



オープンタイプリニアエンコーダ

www.heidenhain.co.jp

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するため、次のような誤差要因を取り除くことができます。

- 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**高速制御**を求める機械には必要不可欠な製品です。

オープンタイプリニアエンコーダは、高精度測定が要求される機械で使用されています。その主な用途は下記のとおりです。

- 半導体産業用製造装置および計測装置
- 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旋盤、フェライト部品用研削盤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
- リニアモータ搭載機

機械的設計

オープンタイプリニアエンコーダは、ガラススケールやスケールテープとこれらの目盛を非接触で読み取る走査ヘッドで構成されています。

オープンタイプリニアエンコーダの目盛本体は取付け面に直接取付けるため、高精度測定を行うには平面度の高い取付け面が必要です。



その他、以下についての資料もご用意しています。製品の詳しい情報は、弊社までお問い合わせいただくか、www.heidenhain.co.jpを参照してください。

- ベアリング内蔵角度エンコーダ
- 組込み型角度エンコーダ
目盛ディスクタイプ
- 組込み型角度エンコーダ
スケールドラム・スケールテープタイプ
- 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ご覧ください。

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せん。

詳細情報:

各インターフェースおよび電気的仕様に関する説明は、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 4133、LIC 4193	24	
	LIC 4115、LIC 4135、LIC 4195	26	
	LIC 4117、LIC 4137、LIC 4197	28	
	LIC 4119、LIC 4139、LIC 4199	30	
	LIC 4119FS	32	
	LIC 3117、LIC 3137、LIC 3197	34	
	LIC 3119、LIC 3139、LIC 3199	36	
	LIC 2117、LIC 2197	38	
	LIC 2119、LIC 2199	40	
	LIP 211、LIP 281、LIP 291	42	
高精度用	LIP 6071、LIP 6081	44	
	LIF 471、LIF 481	46	
	高速制御用	LIDA 473、LIDA 483	48
		LIDA 475、LIDA 485	50
		LIDA 477、LIDA 487	52
LIDA 479、LIDA 489	54		
LIDA 277、LIDA 287	56		
LIDA 279、LIDA 289	58		
二次元測定用	PP 281 R	60	
電気的接続			
	インターフェース	62	
	診断検査機器	71	
	信号変換器	74	

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測定

オープンタイプリニアエンコーダLICシリーズにより、高速で最大測定長28 mのアブソリュート位置測定が可能です。

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アプリケーションで使用するエンコーダは、特別な要件を満たし、構造と使用部材を真空環境に適合させる必要があります。詳細については、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。詳細については、各製品情報を参照してください。

	精度		スケールと取付け	内挿精度	測定長	インターフェース	型式	ページ
	精度等級	狭ピッチ精度						
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	LIC 4113 LIC 4113V	24
						4)	LIC 4193 LIC 4193V	
	±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 ~ 28 440 mm	EnDat 2.2	LIC 4115	26
						4)	LIC 4195	
	±3 μm ±5 μm ²⁾ ±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 に挿入し取付け	±20 nm	240 mm ~ 6040 mm	EnDat 2.2	LIC 4117	28
						4)	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	LIC 4119	30
						4)	LIC 4199	
					70 mm ~ 1820 mm	EnDat 2.2	LIC 4119 <small>Functional Safety</small>	32
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	LIC 3117	34
						4)	LIC 3197	
			EnDat 2.2			LIC 3119		
			4)			LIC 3199		
LIC 2100 取付けが簡単	±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	LIC 2117	38
						4)	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			EnDat 2.2	LIC 2119	40
						4)	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) ファナックαi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シリーズは、超高精度で繰り返し精度が高い、超高分解能測定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、走査ヘッド内で内挿分割され内蔵のカウンタ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点は原点目盛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シリーズは、SUPRADUR製法によって形成された目盛本体を干渉走査方式により測定します。高精度で繰り返し精度が高く、取り付けも簡単です。リミットスイッチ機能とホーミング機能も搭載しています。特別バージョンのLIF 481 Vは、高真空度アプリケーションでの使用が可能です(詳細は、製品情報を参照してください)。

高速対応

オープンタイプリニアエンコーダLIDAシリーズは、最大10 m/sの高速制御用として設計され、様々な取り付け方法を用意しているため、用途にあわせた取り付け方法を選ぶことができます。エンコーダにより異なりますが、METALLUR目盛のスチールテープ、ガラス、ガラスセラミックを用意し、リミットスイッチ機能も搭載しています。

二次元測定

二次元エンコーダPPは、平面ガラスにDIADUR製法を直交させたTITANID製法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ているため、平面で同時2軸の位置測定が可能です。



詳細情報:

多自由度測定技術に関する詳細情報は、カタログMULTI-DOFを参照してください。

	精度		スケールと取付け	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⁾	狭ピッチ精度							
LIP 超高精度用	±1 μm ²⁾ ±3 μm	≤ ±0.125 μm/ 5 mm	Zerodurガラスセラミックを クランプ留め	±0.4 nm ⁷⁾	0.512 μm	20 mm ~ 3040 mm	EnDat 2.2	LIP 211	42
							〜 1 V _{PP}	LIP 281	
							ファナックxi 三菱	LIP 291	
LIF 高精度用	±1 μm ⁵⁾ ±3 μm	≤ ±0.175 μm/ 5 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	□ TTL	LIP 6071	44
							〜 1 V _{PP}	LIP 6081	
LIF 高精度用	±1 μm ⁸⁾ ±3 μm	≤ ±0.175 μm/ 5 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⁾	□ TTL	LIF 171	製品 情報
							〜 1 V _{PP}	LIF 181	
LIF 高精度用	±1 μm ⁵⁾ ±3 μm	≤ ±0.225 μm/ 5 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	□ TTL	LIF 471 LIF 471V	46 製品 情報
							〜 1 V _{PP}	LIF 481 LIF 481V LIF 481U	
LIDA 高速制御と長尺測定用	±1 μm ⁹⁾ ±3 μm ±5 μm	≤ ±0.275 μm/ 10 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	□ TTL	LIDA 473	48
							〜 1 V _{PP}	LIDA 483	
	±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 μm	140 mm ~ 30 040 mm	□ TTL	LIDA 475	50
							〜 1 V _{PP}	LIDA 485	
	±3 μm ²⁾ ±5 μm ±15 μm ⁶⁾	≤ ±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 μm	240 mm ~ 6040 mm	□ TTL	LIDA 477	52
							〜 1 V _{PP}	LIDA 487	
±3 μm ²⁾ ±15 μm ⁶⁾	≤ ±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 μm	最長 6000 mm ⁴⁾	□ TTL	LIDA 479	54	
						〜 1 V _{PP}	LIDA 489		
±15 μm	-	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⁾	□ TTL	LIDA 277	56	
						〜 1 V _{PP}	LIDA 287		
±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	-	200 μm	最長 10000 mm ⁴⁾	□ TTL	LIDA 279	58	
						〜 1 V _{PP}	LIDA 289		
PP 二次元測定用	±2 μm	-	ガラスプレートを接着固定	±12 nm ⁷⁾	4 μm	測定範囲: 68 x 68 mm ⁴⁾	〜 1 V _{PP}	PP 281	60

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についてはお問い合わせください

⁴⁾ 他の測定長/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⁾ ±5 μm 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 281



LIP 6081



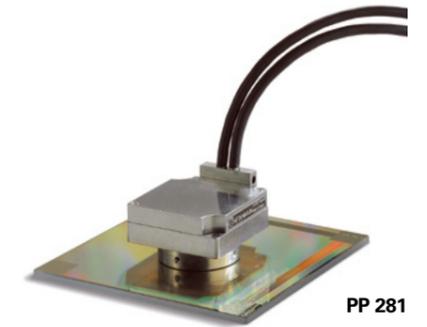
LIF 481



LIDA 489



LIDA 287



PP 281

測定の原理

目盛本体

ハイデンハインの光学走査式エンコーダは、周期的な構造をした目盛本体を使用しています。

目盛は、ガラスやスチール上に精密に形成されます。長尺測定用の場合、スチールテープを使用しています。

ハイデンハインは、以下に示す特別に開発した各種フォトリソグラフィー製法により精密目盛を製造しています。

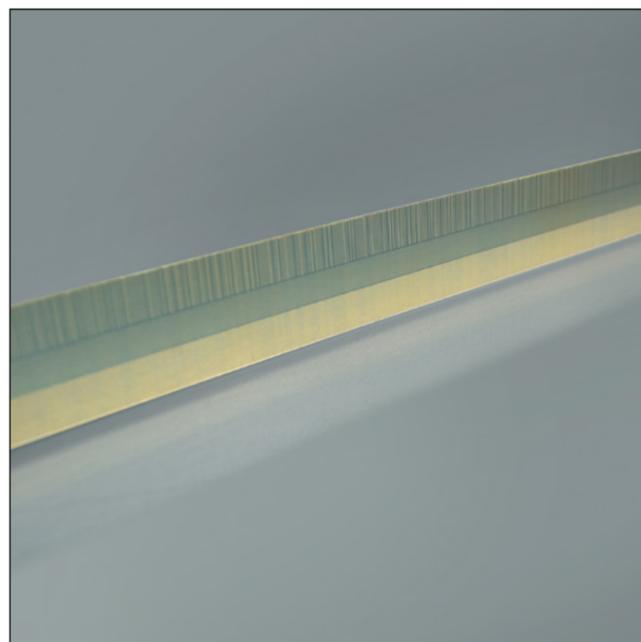
- METALLUR: 金の表面に金属で形成した汚れに強い目盛、目盛周期は20 μm
- SUPRADUR: 汚れに強い平面構造の光学三次元位相格子目盛、目盛周期は8 μm以下
- OPTODUR: 特に高い反射率を持つ平面構造の光学三次元位相格子目盛、目盛周期は2 μm以下
- TITANID: 極めて頑強で高い反射率を持つ光学三次元位相格子目盛、目盛周期は8 μm

これらの各製法により、極めて微細で、分解能が高く、均一性に優れた目盛形成が可能です。品質の高い信号を出力するには、光電走査方式とともに、こうした特性が重要です。

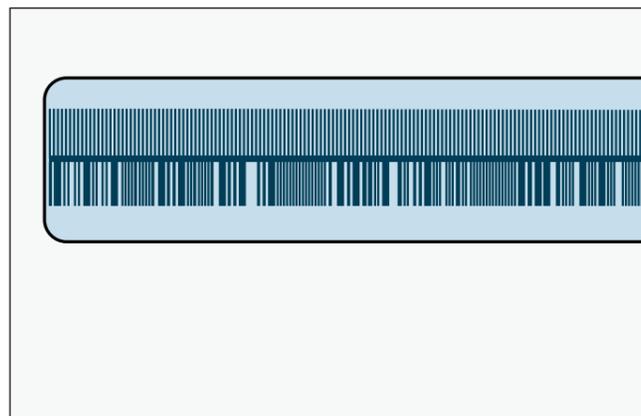
ハイデンハインは、独自の製造技術により高精度なマスター目盛を製造しています。

アブソリュート測定方式

アブソリュート測定方式では、エンコーダ電源をONにするとすぐに位置情報を入手し、また後続電子部によって随時呼び出すことが可能なため、原点復帰作業を行う必要がありません。アブソリュート位置情報は、シリアルコード構造をした**目盛本体**から読み取ることができます。インクリメンタル目盛を別に設けて、内挿して位置値を出力したり、インターフェースの種類によってはインクリメンタル信号を出力することに使用しています。



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をしています。位置情報は、自由に選択した基点からの**増加量**(測定分解能)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、目盛本体には**原点**目盛を設けています。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、もしくは直近で選択した基準点を見つけるために、原点を通過しなければなりません。

原点を見つけるために、全測定長を走査しなければいけない場合もあります。このような“原点復帰”を迅速かつ簡略化するために、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複数原点)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)。

絶対番地化原点では、2つの原点間の信号周期をカウントし、以下の式を使用することにより、**絶対的な基準R**を算出することができます。

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

ここで

$$R = 2 \times M_{RR} - N$$

記号の説明:

P_1 = 最初に通過した原点の位置 (信号周期で表記)

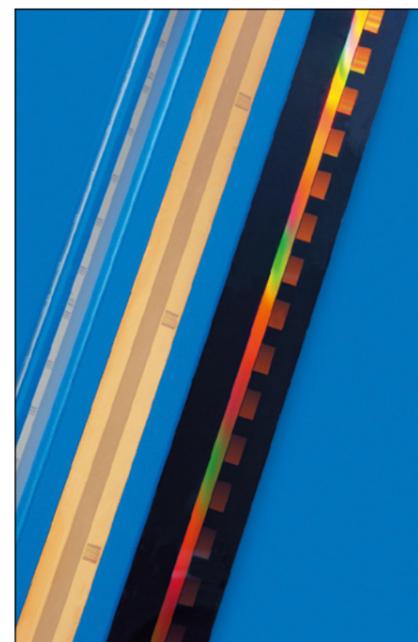
N = 2つの原点の間の基本信号周期の数 (下表参照)

abs = アブソリュート値

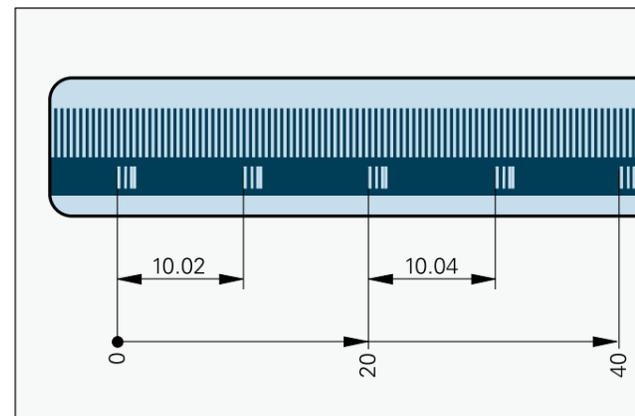
D = 移動方向 (+1 または -1)。走査ユニットが右方向(正しく取付けられている場合)へ移動する場合は+1。

sgn = サイン関数 (“+1” または “-1”)

M_{RR} = 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 4x3 C)

	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。非接触で光電走査を行うため、摩耗が起りません。光電走査では、わずか数 μm 幅以下の極めて細い目盛でも信号を検出し、信号周期が非常に小さな信号を出力します。

目盛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。ハイデンハインのリアエンコーダには、二種類の走査方式を使用しています。

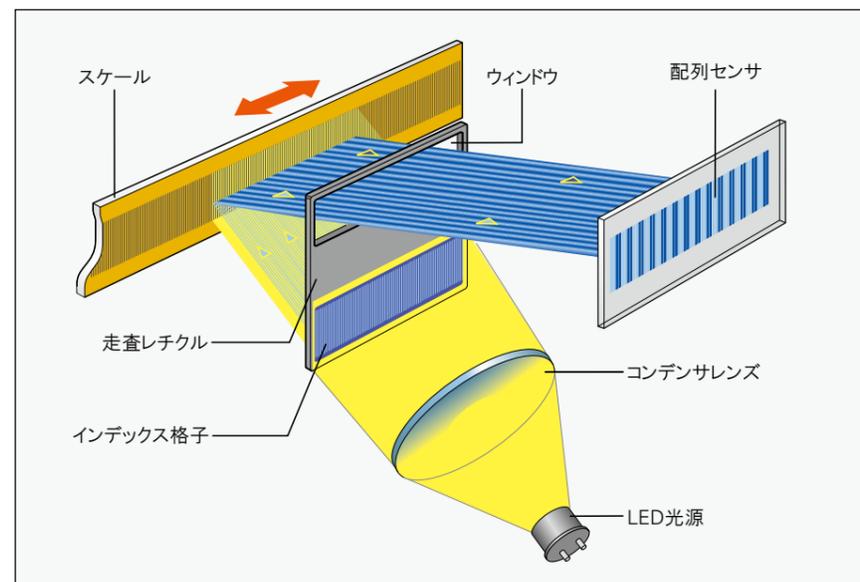
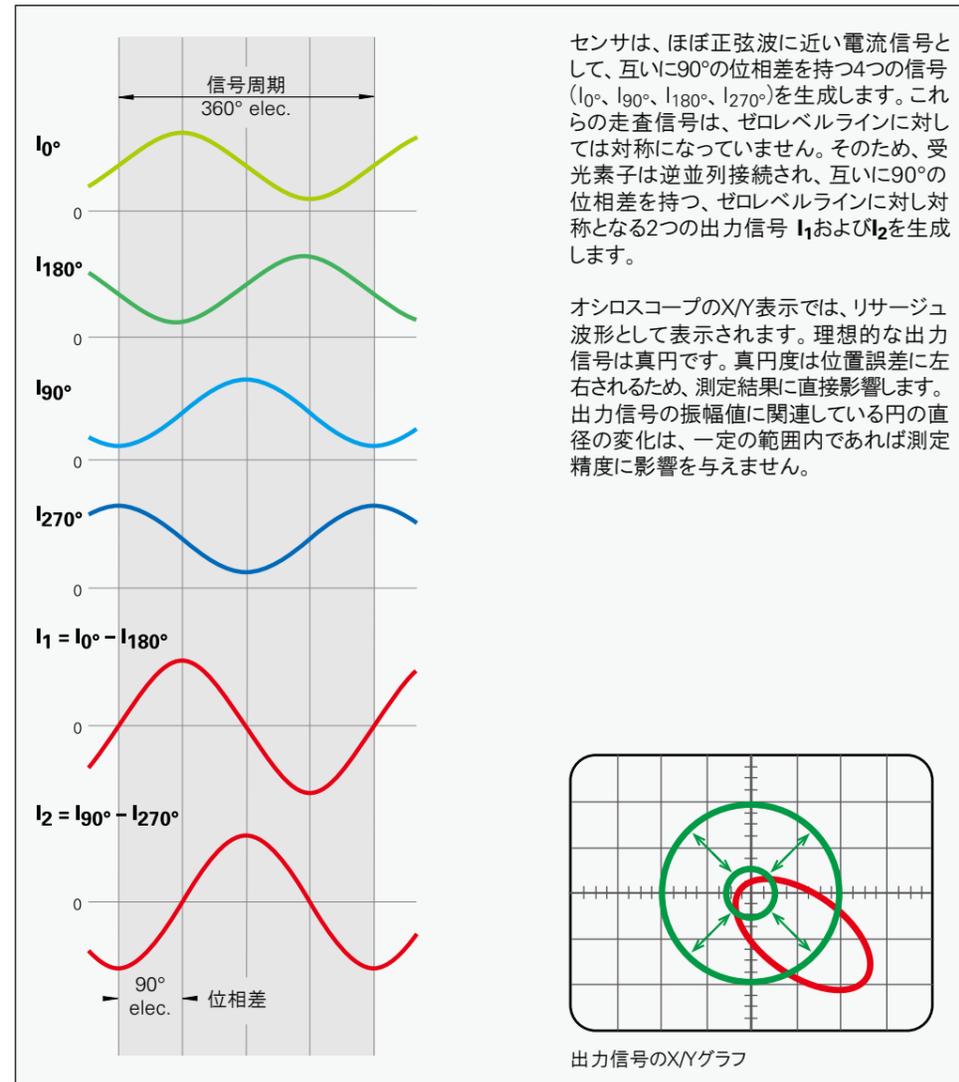
- **投影走査方式**
(格子間隔 $10\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ に適用)
- **干渉走査方式**
(格子間隔 $4\ \mu\text{m}$ 以下の微細目盛に適用)

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か、反射材質上に付けられます。

平行な光が格子を通過すると、ある間隔で明るい面と暗い面が投影され、そこに同じ格子間隔を持つインデックス格子が置かれています。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。受光素子により、こうした光の強さの変化が電気信号に変換されます。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。格子構造の目盛間隔が細かいほど、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 $10\ \mu\text{m}$ 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。



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

干渉走査方式では、微細目盛における光の回折と干渉を利用して移動量を測定する信号を生成します。

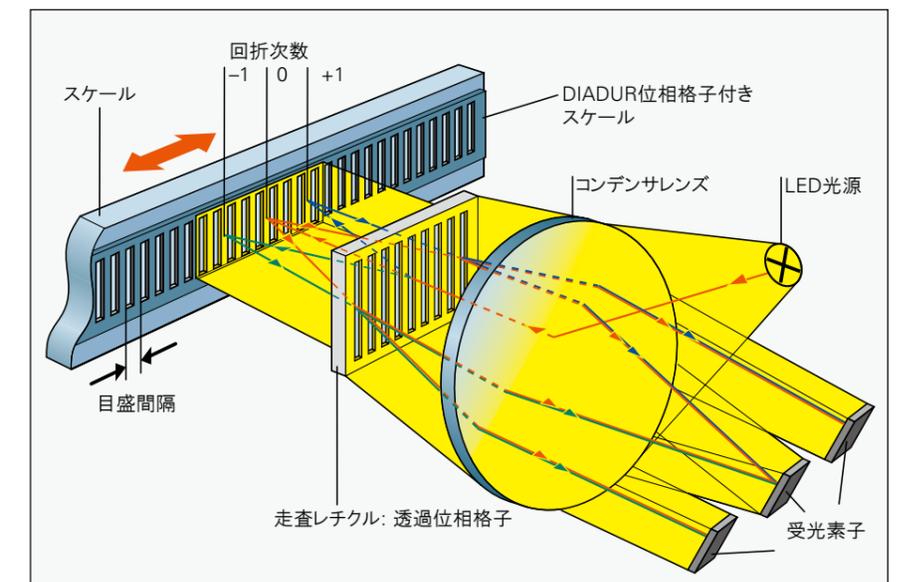
目盛本体には高さ $0.2\ \mu\text{m}$ の段状の目盛が平坦な面に施されています。走査レチクル(目盛本体と同じ目盛間隔を持つ透明な位相格子)は、目盛本体の正面にあります。

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ため、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、目盛間隔が $8\ \mu\text{m}$ 、 $4\ \mu\text{m}$ 、 $4\ \mu\text{m}$ 以下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、高倍率で内挿できるため、これらのエンコーダは、高分解能で高精度測定が必要な用途に最適です。それにもかかわらず、干渉走査方式の取付け公差は実用的です。

リアエンコーダLIPとLIFと二次元エンコーダPPIには、干渉走査方式が採用されています。



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

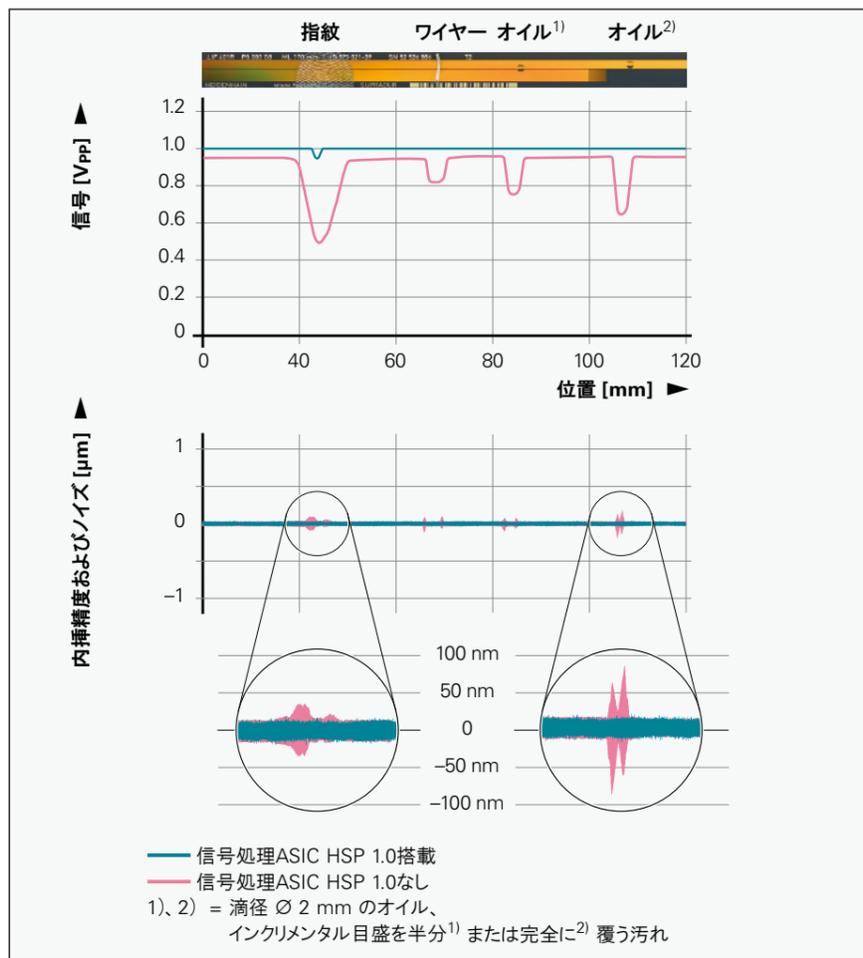
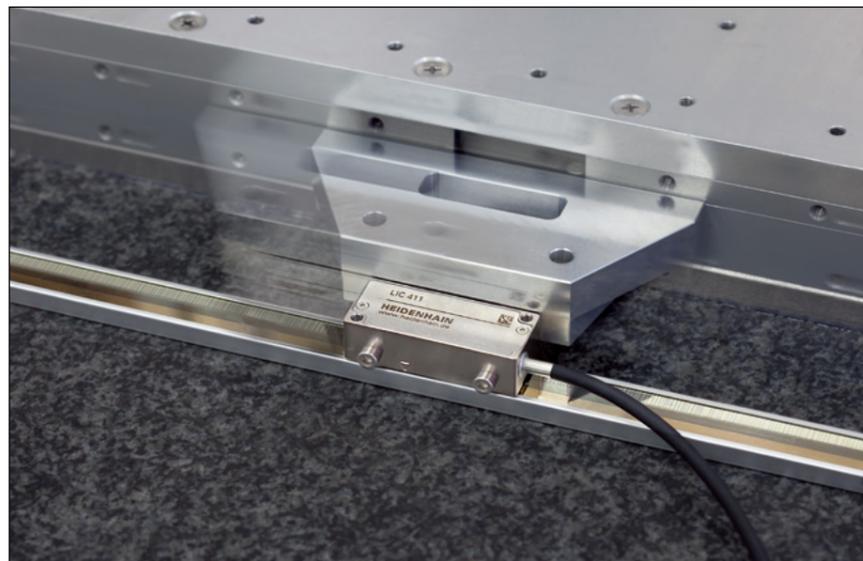
ハイデンハインのオープンタイプリニアエンコーダは、高速制御と高精度を求める機械での使用に最適です。ハウジングを使用しない設計にもかかわらず、耐環境性に優れ、長期間の安定性があります。取付けも迅速かつ簡単にできます。

耐環境性

高品質の目盛格子と光電走査方式により、リニアエンコーダは精度と信頼性の高い測定が可能です。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、広い検出エリアを用いて走査信号を生成します。目盛本体上の汚れ(例えば、取付けの際に付着し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。こうした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は影響しないため、1信号周期内の位置誤差も小さく、内挿分割を高くすることもできます。

また、**検出エリアを広く**することで、汚れがあっても、より安定した出力信号を得ることができます。汚れの性質により異なりますが、エンコーダの読取りエラーの発生を防ぐこともできます。例えば、LIDA 400とLIF 400の検出エリアは、目盛格子と比較して非常に広く(14.5 mm²)、LIC 4100の検出エリアは、15.5 mm²であるため、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、高品質の信号を出力します。また、位置誤差は精度等級の値よりも非常に小さくなっています。

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。走査レチクルや目盛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しないため、汚れがあっても内挿精度やポジションノイズはほとんど影響を受けません。



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)とで測定し、汚れによる影響を比較

堅牢な目盛本体

オープンタイプリニアエンコーダは、その構造上、目盛本体を十分に保護できないため、ハイデンハインでは特別な製法で製造した堅牢な目盛を使用しています。

OPTODURおよびSUPRADUR製法では、まず、反射一次層の上に透過層を、そして、その上にわずか数ナノメートルの極めて薄い硬質なクロム層を形成することで光学三次元位相格子目盛を製造しています。投影走査方式を採用している場合には、METALLUR製法によってこれらと似た構造を持つ目盛を製造しています。金でできた反射層を、薄いガラス層で覆い、その上に吸収体として機能するクロムでできた目盛層を形成します。薄さがわずか数ナノメートルの半透過層です。

OPTODUR、SUPRADUR、METALLUR製法で製作された目盛本体は、形成された格子の段差が小さく、特に塵、埃、水分などの粒子が蓄積する面がないため、堅牢性と耐環境性に優れています。

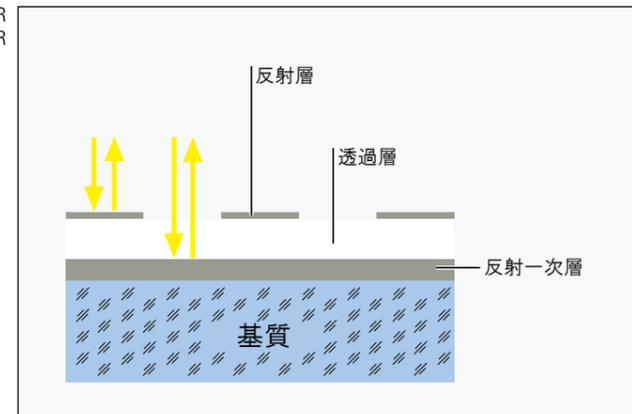
大きな取付け公差

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小さくなります。これは格子構造が原因で生じる光の回折によるものです。回折により、走査ギャップがわずかに±0.1 mm変化するだけで信号が50%減衰しますが、画期的な格子と走査方式により、信号周期が小さくても、取付け公差を大きくすることが可能です。

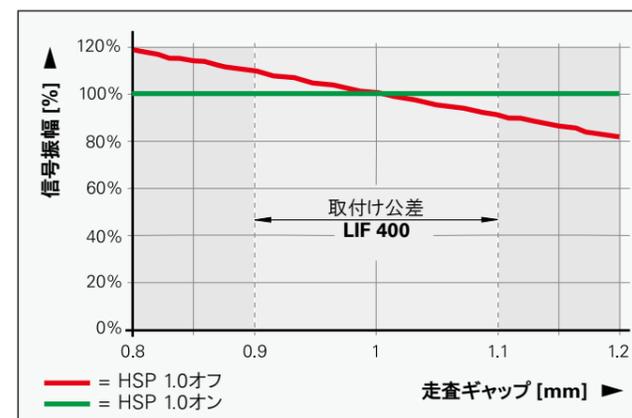
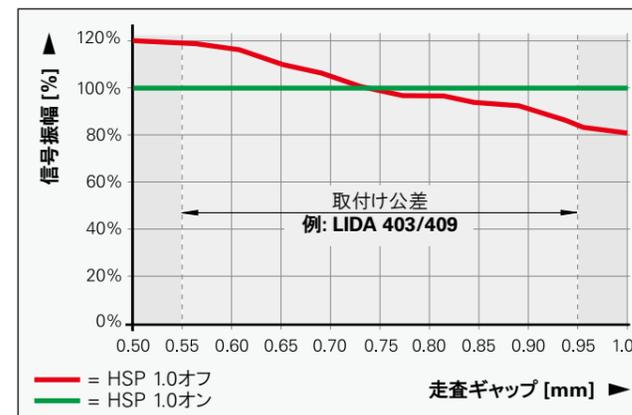
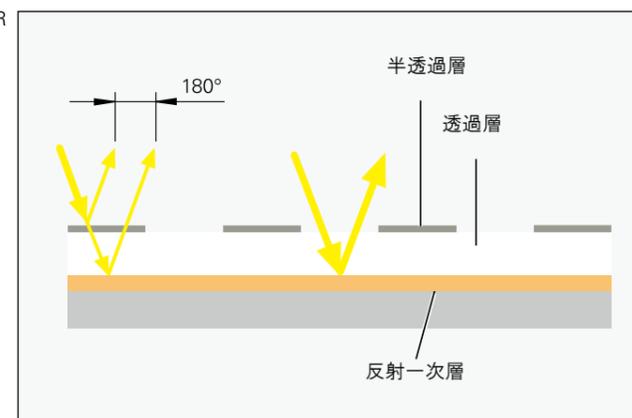
ハイデンハインのオープンタイプリニアエンコーダの取付け公差は、出力信号にほとんど影響を及ぼしません。特に走査ヘッドとスケール間で指定の取付け公差が守られていれば、信号振幅の変化はほとんどありません。さらにHSP 1.0により、稼働中の信号の信頼性と安定性が向上します。

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。

OPTODUR
SUPRADUR



METALLUR



測定精度

リニアエンコーダによる位置測定の精度は、主に次の要因によって決定されます。

- 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とアプリケーションに依存する要因に分けることができます。システム精度を評価するために個々の要因の全てを考慮する必要があります。

エンコーダ特有の位置誤差

エンコーダ特有の位置誤差には以下が含まれます。

- 目盛本体の精度
- 内挿精度
- ポジションノイズ(静止安定性)

目盛本体の精度

目盛本体の精度は、主に次の要因によって決定されます。

- 目盛の均一性とエッジ明瞭度
- 目盛の配置
- 目盛本体の安定性

目盛本体の精度は、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、内挿精度の影響はありません。

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、主に以下の影響を受けます。

- 信号周期の細かさ
- 目盛の均一性とエッジ明瞭度
- 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、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、移動速度が極めて低い場合や一定速度で繰り返し測定する場合に影響を及ぼします。特に速度制御ループでは、速度変動が生じます。

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左右されます。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。**全体精度**を評価するために、アプリケーションに依存する誤差を測定し、個々に考慮する必要があります。

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。これは目盛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

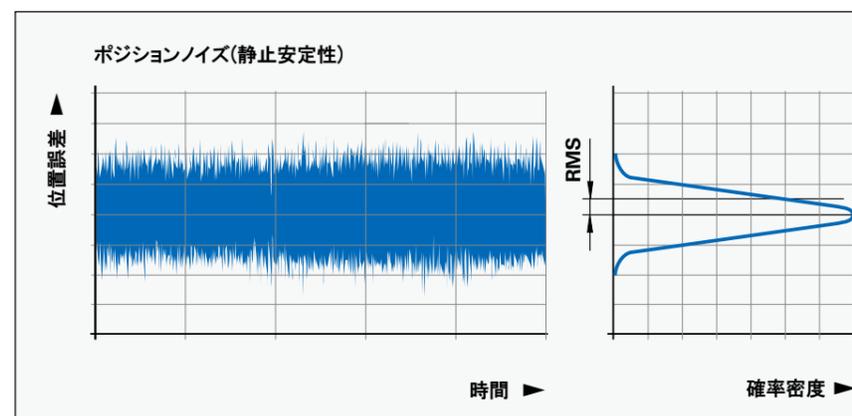
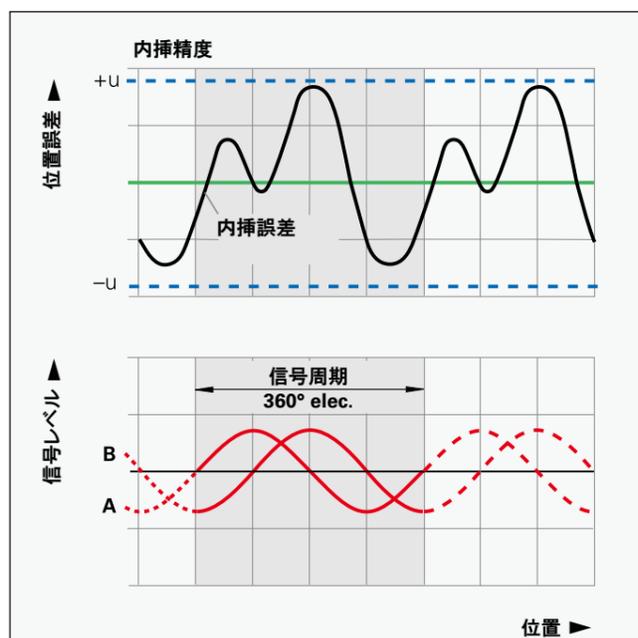
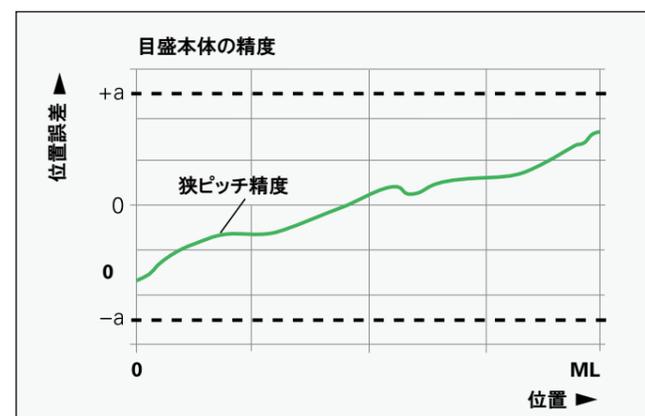
リニアエンコーダの設置位置や取付け調整が不十分な場合、誤差要因が拡大し、測定精度をさらに悪化させる可能性があります。アッペルの誤差をできる限り小さくするために、スケールは加工位置などの作業面近くに設置してください。また、取付け面がマシンガイドに対して確実に平行となるよう設置してください。

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が選択されています。

品質検査証明書に各エンコーダの目盛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実性も記載されます。

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。

HEIDENHAIN

Qualitätsprüfbescheinigung
Quality Inspection Document

LIP 201R
ID 631000-06
SN 644332486

Positionierungsabweichung F [µm]
Position error F [µm]

Messposition Pos_s [mm]
Measured position Pos_s [mm]

Die Messkurve zeigt die Mittelwerte der Positionsabweichungen aus Vorwärts- und Rückwärtsmessung.
Positionierungsabweichung F des Maßstabs: F = Pos_s - Pos_m
Pos_s = Messposition der Messmaschine
Pos_m = Messposition des Maßstabs

Maximale Positionsabweichung der Messkurve	
innerhalb 320 mm	± 0,14 µm

Unsicherheit der Messmaschine
U_{95%} = 0,04 µm + 0,40 · 10⁻⁴ · L (L = Länge Messintervall)

Messparameter	
Messschritt	1000 µm
Erster Referenzimpuls bei Messposition	160,0 mm
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 50%

Dieser Maßstab wurde unter strengen HEIDENHAIN-Qualitätsnormen hergestellt und geprüft. Die Positionierungsabweichung liegt bei einer Bauteiltemperatur von 20 °C innerhalb der Genauigkeitsklasse ± 1,0 µm.
In der Applikation entstehen zusätzliche Positionsabweichungen. Beachten Sie hierzu die Angaben im Prospekt.

The error curve shows the mean values of the position errors from measurements in forward and backward direction.
Position error F of the scale: F = Pos_s - Pos_m
Pos_s = position measured by the measuring machine
Pos_m = position measured by the scale

Maximum position error of the error curve	
within 320 mm	± 0,14 µm

Uncertainty of the measuring machine
U_{95%} = 0,04 µm + 0,40 · 10⁻⁴ · L (L = measurement interval length)

Measurement parameters	
Measurement step	1000 µm
First reference pulse at measured position	160,0 mm
Relative humidity	max. 50%

This scale has been manufactured and inspected in accordance with the stringent quality standards of HEIDENHAIN. The position error at a reference temperature of 20 °C lies within the accuracy grade ± 1.0 µm.
Additional position errors arise in the application. Please note the information about this in the brochure.

Kalibriernormale	Kalibrierzeichen
Jod-stabilisierter He-Ne Laser*	42071 PTB 21
Wasser-Tripelpunktzelle	74038 PTB 22
Gallium-Schmelzpunktzelle	74058 PTB 21
Barometer	0593704 D-K-15105 2022-02
Luftfeuchtemessgerät	0352 D-K-19342 2022-03

Calibration standards	Calibration marks
Iodine-stabilized He-Ne Laser*	42071 PTB 21
Water triple point cell	74038 PTB 22
Gallium melting point cell	74058 PTB 21
Pressure gauge	0593704 D-K-15105 2022-02
Hygrometer	0352 D-K-19342 2022-03

* Die Frequenz des Jod-stabilisierten Lasers wird regelmäßig extern kalibriert. Zwischen den Kalibrierzeitpunkten findet HEIDENHAIN-intern zusätzlich eine Frequenzüberwachung mittels Atomuhr (Cäsium-Frequenzstandard) und Frequenzkamm statt.
* The frequency of the iodine-stabilized laser is externally calibrated on a regular basis. Between these calibrations, frequency monitoring is also performed internally at HEIDENHAIN by means of an atomic clock (caesium frequency standard) and a frequency comb.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH · 83301 Traunreut · www.heidenhain.de · Telefon: +49 8669 31-0 · Fax: +49 8669 32-5061
04.03.2024 Prüfer/Inspected by: H. Holzappel M. Holzappel

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。

- マシンガイドがエンコーダの取付け公差を満たすこと(仕様参照)。
- スケールの取付け面は平坦であること。
- 取付け調整が簡単になるように走査ヘッドをブラケットに固定する。

スケールの種類

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):

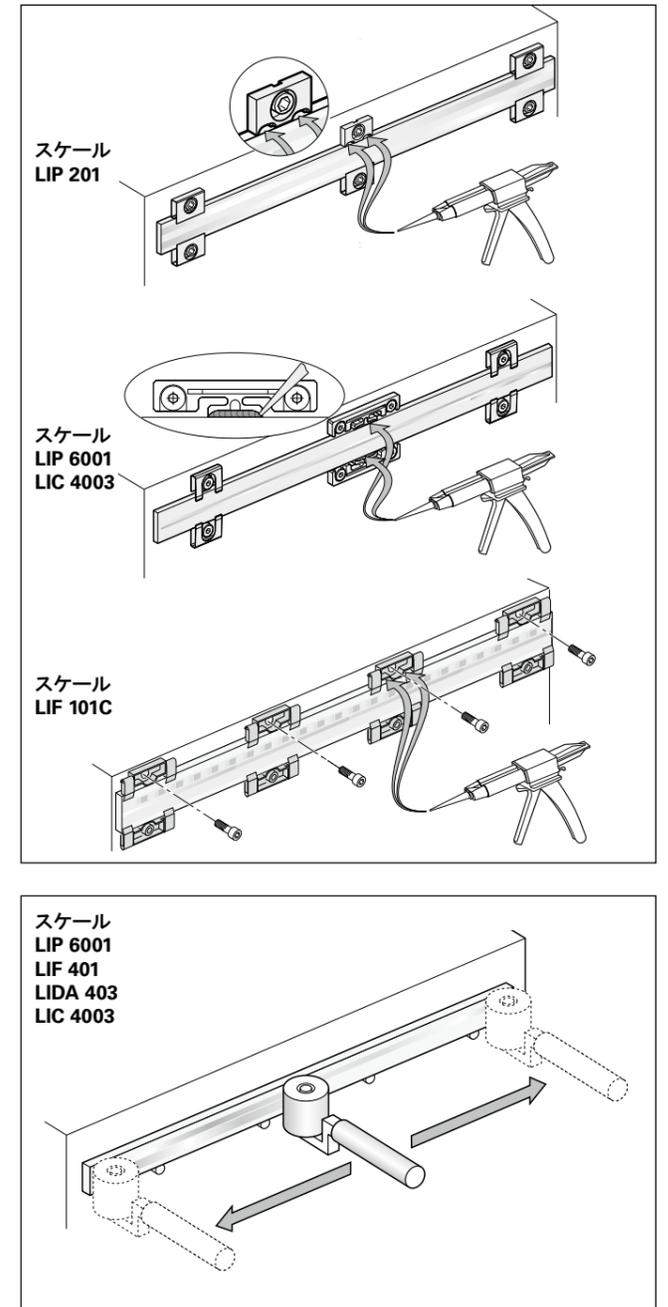
- | | |
|-------------|---------------|
| 取付けクランプ | ID 1176458-01 |
| 熱膨張基準点設定用 | |
| 取付け部品 | ID 1176475-01 |
| スペーサ | ID 1176441-01 |
| 接着剤* | ID 1180444-01 |
| ダブルカートリッジガン | ID 1180450-01 |
| ディスペンサーノズルと | |
| ミキシングチューブ | ID 1176444-01 |

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。

別売アクセサリ

- | | |
|---------|--------------|
| 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



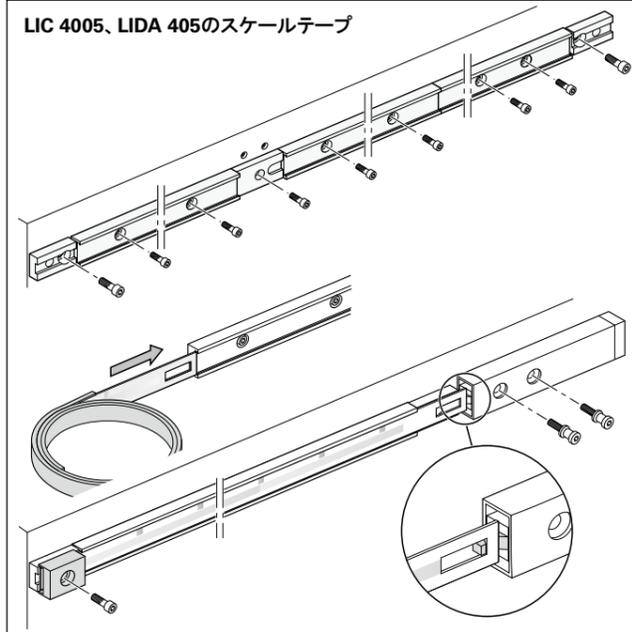
取付け補助具
(LIC 41x7, LIDA 4x7用)

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

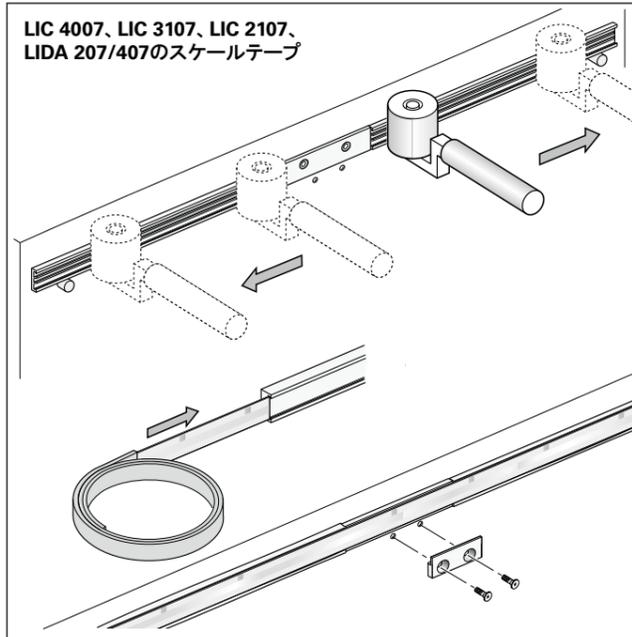
スチールスケールテープはPRECIMET接着テープで取付け面に貼付します。取付けローラーを使用することにより、取付け面との密着度を均一にすることができます。スケールテープを平行に取付けるには、取付け面に段差を設けるか、平行を調整するための高さ0.3 mmのレールを使用します。

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

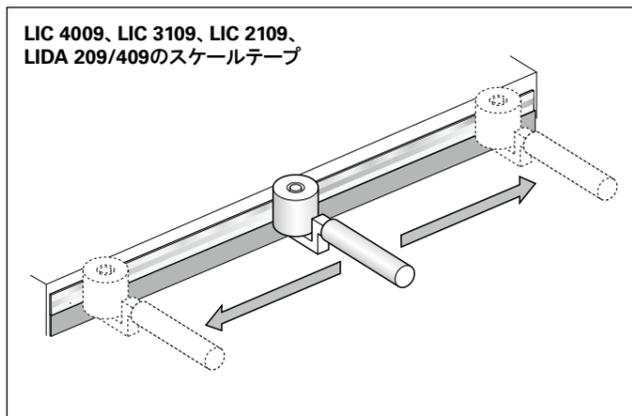
LIC 4005, LIDA 405のスケールテープ



LIC 4007, LIC 3107, LIC 2107,
LIDA 207/407のスケールテープ



LIC 4009, LIC 3109, LIC 2109,
LIDA 209/409のスケールテープ



オープンタイプ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。この取付け調整が、エンコーダの精度を左右するため、可能な限り調整が簡単で、取付け状態が安定するように機械を設計することを推奨しています。

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も簡単になります。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、正確に調整することが可能です。

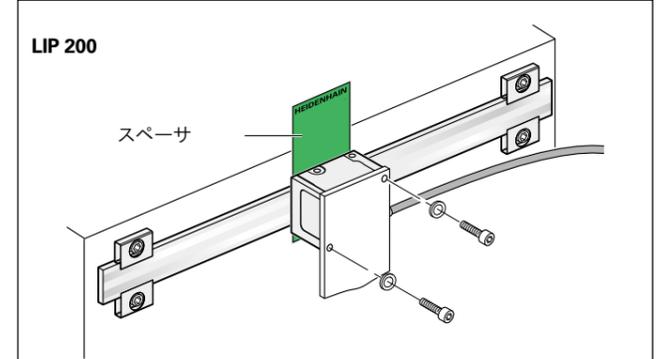
調整

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

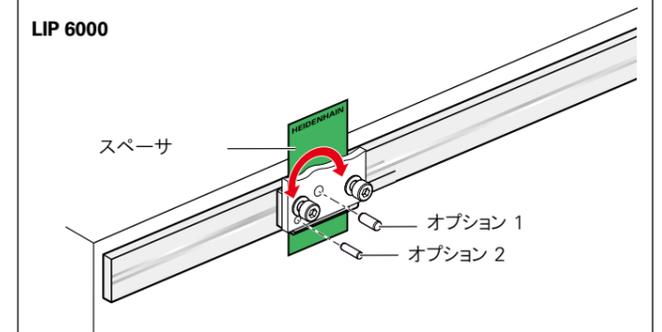
LIC, LIP 6000, LIP 200では、PWM 20/21を用いて、迅速かつ簡単に信号を調整できます。他のオープンタイプニアエンコーダでは、走査ヘッドをわずかに回転させてインクリメンタルおよび原点信号を調整します(LIDA 400の場合は右図のような工具を使用することで調整が可能です)。

ハイデンハインは、エンコーダ調整用として診断検査機器を用意しています(診断検査機器を参照してください)。

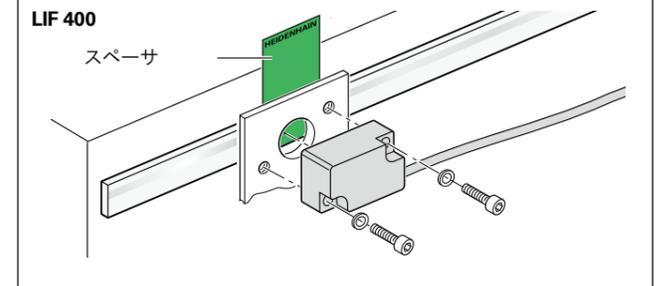
LIP 200



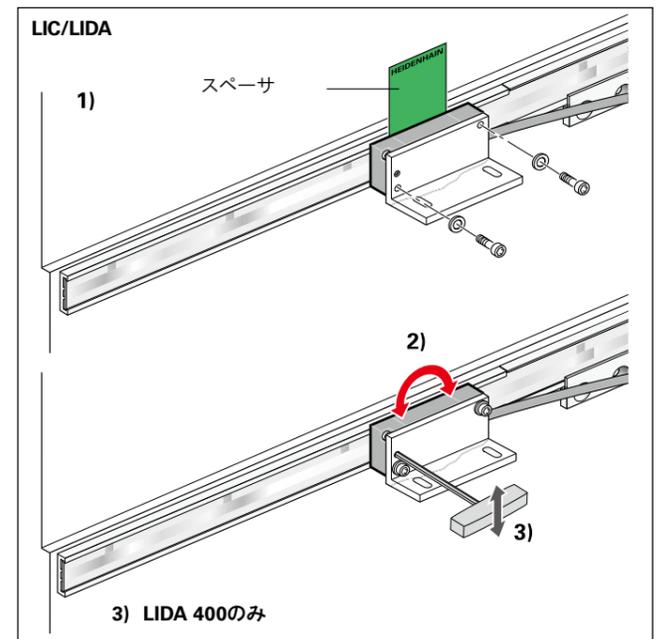
LIP 6000



LIF 400



LIC/LIDA



信号品質表示LED

リニアエンコーダLIDA、LIF、LIP 6071には、3色LEDを用いた信号品質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

この表示機能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、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。

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
●	最適
●	良
●	使用可能
●	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

制御余裕度の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の制御余裕度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目盛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。



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

機械的仕様

温度範囲

使用温度範囲は、リニアエンコーダ仕様に準拠した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、機械の精度を決定する重要な要素です。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を選択します。温度変化があった際には、リニアエンコーダは定められた再現性の通りに伸縮しなければなりません。

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いるため(仕様をご参照ください)、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が、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、繰り返し曲げるケーブルの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 6000	IP 50
PP	IP 50

しかし、スケール側は特別な保護をしていないため、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 60 068-2-6)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共振した場合に、エンコーダの故障につながる恐れがあるため、**システム全体の総合的テストが必要となります**
- **衝撃や衝撃荷重**に対する最大許容加速度(半正弦波形衝撃)は11 msもしくは6 ms(IEC 60068-2-27)の時に有効です。いかなる場合においても、エンコーダの調整にハンマーなど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。このようなアプリケーションでは、エンコーダの仕様にかかわらず、**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

取付け時に行う作業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、拘束力はなく、契約の対象にはなりません。

SUPRADUR、METALLUR、OPTODUR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最適なソリューションを提供します。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は常に安全アプリケーション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)。双方向通信EnDat 2.2インターフェースによりピュアシリアルデータ伝送を行いません。

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安全対応です。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が必要な故障として定義しています。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の使用が必要です(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。

測定長

温度が変化するとスケールテープと取付け面の材料が異なるため熱膨張が発生します。仕様で規定した測定長を満足するために、スケールテープと取付け面の熱膨張係数が異なるために生じる局所的な変位(接着フィルムのせん断)は0.75 mmを越えてはいけません。仕様よりも長い測定長にも対応可能な場合もあります。この場合、アプリケーションの詳細を確認する必要があります。

走査ヘッドの取付け

同梱のM2ねじ(ISO 4762 8.8)を機械的故障の除外に使用します。PWM 20/21とATSソフトウェア取付けガイドを用いて取付け状態の確認と最適化を行う必要があります。

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。さらにスケールテープ上のパンチ穴に、ねじで固定します。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

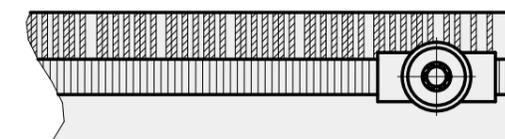
スケール

- ねじ1個 ID 1233558-02
- 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

	走査ヘッド用ブラケット		スケール取付け面
材質	スチール	アルミニウム	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

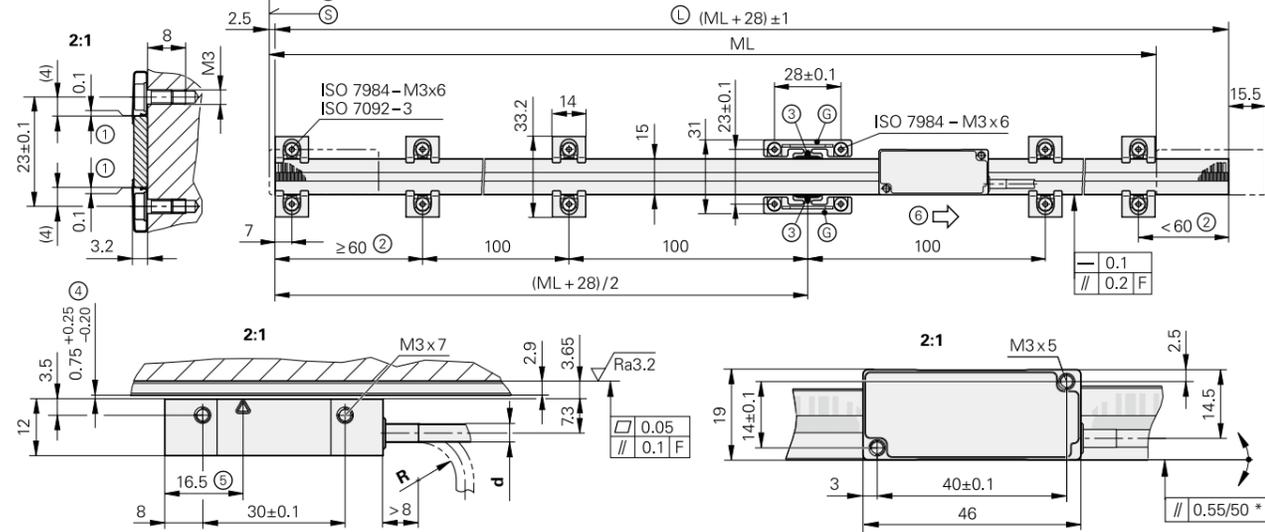


LIC 4113、LIC 4133、LIC 4193

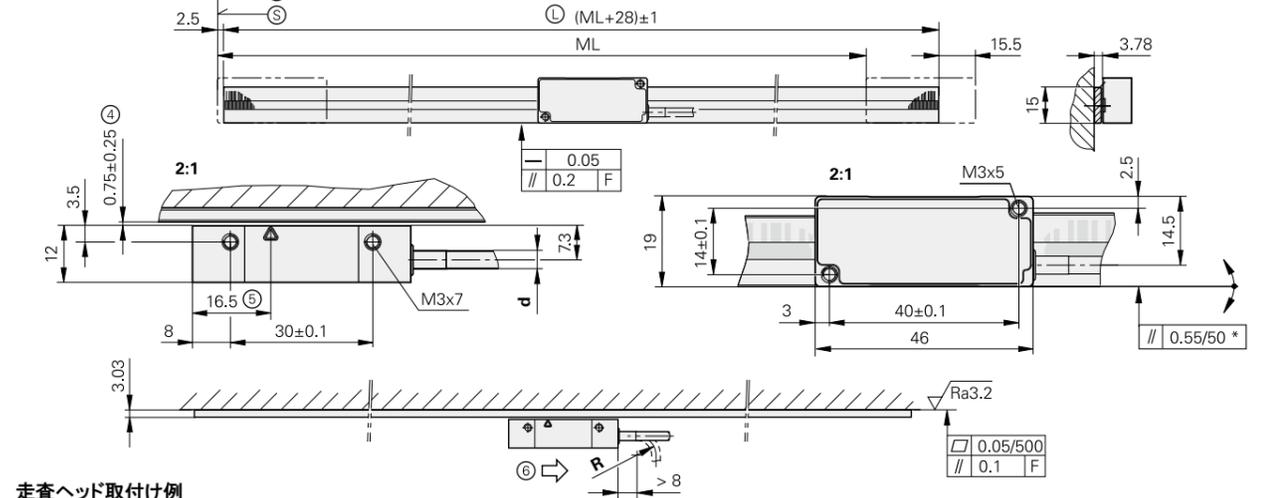
最大測定長3 mのアブソリュートリニアエンコーダ

- 測定分解能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)

取付けクランプ使用時

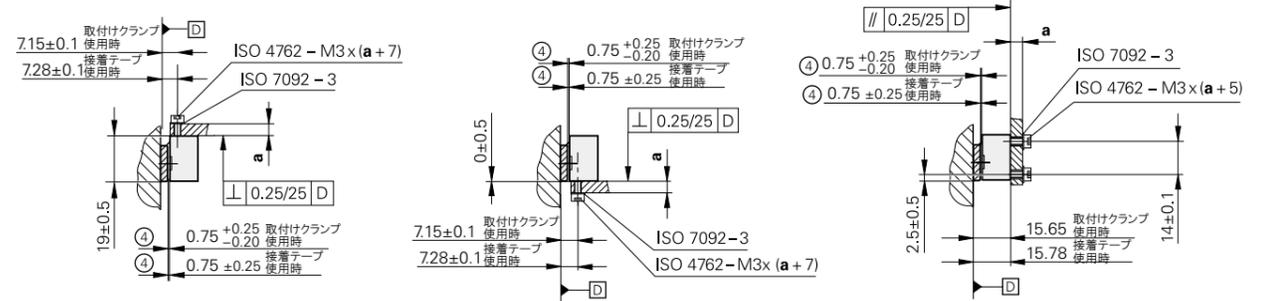


接着テープ使用時



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

* = 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

Ⓣ = アブソリュートコード開始点: ≥100±1 mm

Ⓛ = 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取付けギャップ

5 = 信号検出中心

6 = 正方向カウンタ値を得るための走査ヘッド移動方向

mm

公差 ISO 8015

ISO 2768:1989-mH

≤ 6 mm: ±0.2 mm

	d	R
PUR	∅ 3.7 mm	> 8 mm ≥ 40 mm
Vacuum	∅ 3.5 mm	> 10 mm ≥ 50 mm
PUR	∅ 2.9 mm	> 6 mm ≥ 30 mm



スケール	LIC 4003					
目盛本体 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 + 110 g/m (測定長1 mあたり)					
走査ヘッド	LIC 411	LIC 413	LIC 419 F	LIC 419 M	LIC 419 P	LIC 419 Y
インターフェース	EnDat 2.2	EnDat 3	ファンタック 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	E30-RB E30-R4	αiインターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07
測定分解能* ¹⁾	10 nm、 5 nm、1 nm	1 nm	10 nm、5 nm、1 nm			
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、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 15ピンD-subコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 4ピンMINI-SNAPコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4用)					
ケーブル長 (ハイデンハイ製ケーブル使用時)	≤ 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)	3.6 V: ≤ 700 mW 14 V: ≤ 800 mW	3.6 V: ≤ 850 mW 14 V: ≤ 950 mW				
消費電流(標準値)	5 V: 75 mA (負荷なし)	12 V: 35 mA (負荷なし)	5 V: 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: M12 カップリング、D-subコネクタ: 20 g/m、MINI-SNAP コネクタ: 15 g/m コネクタ: M12カップリング: 15 g、D-sub コネクタ: 32 g、MINI-SNAP: 8 g					

* 注文時にご指定ください

1) 三菱: ML ≤ 2040 mm / 安川: ML ≤ 1840 mm

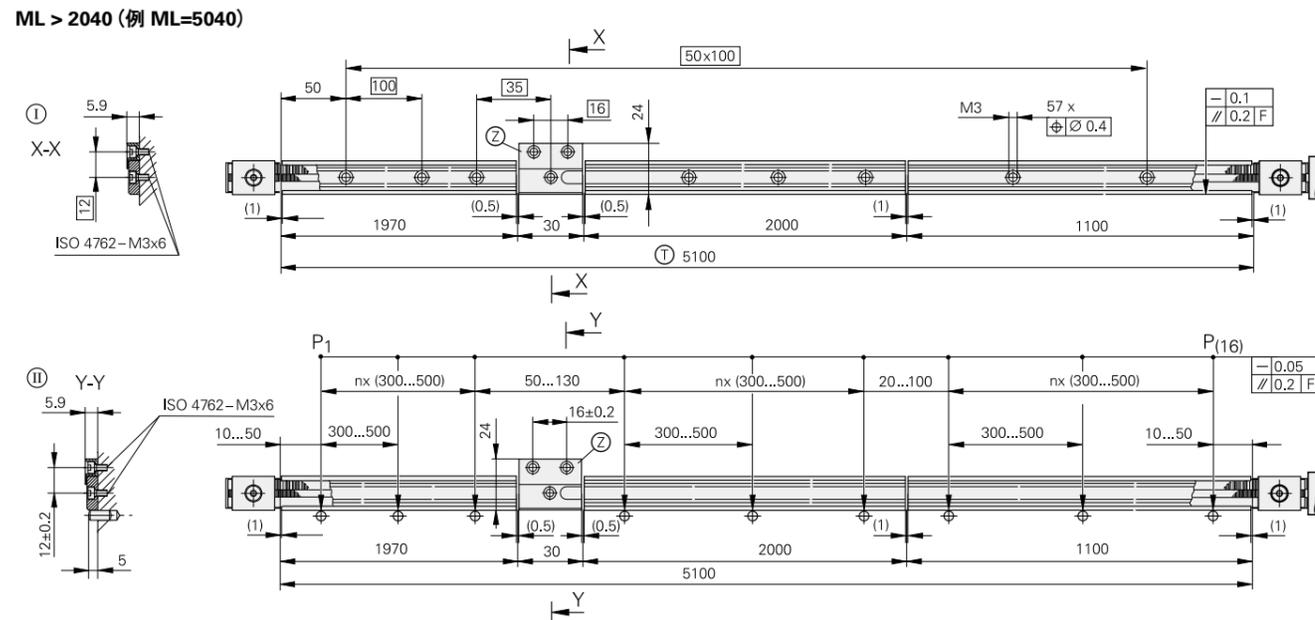
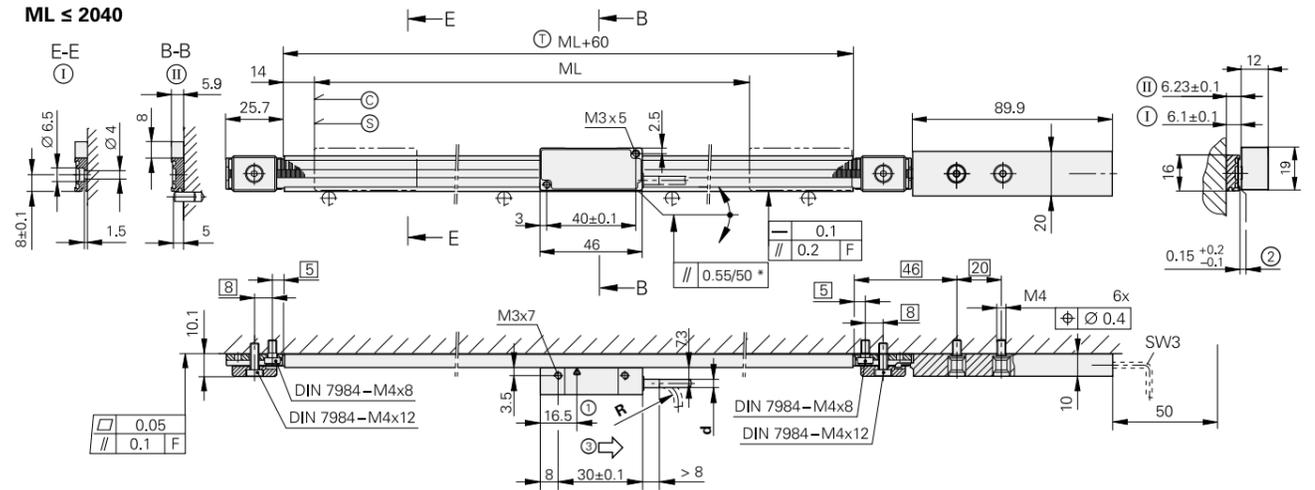
2) カタログハイデンハイエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照してください

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

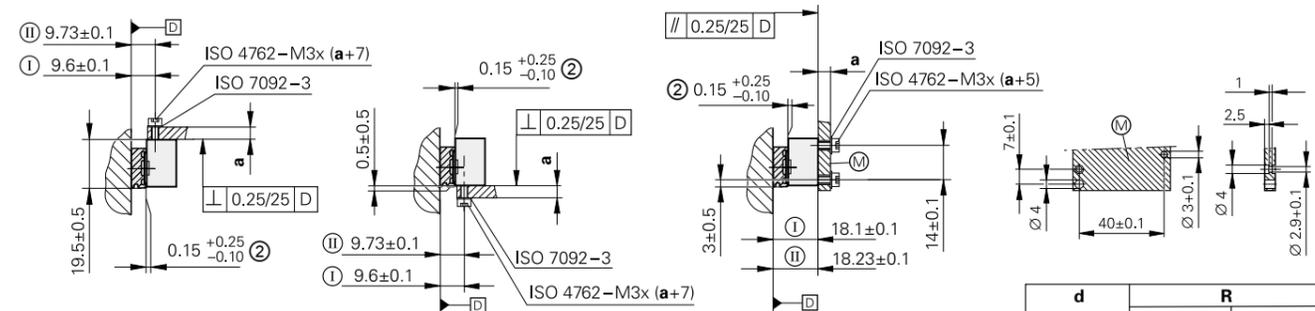
LIC 4115、LIC 4135、LIC 4195

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
- 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)



走査ヘッド取付け例



- ① = アルミホルダをねじ固定する場合
- ② = アルミホルダをPRECIMETで接着する場合
- 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
- ◎ = アブソリュートコード開始点: ≥ 100 mm
- ③ = 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
- ② = 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ギャップ
- 3 = 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 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

スケール	LIC 4005
目盛本体 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
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 413	LIC 419 F	LIC 419 M	LIC 419 P	LIC 419 Y
インターフェース	EnDat 2.2	EnDat 3	ファンック 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	E30-RB E30-R4	αiインターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07
測定分解能* 2)	10 nm、 5 nm、1 nm	1 nm	10 nm、5 nm、1 nm			
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、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 15ピンD-subコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 4ピンMINI-SNAPコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4用)					
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)	3.6 V: ≤ 700 mW 14 V: ≤ 800 mW	3.6 V: ≤ 850 mW 14 V: ≤ 950 mW				
消費電流(標準値)	5 V: 75 mA (負荷なし)	12 V: 35 mA (負荷なし)	5 V: 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: M12 カップリング、D-subコネクタ: 20 g/m、MINI-SNAP コネクタ: 15 g/m コネクタ: M12カップリング: 15 g、D-sub コネクタ: 32 g、MINI-SNAP: 8 g					

* 注文時にご指定ください。

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

2) 三菱: 1 nm: ML ≤ 2040 mm、5 nm: ML ≤ 10040 mm、10 nm: ML ≤ 20040 mm

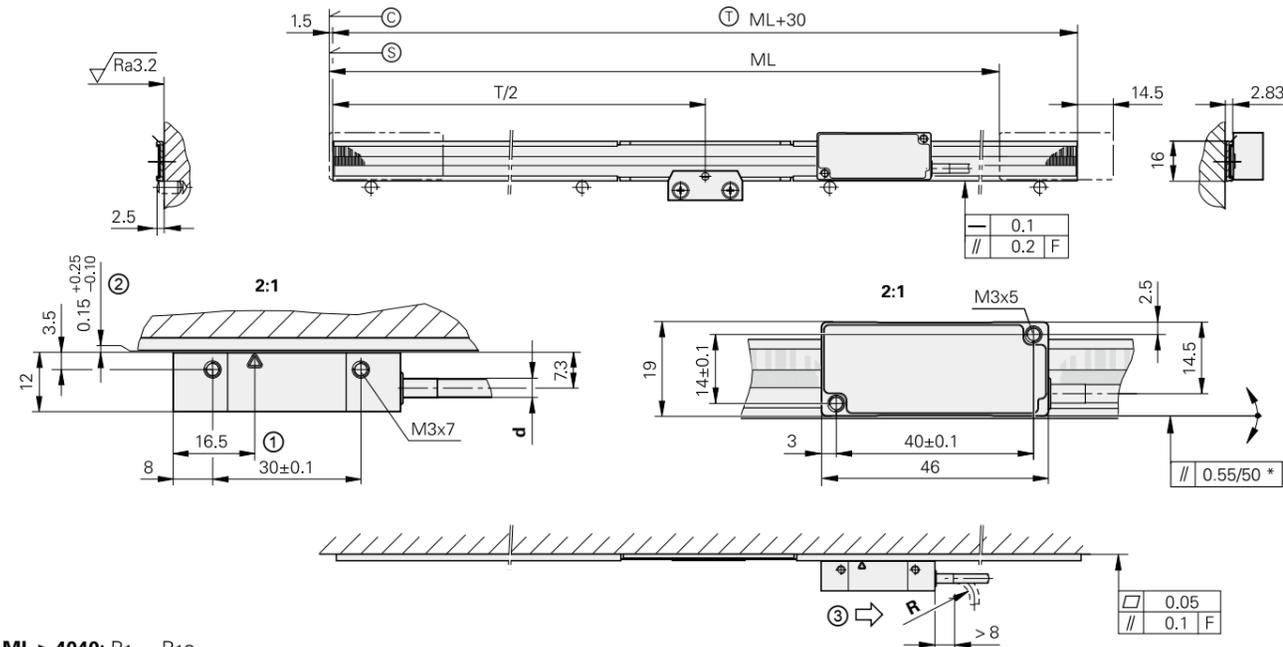
安川: 1 nm: ML ≤ 1840 mm、5 nm: ML ≤ 9040 mm、10 nm: ML ≤ 18040 mm

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してください

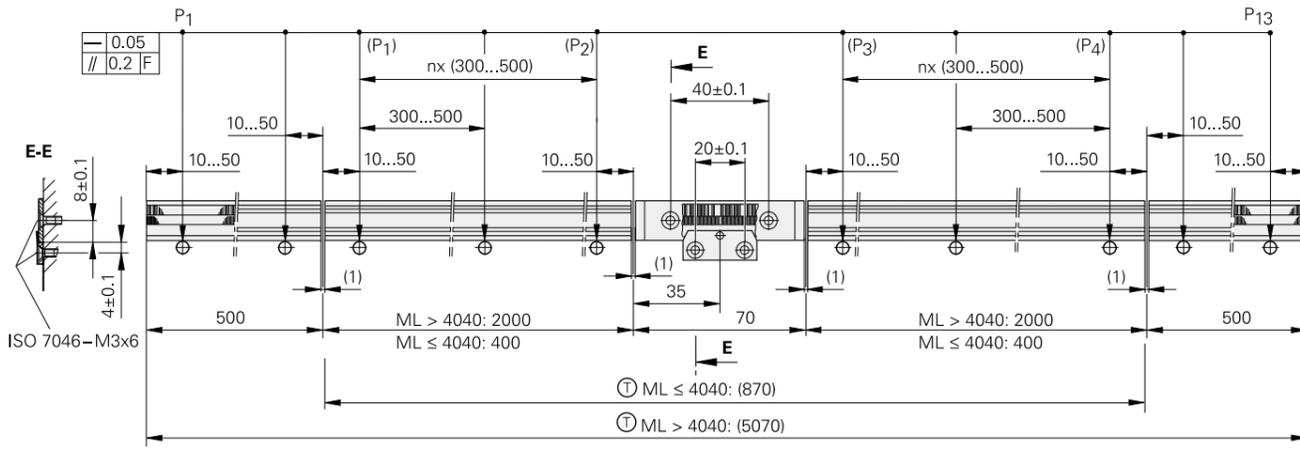
LIC 4117、LIC 4137、LIC 4197

最大測定長6 mのアブソリュートリアエンコーダ

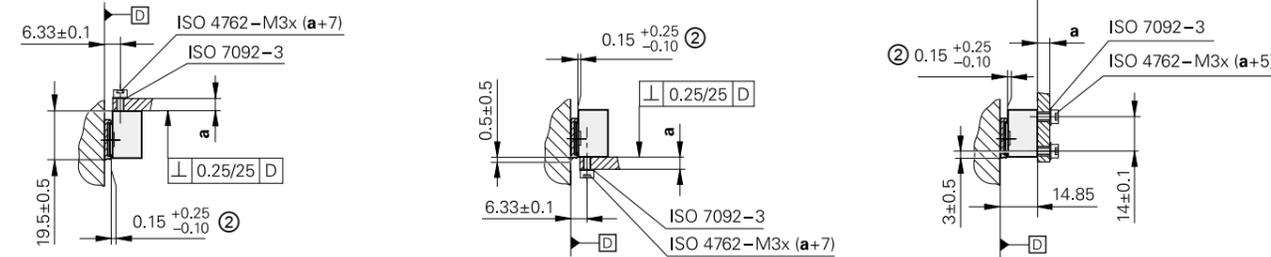
- 測定分解能1 nm
- スケールテープをアルミホルダに挿入し中央クランプ留め
- 走査ヘッドとスケールで構成(ケーブル引出口 ストレートまたは直角)



ML > 4040: P1 ... P13
ML ≤ 4040: (P1 ... P4)



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

- 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
- ◎ = アブソリュートコード開始点: ≥ 100 mm
- ⊙ = 測定長(ML)開始点
- Ⓜ = ホルダ全長
- 1 = 信号検出中心
- 2 = 走査ヘッドとスケール間の取付けギャップ
- 3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

d	R
∅ 3.7 mm	> 8 mm ≥ 40 mm
∅ 2.9 mm	> 6 mm ≥ 30 mm

スケール	LIC 4007																														
目盛本体 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*	±3 μm (測定長ML 1040 mmまで)、±5 μm (測定長ML 1240 mmから)、±15 μm ¹⁾																														
狭ピッチ精度	≤ ±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	3040	3240	3440	3640	3840	4040	4240	4440	4640	4840	5040	5240	5440	5640	5840	6040	ロールテープによる供給*: 2 m、4 m、6 m
質量	スケールテープ: 31 g/m、固定金具等: 20 g、ホルダ: 68 g/m																														
走査ヘッド	LIC 411	LIC 413	LIC 419 F	LIC 419 M	LIC 419 P	LIC 419Y																									
インターフェース	EnDat 2.2	EnDat 3	ファンック 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	E30-RB E30-R4	αiインターフェース	Mit03-4	Mit03-2	Pana02	YEC07																								
測定分解能* ²⁾	10 nm、 5 nm、1 nm	1 nm	10 nm、5 nm、1 nm																												
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、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 15ピンD-subコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 4ピンMINI-SNAPコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4用)																														
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)	3.6 V: ≤ 700 mW 14 V: ≤ 800 mW	3.6 V: ≤ 850 mW 14 V: ≤ 950 mW																													
消費電流(標準値)	5 V: 75 mA (負荷なし)	12 V: 35 mA (負荷なし)	5 V: 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: コネクタ:	≤ 18 g (ケーブル含まず) M12 カップリング、D-subコネクタ: 20 g/m、MINI-SNAP コネクタ: 15 g/m M12カップリング: 15 g、D-sub コネクタ: 32 g、MINI-SNAP: 8 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

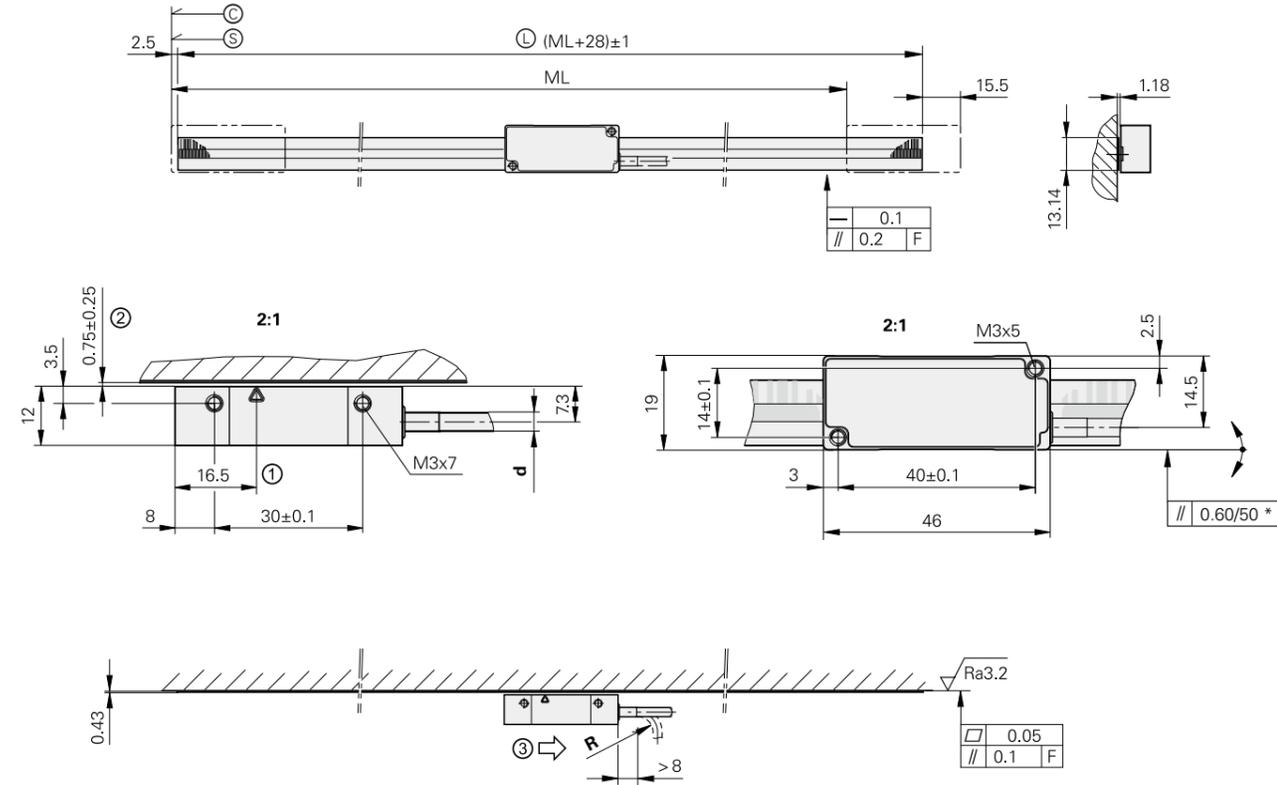
2) 三菱: ML ≤ 2040 mm / 安川: ML ≤ 1840 mm

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してください

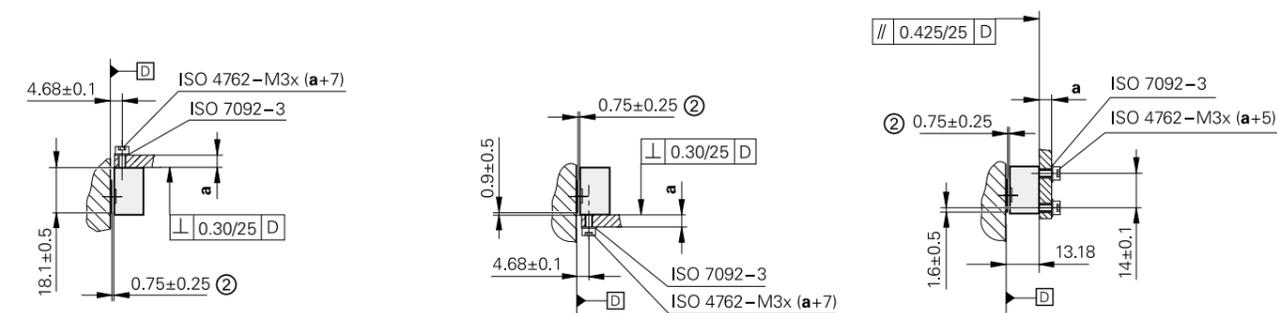
LIC 4119、LIC 4139、LIC 4199

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
- 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 2768:1989-mH
≤ 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
◎ = アブソリュートコード開始点: ≥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取付けギャップ
3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

d	R	
∅ 3.7 mm	> 8 mm	≥ 40 mm
∅ 2.9 mm	> 6 mm	≥ 30 mm

スケール	LIC 4009								
目盛本体 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*	± 3 μm 、± 15 μm ¹⁾								
狭ピッチ精度	≤ ±0.750 $\mu\text{m}/50 \text{ mm}$ (標準値)								
測定長 ML*(mm)	70	120	170	220	270	320	370	420	ロールテープによる供給*: 2 m、4 m、6 m
質量	31 g/m								

走査ヘッド	LIC 411	LIC 413	LIC 419 F	LIC 419 M	LIC 419 P	LIC 419 Y
インターフェース	EnDat 2.2	EnDat 3	ファンタック 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	E30-RB E30-R4	αiインターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07
測定分解能* ²⁾	10 nm、 5 nm、1 nm	1 nm	10 nm、5 nm、1 nm			
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、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 15ピンD-subコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 4ピンMINI-SNAPコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4用)					
ケーブル長 (ハイデンハイン製ケーブル使用時)	≤ 100 m ⁴⁾	≤ 50 m	≤ 30 m	≤ 50 m		
供給電圧	DC 3.6 V ~ 14 V					
消費電力 ³⁾ (最大)	3.6 V: ≤ 700 mW 14 V: ≤ 800 mW	3.6 V: ≤ 850 mW 14 V: ≤ 950 mW				
消費電流(標準値)	5 V: 75 mA (負荷なし)	12 V: 35 mA (負荷なし)	5 V: 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: M12 カップリング、D-subコネクタ: 20 g/m、MINI-SNAP コネクタ: 15 g/m コネクタ: M12カップリング: 15 g、D-sub コネクタ: 32 g、MINI-SNAP: 8 g					

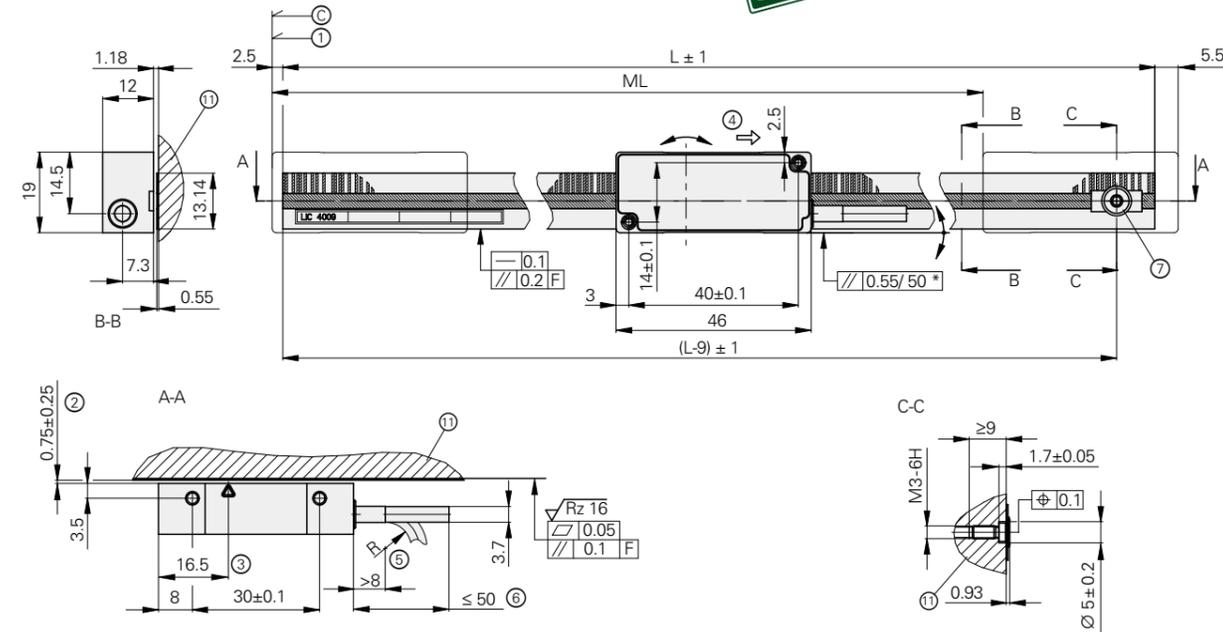
* 注文時にご指定ください

- 1) ±5 μm 後続電子部で直線誤差補正後
- 2) 三菱: ML ≤ 2040 mm / 安川: ML ≤ 1840 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してください
- 4) 走査ヘッドLIC 411 FSの場合: クロック周波数: 8 MHz

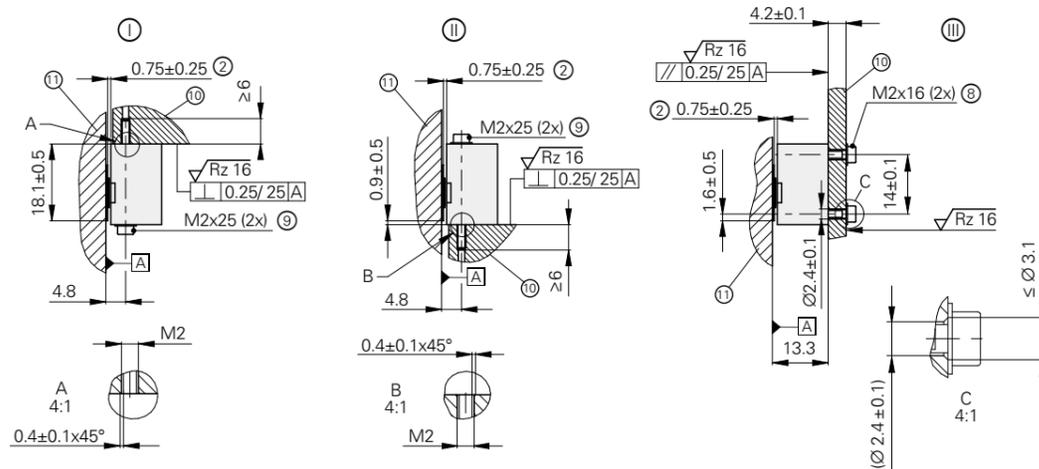
LIC 4119

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
- スケールテープを接着テープによりアルミまたはスチールの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



走査ヘッド取付け例



- ①, ②, ③ = 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
- ◎ = アブソリュートコード開始点: ≥ 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ギャップ
- 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
 - 繰り返して曲げる場合 ≥ 40 mm
- 6 = ケーブル支持
- 7 = ねじ(パンチ穴と中心に対するあわせてください)、トルクス(TORX)ソケット: ISO 10664-10、ねじ緩み止め剤が必要、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 = スケール取付け面

mm

 公差 ISO 8015
 ISO 2768:1989-mH
 ≤ 6 mm: ± 0.2 mm



スケール	LIC 4009
目盛本体 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* 狭ピッチ精度	$\pm 3 \mu\text{m}^{(1)}$, $\pm 15 \mu\text{m}^{(2)}$ $\leq \pm 0.750 \mu\text{m}/50 \text{ mm}$ (標準値)
測定長 ML* (mm) (使用温度 $-10^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$)	70 120 170 220 270 320 370 420 520 620 720 820 920 1020 1220 1420 1620 1820 2020 2220 ⁽³⁾ 2420 ⁽³⁾ 2620 ⁽³⁾ 2820 ⁽³⁾ 3020 ⁽³⁾ 3220 ⁽³⁾ 3420 ⁽³⁾ 3620 ⁽³⁾ 3820 ⁽³⁾ 4020 ⁽³⁾ 4220 ⁽³⁾ 4420 ⁽³⁾ 4620 ⁽³⁾
測定長 ML* (mm) (使用温度 $-10^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$)	70 120 170 220 270 320 370 420 520 620 720 820 920 1020 1220 1420 1620 1820 2020 2220 2420 2620 2820 3020 3220 3420 ⁽³⁾ 3620 ⁽³⁾ 3820 ⁽³⁾ 4020 ⁽³⁾ 4220 ⁽³⁾ 4420 ⁽³⁾ 4620 ⁽³⁾ 4820 ⁽³⁾ 5020 ⁽³⁾ 5220 ⁽³⁾ 5420 ⁽³⁾ 5620 ⁽³⁾ 5820 ⁽³⁾ 6020 ⁽³⁾
質量	スケールテープ: 31 g/m、ねじ: < 1 g
走査ヘッド	LIC 411
インターフェース	EnDat 2.2 (区分: EnDat22)
測定分解能*	0.01 μm (10 nm)、0.005 μm (5 nm)、0.001 μm (1 nm)
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 右記条件で適用が可能	<ul style="list-style-type: none"> ● SIL 2 (EN 61508, IEC 61800-5-3) ● カテゴリ3、パフォーマンスレベル "d" (EN ISO 13849-1:2015)
PFH (時間あたりの故障発生確率)	$\leq 20 \cdot 10^{-9}$ (ただし、設置場所は海拔6000 m以下)
安全位置 ⁽⁴⁾	エンコーダ本体: $\pm 550 \mu\text{m}$ (安全測定分解能: SM = 220 μm)、 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"を参照してください)
走査速度 ⁽⁵⁾	$\leq 600 \text{ m/min}$
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)、15ピンD-subコネクタ(オス)
ケーブル長 ⁽⁶⁾	$\leq 100 \text{ m}$
供給電圧	DC 3.6 V \sim 14 V
消費電力(最大)	3.6 V: $\leq 700 \text{ mW}$, 14 V: $\leq 800 \text{ mW}$
消費電流(標準値)	5 V: 75 mA (負荷なし)
振動 55 Hz \sim 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	$-10^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$
相対湿度	$\leq 93\%$ (IEC 60068-2-78に基づき40 $^\circ\text{C}$ /4日間の試験実施)、結露なし
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 コネクタ: M12カップリング: 15 g、D-sub コネクタ: 32 g

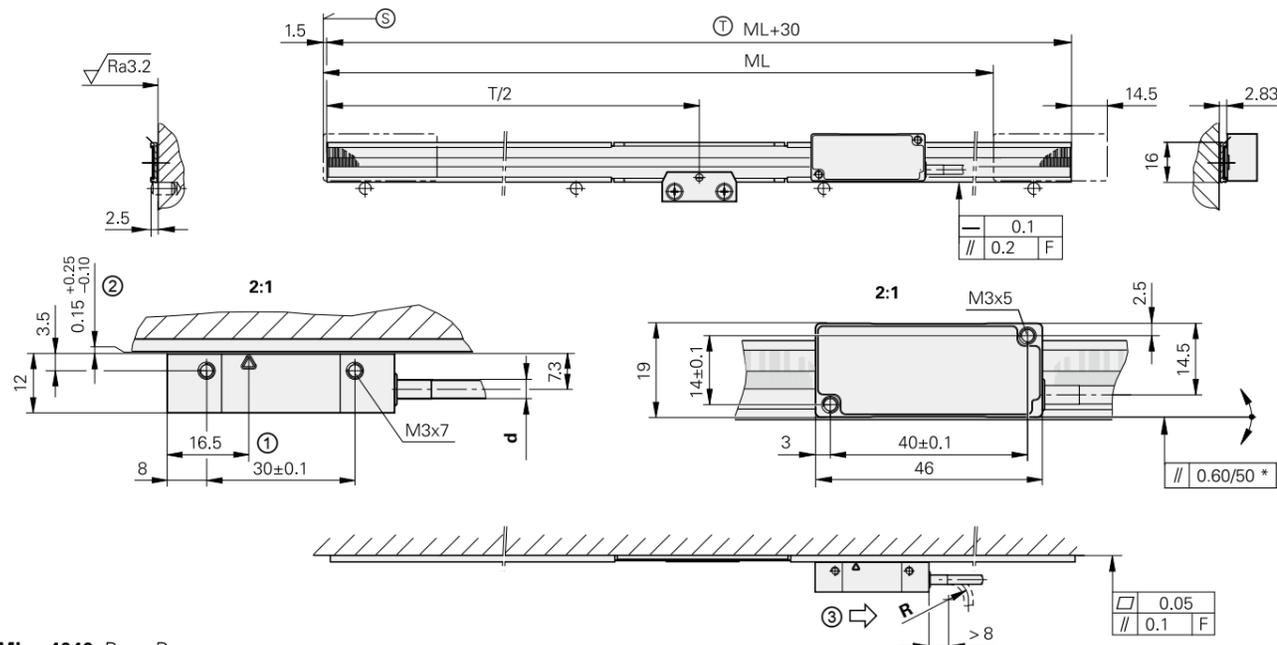
* 注文時にご指定ください

- 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) 位置値比較後に後続電子機器内で偏差が発生する可能性があります(機器メーカーにお問い合わせください)
- 5) 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してください
- 6) ハイデンハインケーブル使用時、クロック周波数 $\leq 8 \text{ MHz}$

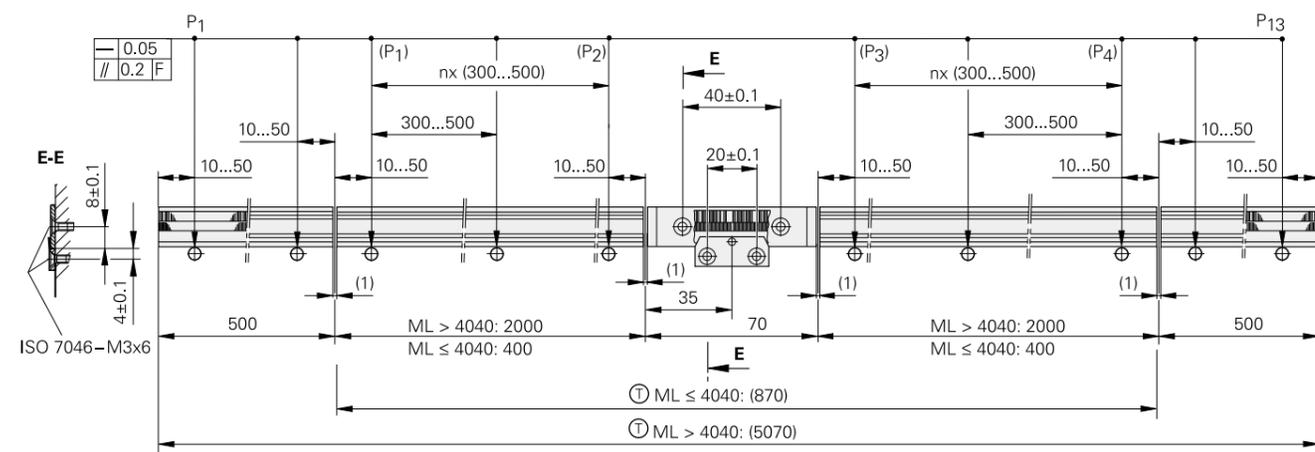
LIC 3117、LIC 3137、LIC 3197

最大測定長10 mのアブソリュートリニアエンコーダ

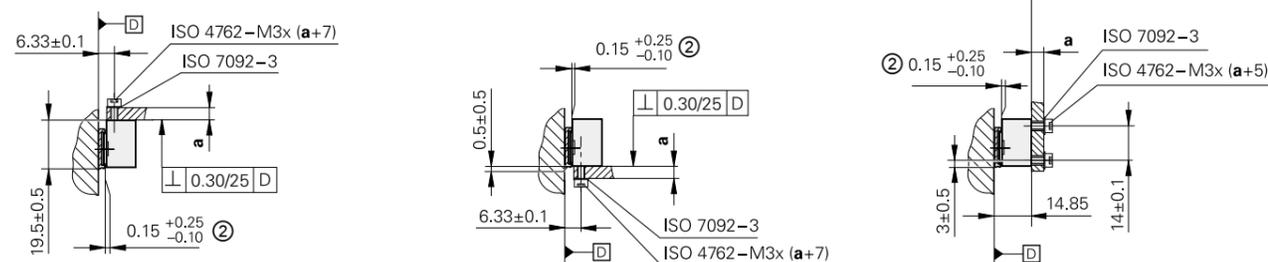
- 測定分解能10 nm
- スケールテープをアルミホルダに挿入し中央クランプ留め
- 走査ヘッドとスケールで構成



ML > 4040: P1 ... P13
ML ≤ 4040: (P1 ... P4)



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

- 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
- ⑤ = 測定長(ML)開始点
- ① = ホルダ全長
- 1 = 信号検出中心
- 2 = 走査ヘッドとスケール間の取付けギャップ
- 3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

d	R	
∅ 3.7 mm	> 8 mm	≥ 40 mm
∅ 2.9 mm	> 6 mm	≥ 30 mm

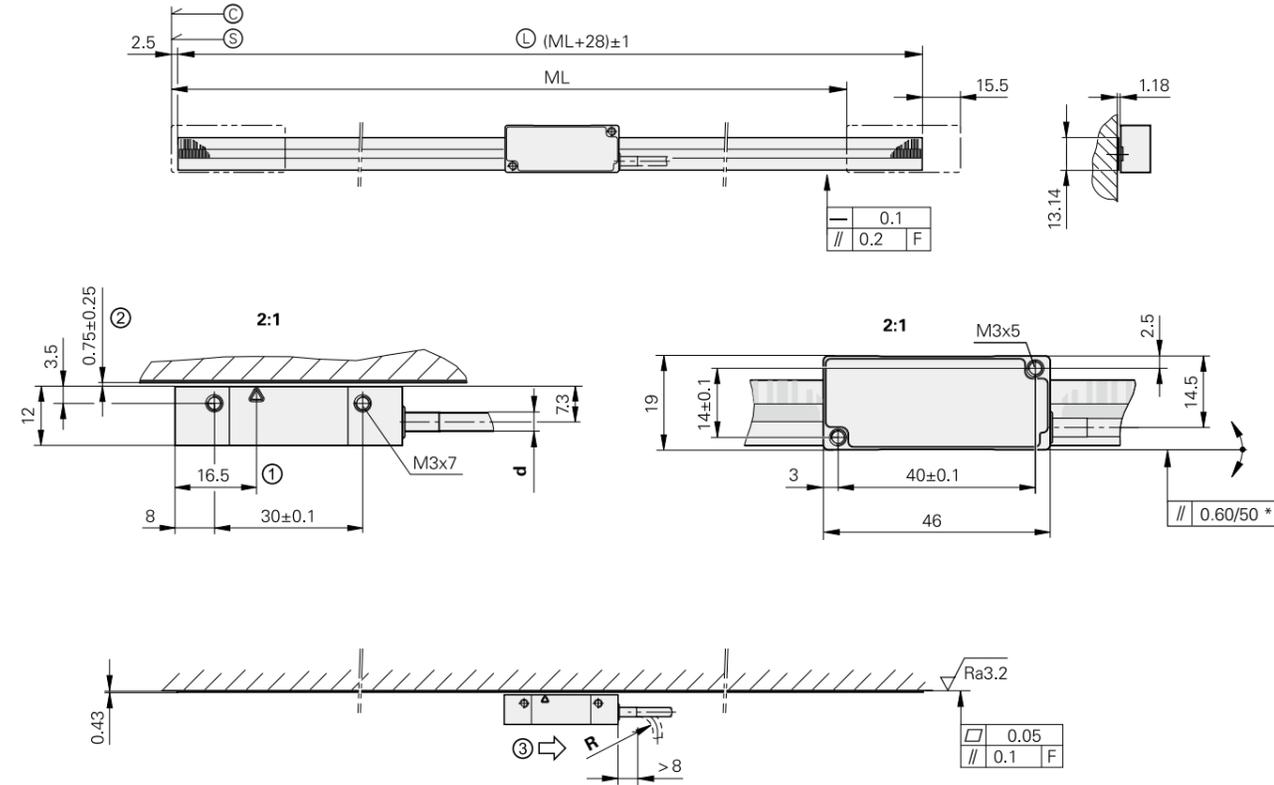
スケール	LIC 3107						
目盛本体 熱膨張係数	スチール製スケールテープ (アブソリュートとインクリメンタルトラック付) $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$						
精度等級	±15 μm^1						
狭ピッチ精度	≤ ±0.750 $\mu\text{m}/50 \text{ mm}$ (標準値)						
ロールテープ長*	3 m, 5 m, 10 m						
質量	スケールテープ: 31 g/m 固定金具等: 20 g ホルダ: 68 g/m						
走査ヘッド	LIC 311	LIC 313	LIC 319 F	LIC 319 M	LIC 319 P	LIC 319Y	
インターフェース	EnDat 2.2	EnDat 3	ファンタック 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	E30-RB E30-R4	α iインターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07	
測定分解能	10 nm	8 nm	10 nm				
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	±100 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、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 15ピンD-subコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 4ピンMINI-SNAPコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4用)						
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)	3.6 V: ≤ 700 mW 14 V: ≤ 800 mW	3.6 V: ≤ 850 mW 14 V: ≤ 950 mW					
消費電流(標準値)	5 V: 75 mA (負荷なし)	12 V: 35 mA (負荷なし)	5 V: 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: M12 カップリング、D-subコネクタ: 20 g/m、MINI-SNAP コネクタ: 15 g/m M12カップリング: 15 g、D-sub コネクタ: 32 g、MINI-SNAP: 8 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) 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

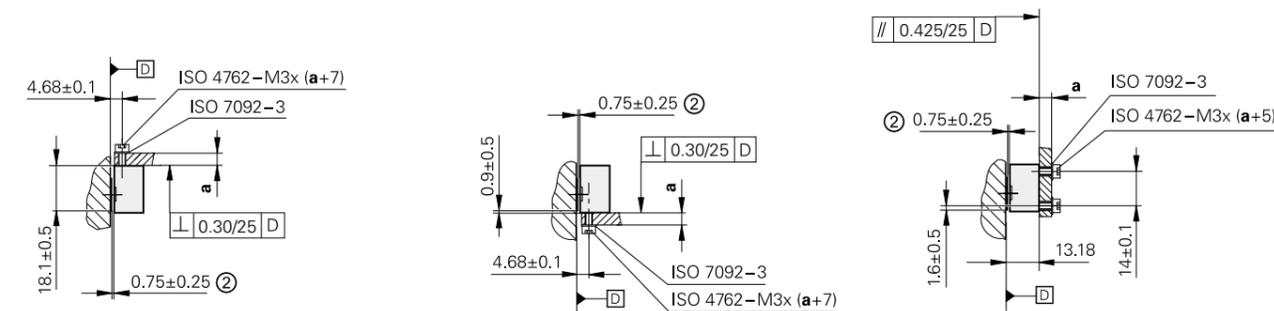
LIC 3119、LIC 3139、LIC 3199

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
- スケールテープを接着テープにより取り付け面に直接貼付
- 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 2768:1989-mH
≤ 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
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取付けギャップ
3 = 正方向カウント値を得るための走査ヘッド移動方向

d	R	
	∅ 3.7 mm	> 8 mm
∅ 2.9 mm	> 6 mm	≥ 30 mm

スケール	LIC 3109
目盛本体 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	±15 μm^1
狭ピッチ精度	≤ ±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 313	LIC 319 F	LIC 319 M	LIC 319 P	LIC 319 Y
インターフェース	EnDat 2.2	EnDat 3	ファンック 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
区分*	EnDat22	E30-RB E30-R4	α インターフェース	Mit03-4 Mit03-2	Pana02	YEC07
測定分解能	10 nm	8 nm	10 nm			
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	±100 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、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 15ピンD-subコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4を除く全てのインターフェース)、 4ピンMINI-SNAPコネクタ(オス、EnDat 3 E30-R4用)					
ケーブル長 (ハイデンハイ製ケーブル使用時)	≤ 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)	3.6 V: ≤ 700 mW 14 V: ≤ 800 mW	3.6 V: ≤ 850 mW 14 V: ≤ 950 mW				
消費電流(標準値)	5 V: 75 mA (負荷なし)	12 V: 35 mA (負荷なし)	5 V: 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: M12 カップリング、D-subコネクタ: 20 g/m、MINI-SNAP コネクタ: 15 g/m コネクタ: M12カップリング: 15 g、D-sub コネクタ: 32 g、MINI-SNAP: 8 g					

* 注文時にご指定ください

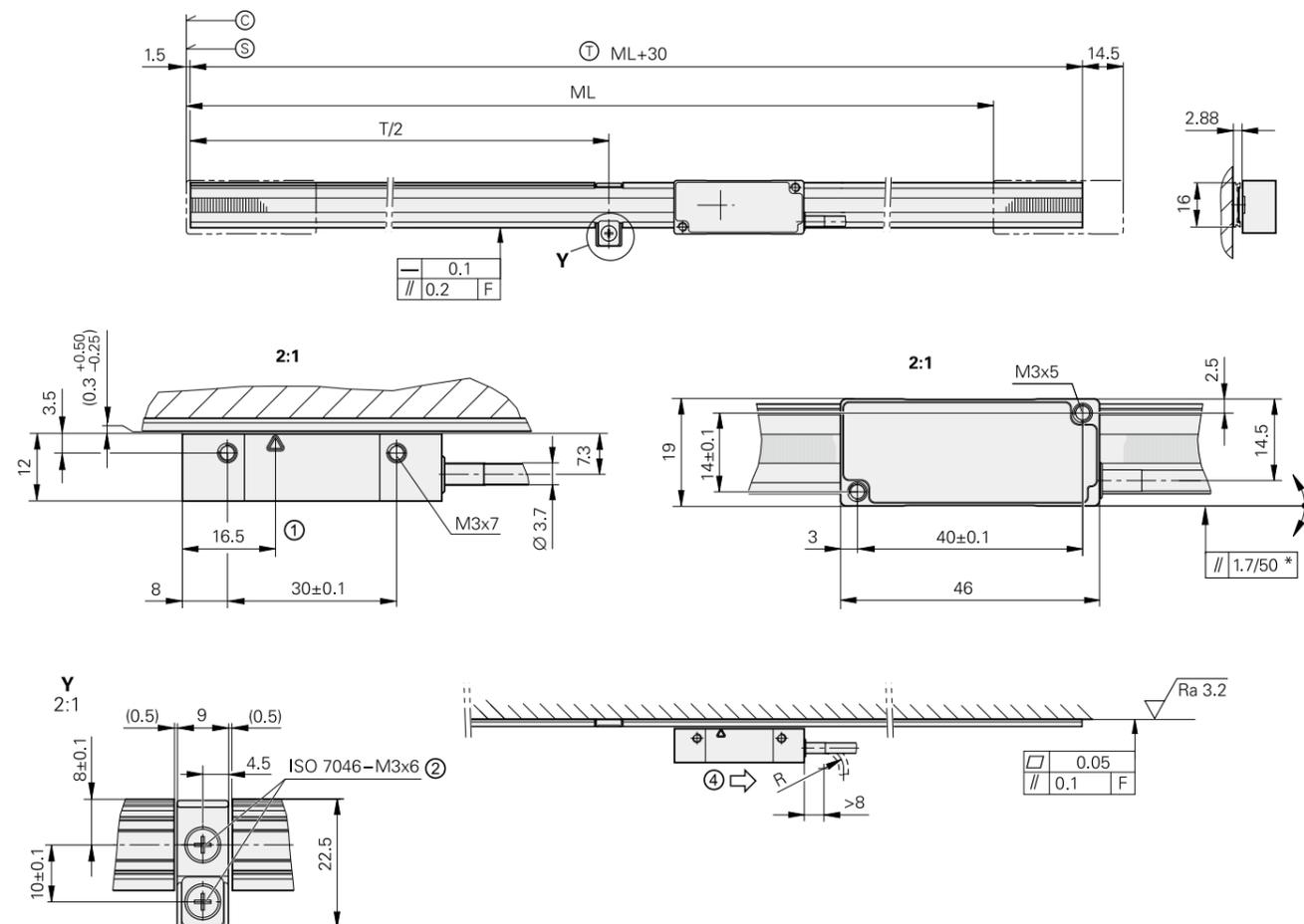
¹⁾ ±5 μm 後続電子部で直線誤差補正後

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

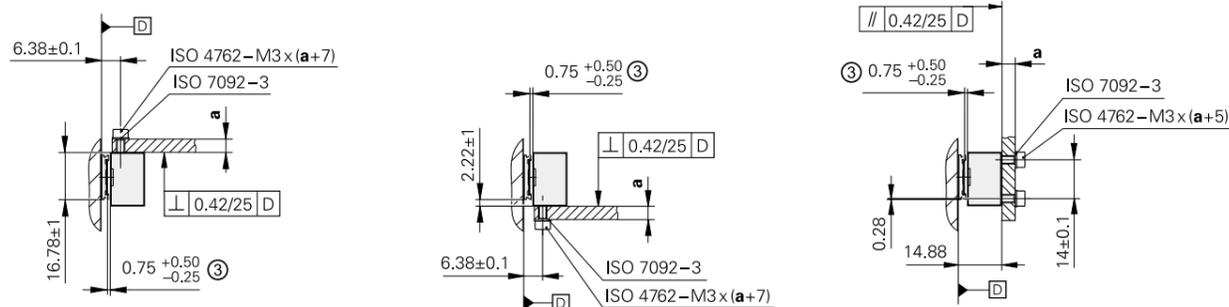
LIC 2117、LIC 2197

最大測定長3 mのアブソリュートリアンコーダ

- 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 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

- F = マシンガイド
- * = 走査中の最大傾き
- ◎ = アブソリュートコード開始点: ≥ 100 mm
- ③ = 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ギャップ
- 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				
目盛本体 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				
ロールテープ長*	3 m、5 m、10 m				
質量	スケールテープ: 20 g/m ホルダ: 70 g/m				
走査ヘッド	LIC 211	LIC 219 F	LIC 219 M	LIC 219 P	LIC 219Y
インターフェース	EnDat 2.2	ファンック 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
測定分解能*	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)または15ピンD-subコネクタ(オス)				
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)	3.6 V: ≤ 700 mW 14 V: ≤ 800 mW	3.6 V: ≤ 850 mW 14 V: ≤ 950 mW			
消費電流(標準値)	5 V: 75 mA (負荷なし)	5 V: 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			
	コネクタ:	M12カップリング: 15 g、D-sub コネクタ: 32 g			

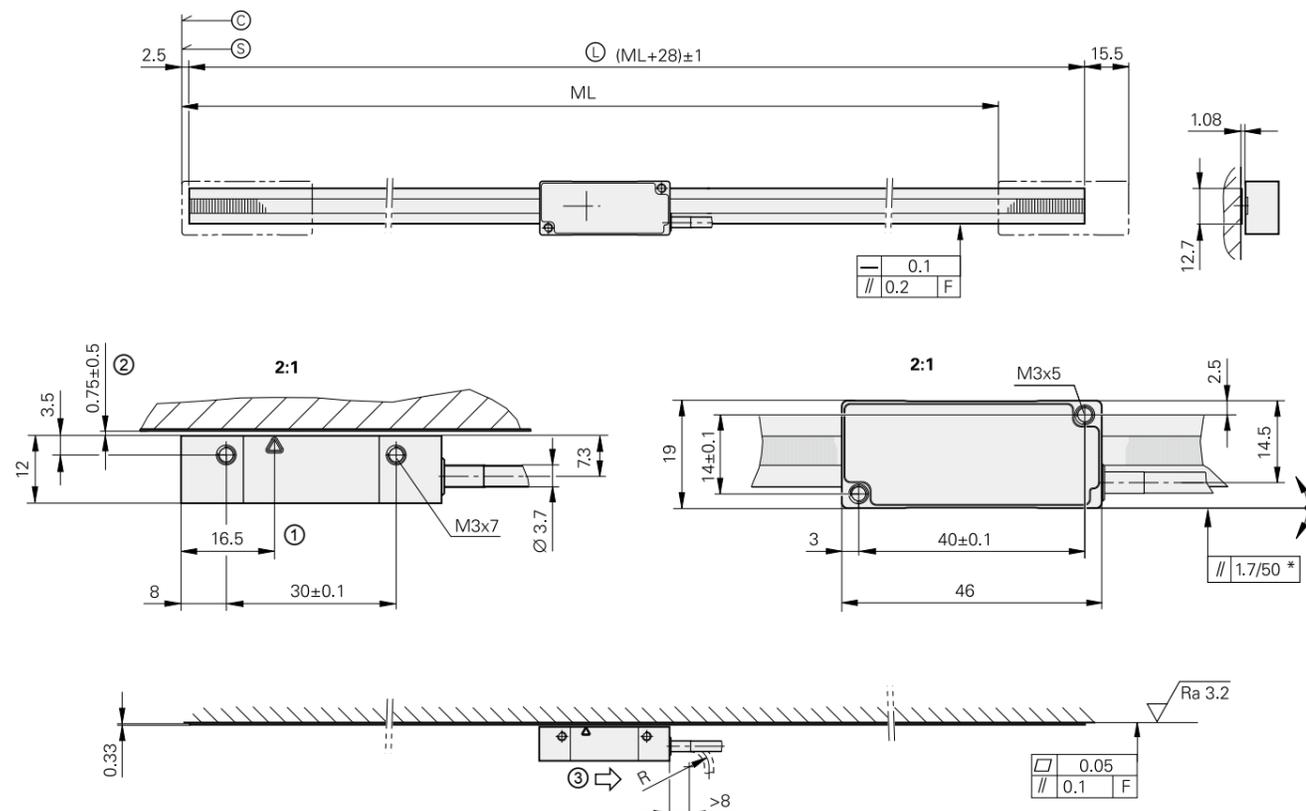
* 注文時にご指定ください

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してください

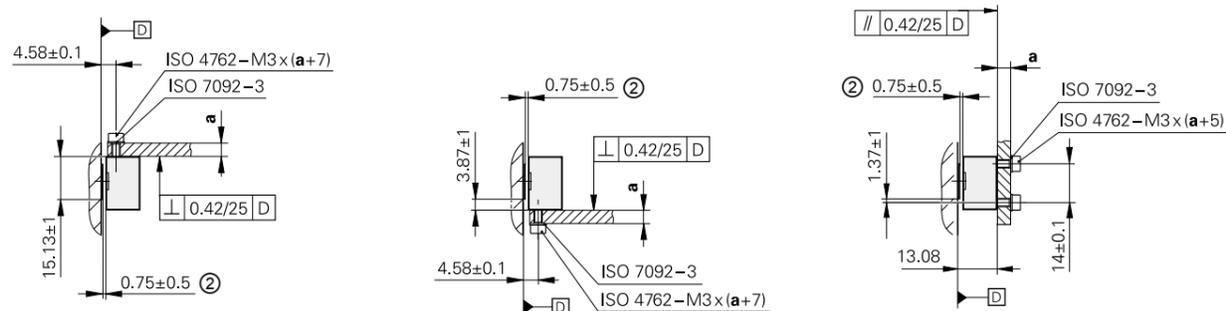
LIC 2119、LIC 2199

最大測定長3 mのアブソリュートリニアエンコーダ

- 測定分解能: 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 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

- F = マシンガイド
- * = 走査中の最大傾き
- ◎ = アブソリュートコード開始点: ≥ 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ギャップ
- 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
目盛本体 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
ロールテープ長*	3 m、5 m、10 m
質量	20 g/m

走査ヘッド	LIC 211	LIC 219 F	LIC 219 M	LIC 219 P	LIC 219Y	
インターフェース	EnDat 2.2	ファンック 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
測定分解能*	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)または15ピンD-subコネクタ(オス)					
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)	3.6 V: ≤ 700 mW 14 V: ≤ 800 mW	3.6 V: ≤ 850 mW 14 V: ≤ 950 mW				
消費電流(標準値)	5 V: 75 mA (負荷なし)	5 V: 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 コネクタ: M12カップリング: 15 g、D-sub connectoコネクタ: 32 g					

* 注文時にご指定ください

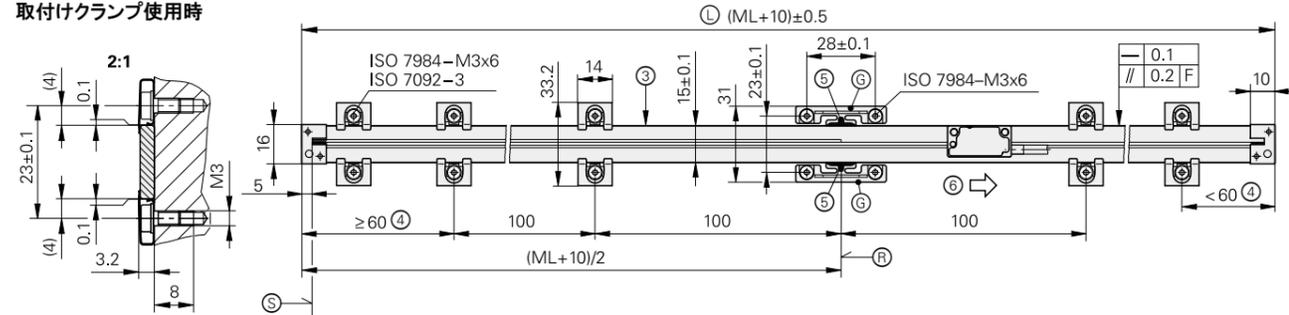
¹⁾ カタログハイデンハインエンコーダのインターフェース内の電氣的仕様を参照してください

LIP 6071、LIP 6081

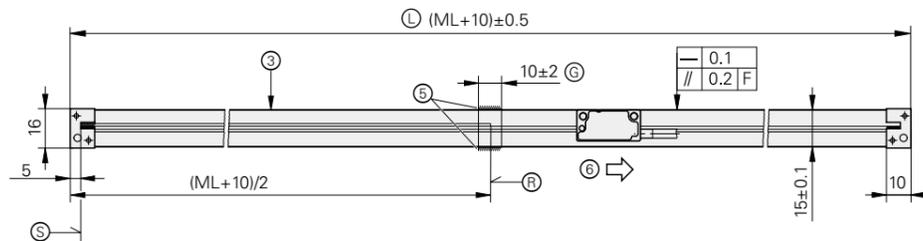
超高精度インクリメンタルリニアエンコーダ

- 限られた設置スペースに対応
- 測定分解能1 nm
- 高速制御、長尺測定対応
- ホーミング機能とリミットスイッチ機能搭載
- 接着テープもしくは取付けクランプによりスケールを固定

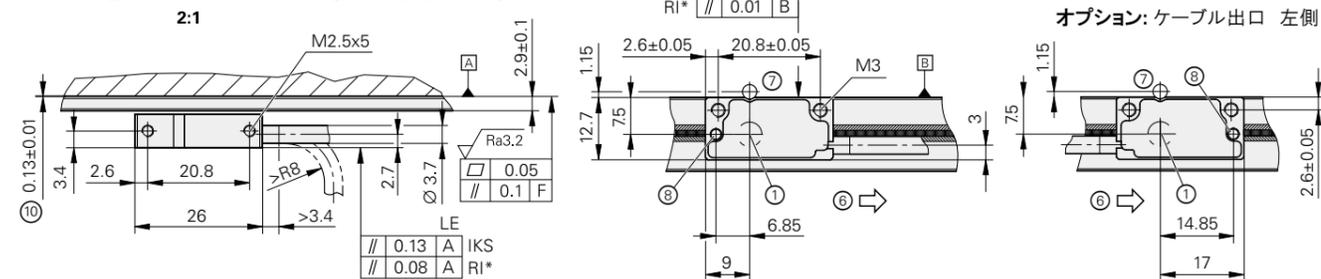
取付けクランプ使用時



接着テープ使用時

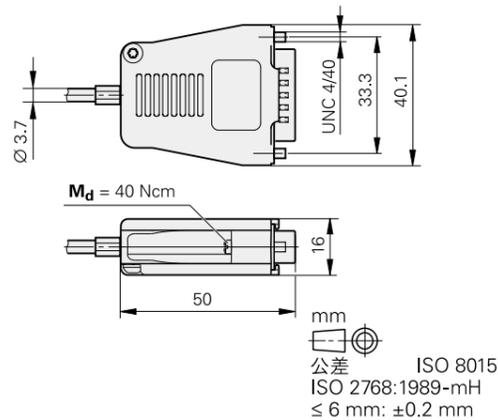
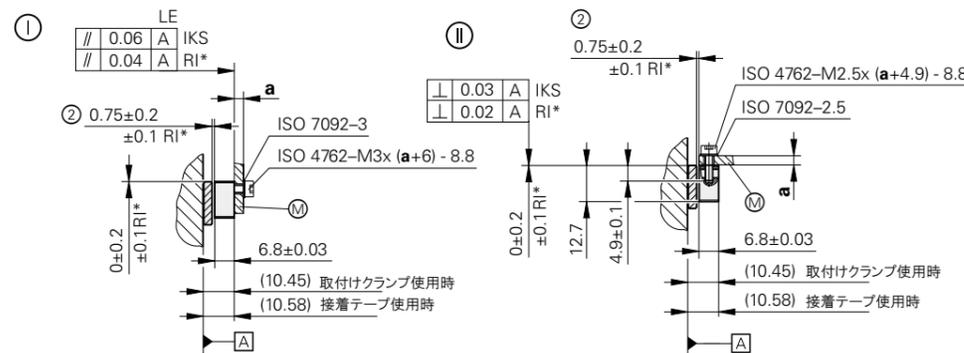


走査ヘッドとスケール 取付けクランプ使用時/接着テープ使用時



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 = 走査ヘッドとスケールテープ間の取付けギャップ(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
- 9 = 推奨: 3mmφ
- 10 = 接着テープ (スケールを接着固定する場合のみ)



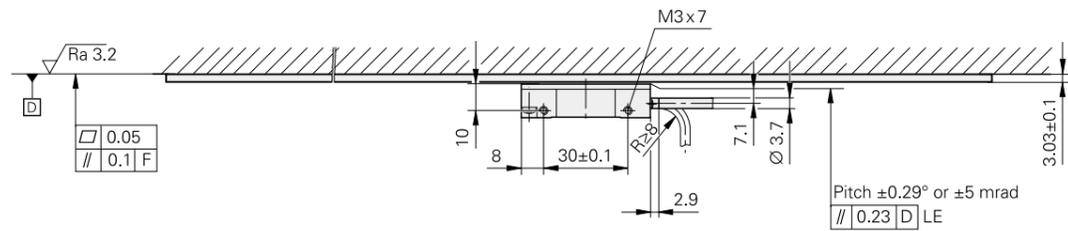
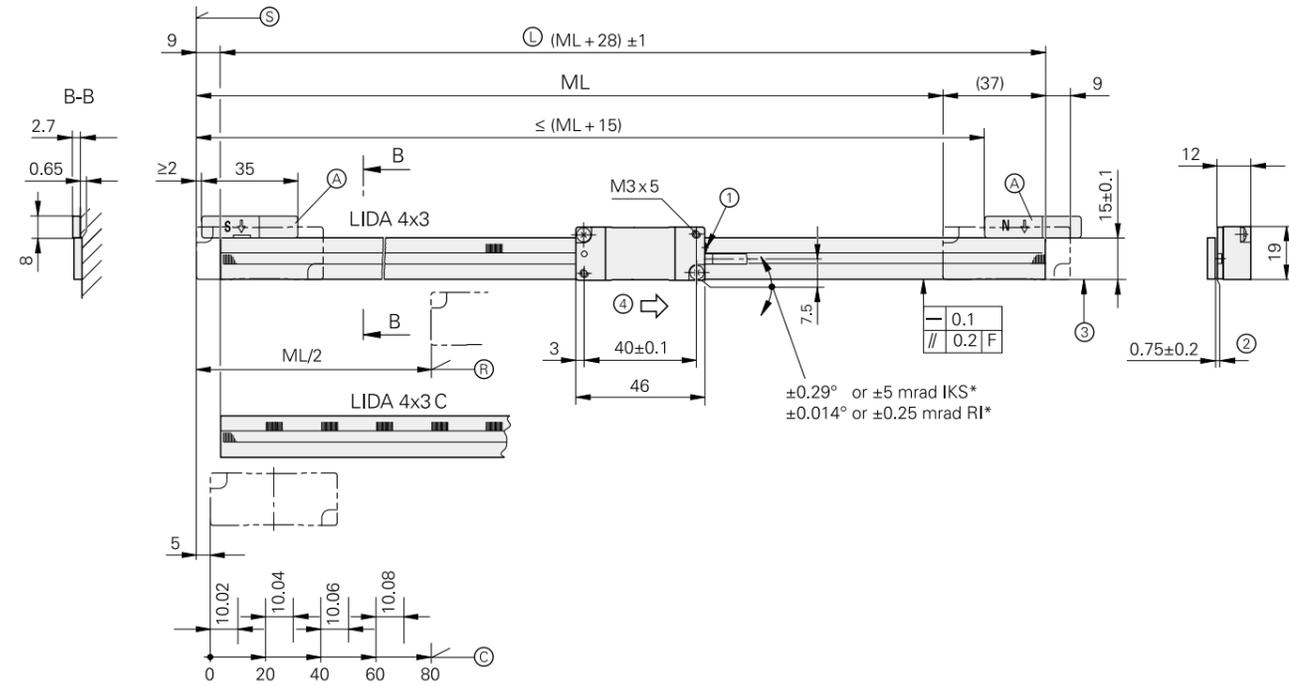
スケール	LIP 6001													
目盛本体* 熱膨張係数	OPTODUR位相格子付きZerodurガラスセラミックもしくはガラス、目盛間隔 8 μm $\alpha_{\text{therm}} = (0 \pm 0.1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodurガラスセラミック)、 $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (ガラス)													
精度等級*	±1 μm (測定長ML 1020 mmまでのZerodurガラスセラミックのみ)、±3 μm													
狭ピッチ精度	≤ ±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	-	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	-	-	≤ 312.5 kHz	≤ 156.25 kHz	≤ 62.5 kHz	≤ 31.25 kHz	≤ 15.63 kHz	≤ 125 kHz	≤ 62.5 kHz	≤ 31.25 kHz	≤ 15.63 kHz	≤ 12.5 kHz	≤ 6.25 kHz	≤ 3.13 kHz
エッジ間隔 a	-	-	≥ 0.07 μs	≥ 0.135 μs	≥ 0.03 μs	≥ 0.07 μs	≥ 0.135 μs							
走査速度 ²⁾	≤ 240 m/min	-	≤ 75 m/min	≤ 37 m/min	≤ 60 m/min	≤ 30 m/min	≤ 15 m/min	≤ 30 m/min	≤ 15 m/min	≤ 7.5 m/min	≤ 3.7 m/min	≤ 15 m/min	≤ 7.5 m/min	≤ 3 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) 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)													
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: ≤ 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-3dBにおいて

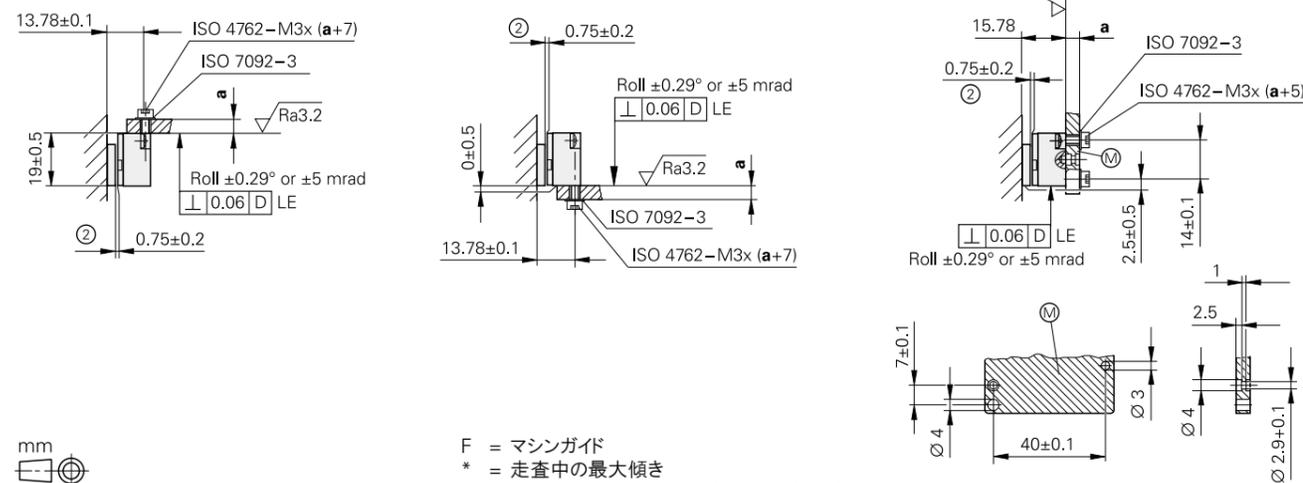
LIDA 473、LIDA 483

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
公差 ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 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 (LIDA 4x3)
Ⓞ = 原点位置 (LIDA 4x3C)
Ⓛ = 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				
目盛本体 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)				
ケーブル長	インターフェースの記述を参照してください。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

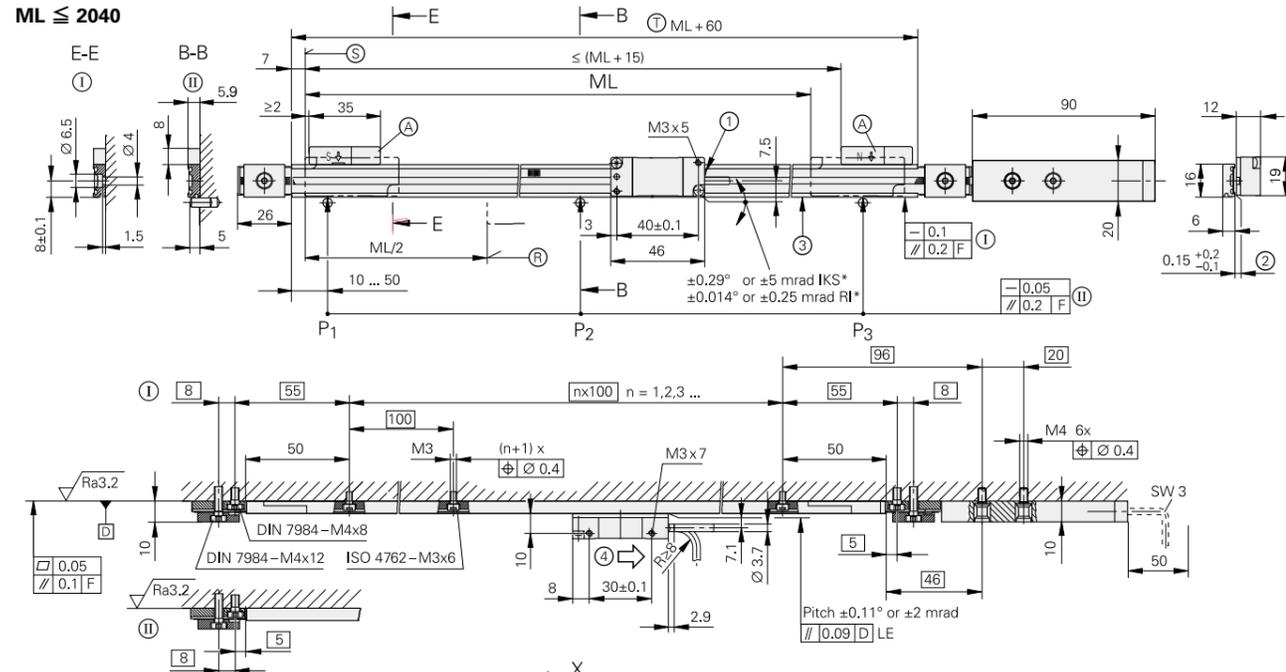
Robaxは、Schott-Glaswerke, Mainz, Germanyの登録商標です。

LIDA 475、LIDA 485

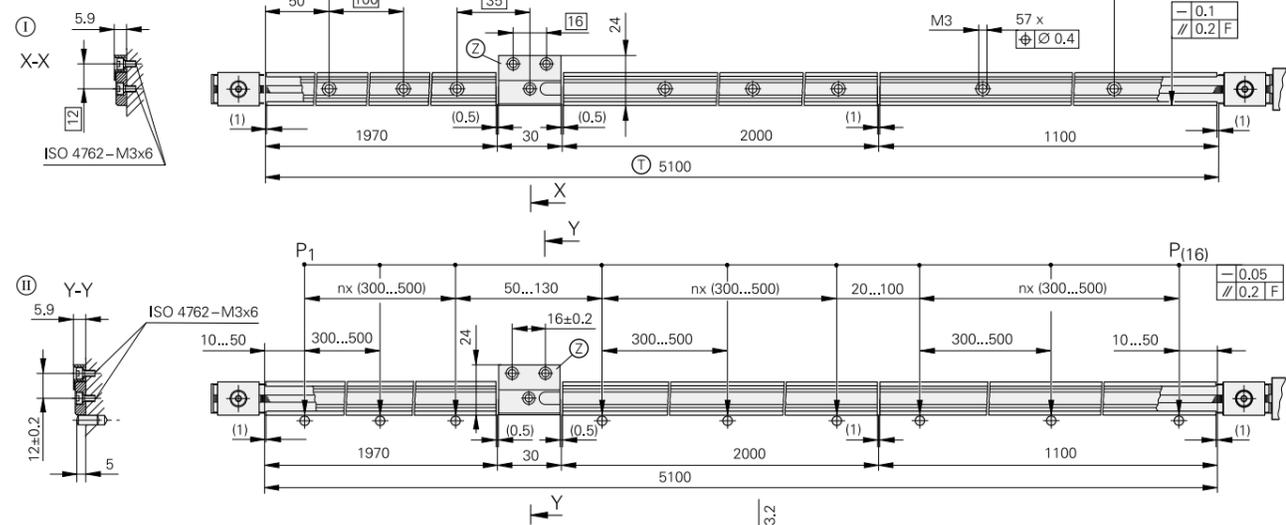
測定長30 mまでのインクリメンタルリニアエンコーダ

- 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

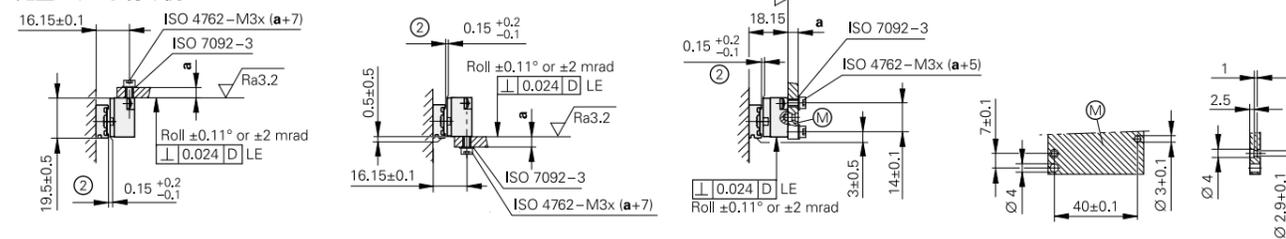
ML ≤ 2040



ML > 2040 (例 ML=5040)



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 6 mm: ±0.2 mm

- ① = アルミホルダをねじ固定する場合
- ② = アルミホルダをPRECIMETで接着する場合
- 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
- ① = ホルダ全長
- ② = 測定長3040 mm以上用スペーサ
- Ⓜ = 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																				
目盛本体 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30 040 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 Vpp	□ 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)																				
ケーブル長	インターフェースの記述を参照してください。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																			

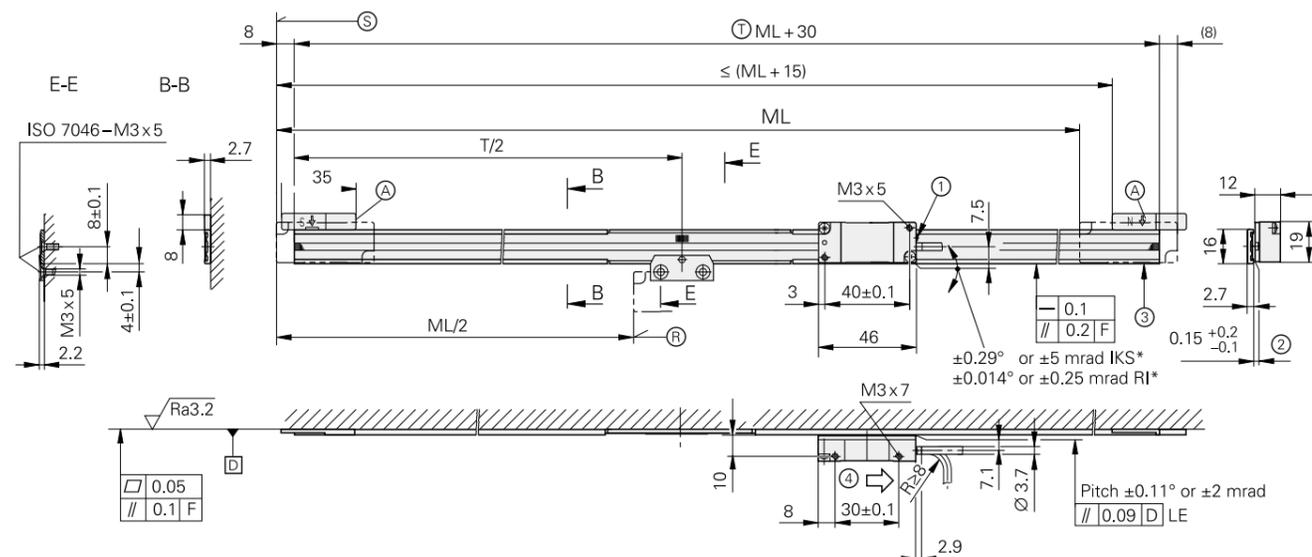
* 注文時にご指定ください

¹⁾ 対応するカットオフ周波数または走査周波数の場合

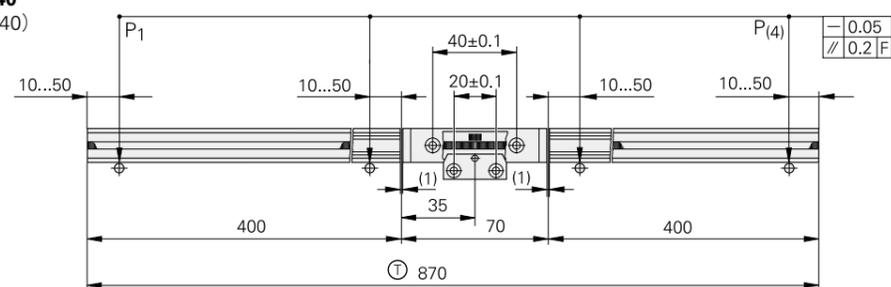
LIDA 477、LIDA 487

測定長6 mまでのインクリメンタルリニアエンコーダ

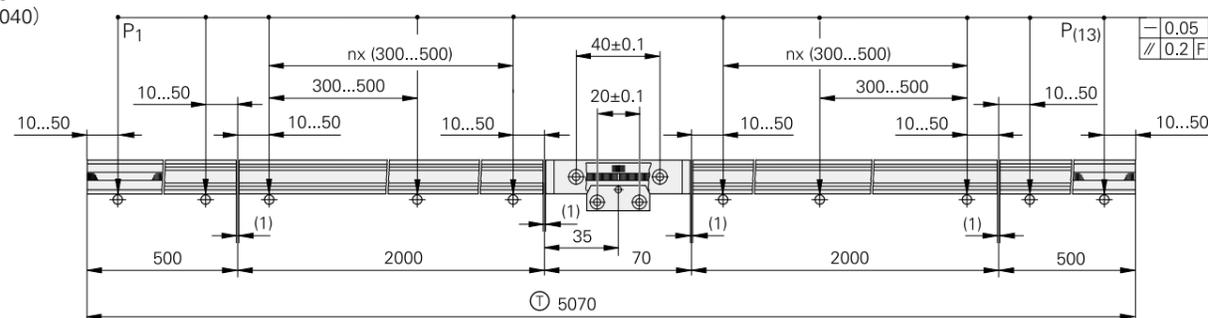
- 推奨分解能 10 nm
- リミットスイッチ
- スケールテープを接着テープ付きアルミホルダに挿入し中央クランプ留め
- 走査ヘッドとスケールで構成



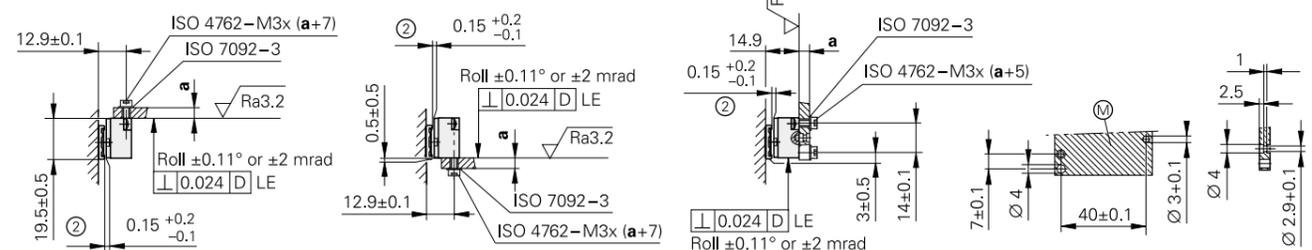
ML ≤ 2040
(例 ML=840)



ML > 2040
(例 ML=5040)



走査ヘッド取付け例



mm
公差 ISO 8015
ISO 2768:1989-mH
≤ 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)
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



スケール	LIDA 407																														
目盛本体 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 1040 mmまで)、±5 μm (測定長ML 1240 mmから)、±15 μm ¹⁾																														
狭ピッチ精度	≤ ±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	3040	3240	3440	3640	3840	4040	4240	4440	4640	4840	5040	5240	5440	5640	5840	6040	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	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 ≤ 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)				
ケーブル長	インターフェースの記述を参照してください。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

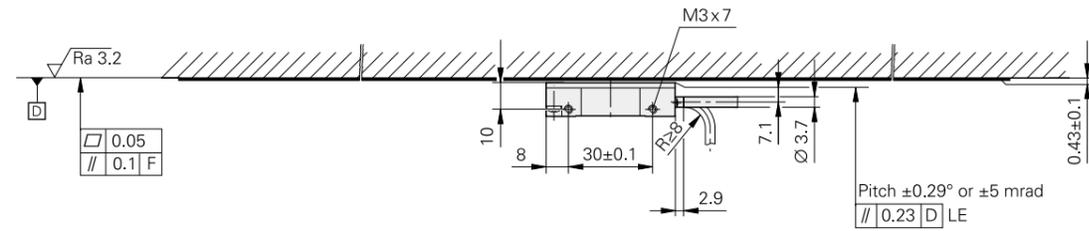
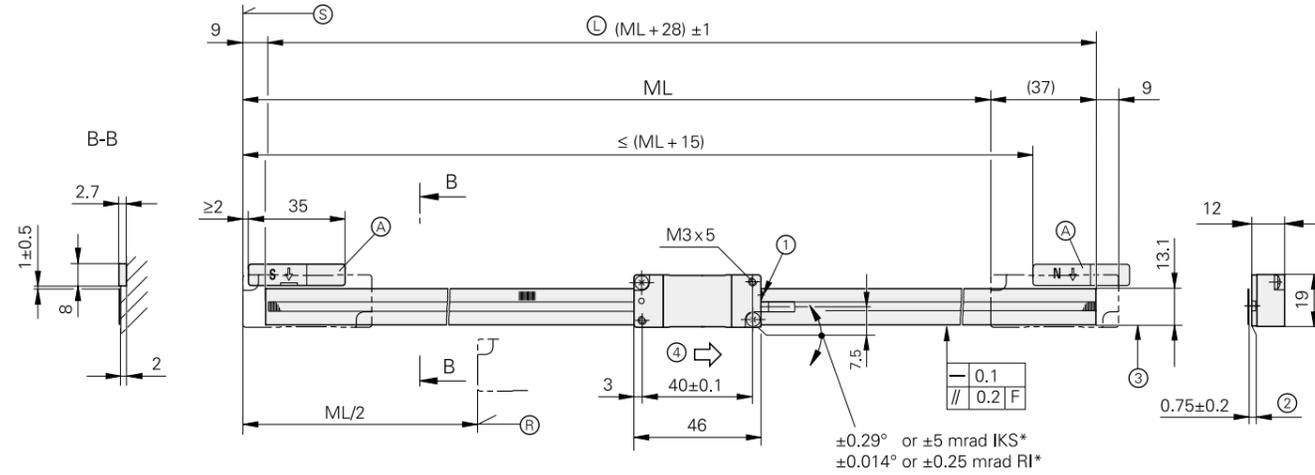
2) 対応するカットオフ周波数周波数または走査周波数の場合

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。

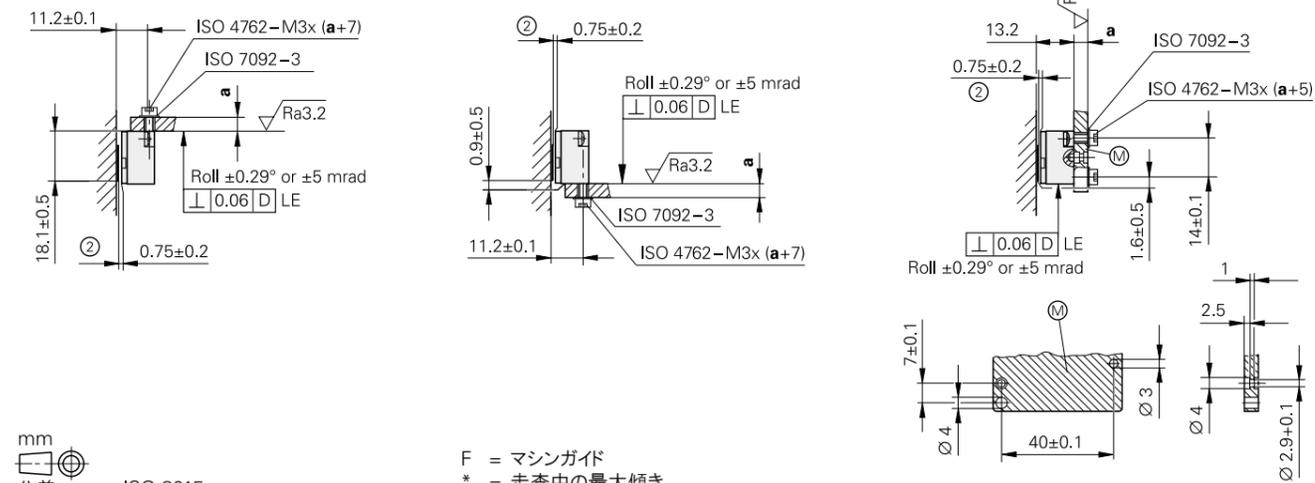
LIDA 479、LIDA 489

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 2768:1989-mH
≤ 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)
⑤ = 測定長(ML)開始点
⑥ = 原点位置
① = スケールテープ全長
④ = 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							
目盛本体 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、± 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	ロールテープによる供給*: 2 m、4 m、6 m
	420	520	620	720	820	920	1020	
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* 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)				
ケーブル長	インターフェースの記述を参照してください。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

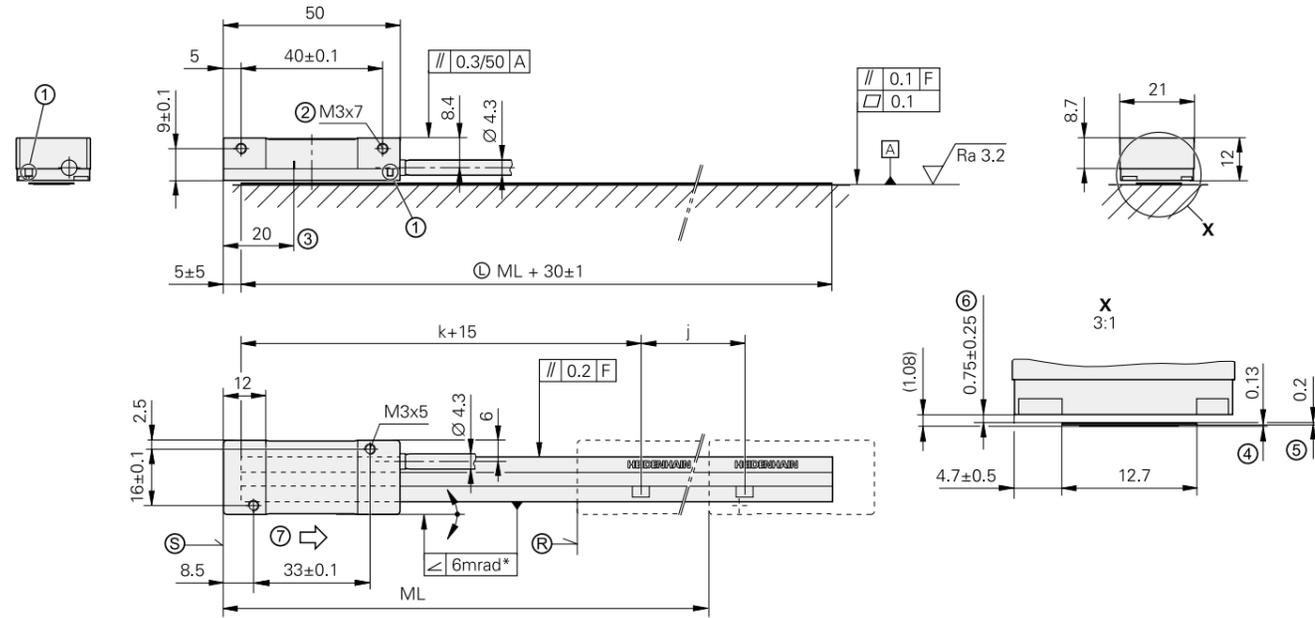
2) 対応するカットオフ周波数または走査周波数の場合

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。

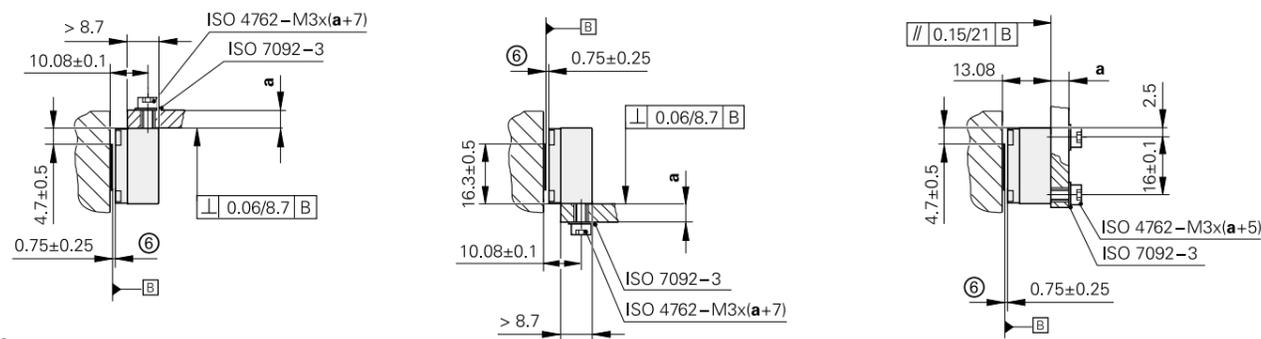
LIDA 279、LIDA 289

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 2768:1989-mH
≤ 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ギャップ
- 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

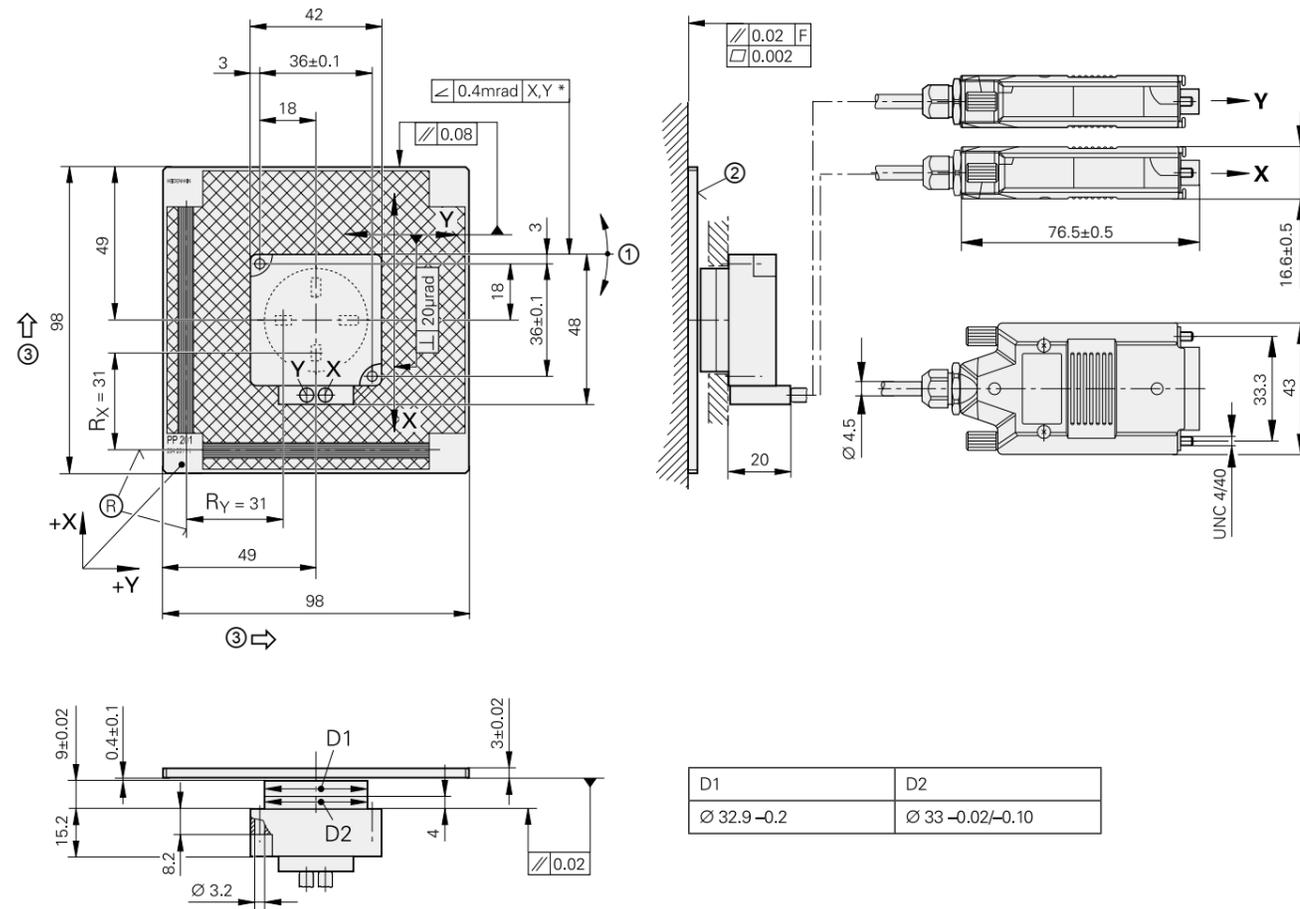


スケール	LIDA 209			
目盛本体 熱膨張係数	スチールスケールテープ、目盛間隔 200 μm $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
精度等級	±15 μm			
ロールテープ長*	3 m、5 m、10 m			
原点	100 mm毎に選択可能			
質量	20 g/m			
走査ヘッド	LIDA 28	LIDA 27		
インターフェース	~ 1 V _{pp}	□ TTL		
分割倍率* 信号周期	- 200 μm	10倍 20 μm	50倍 4 μm	100倍 2 μm
カットオフ周波数 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	
内挿精度	±2 μm		-	
電気的接続*	ケーブル長(1 m もしくは 3 m)、15ピンD-subコネクタ(オス)			
ケーブル長	インターフェースに関する記述を参照してください。 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

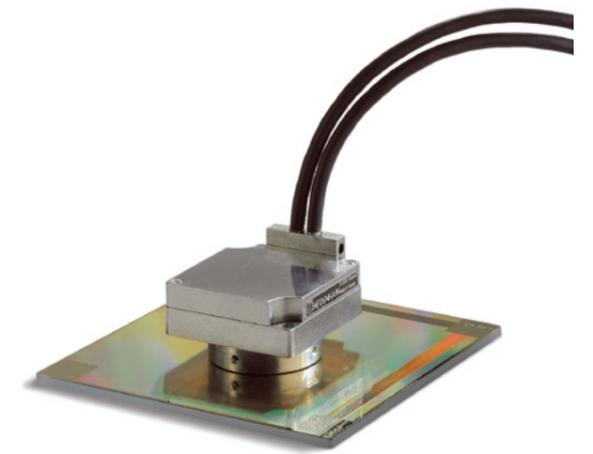
PP 281 R

インクリメンタル二次元エンコーダ
 • 推奨分解能 1 μm ~ 0.05 μm



mm
 公差 ISO 8015
 ISO 2768:1989-mH
 ≤ 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



PP 281 R	
目盛本体 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3mm)
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⁾)
電氣的接続	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)
ケーブル長	インターフェースに関する記述を参照してください。 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 エンコーダケーブル: 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(取付説明書を参照してください)
 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)

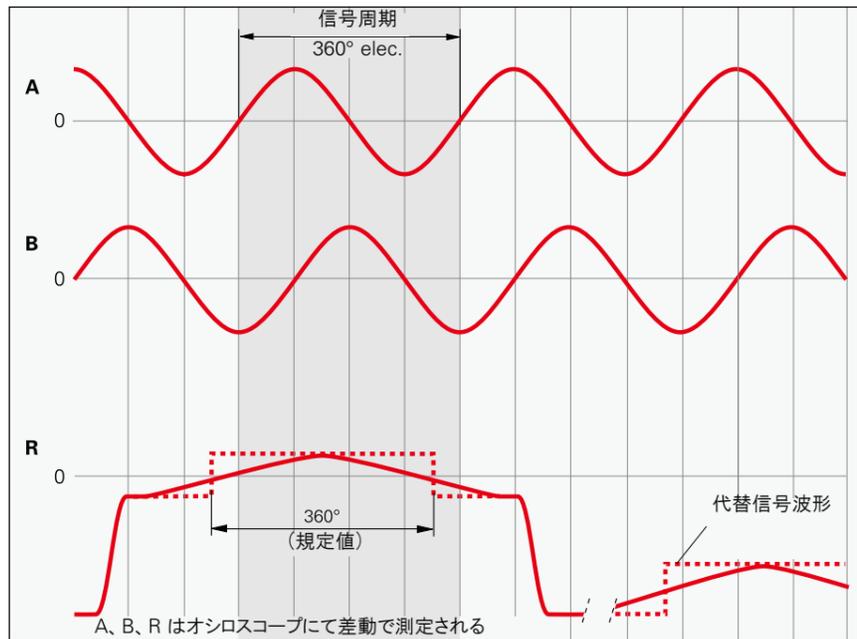
インターフェース

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のA相とB相の位相差は90°(elec.)、信号振幅は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。



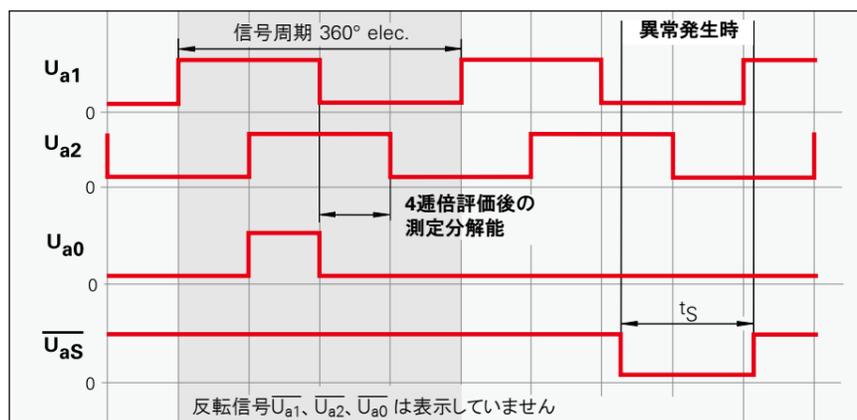
詳細情報:

各インターフェースおよび電気的仕様に関する説明は、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°(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。

詳細情報:

各インターフェースおよび電気的仕様に関する説明は、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。

詳細情報:

各インターフェースおよび電気的仕様に関する説明は、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。

詳細情報:

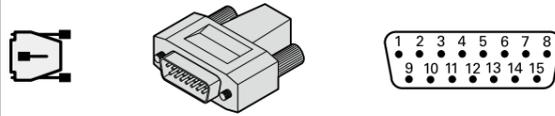
各インターフェースおよび電気的仕様に関する説明は、カタログハイデンハインエンコーダのインターフェースを参照してください。

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



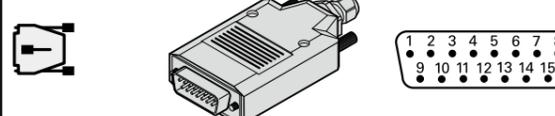
	供給電圧				インクリメンタル信号						その他信号				
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	8	6	15	5
\square TTL	U _P	センサ ⁴⁾ 5 V	0V	センサ ⁴⁾ 0 V	U _{a1}	\bar{U}_{a1}	U _{a2}	\bar{U}_{a2}	U _{a0}	\bar{U}_{a0}	U _{aS}	L1 ³⁾	L2 ³⁾	PWT ¹⁾	空き
\sim 1V _{PP}					A+	A-	B+	B-	R+	R-	-	-	-	-	空き
²⁾	茶/緑	青	白/緑	白	茶	緑	灰	ピンク	赤	黒	紫	緑/黒	黄/黒	黄	/

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 μApp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



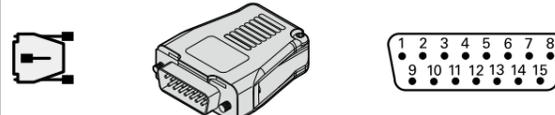
	供給電圧				インクリメンタル信号						その他信号			
	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	5	6/8	15
\sim 1V _{PP}	U _P	センサ ⁴⁾ 5 V	0V	センサ ⁴⁾ 0 V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	- ¹⁾ 空き ³⁾	- ¹⁾ 空き ³⁾	/	- ¹⁾ 空き ³⁾
²⁾	茶/緑	青	白/緑	白	茶	緑	灰	ピンク	赤	黒	紫	赤/黒	/	黄

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 400 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
\square TTL	U _P	センサ ⁴⁾ 5 V	0V	センサ ⁴⁾ 0 V	U _{a1}	\bar{U}_{a1}	U _{a2}	\bar{U}_{a2}	U _{a0}	\bar{U}_{a0}	U _{aS}	H ³⁾	L ³⁾	PWT ¹⁾	空き
\sim 1V _{PP}					A+	A-	B+	B-	R+	R-	-	-	-	-	空き
²⁾	茶/緑		白/緑		茶	緑	灰	ピンク	赤	黒	紫	白	青	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 μApp切換え
- 2) ケーブルの芯線色
- 3) LIP 6000/LIF 400のみリミットスイッチとホーミング

LIDA 400 特殊コネクタ

12ピンM23カップリング



12ピンM23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
\square TTL	U _P	センサ ⁴⁾ U _P	0V	センサ ⁴⁾ 0 V	U _{a1}	\bar{U}_{a1}	U _{a2}	\bar{U}_{a2}	U _{a0}	\bar{U}_{a0}	U _{aS}	PWT ¹⁾
\sim 1V _{PP}					A+	A-	B+	B-	R+	R-	L1	L2
²⁾	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 μApp切換え
- 2) 接続ケーブルの芯線色

詳細情報:

ケーブルに関する説明は、カタログ
 ケーブル・コネクタを参照してください。

詳細情報:

ケーブルに関する説明は、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

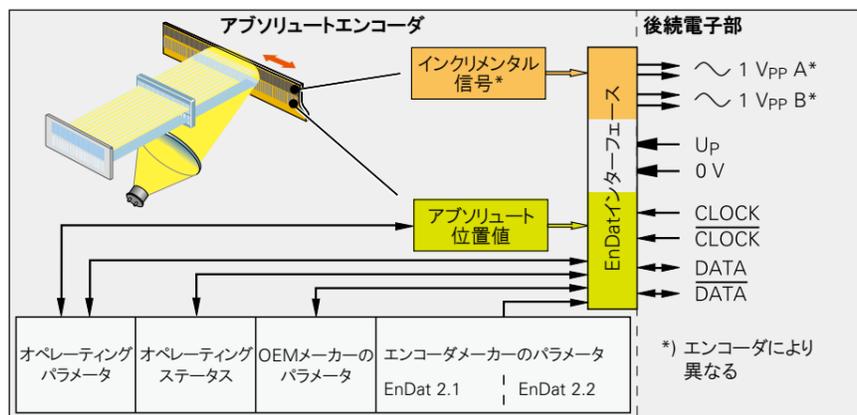
EnDatインターフェースは、エンコーダ用のデジタル**双方向**インターフェースです。インクリメンタルエンコーダの**位置値**の出力と、エンコーダに保存された情報の読み出し、または更新が可能です。エンコーダに新しい情報を保存することもできます。**シリアル伝送方式**のため、**4本の信号線**だけで処理できます。データ(DATA)は後続電子部からのCLOCK信号と同期して伝送されます。伝送のタイプ(位置値、パラメータ、診断等)は、後続電子部がエンコーダへ送るモードコマンドで選択します。EnDat 2.2モードコマンドのみでしか利用できない機能があります。

詳細情報:

各インターフェースおよび電氣的仕様に関する説明は、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				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	0V	センサ 0V	DATA	DATA	CLOCK	CLOCK
茶/緑	青	白/緑	白	灰	ピンク	紫	黄

ケーブル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。
未使用のピンもしくは線は使用しないこと!

詳細情報:

ケーブルに関する説明は、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

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αiインターフェース

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

詳細情報:

ケーブルに関する説明は、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				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	0V	センサ 0V	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

ケーブル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。
未使用のピンもしくは線は使用しないこと!

三菱用ピン配列

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: Mitsu01 4線式
- 区分: Mit02-4 4線式
- 区分: Mit02-2 2線式
- 区分: Mit03-4 4線式



詳細情報:

ケーブルに関する説明は、カタログケーブル・コネクタを参照してください。

三菱用ピン配列

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
Mit03-4	U _P	センサ U _P	0V	センサ 0V	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	●——●		●——●		空き	空き	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

ケーブル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。
 未使用のピンもしくは線は使用しないこと!

パナソニック用ピン配列

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。



詳細情報:

ケーブルに関する説明は、カタログケーブル・コネクタを参照してください。

- 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
	U _P	センサ U _P	0V	センサ 0V	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

ケーブル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。
 未使用のピンもしくは線は使用しないこと!
¹⁾ PWM 21を用いた調整時に必要

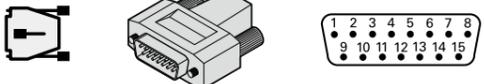
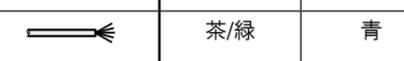
安川用ピン配列

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	供給電圧				15ピンD-subコネクタ			
	8	2	5	1	3	4	7	6
	4	12	2	10	5	13	8	15
	Up	センサ Up	0V	センサ 0V	空き ¹⁾	空き ¹⁾	データ	データ
	茶/緑	青	白/緑	白	灰	ピンク	紫	黄

ケーブル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。
未使用のピンもしくは線は使用しないこと!

¹⁾ PWM 21を用いた調整時に必要

詳細情報:

ケーブルに関する説明は、カタログケーブル・コネクタを参照してください。

診断検査機器

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、1 Vpp、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 Vpp信号の場合は、外付けの検査機器もしくは後続電子機器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(アナログ診断インターフェース)。

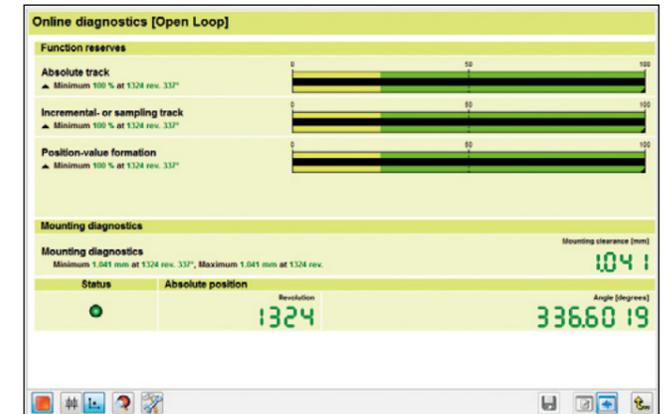
アブソリュートエンコーダは、シリアルデータ伝送を行います。インターフェースの種類により異なりますが、1 Vpp信号の場合は、外付けの出力できるアブソリュートエンコーダもあります。エンコーダ内部で広範囲にわたって信号の監視を行います。シリアルインターフェース(デジタル診断インターフェース)を経由して、監視結果(特に評価番号)を位置値とともに後続電子機器に伝送することが可能です。伝送できる情報は以下の通りです。

- 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

これら機能により後続電子機器がクローズドループ制御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検査機器PWMや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:
 - エンコーダに検査機器を直接接続することによりエンコーダを詳細に解析することが可能です。
- 監視モード:
 - 診断機器PWMをクローズドループ制御に組み込むことが可能です(必要であれば適切な検査用アダプタで中継)。これにより運転中の機械や機器をリアルタイムで診断することが可能です。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取付け調整

詳細情報:

診断・検査機器に関する説明は、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。

PWT 101

PWT 101は、ハイデンハイン製インクリメンタル/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。



詳細情報:

詳細については、製品情報PWT 101を参照してください。

	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 • 1 Vpp • 11 μApp • TTL
表示画面	4.3インチ カラータッチスクリーン
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	≈ 145 mm × 85 mm × 35 mm

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。



詳細情報:

詳細については、製品情報PWM 21/ATSソフトウェアを参照してください。

	PWM 21
エンコーダ入力	<ul style="list-style-type: none"> • EnDat 2.1、EnDat 2.1、EnDat 3 (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 • パナソニックシリアルインターフェース • SSI • 1 Vpp/TTL/11 μApp • HTL (信号アダプタ経由)
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 × 154 mm × 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、ERP 1000、ERO 2000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 7、8、10 (32ビット版/64ビット版) 500 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。

信号変換器

ハイデンハイン製信号変換器は、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。

信号変換器の入力信号

ハイデンハイン製信号変換器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各種信号変換器に接続可能です。

信号変換器の出力信号

以下の信号形式を出力する信号変換器を用意しています。

- 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

正弦波信号を内挿分割することも可能なため、測定分解能、制御品質、位置決め精度を向上することが可能です。

位置値の生成

カウント機能を搭載した各種信号変換器を用意しています。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



ケーブルタイプ



DINレール取付けタイプ



出力 インターフェース	軸数	入力 インターフェース	軸数	形状 - 保護等級	内挿分割 ¹⁾	型式
□ 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	
〜 11 μA _{PP}	1	ボックスタイプ - IP 65	5/10倍	EXE 101		
			20/25/50/100倍	EXE 102		
□ TTL/ 〜 1 V _{PP} 切替可	2	〜 1 V _{PP}	1	ボックスタイプ - IP 65	2fach	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	≤ 16 384分割	EIB 192
				コネクタタイプ - IP 40	≤ 16 384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 2391 S
				ケーブルタイプ - IP 65	-	EIB 3392 S
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	≤ 16 384分割	EIB 192F
				コネクタタイプ - IP 40	≤ 16 384分割	EIB 392F
			2	ボックスタイプ - IP 65	≤ 16 384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	≤ 16 384分割	EIB 192M
				コネクタタイプ - IP 40	≤ 16 384分割	EIB 392M
			2	ボックスタイプ - IP 65	≤ 16 384分割	EIB 1592M
安川シリアル インターフェース	1	EnDat 2.2	1	コネクタタイプ - IP 40	-	EIB 3391Y
PROFIBUS DP	1	EnDat 2.2	1	DINレール取付けタイプ	-	PROFIBUS ゲートウェイ
PROFINET IO	1	EnDat 2.2	1	DINレール取付けタイプ	-	PROFIBUS ゲートウェイ

¹⁾切替可

HEIDENHAIN

Mastering nanometer accuracy



HEIDENHAIN

ハイデンハイン株式会社
www.heidenhain.co.jp
sales@heidenhain.co.jp
service@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
208 960-JF・PDF・03/2025

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

版權保持 ※仕様は改善のため、事前にお断りなく変更することがあります。

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

九州営業所
〒802-0005
北九州市小倉北区塚町1-2-16
十八銀行第一生命共同ビルディング6F
☎ (093) 511-6696



世界各地のハイデンハイン