 840 1040 1240 1440 1640 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040 (RobaxガラスセラミックはML 1640まで)
原点*	LIDA 4x3: 測定長中央に1箇所、LIDA 4x3C: 絶対番地化原点
質量	3 g + 0.11 g/mm (測定長)

走査ヘッド	LIDA 48	LIDA 47			
インターフェース	~ 1 V _{PP}	□ TTL			
分割倍率* 信号周期	– 20 μm	5倍 4 μm	10倍 2 μm	50倍 0.4 μm	100倍 0.2 μm
カットオフ周波数 -3 dB	≧ 500 kHz	–			
走査周波数*	–	≦ 400 kHz ≦ 200 kHz ≦ 100 kHz ≦ 50 kHz	≦ 200 kHz ≦ 100 kHz ≦ 50 kHz ≦ 25 kHz	≦ 50 kHz ≦ 25 kHz ≦ 12.5 kHz	≦ 25 kHz ≦ 12.5 kHz ≦ 6.25 kHz
エッジ間隔 a ¹⁾	–	≧ 0.100 μs ≧ 0.220 μs ≧ 0.465 μs ≧ 0.950 μs	≧ 0.100 μs ≧ 0.220 μs ≧ 0.465 μs ≧ 0.950 μs	≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs ≧ 0.370 μs	≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs ≧ 0.370 μs
走査速度 ¹⁾	≦ 600 m/min	≦ 480 m/min ≦ 240 m/min ≦ 120 m/min ≦ 60 m/min	≦ 240 m/min ≦ 120 m/min ≦ 60 m/min ≦ 30 m/min	≦ 60 m/min ≦ 30 m/min ≦ 15 m/min	≦ 30 m/min ≦ 15 m/min ≦ 7.5 m/min
内挿精度	±45 nm	–			
リミットスイッチ	L1/L2 (2種類のマグネットにより左右認識可)、出力信号: TTL (ラインドライバなし)				
電氣的接続	ケーブル長 0.5 m、1 m、3 m、15ピンD-subコネクタ(オス)付				
ケーブル長	インターフェースの記述を参照ください。ただし、リミット: ≦ 20 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)				
供給電圧	DC 5 V ±0.5 V				
消費電流	< 130 mA	< 150 mA (負荷なし)			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	≦ 500 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≦ 1000 m/s ² (IEC 60068-2-27)				
使用温度	-10 °C ~ 70 °C				
質量	走査ヘッド ケーブル コネクタ	20 g (ケーブル含まず) 22 g/m 32 g			

* 注文時にご指定ください

¹⁾ 対応するカットオフ周波数または走査周波数の場合

Robaxは、Schott-Glaswerke, Mainz, Germanyの登録商標です。

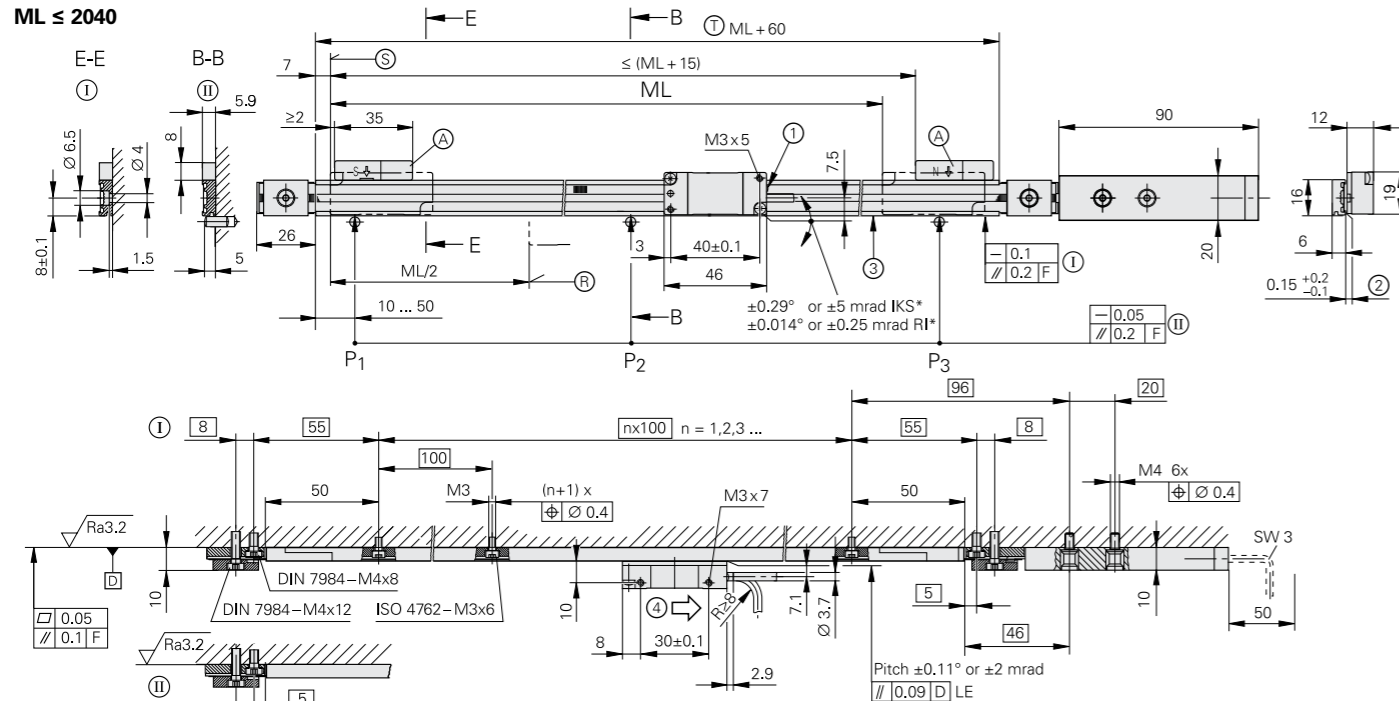
LIDA 475、LIDA 485

測定長30 mまでのインクリメンタルリニアエンコーダ

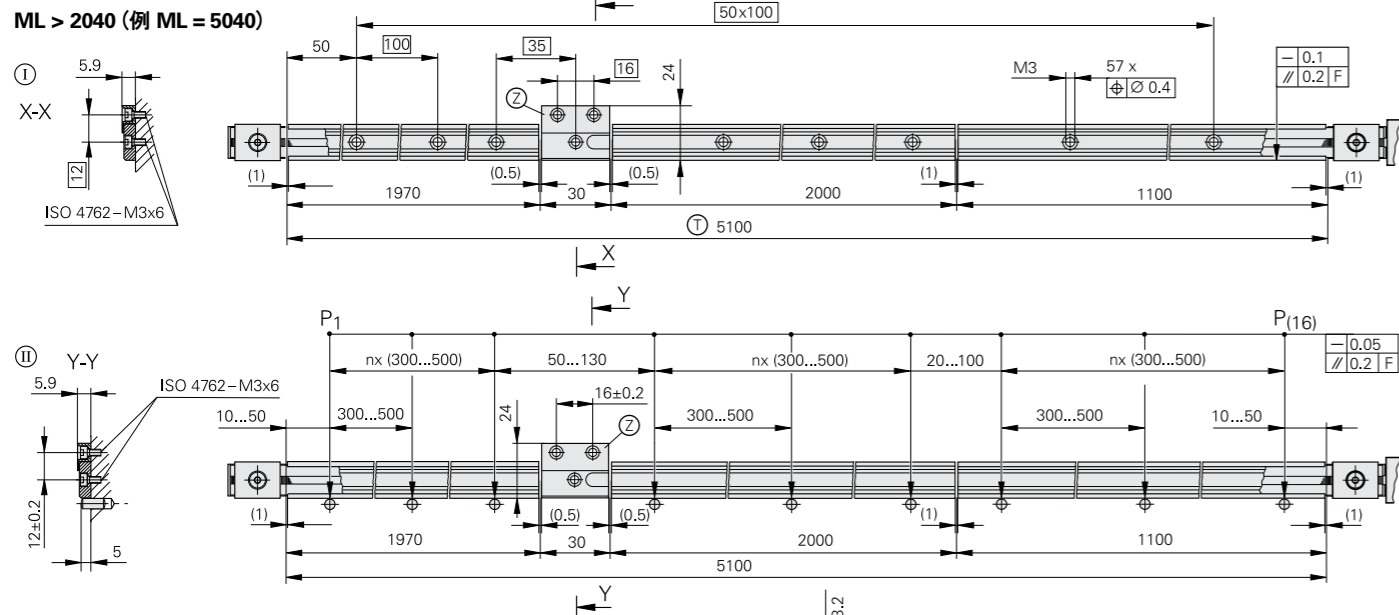
- 推奨分解能 ~ 10 nm
- リミットスイッチ
- アルミ固定ホルダにスケールテープを挿入し両端をテンション留め
- 走査ヘッドとスケールで構成



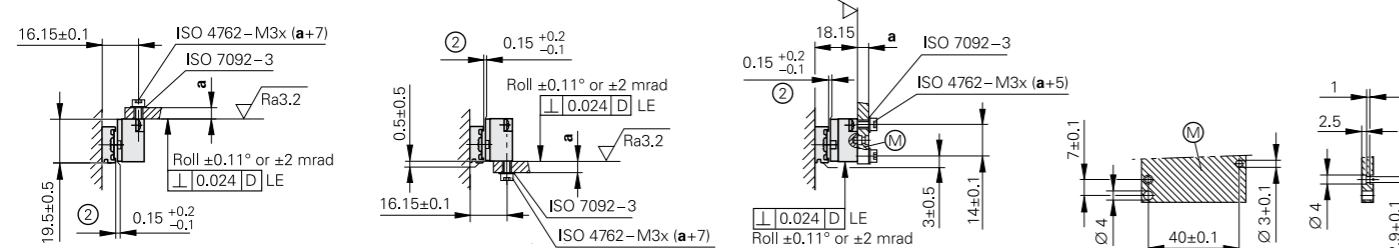
ML ≤ 2040



ML > 2040 (例 ML = 5040)



走査ヘッド取付け例



mm
公差
ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- ⊙ = アルミホルダをねじ固定する場合
- ⊕ = アルミホルダをPRECIMETで固定する場合
- F = マシンガイド
- * = 走査中の最大傾き (KS: インクリメンタル目盛, RI: 原点目盛)
- P = 調整用計測点
- Ⓢ = 測定長(ML)開始点
- Ⓡ = 原点位置
- Ⓐ = リミットスイッチ位置選択マグネット
- Ⓣ = アルミホルダ全長
- Ⓩ = 測定長3040 mm以上用スペース
- Ⓜ = 走査ヘッド取付け面
- 1 = 信号品質表示LED
- 2 = 走査ギャップ
- 3 = アルミホルダ固定面
- 4 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

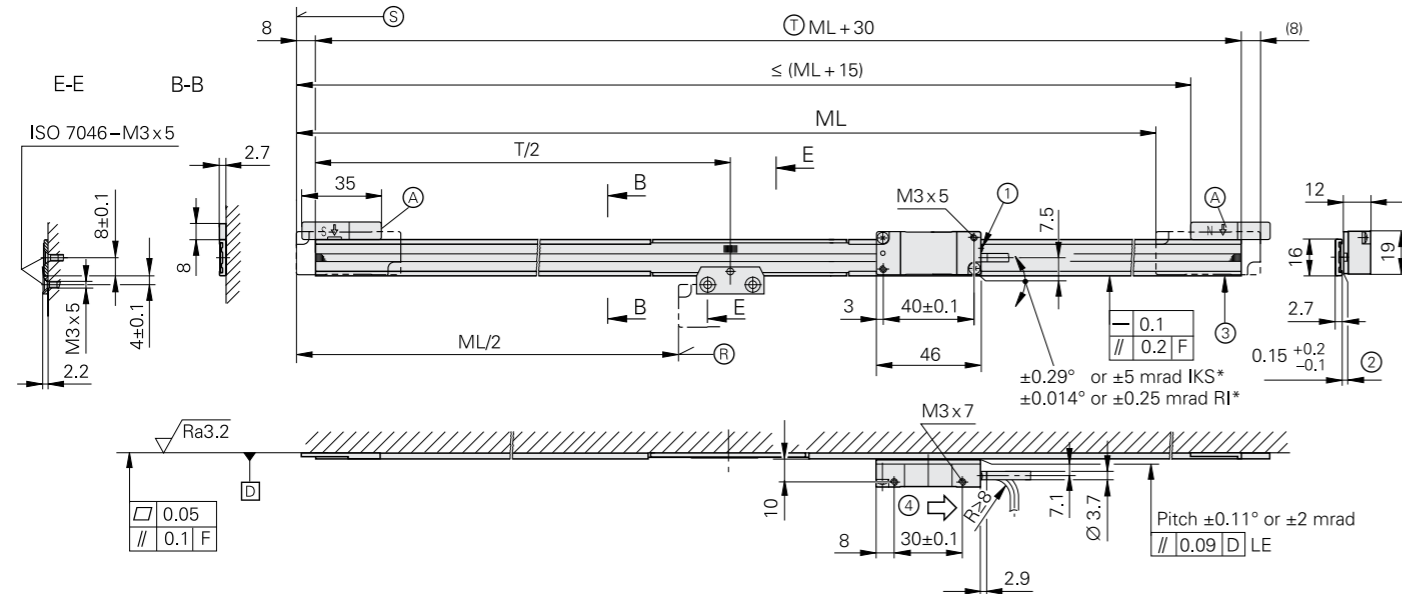
スケール	LIDA 405														
スケール本体 熱膨張係数	METALLUR目盛格子付きスチールテープ、目盛間隔 20 μm 取付け面に準ずる														
精度等級	±5 μm														
狭ピッチ精度	≤ ±0.750 μm/50 mm (標準値)														
測定長 ML*(mm)	140	240	340	440	540	640	740	840	940	1040	1140	1240	1340	1440	
	1540	1640	1740	1840	1940	2040	測定長2040 mm以上については、1本のスケールテープと複数のアルミホルダを使用して 最長30040 mmまで対応可能								
原点	測定長中央に1箇所														
質量	115 g + 0.25 g/mm (測定長)														
走査ヘッド	LIDA 48	LIDA 47													
インターフェース	~ 1 V _{PP}	□ TTL													
分割倍率* 信号周期	20 μm	5倍 4 μm	10倍 2 μm	50倍 0.4 μm	100倍 0.2 μm										
カットオフ周波数 -3 dB	≥ 500 kHz	-													
走査周波数*	-	≤ 400 kHz ≤ 200 kHz ≤ 100 kHz ≤ 50 kHz	≤ 200 kHz ≤ 100 kHz ≤ 50 kHz ≤ 25 kHz	≤ 50 kHz ≤ 25 kHz ≤ 12.5 kHz	≤ 25 kHz ≤ 12.5 kHz ≤ 6.25 kHz										
エッジ間隔 a ¹⁾	-	≤ 0.100 μs ≤ 0.220 μs ≤ 0.465 μs ≤ 0.950 μs	≤ 0.100 μs ≤ 0.220 μs ≤ 0.465 μs ≤ 0.950 μs	≤ 0.080 μs ≤ 0.175 μs ≤ 0.370 μs	≤ 0.080 μs ≤ 0.175 μs ≤ 0.370 μs										
走査速度 ¹⁾	≤ 600 m/min	≤ 480 m/min ≤ 240 m/min ≤ 120 m/min ≤ 60 m/min	≤ 240 m/min ≤ 120 m/min ≤ 60 m/min ≤ 30 m/min	≤ 60 m/min ≤ 30 m/min ≤ 15 m/min	≤ 30 m/min ≤ 15 m/min ≤ 7.5 m/min										
内挿精度	±45 nm	-													
リミットスイッチ	L1/L2 (2種類のマグネットにより左右認識可)、出力信号: TTL (ラインドライバなし)														
電氣的接続	ケーブル長 0.5 m、1 m、3 m、15ピンD-subコネクタ(オス)付														
ケーブル長	インターフェースの記述を参照ください。ただし、リミット: ≤ 20 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)														
供給電圧	DC 5 V ±0.5 V														
消費電流	< 130 mA	< 150 mA (負荷なし)													
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	≤ 500 m/s ² (IEC 60068-2-6)		≤ 1000 m/s ² (IEC 60068-2-27)												
使用温度	-10 °C ~ 70 °C														
質量	走査ヘッド	20 g (ケーブル含まず)													
	ケーブル	22 g/m													
	コネクタ	32 g													

* 注文時にご指定ください
1) 対応するカットオフ周波数または走査周波数の場合

LIDA 477, LIDA 487

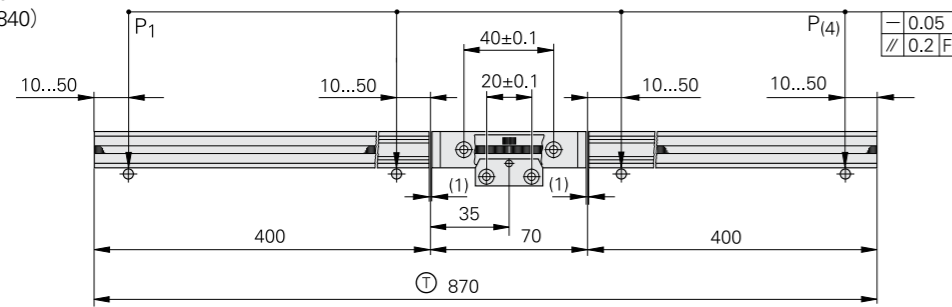
測定長6 mまでのインクリメンタルリニアエンコーダ

- 推奨分解能 ~ 10 nm
- リミットスイッチ
- スケールテープを接着テープ付きアルミホルダに挿入し中央クランプ留め
- 走査ヘッドとスケールで構成



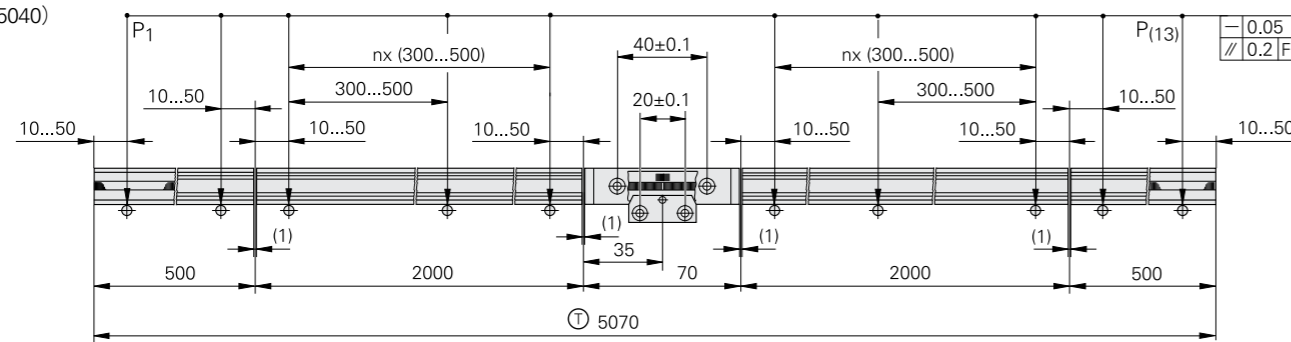
ML ≤ 2040

(例 ML = 840)

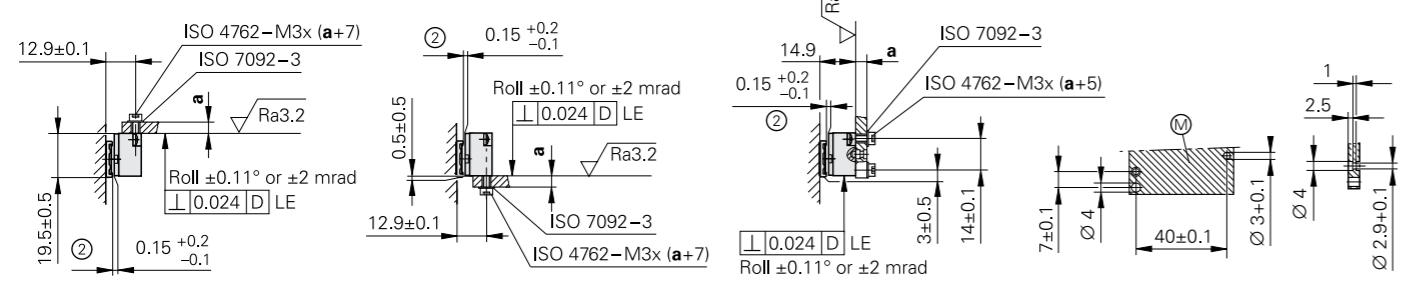


ML > 2040

(例 ML = 5040)



走査ヘッド取付け例



- F = マシンガイド
- * = 走査中の最大傾き (IKS: インクリメンタル目盛, RI: 原点目盛)
- P = 調整用計測点
- Ⓢ = 測定長(ML)開始点
- Ⓣ = 原点位置
- Ⓐ = リミットスイッチ位置選択マグネット

- Ⓣ = ホルダ全長
- Ⓜ = 走査ヘッド取付け面
- 1 = 信号品質表示LED
- 2 = 走査ギャップ
- 3 = アルミホルダ固定面
- 4 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

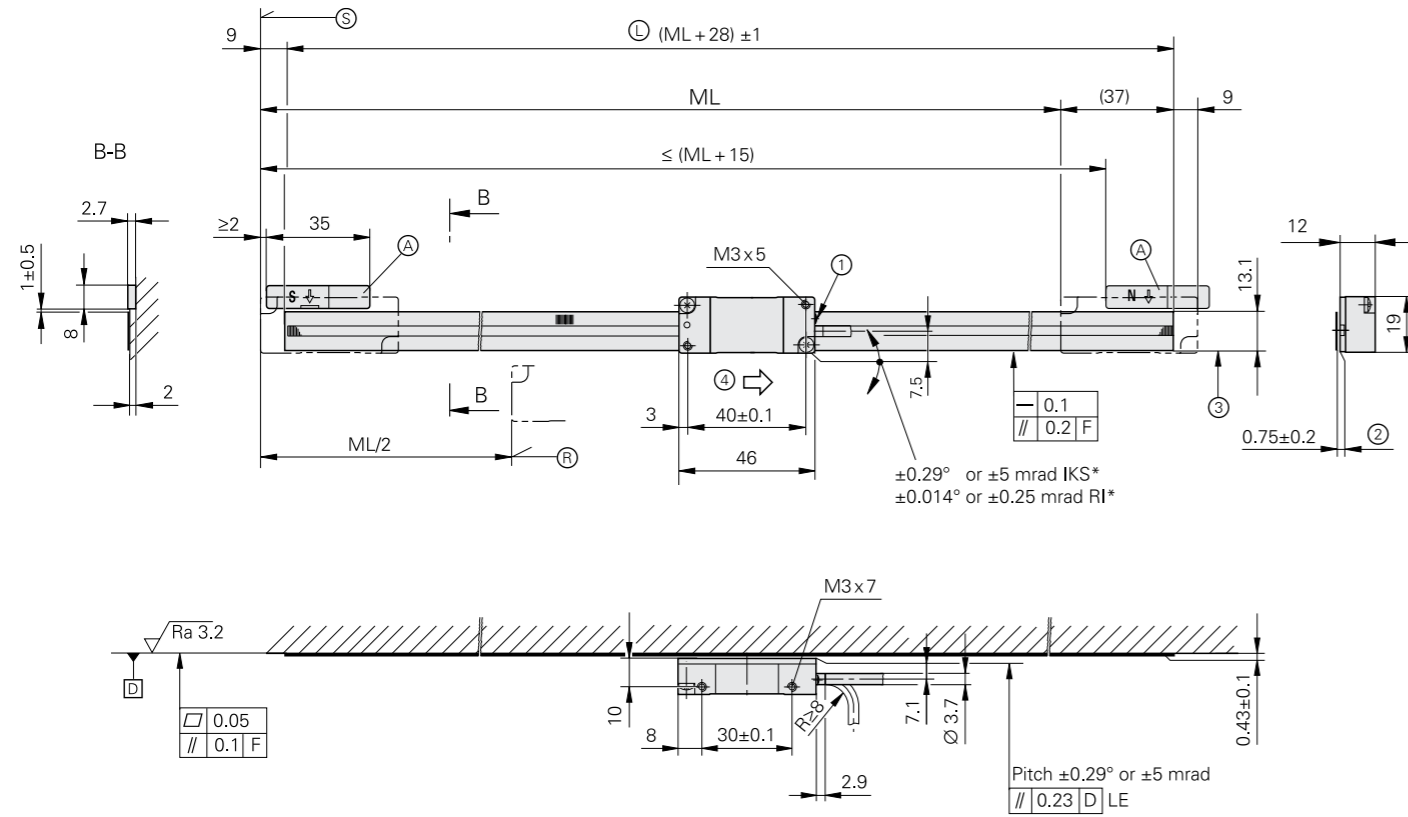
スケール	LIDA 407													
スケール本体 熱膨張係数	METALLUR目盛格子付きスチールテープ、目盛間隔 20 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$													
精度等級*	±3 μm (測定長ML 1040mmまで)、±5 μm (測定長ML 1240 mmから)、±15 μm ¹⁾													
挟ピッチ精度	≦ ±0.750 μm/50 mm (標準値)													
測定長 ML*(mm)	240	440	640	840	1040	1240	1440	1640	1840	2040	2240	2440	2640	2840
原点	測定長中央に1箇所													
質量	25 g + 0.1 g/mm (測定長)													
走査ヘッド	LIDA 48	LIDA 47												
インターフェース	~ 1 V _{PP}	□ TTL												
分割倍率* 信号周期	- 20 μm	5倍 4 μm	10倍 2 μm	50倍 0.4 μm	100倍 0.2 μm									
カットオフ周波数 -3 dB	≧ 500 kHz	-												
走査周波数*	-	≦ 400 kHz ≦ 200 kHz ≦ 100 kHz ≦ 50 kHz	≦ 200 kHz ≦ 100 kHz ≦ 50 kHz ≦ 25 kHz	≦ 50 kHz ≦ 25 kHz ≦ 12.5 kHz	≦ 25 kHz ≦ 12.5 kHz ≦ 6.25 kHz									
エッジ間隔 a ²⁾	-	≧ 0.100 μs ≧ 0.220 μs ≧ 0.465 μs ≧ 0.950 μs	≧ 0.100 μs ≧ 0.220 μs ≧ 0.465 μs ≧ 0.950 μs	≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs ≧ 0.370 μs	≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs ≧ 0.370 μs									
走査速度 ²⁾	≦ 600 m/min	≦ 480 m/min ≦ 240 m/min ≦ 120 m/min ≦ 60 m/min	≦ 240 m/min ≦ 120 m/min ≦ 60 m/min ≦ 30 m/min	≦ 60 m/min ≦ 30 m/min ≦ 15 m/min	≦ 30 m/min ≦ 15 m/min ≦ 7.5 m/min									
内挿精度	±45 nm	-												
リミットスイッチ	L1/L2 (2種類のマグネットにより左右認識可)、出力信号: TTL (ラインドライバなし)													
電氣的接続	ケーブル長 0.5 m、1 m、3 m、15ピンD-subコネクタ(オス)付													
ケーブル長	インターフェースの記述を参照ください。ただし、リミット: ≦ 20 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)													
供給電圧	DC 5 V ±0.5 V													
消費電流	< 130 mA	< 150 mA (負荷なし)												
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 6 ms	≦ 500 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≦ 1000 m/s ² (IEC 60068-2-27)													
使用温度	-10 °C ~ 70 °C													
質量	走査ヘッド	20 g (ケーブル含まず)												
	ケーブル	22 g/m												
	コネクタ	32 g												

* 注文時にご指定ください
1) ±5 μm 後続電子部で直線誤差補正後
2) 対応するカットオフ周波数または走査周波数の場合

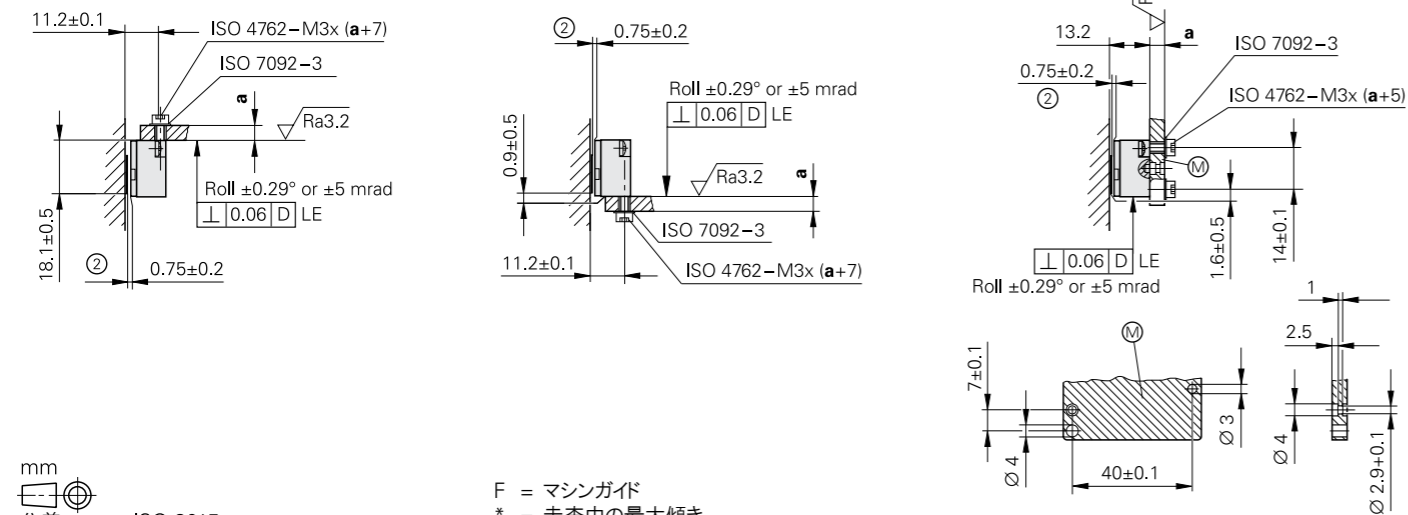
LIDA 479、LIDA 489

測定長6 mまでのインクリメンタルリニアエンコーダ

- 推奨分解能 ~ 10 nm
- リミットスイッチ
- スケールテープを接着テープにより取付け面に直接貼付
- 走査ヘッドとスケールで構成



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- F = マシンガイド
* = 走査中の最大傾き
(IKS: インクリメンタル目盛、RI: 原点目盛)
- Ⓢ = 測定長(ML)開始点
Ⓣ = 原点位置
Ⓛ = スケールテープ全長
Ⓐ = リミットスイッチ位置選択マグネット
Ⓜ = 走査ヘッド取付け面
1 = 信号品質表示LED
2 = 走査ギャップ
3 = スケールテープ固定面
4 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

スケール	LIDA 409	
スケール本体	METALLUR目盛格子付きスチールテープ、目盛間隔 20 μm	
熱膨張係数	$\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
精度等級*	± 3 μm、± 15 μm ¹⁾	
狭ピッチ精度	≦ ±0.750 μm/50 mm (標準値)	
測定長 ML*(mm)	70 120 170 220 270 320 370 420 520 620 720 820 920 1020	ロールテープによる供給: 2 m、4 m、6 m
原点	測定長中央に1箇所	50 mm毎 ³⁾
質量	31 g/m	

走査ヘッド	LIDA 48	LIDA 47			
インターフェース	~ 1 V _{pp}	□ □ TTL			
分割倍率*	-	5倍	10倍	50倍	100倍
信号周期	20 μm	4 μm	2 μm	0.4 μm	0.2 μm
カットオフ周波数 -3 dB	≧ 500 kHz	-			
走査周波数*	-	≦ 400 kHz ≦ 200 kHz ≦ 100 kHz ≦ 50 kHz	≦ 200 kHz ≦ 100 kHz ≦ 50 kHz ≦ 25 kHz	≦ 50 kHz ≦ 25 kHz ≦ 12.5 kHz	≦ 25 kHz ≦ 12.5 kHz ≦ 6.25 kHz
エッジ間隔 a ²⁾	-	≧ 0.100 μs ≧ 0.220 μs ≧ 0.465 μs ≧ 0.950 μs	≧ 0.100 μs ≧ 0.220 μs ≧ 0.465 μs ≧ 0.950 μs	≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs ≧ 0.370 μs	≧ 0.080 μs ≧ 0.175 μs ≧ 0.370 μs
走査速度 ²⁾	≦ 600 m/min	≦ 480 m/min ≦ 240 m/min ≦ 120 m/min ≦ 60 m/min	≦ 240 m/min ≦ 120 m/min ≦ 60 m/min ≦ 30 m/min	≦ 60 m/min ≦ 30 m/min ≦ 15 m/min	≦ 30 m/min ≦ 15 m/min ≦ 7.5 m/min
内挿精度	±45 nm	-			
リミットスイッチ	L1/L2 (2種類のマグネットにより左右認識可)、出力信号: TTL (ラインドライバなし)				
電気的接続	ケーブル長 0.5 m、1 m、3 m、15ピンD-subコネクタ(オス)付				
ケーブル長	インターフェースの記述を参照ください。ただし、リミット: ≦ 20 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)				
供給電圧	DC 5 V ±0.5 V				
消費電流	< 130 mA	< 150 mA (負荷なし)			
振動 55 Hz ~ 2000 Hz	≦ 500 m/s ² (IEC 60068-2-6)				
衝撃 6 ms	≦ 1000 m/s ² (IEC 60068-2-27)				
使用温度	-10 °C ~ 70 °C				
質量	走査ヘッド	20 g (ケーブル含まず)			
	ケーブル	22 g/m			
	コネクタ	32 g			

* 注文時にご指定ください

1) ±5 μm 後続電子部で直線誤差補正後

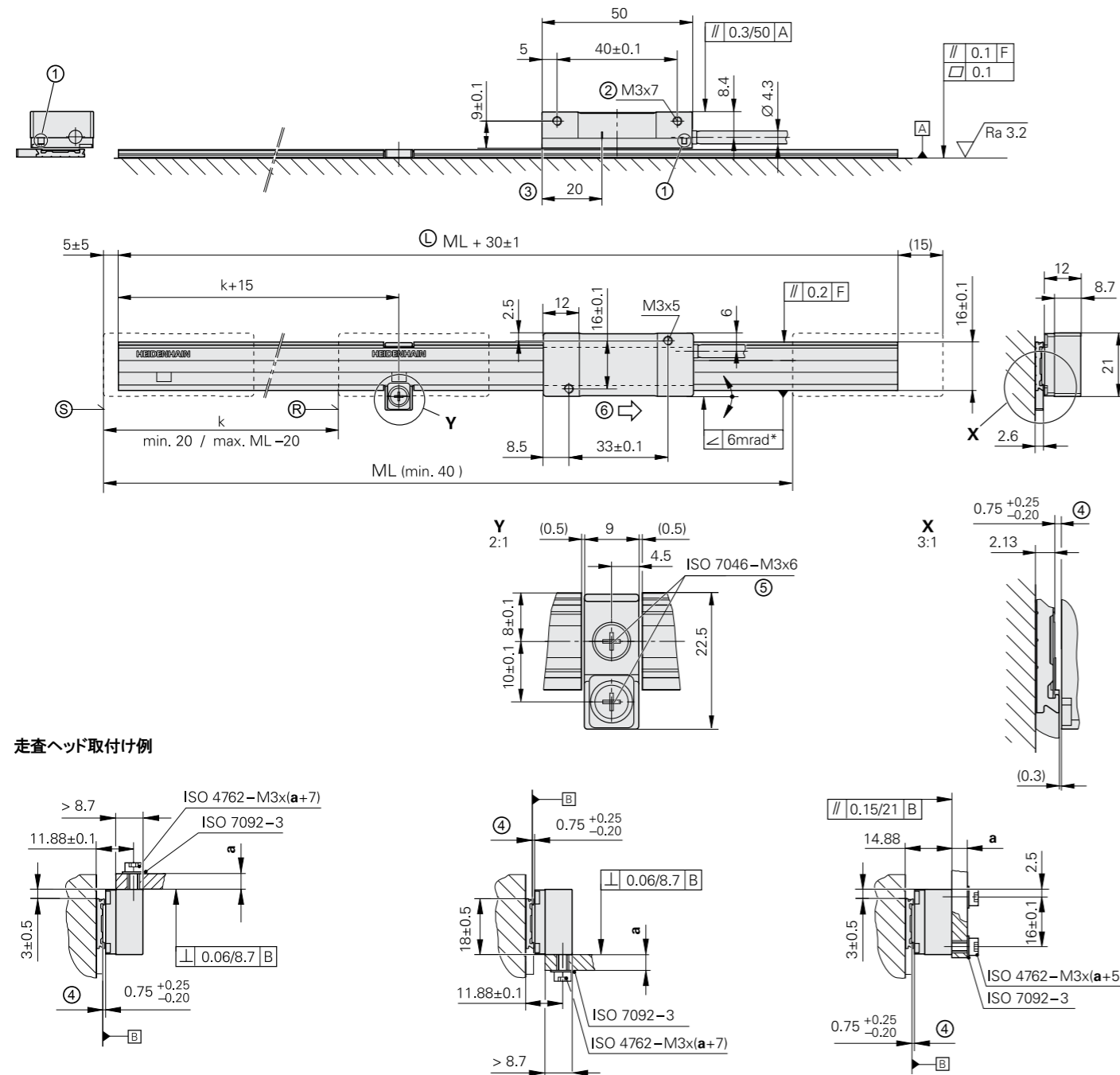
2) 対応するカットオフ周波数または走査周波数の場合

3) 稼働中、1つの原点のみ使用します。推奨: 特別な走査ヘッドLIDA 4xRを使用してください。

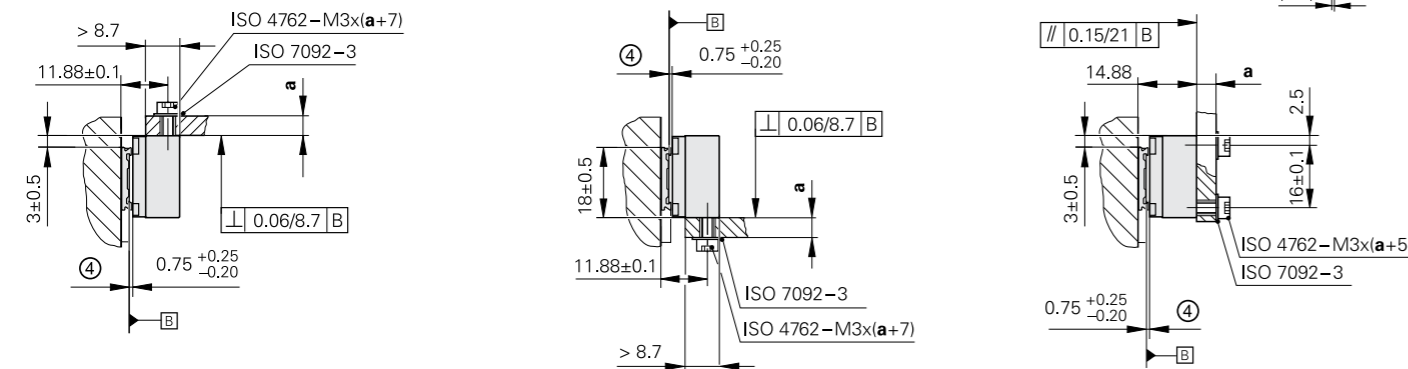
LIDA 277、LIDA 287

取付け公差の大きいインクリメンタルリニアエンコーダ

- 推奨分解能 ~ 100 nm
- ロールテープによる供給
- スケールテープを接着テープ付きアルミホルダに挿入し取付け
- 3色LEDによる信号品質表示機能搭載
- 走査ヘッドとスケールで構成



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

- * = 走査中の最大傾き
- F = マシンガイド
- Ⓜ = 原点位置
- Ⓛ = スケールテープ全長
- Ⓢ = 測定長(ML)開始点
- 1 = LED (取付け確認用に搭載)
- 2 = 両端にねじ穴
- 3 = 走査ヘッドに対する原点の位置
- 4 = 走査ヘッドとスケール間の取付けクリアランス
- 5 = 取付け側ねじ穴、M3、深さ5 mm
- 6 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

原点:
k = 測定開始点から最初の原点位置までの距離(カットにより異なる)

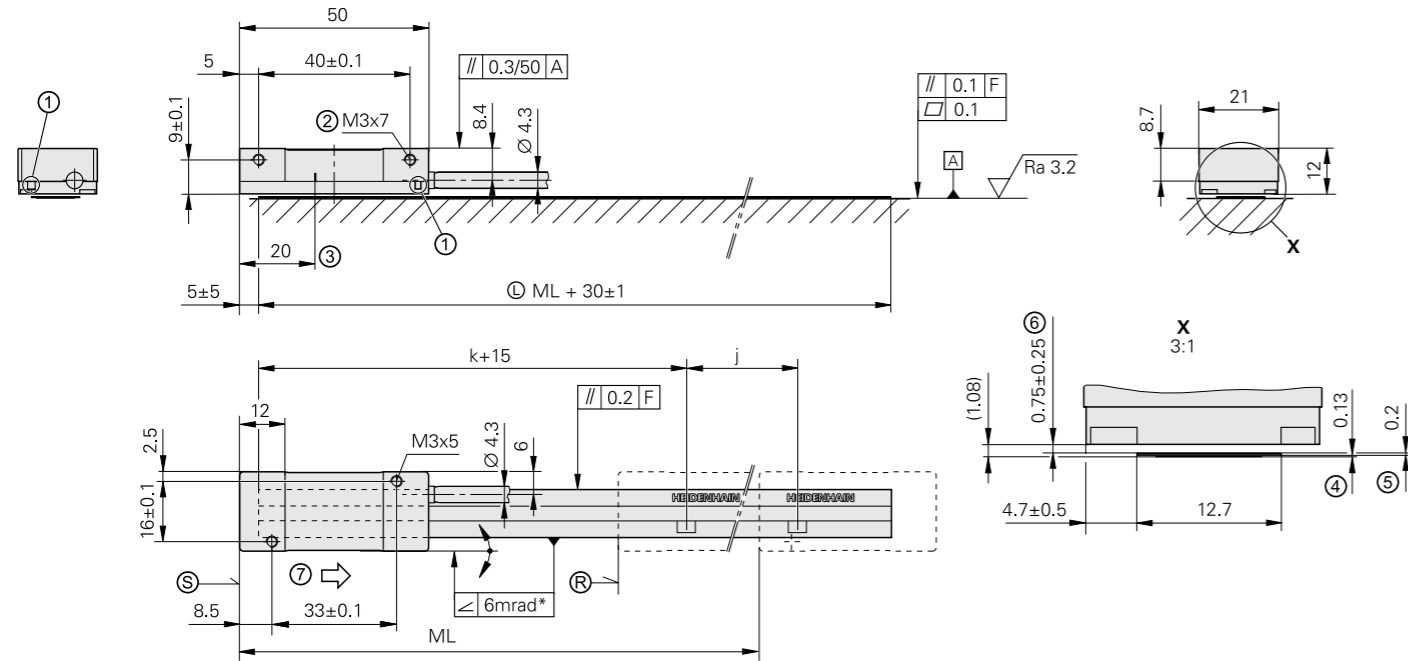
スケール	LIDA 207			
スケール本体 熱膨張係数	スチールスケールテープ、目盛間隔 200 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
精度等級	±15 μm			
ロールテープ長*	3 m、5 m、10 m			
原点	100 mm毎に選択可能			
質量 スケールテープ ホルダ	20 g/m 70 g/m			
走査ヘッド	LIDA 28	LIDA 27		
インターフェース	~ 1 V _{PP}	□ TTL		
分割倍率* 信号周期	- 200 μm	10倍 20 μm	50倍 4 μm	100倍 2 μm
カットオフ周波数 走査周波数 エッジ間隔 a	≥ 50 kHz - -	- ≤ 50 kHz ≥ 0.465 μs	- ≤ 25 kHz ≥ 0.175 μs	- ≤ 12.5 kHz ≥ 0.175 μs
走査速度	≤ 600 m/min		≤ 300 m/min	≤ 150 m/min
内挿精度	±2 μm		-	
電氣的接続*	ケーブル長 1 m もしくは 3 m、15ピンD-subコネクタ(オス)付			
ケーブル長	インターフェースに関する記述を参照ください。ただし、≤ 30 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)			
供給電圧	DC 5 V ±0.25 V			
消費電流	< 155 mA		< 140 mA (負荷なし)	
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 11 ms	≤ 200 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≤ 500 m/s ² (IEC 60068-2-27)			
使用温度	-10 °C ~ 70 °C			
質量 走査ヘッド ケーブル コネクタ	20 g (ケーブル含まず) 30 g/m 32 g			

* 注文時にご指定ください

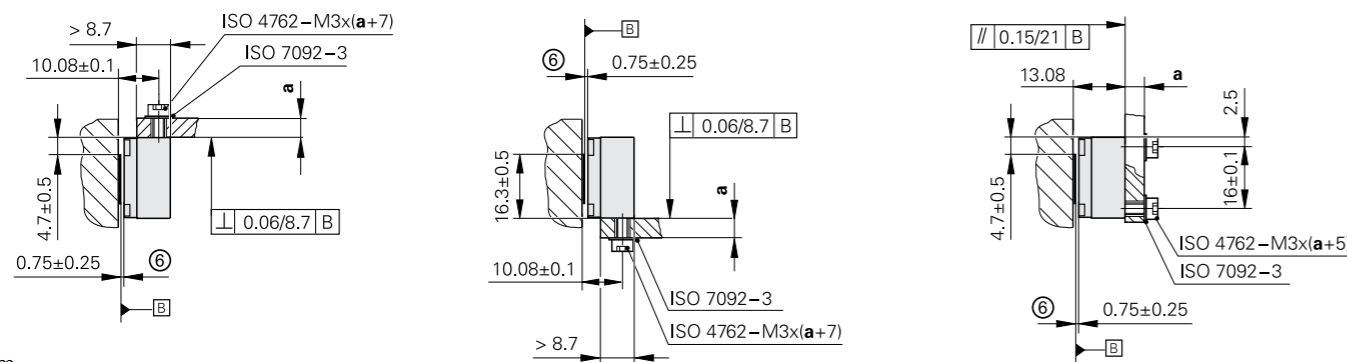
LIDA 279、LIDA 289

取付け公差の大きいインクリメンタルリニアエンコーダ

- 推奨分解能 ~ 100 nm
- ロールテープによる供給
- スケールテープを接着テープにより取付け面に直接貼付
- 3色LEDによる信号品質表示機能搭載
- 走査ヘッドとスケールで構成



走査ヘッド取付け例



mm
 公差 ISO 8015
 ISO 2768 - m H
 < 6 mm: ±0.2 mm

- * = 走査中の最大傾き
- F = マシンガイド
- Ⓜ = 原点位置
- Ⓛ = スケールテープ全長
- Ⓢ = 測定長(ML)開始点
- 1 = LED (取付け確認用に搭載)
- 2 = 両端にねじ穴
- 3 = 走査ヘッドに対する原点の位置
- 4 = 接着テープ
- 5 = スチールスケールテープ
- 6 = 走査ヘッドとスケール間の取付けクリアランス
- 7 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

原点:
 k = 測定開始点から最初の原点位置までの距離(カットにより異なる)
 j = 原点の間隔は100 mm毎

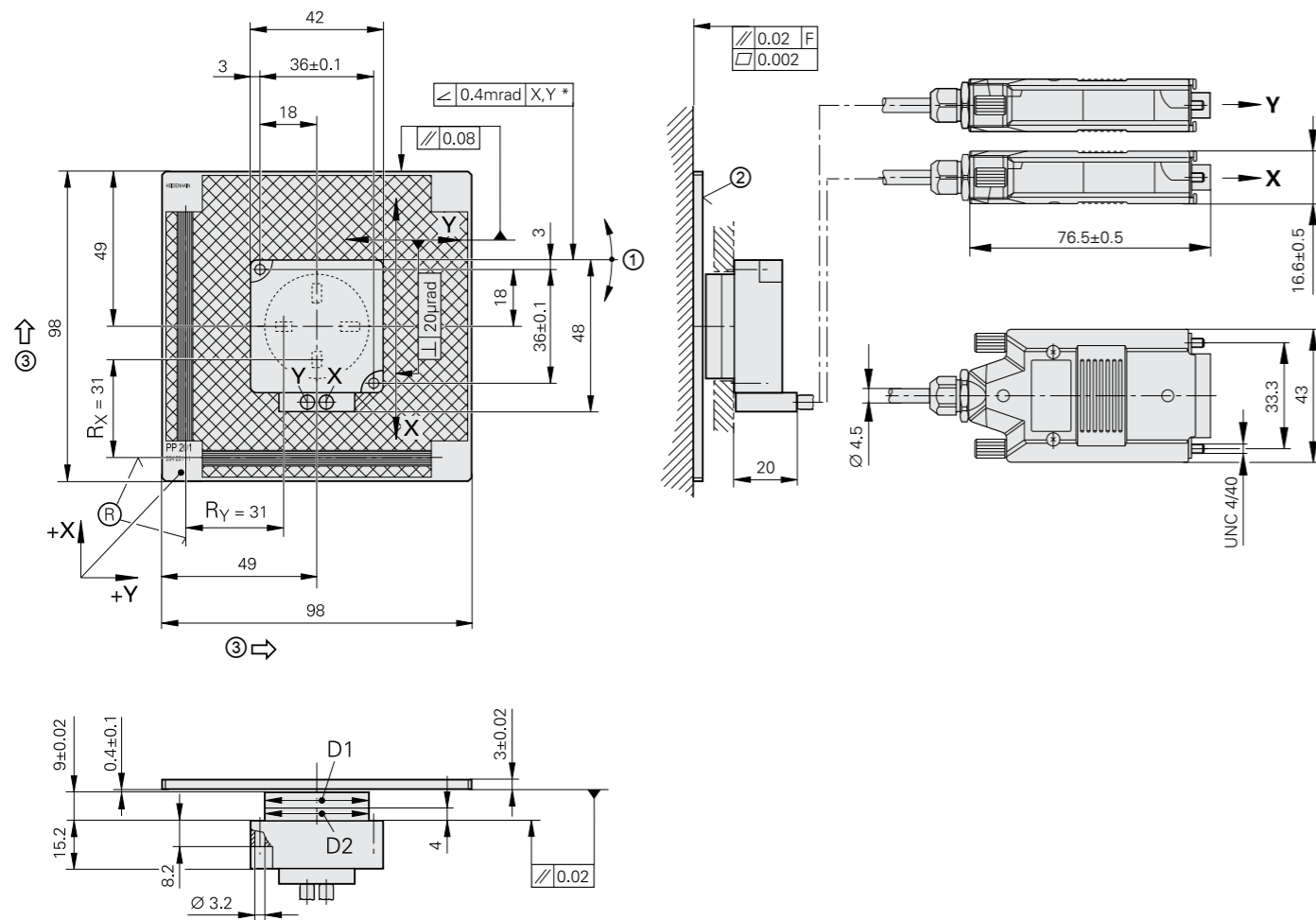
スケール	LIDA 209			
スケール本体 熱膨張係数	スチールスケールテープ、目盛間隔 200 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
精度等級	±15 μm			
ロールテープ長*	3 m、5 m、10 m			
原点	100 mm毎に選択可能			
質量	20 g/m			
走査ヘッド	LIDA 28	LIDA 27		
インターフェース	~ 1 V _{pp}	□□ TTL		
分割倍率* 信号周期	- 200 μm	10倍 20 μm	50倍 4 μm	100倍 2 μm
カットオフ周波数 走査周波数 エッジ間隔 a	≥ 50 kHz - -	- ≤ 50 kHz ≥ 0.465 μs	- ≤ 25 kHz ≥ 0.175 μs	- ≤ 12.5 kHz ≥ 0.175 μs
走査速度	≤ 600 m/min		≤ 300 m/min	≤ 150 m/min
内挿精度	±2 μm		-	
電氣的接続*	ケーブル長 1 m もしくは 3 m、15ピンD-subコネクタ(オス)付			
ケーブル長	インターフェースに関する記述を参照ください。ただし、≤ 30 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)			
供給電圧	DC 5 V ±0.25 V			
消費電流	< 155 mA		< 140 mA (負荷なし)	
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 11 ms	≤ 200 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≤ 500 m/s ² (IEC 60068-2-27)			
使用温度	-10 °C ~ 70 °C			
質量	走査ヘッド	20 g (ケーブル含まず)		
	ケーブル	30 g/m		
	コネクタ	32 g		

* 注文時にご指定ください

PP 281R

2軸座標インクリメンタルエンコーダ

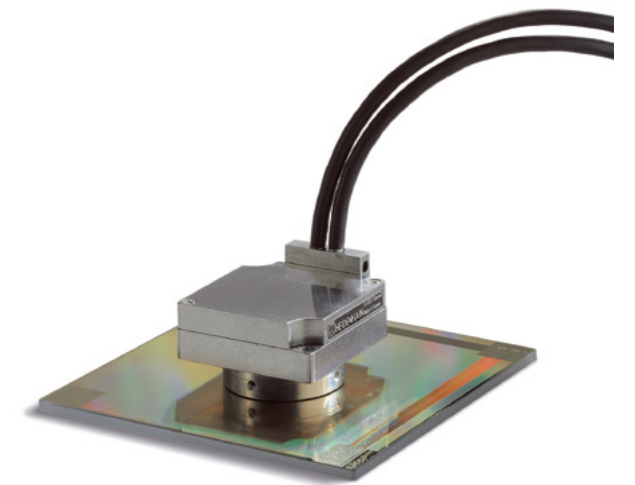
• 推奨分解能 1 μm ~ 0.05 μm



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768 - m H
< 6 mm: ±0.2 mm

* = 走査中の最大傾き
F = マシンガイド
Ⓜ = 原点位置
1 = 取付け時の調整方向
2 = 目盛側
3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

D1	D2
∅ 32.9 -0.2	∅ 33 -0.02/-0.10



PP 281R	
スケール本体 熱膨張係数	2軸交差型TITANID位相格子付きガラス、目盛間隔 8 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
精度等級	±2 μm
測定範囲	68 mm x 68 mm (他の測定範囲についてはお問い合わせください)
原点 ¹⁾	各軸1箇所 (いずれも測定長開始点から3 mm)
インターフェース	~ 1 V _{pp}
信号周期	4 μm
カットオフ周波数 -3 dB	≥ 300 kHz
走査速度	≤ 72 m/min
内挿精度 ポジションノイズ RMS	±12 nm ³⁾ 2 nm (450 kHz ²⁾)
電気的接続	ケーブル長 0.5 m、インターフェースユニット内蔵15ピンD-subコネクタ(オス)付
ケーブル長	インターフェースに関する記述を参照ください。ただし、≤ 30 m (ハイデンハイン製ケーブル使用時)
供給電圧	DC 5 V ±0.25 V
消費電流	< 185 mA (1軸あたり)
振動 55 Hz ~ 2000 Hz 衝撃 11 ms	≤ 80 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≤ 100 m/s ² (IEC 60068-2-27)
使用温度	0 °C ~ 50 °C
質量	走査ヘッド 170 g (ケーブル含まず) グリッド目盛本体 75 g ケーブル 37 g/m コネクタ 140 g

¹⁾ 原点信号のゼロクロスオーバーK、Lはインターフェースカタログ記載の仕様とは異なります(取付説明書をご覧ください)

²⁾ 後続電子部のカットオフ周波数-3 dBにおいて

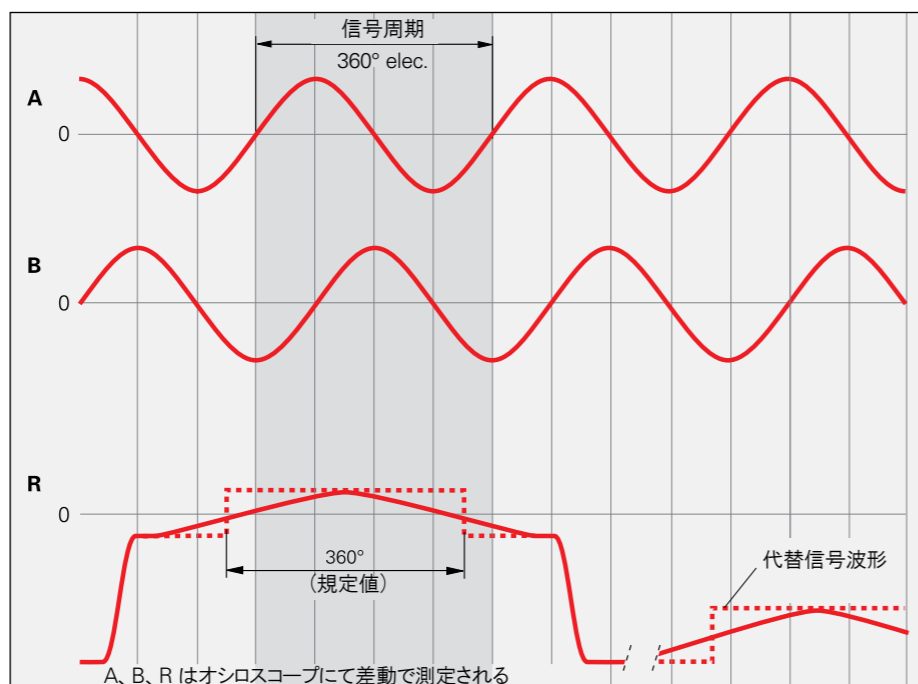
³⁾ ハイデンハイン製インターフェースユニット使用時(例、EIB 741)

インターフェース インクリメンタル信号 $\sim 1 V_{PP}$

ハイデンハインエンコーダで $\sim 1 V_{PP}$ インターフェース形式のものは、高い内挿分割を可能とする電圧信号を出力します。

正弦波インクリメンタル信号A相とB相は $90^\circ(\text{elec.})$ の位相差を有し、信号振幅は通常 $1 V_{PP}$ です。図で表示した出力信号のシーケンス(B相がA相に遅れて出力)は、個別の寸法図に示される方向に動作した際に得られる信号です。

原点信号Rはインクリメンタル信号の特定の位置に明確に割り当てられます。出力信号は原点位置周辺では多少変化します。



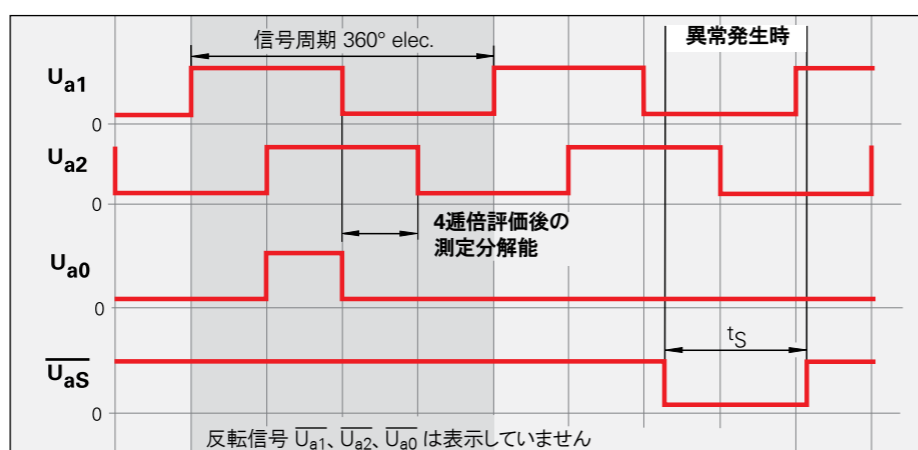
関連資料:

各インターフェースおよび電氣的仕様に関する詳しい説明は、カタログ
ハイデンハインエンコーダのインターフェースを参照してください。

インクリメンタル信号 \square TTL

ハイデンハインエンコーダで \square TTLインターフェース形式のものは、正弦波走査信号を分割して、または分割なしで、デジタル化する回路を内蔵しています。

インクリメンタル信号は、 $90^\circ(\text{elec.})$ の位相差をもった矩形波パルス U_{a1} 、 U_{a2} として送信されます。原点信号は1個以上の原点パルス U_{a0} からなり、インクリメンタル信号によりゲートがかけられています。さらに、内蔵電子回路では反転信号 $\overline{U_{a1}}$ 、 $\overline{U_{a2}}$ 、 $\overline{U_{a0}}$ を発生し、ノイズに強い信号伝送が行えます。図で表示した信号シーケンス(すなわち U_{a2} が U_{a1} に遅れて出力される)は、個別の寸法図に示されている方向に動作した際に得られる信号です。



アラーム信号 $\overline{U_{aS}}$ は電源ラインの断線や光源の異常などの故障状況を知らせます。

1、2、もしくは4通倍評価後のインクリメンタル信号 U_{a1} と U_{a2} の連続する2つのエッジ間の距離が、測定分解能となります。

関連資料:

各インターフェースおよび電氣的仕様に関する詳しい説明は、カタログ
ハイデンハインエンコーダのインターフェースを参照してください。

リミットスイッチ

リニアエンコーダLIDA 400シリーズは、磁石により動作する磁気センサを内蔵しており、その信号をリミットスイッチ機能として利用することができます。リミットスイッチは、接着した磁石のS極N極を判別することにより左限/右限を区別します。磁石の配置により、ホーミングトラックを作ることも可能です。リミットスイッチからの各信号L1とL2は異なる信号線により出力されます。なお、これらの信号線に使用されるケーブルは、 3.7 mm 径の細いケーブルが使用されているため、装置の可動部への負荷は最小限に抑えられます。

インクリメンタル信号は、 $1 V_{PP}$ もしくはTTLインターフェースに準拠します。

関連資料:

各インターフェースおよび電氣的仕様に関する詳しい説明は、カタログ
ハイデンハインエンコーダのインターフェースを参照してください。

リミットスイッチ/ホーミング機能

リニアエンコーダLIF 4x1とLIP 60x1は、インクリメンタル信号に加えて、リミットスイッチとホーミング機能を備えています。

リミット信号Lとホーミング信号Hは、それぞれ異なる信号線により、TTL矩形波にて出力されます。なお、これらの信号線には 4.5 mm 径(LIF 4x1)もしくは 3.7 mm 径(LIP 60x1)の細いケーブルが使用されているため、装置の可動部への負荷は最小限に抑えられます。

インクリメンタル信号は、 $1 V_{PP}$ もしくはTTLインターフェースに準拠します。

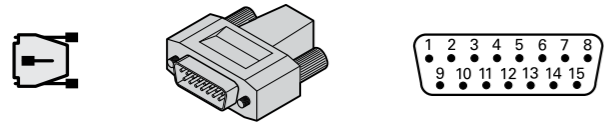
関連資料:


各インターフェースおよび電氣的仕様に関する詳しい説明は、カタログ
ハイデンハインエンコーダのインターフェースを参照してください。

インターフェース ピン配列 (1 V_{PP}/TTL)

LIDA

15ピンD-subコネクタ



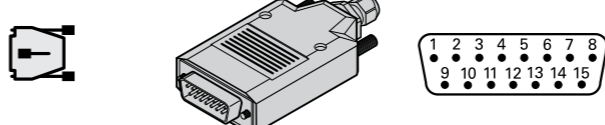
	供給電圧				インクリメンタル信号						その他信号				
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	8	6	15	5
□ TTL	U _p	センサ ⁴⁾ 5 V	0 V	センサ ⁴⁾ 0 V	U _{a1}	\bar{U}_{a1}	U _{a2}	\bar{U}_{a2}	U _{a0}	\bar{U}_{a0}	\bar{U}_{aS}	L1 ³⁾	L2 ³⁾	PWT ¹⁾	空き
~ 1 V _{PP}	●	●	●	●	A+	A-	B+	B-	R+	R-	-	-	-	-	空き
	茶/緑	青	白/緑	白	茶	緑	灰	ピンク	赤	黒	紫	緑/黒	黄/黒	黄	/


シールドはハウジングへ、U_p = 供給電圧
センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。
未使用のピンまたは線は使用しないこと。

- 1) PWT用にTTL/11 μA_{PP}切換え
- 2) 接続ケーブルの芯線色
- 3) LIDA 400のみ
- 4) LIDA 200: 空き

LIP 281およびPP 281 R

15ピンD-subコネクタ



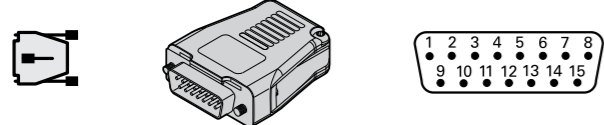
	供給電圧				インクリメンタル信号						その他信号			
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	5	6/8	15
□ TTL	U _p	センサ ⁴⁾ 5 V	0 V	センサ ⁴⁾ 0 V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	\bar{U}_{aS}	L1 ³⁾	L2 ³⁾	PWT ¹⁾
~ 1 V _{PP}	●	●	●	●	A+	A-	B+	B-	R+	R-	-	-	-	-
	茶/緑	青	白/緑	白	茶	緑	灰	ピンク	赤	黒	紫	赤/黒	/	黄


シールドはハウジングへ、U_p = 供給電圧
センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。
未使用のピンまたは線は使用しないこと。

- 1) 調整時のみ使用、稼働中は使用しないでください。
- 2) 接続ケーブルの芯線色
- 3) PP 281 R

LIFおよびLIP 6000

15ピンD-subコネクタ




	供給電圧				インクリメンタル信号						その他信号				
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	8	6	15	5
□ TTL	U _p	センサ ⁴⁾ 5 V	0 V	センサ ⁴⁾ 0 V	U _{a1}	\bar{U}_{a1}	U _{a2}	\bar{U}_{a2}	U _{a0}	\bar{U}_{a0}	\bar{U}_{aS}	H ³⁾	L ³⁾	PWT ¹⁾	空き
~ 1 V _{PP}	●	●	●	●	A+	A-	B+	B-	R+	R-	-	-	-	-	空き
	茶/緑	青	白/緑	白	茶	緑	灰	ピンク	赤	黒	紫	緑/黒	黄/黒	黄	/

シールドはハウジングへ、U_p = 供給電圧
センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。
未使用のピンまたは線は使用しないこと。

- 1) PWT用にTTL/11 μA_{PP}切換え
- 2) 接続ケーブルの芯線色
- 3) LIP 6000/LIF 400のみ

LIDA 400 特殊コネクタ

	供給電圧				インクリメンタル信号						その他信号	
	12	2	10	11	5	6	8	1	3	4	7	9
□ TTL	U _p	センサ ⁴⁾ U _p	0 V	センサ ⁴⁾ 0 V	U _{a1}	\bar{U}_{a1}	U _{a2}	\bar{U}_{a2}	U _{a0}	\bar{U}_{a0}	\bar{U}_{aS}	PWT ¹⁾
~ 1 V _{PP}	●	●	●	●	A+	A-	B+	B-	R+	R-	L1	L2
	茶/緑	青	白/緑	白	茶	緑	灰	ピンク	赤	黒	紫	黄

シールドはハウジングへ、U_p = 供給電圧
センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。
未使用のピンまたは線は使用しないこと。

- 1) PWT用にTTL/11 μA_{PP}切換え
- 2) 接続ケーブルの芯線色

📖 関連資料:

ケーブルに関する詳しい説明は、
カタログケーブル・コネクタを参照してください。

📖 関連資料:

ケーブルに関する詳しい説明は、
カタログケーブル・コネクタを参照してください。

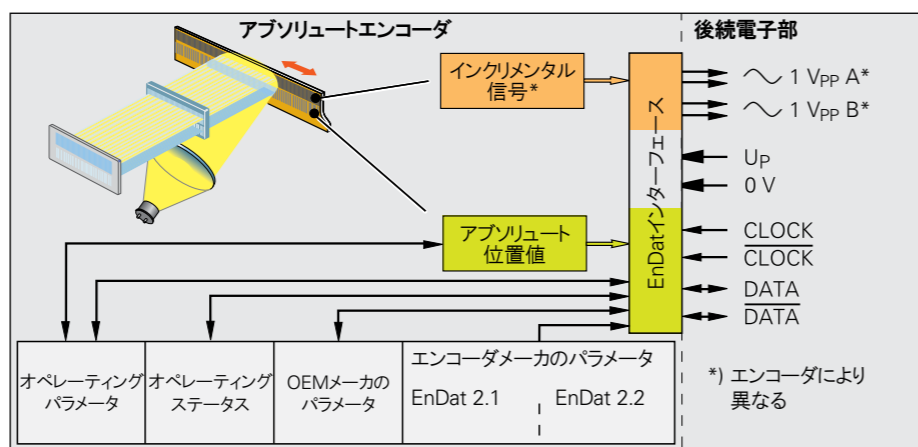
インターフェース 位置値 EnDat

EnDatインターフェースは、エンコーダ用のデジタル**双方向**インターフェースです。インクリメンタルエンコーダの**位置値**の出力と、エンコーダに保存された情報の読み出し、または更新が可能で、エンコーダに新しい情報を保存することもできます。**シリアル伝送方式**のため、**4本の信号線**だけで処理できます。データ(DATA)は後続電子部からのCLOCK信号と同期して伝送されます。伝送のタイプ(位置値、パラメータ、診断等)は、後続電子部がエンコーダへ送るモードコマンドで選択します。EnDat 2.2モードコマンドのみでしか利用できない機能があります。

関連資料:
各インターフェースおよび電気的仕様に関する詳しい説明は、カタログ「ハイデンハインエンコーダのインターフェースを参照してください。」

区分	コマンドセット	インクリメンタル信号
EnDat01	EnDat 2.1 もしくは EnDat 2.2	あり
EnDat21		なし
EnDat02	EnDat 2.2	あり
EnDat22	EnDat 2.2	なし

EnDatインターフェースの種類



EnDat用ピン配列

8ピンM12カップリング	供給電圧				シリアルデータ伝送			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	4	12	2	10	5	13	8	15
	Up	センサ Up	0 V	センサ 0 V	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
	茶/緑	青	白/緑	白	灰	ピンク	紫	黄

シールドはハウジングへ、Up = 供給電圧
センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。
未使用のピンまたは線は使用しないこと。

関連資料:
ケーブルに関する詳しい説明は、カタログ「ケーブル・コネクタ」を参照してください。

ファナックおよび三菱用ピン配列

ファナック用ピン配列

ハイデンハインのエンコーダで、型式の最後にFが付いているものは、次のインターフェース搭載のファナック社の制御装置およびモータシステムに対応しております。

ファナックシリアルインターフェース

• 区分: αiインターフェース(高速、1対通信)
αiインターフェースはαインターフェース(標準および高速、2対通信)と互換性があります。

関連資料:
ケーブルに関する詳しい説明は、カタログ「ケーブル・コネクタ」を参照してください。

ファナック用ピン配列

8ピンM12カップリング	供給電圧				シリアルデータ伝送			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	4	12	2	10	5	13	8	15
	Up	センサ Up	0 V	センサ 0 V	シリアルデータ	シリアルデータ	リクエスト	リクエスト
	茶/緑	青	白/緑	白	灰	ピンク	紫	黄

シールドはハウジングへ、Up = 供給電圧
センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。
未使用のピンまたは線は使用しないこと。

三菱用ピン配列

ハイデンハインのエンコーダで、型式の最後にMが付いているものは、次のインターフェース搭載の三菱電機社の制御装置およびモータシステムに対応しております。

三菱高速シリアルインターフェース

• 区分: Mit01 4線式
Mit02-4 4線式
Mit03-2 2線式
Mit03-4 4線式

三菱用ピン配列

8ピンM12カップリング	供給電圧				シリアルデータ伝送			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	4	12	2	10	5	13	8	15
Mit03-4	Up	センサ Up	0 V	センサ 0 V	シリアルデータ	シリアルデータ	リクエストフレーム	リクエストフレーム
Mit03-2					空	空	リクエストデータ	リクエストデータ
	茶/緑	青	白/緑	白	灰	ピンク	紫	黄

シールドはハウジングへ、Up = 供給電圧
センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。
未使用のピンまたは線は使用しないこと。

診断・検査機器





パナソニックおよび安川用ピン配列

パナソニック用ピン配列

ハイデンハインのエンコーダで、型式の最後にPが付いているものは、次のインターフェース搭載のパナソニック社の制御装置およびモータシステムに対応しております。

- 区分: Pana02

パナソニック用ピン配列

8ピンM12カップリング					15ピンD-subコネクタ			
	供給電圧				シリアルデータ伝送			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	4	12	2	10	5	13	8	15
	Up	センサ Up	0 V	センサ 0 V	空き ¹⁾	空き ¹⁾	リクエスト データ	リクエスト データ
	茶/緑	青	白/緑	白	灰	ピンク	紫	黄

シールドはハウジングへ、Up = 供給電圧

センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。

未使用のピンまたは線は使用しないこと。

¹⁾ PWM 21を用いた調整時に必要

関連資料:




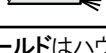
ケーブルに関する詳しい説明は、カタログケーブル・コネクタを参照してください。

安川用ピン配列

ハイデンハインのエンコーダで、型式の最後にYが付いているものは、次のインターフェース搭載の安川電機社の制御装置およびモータシステムに対応しております。

- 区分: YEC07

安川用ピン配列

8ピンM12カップリング					15ピンD-subコネクタ			
	供給電圧				シリアルデータ伝送			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	4	12	2	10	5	13	8	15
	Up	センサ Up	0 V	センサ 0 V	空き ¹⁾	空き ¹⁾	データ	データ
	茶/緑	青	白/緑	白	灰	ピンク	紫	黄

シールドはハウジングへ、Up = 供給電圧

センサ: センサ線は内部にて電源線と接続されています。

未使用のピンまたは線は使用しないこと。

¹⁾ PWM 21を用いた調整時に必要

関連資料:

ケーブルに関する詳しい説明は、カタログケーブル・コネクタを参照してください。

ハイデンハイン製エンコーダは、調整、監視、診断に必要な全ての情報を出力します。入手可能な情報は、エンコーダの種類(アブソリュートまたはインクリメンタル)、および出力インターフェースの種類により異なります。

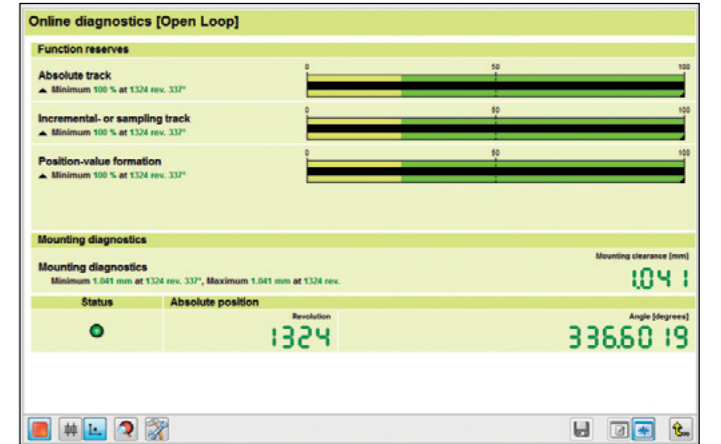
インクリメンタルエンコーダは、主に1 V_{PP}、TTLもしくはHTLインターフェースを搭載しています。TTLおよびHTL出力のエンコーダは内部で信号振幅の監視を行い、簡単なアラーム信号を生成します。1 V_{PP}信号の場合は、別の検査用機器もしくは後続電子機器(アナログ診断インターフェース)の処理機能を用いてのみ出力信号の解析を行うことが可能です。

アブソリュートエンコーダは、シリアルデータ伝送を行います。インターフェースの種類により異なりますが、1 V_{PP}のインクリメンタル信号を出力できるアブソリュートエンコーダもあります。エンコーダ内部で広範囲にわたって信号の監視を行います。監視結果(特に評価番号)をシリアルインターフェース経由で位置値と一緒に後続電子機器(デジタル診断インターフェース)に伝送することが可能です。伝送できる情報は以下の通りです。

- エラーメッセージ:
 - 位置値が不正確である
 - 警告:
 - エンコーダにあらかじめ設定した限界値に達している
 - 評価番号:
 - エンコーダに保存されている詳細情報
 - 全てのハイデンハイン製エンコーダのスケールを統一
 - 周期的出力が可能
- 後続電子機器はクローズド・ループ制御時であってもエンコーダの現在の状況を簡単に評価することが可能です。

ハイデンハインは、これらのエンコーダの解析に適している診断機器PWMや検査機器PWTを用意しています。診断方法には以下の2種類があり、これらの機器の接続方法により異なります。

- エンコーダ診断:
 - エンコーダに診断・検査機器を直接接続することにより、エンコーダ機能の詳細な解析が可能になります。
- 制御ループ内での診断:
 - 例えば適切な検査用アダプタを通して、PWMをクローズド・ループ制御内に組込むことが可能です。これによりエンコーダを搭載した機械またはシステムを運転中でのリアルタイム診断が可能です。機能はインターフェースの種類により異なります。



PWM 21/ATSソフトウェアを用いた診断



PWM 21/ATSソフトウェアを用いた調整

診断・検査機器

PWM 21

ハイデンハイン製エンコーダの診断および調整用として、PWM 21とATSソフトウェアとをセットで用意しています。



さらに詳しい情報は、製品情報PWM 21/ATSソフトウェアを参照ください。

PWM 21	
エンコーダ入力	<ul style="list-style-type: none"> EnDat 2.1またはEnDat 2.2 (インクリメンタル信号「あり」もしくは「なし」のアブソリュート値) DRIVE-CLiQ ファナックシリアルインターフェース 三菱高速シリアルインターフェース 安川シリアルインターフェース SSI 1 V_{PP}/TTL/11 μA_{PP}
インターフェース	USB 2.0 *
供給電圧	AC 100 V ~ 240 V もしくは DC 24 V
寸法	258 mm x 154 mm x 55 mm *
ATS	
表示言語	ドイツ語 または 英語(選択可)
機能	<ul style="list-style-type: none"> 位置値表示 接続用対話画面 診断 EBI/ECI/EQI、LIP 200、LIC 4100等用取付け操作ガイド 付加機能(エンコーダによりサポートされている場合) メモリ内容
システム要件	PC (デュアルコアプロセッサ搭載、クロック周波数 2 GHz以上) RAM 容量 2 GB以上 対応OS: Windows XP、Vista、7 (32ビット版/64ビット版)、8、10 200 MBのハードディスク空き容量

DRIVE-CLiQはSiemens AG社の登録商標です。

PWT 101 *

PWT 101は、ハイデンハイン製アブソリュート/インクリメンタルエンコーダの機能確認や調整を行う検査機器です。小型で頑丈な筐体であるため、PWT 101は現場に持ち運んで使用するのに最適です。



PWT 101 *	
エンコーダ入力 ハイデンハイン製 エンコーダのみ	<ul style="list-style-type: none"> EnDat ファナックシリアルインターフェース 三菱高速シリアルインターフェース パナソニックシリアルインターフェース 安川シリアルインターフェース Z1トラック付1 V_{PP} 1 V_{PP} 11 μA_{PP} TTL
表示画面	4.3インチ タッチパネル
供給電圧	DC 24 V 消費電力: 最大15 W
使用温度	0 °C ~ 40 °C
保護等級 IEC 60529	IP20
寸法	約 145 mm x 85 mm x 35 mm

インターフェースユニット

ハイデンハイン製インターフェースユニットは、エンコーダ信号を後続電子機器に中継します。後続電子部がハイデンハイン製エンコーダからの出力信号を直接受信できない場合や高い分割倍率を必要とする場合に使用できます。

インターフェースユニットの入力信号

ハイデンハイン製インターフェースユニットには正弦波アナログ出力の1 V_{PP}(電圧信号)もしくは11 μA_{PP}(電流信号)を接続することができます。EnDatもしくはSSIシリアルインターフェース搭載のエンコーダも接続可能なインターフェースユニットも用意しています。

インターフェースユニットの出力信号

以下の信号形式を出力するインターフェースユニットを用意しています。

- TTL矩形波信号
- EnDat 2.2
- DRIVE-CLiQ
- ファナックシリアルインターフェース
- 三菱高速シリアルインターフェース
- 安川シリアルインターフェース
- PROFIBUS

正弦波入力信号の内挿分割

インターフェースユニット内では、信号変換の他に正弦波信号を内挿分割することも可能です。これにより高い分解能が達成できるため、より高品質の制御や位置決め精度の向上が可能になります。

位置値の生成

インターフェースユニットの中にはカウント機能を搭載したものを用意しています。絶対番地化原点付き目盛において、最後に通過した原点位置を基準とした絶対位置値を生成し、後続電子部に出力します。

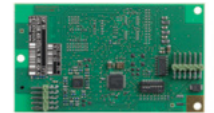
ボックスタイプ



コネクタタイプ



組込み基板タイプ



DINレール取付けタイプ



出力		入力		形状 - 保護等級	内挿分割 ¹⁾	型式	
インターフェース	軸数	インターフェース	軸数				
□ TTL	1	〜 1 V _{PP}	1	ボックスタイプ - IP 65	5/10倍	IBV 101	
					20/25/50/100倍	IBV 102	
					分割なし	IBV 600	
				25/50/100/200/400倍	IBV 660B		
				コネクタタイプ - IP 40	5/10倍	IBV 3171	
					20/25/50/100倍	IBV 3271	
		組込み基板タイプ - IP 00	5/10倍	IDP 181			
			20/25/50/100倍	IDP 182			
		〜 11 μA _{PP}	1	ボックスタイプ - IP 65	1	5/10倍	EXE 101
						20/25/50/100倍	EXE 102
組込み基板タイプ - IP 00	5倍					IDP 101	
□ TTL/ 〜 1 V _{PP} 切換可	2	〜 1 V _{PP}	1	ボックスタイプ - IP 65	2倍	IBV 6072	
					5/10倍	IBV 6172	
					5/10/20/25/50/100倍	IBV 6272	
EnDat 2.2	1	〜 1 V _{PP}	1	ボックスタイプ - IP 65	≦ 16384分割	EIB 192	
				コネクタタイプ - IP 40	≦ 16384分割	EIB 392	
			2	ボックスタイプ - IP 65	≦ 16384分割	EIB 1512	
DRIVE-CLiQ	1	EnDat 2.2	1	ボックスタイプ - IP 65	-	EIB 2391S	
ファナック シリアル インターフェース	1	〜 1 V _{PP}	1	ボックスタイプ - IP 65	≦ 16384分割	EIB 192F	
				コネクタタイプ - IP 40	≦ 16384分割	EIB 392F	
			2	ボックスタイプ - IP 65	≦ 16384分割	EIB 1592F	
三菱高速 シリアル インターフェース	1	〜 1 V _{PP}	1	ボックスタイプ - IP 65	≦ 16384分割	EIB 192M	
				コネクタタイプ - IP 40	≦ 16384分割	EIB 392M	
			2	ボックスタイプ - IP 65	≦ 16384分割	EIB 1592M	
安川シリアル インターフェース	1	EnDat 2.2 ²⁾	1	コネクタタイプ - IP 40	-	EIB 3391Y	
PROFIBUS DP	1	EnDat 2.1、EnDat 2.2	1	DINレール取付けタイプ	-	PROFIBUS ゲートウェイ	

¹⁾ 切換可

²⁾ 分解能5 nm (LIC 4100)、分解能50 nm/100 nm (LIC 2100)、分解能10 nm (LCシリーズ)に対応



ハイデンハイン株式会社

www.heidenhain.co.jp

本社

〒102-0083
東京都千代田区麹町3-2
ヒューリック麹町ビル9F
☎ (03) 3234-7781
FAX (03) 3262-2539

名古屋営業所

〒460-0002
名古屋市中区丸の内3-23-20
HF桜通ビルディング10F
☎ (052) 959-4677
FAX (052) 962-1381

大阪営業所

〒532-0011
大阪市淀川区西中島6-1-1
新大阪プライムタワー16F
☎ (06) 6885-3501
FAX (06) 6885-3502

九州営業所

〒802-0005
北九州市小倉北区堺町1-2-16
十八銀行第一生命共同ビルディング6F
☎ (093) 511-6696
FAX (093) 551-1617



世界各地のハイデンハイン