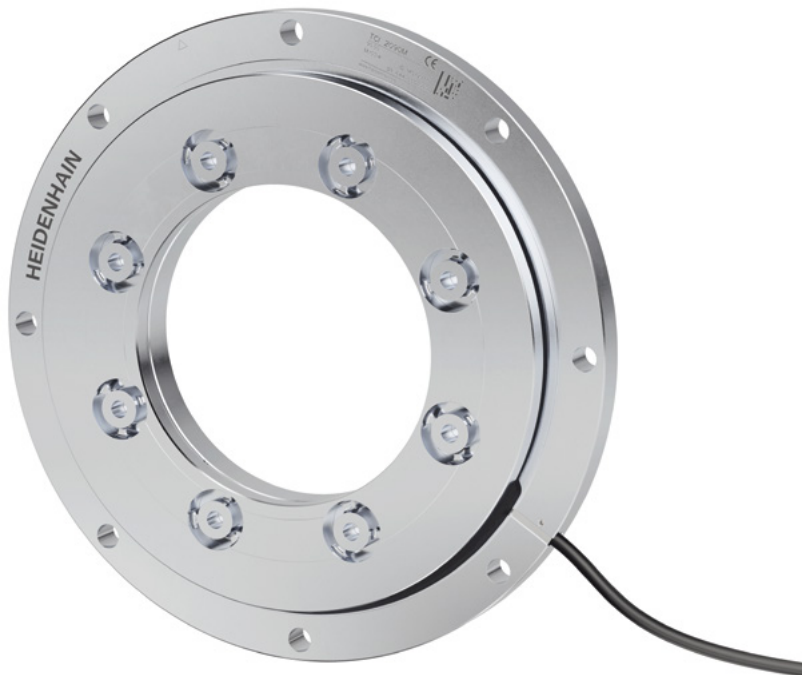




HEIDENHAIN



製品情報
(暫定版)

TCI 2090

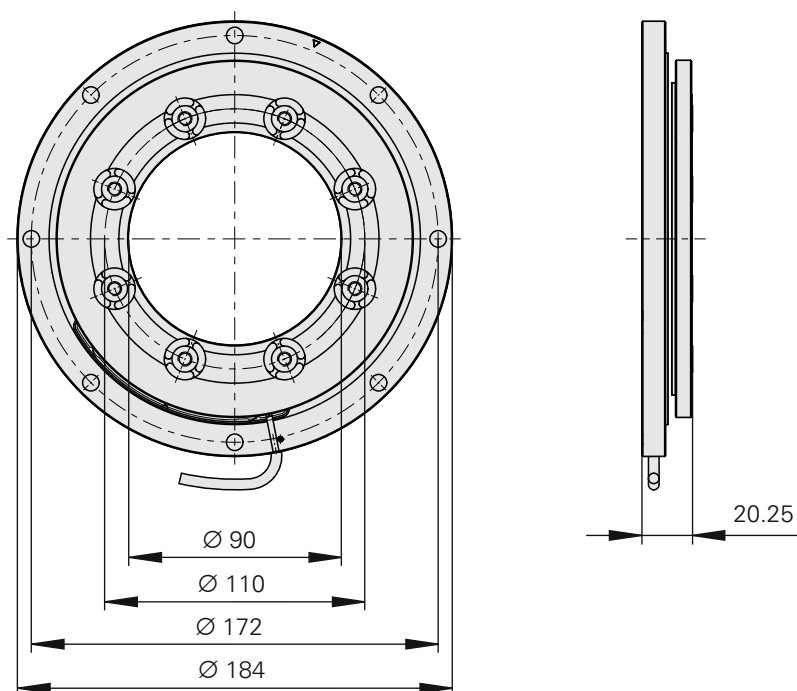
ベアリングを内蔵しない
インダクティブ式
アブソリュート角度エンコーダ

TCI 2090

- インダクティブ走査方式アブソリュート角度エンコーダ
- 優れた耐環境性
- 取付けおよび動作公差の限界でも高いシステム精度を維持
- ロータとステータで構成されるコンパクトな組込み型エンコーダ



主要寸法



技術図面はwww.heidenhain.com/documentation/に掲載

取付け寸法

1464698 (お問い合わせください)

仕様	TCI 2090M	TCI 2090F
システム精度 ¹⁾	±2"/±5"	
内挿精度	≤ 0.7"	
信号周期/回転	182	
極数	364	
インターフェース	三菱高速シリアルインターフェース	ファナックシリアルインターフェース、 αiインターフェース
区分	Mit03-4	αiインターフェース
位置値/回転	33 554 432 (25ビット)	
最大回転速度	≤ 12 000 min ⁻¹	
アナログ遅延時間 (標準値)	20 μs	
電氣的接続	ケーブル(2 m)、8ピンM12カップリング(オス)付	
ケーブル長 ²⁾	≤ 30 m	
電源	DC 3.6 V ~ 14 V	
消費電流 (最大)	5 V: < 300 mA (負荷なし)	
消費電力 (最大)	1.5 W	
固有振動数	> 1000Hz	
振動 55 Hz~2000 Hz ³⁾ 衝撃 11 ms	≤ 300 m/s ² (IEC 60068-2-6) ≤ 1000 m/s ² (IEC 60068-2-27)	
許容軸方向ずれ ³⁾	±0.15 mm	
許容半径方向ずれ ³⁾	偏心量0.05 mm (ロータおよびステータそれぞれに対して)	
使用温度	-10 °C ~ 70 °C	
保護等級 IEC 60529	ロータ、ステータ: それぞれIP64 (ステータ固定時)	
ロータの慣性モーメント	1.5 · 10 ⁻³ kgm ²	
質量	≈ 0.58 kg (ステータ) ≈ 0.62 kg (ロータ)	

¹⁾ 得られるシステム精度は、ロータの取付け面によって異なります(測定精度を参照してください)

²⁾ ハイデンハイン製ケーブル使用時

³⁾ 取付けおよび動作公差の組み合わせ

一般情報

温度範囲

使用温度範囲は、実際の取付け環境において動作中にエンコーダが達しても差し支えのない温度を示しています。

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。

接触防止

エンコーダ取付け後、全ての回転部分について動作中に接触事故が起きないように、十分に保護してください。

加速度

角度エンコーダは、動作中および取付中に、さまざまな加速度を受けます。

- **振動**に関して記載されている最大値は、IEC 60068-2-6が適用されています。
- **衝突衝撃負荷**については、6 ms時の最大許容加速度の値(正弦半波衝撃値)を適用します(IEC 60068-2-27)。いかなる場合もハンマー等を使用してエンコーダの位置合わせをしないでください。

回転速度

最大許容回転速度はFKMガイドラインに基づき、決定されています。このガイドラインは、全ての関連する影響を考慮したコンポーネントの強度を数学的に証明するのに役立ち、また、最新技術を反映しています。許容回転速度の算出には疲労強度の要件(荷重の繰り返し 10^7 百万回)を考慮しています。取付けは性能に大きく影響するため、回転速度データを有効にするために、仕様書および取付け説明書に記載されたすべての要件と指示に従う必要があります。

RoHS

ハイデンハインは、電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する欧州指令2002/95/EC(RoHS)および電気・電子機器の廃棄に関する欧州指令2002/96/EC(WEEE)に基づく材料の有害性に関する製品試験を行っています。各製品毎の対応状況については、各営業所までお問い合わせください。

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。頻繁に屈曲するケーブルが該当します。

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**総合的な検査**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、適切でない用途でご使用の場合には、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、契約の一部にはなりません。

測定の原理

インダクティブ走査方式

この角度エンコーダはインダクティブ走査方式を採用しています。この場合、回転部の目盛構造が高周波信号の振幅と位相を変調します。複数の走査ポイントにより、円周上に配置された受信コイルからの信号をもとに、位置値を常に生成します。このため高分解能とシステム精度を損なうことなく、取付け及び動作公差を大きくすることが可能です。

目盛本体

インダクティブ走査方式のエンコーダには、金属製もしくは銅/ニッケル系の目盛構造が使用されています。TCI 2000の目盛構造はスチール上に形成されています。

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。この絶対位置情報は、コード構造を備えた、複数の平行目盛トラックで構成された、目盛ディスクから取得されます。さらにインクリメンタル目盛トラック、最も目盛間隔が細かいトラックを内挿し、位置値を算出します。

測定精度

エンコーダ特有の誤差

角度測定の精度は、主に次の要素により決定されます。

- 目盛の品質
- 目盛本体の安定性
- 信号走査の品質
- 信号処理回路の品質
- 回転中心に対する目盛の偏心率
- ベアリングの誤差
- 測定軸との結合状態

これらは、エンコーダ特有の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。達成可能な**全体精度**を評価するために個々の要因全てを考慮しなければなりません。

エンコーダ特有の誤差

エンコーダ特有の誤差には以下が含まれます。

- 目盛精度
- 内挿精度
- ポジションノイズ

目盛精度

目盛精度は目盛の品質に起因します。これには以下が含まれます。

- 目盛の均質性とエッジ明瞭度
- 目盛本体上の目盛の配置
- 目盛ディスクを使用するエンコーダの場合:
目盛本体の安定性
(取付けた状態での精度を保証)

内挿精度

内挿精度は、移動速度が極めて低い場合でも影響し、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。アプリケーションでは、内挿精度は加工面品位などの加工品質に影響を及ぼします。

内挿精度は、主として次の要因によって決定されます。

- 信号周期の細かさ
- 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

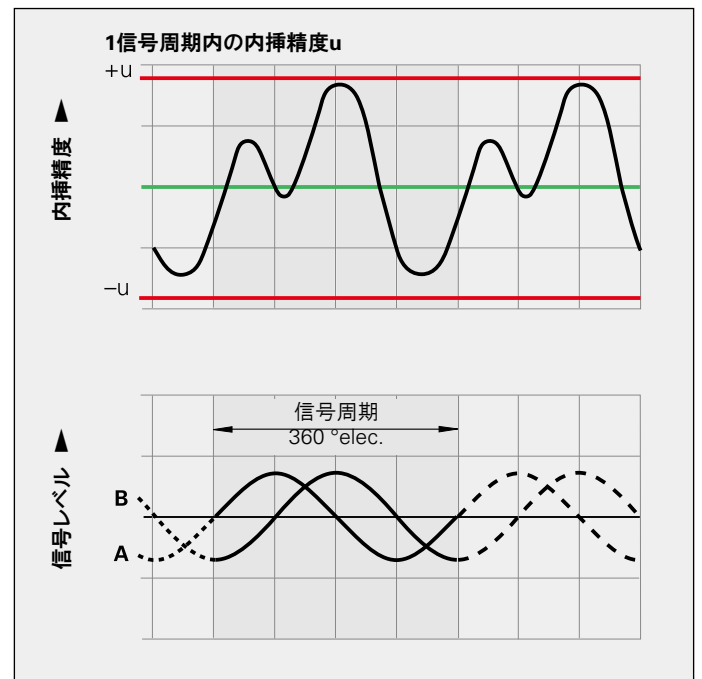
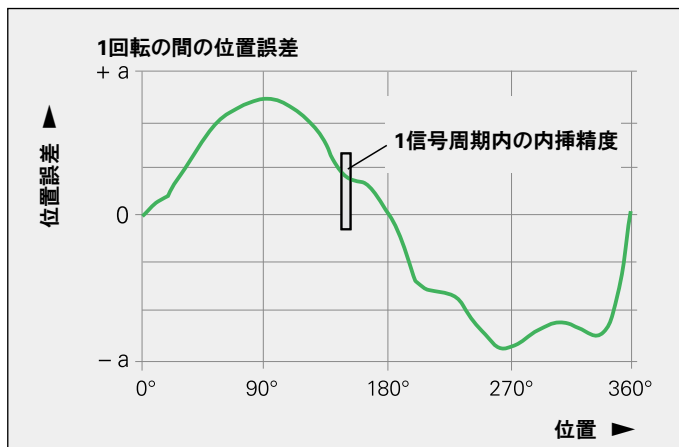
これらの要因を1信号周期内の内挿精度を明記する際に考慮する必要があります。

内挿精度は最大値 u で示されます。具体的な数値については、技術仕様を参照してください。

ポジションノイズ

ポジションノイズは、予想位置からの小さなランダムなずれを引き起こします。ポジションノイズは、信号処理の品質にも依存します。内挿精度にはポジションノイズが考慮されています。

システム精度は任意の範囲内における位置誤差の上限値を定義しています。基準精度と内挿精度を組み合わせたものです。精度等級aは任意の範囲内における基準精度の上限値を定義しています。



アプリケーションに依存する誤差

TCI 2000は、ベアリングを内蔵していないにもかかわらず、取付けによって生じるエンコーダ特有の誤差への影響はにほとんどありません。

ベアリングに対する

目盛の偏心や傾きによる誤差

寸法図に記載された偏心および傾きの範囲内であれば、それらが組み合わさった場合でも、信号の変動は精度に悪影響を及ぼしません。記載されたシステム精度には、これらの影響

がすでに考慮されています。TCI 2000は複数の走査ポイントを備えた設計により、ベアリングを内蔵していなくても同様の性能を実現できます。

取付けから生じる目盛の変形

ロータが堅牢な設計であるにもかかわらず、取付け面の起伏による影響は、想定される位置ずれに対して無視できません。そのため、記載されたシステム精度は、より厳しい平坦度要件

を満たす場合にのみ保証されます。しかし、システム精度の要求が低い場合は、平坦度の要件を緩和することが可能です。正確な寸法値および関連情報は寸法図に記載されています。これによって内挿精度が損なわれることはありません。

ロータ取付け面の平坦度がシステム精度に与える影響は、下表のとおりです。


平坦度	システム精度
5 μm	$\pm 2''$
20 μm	$\pm 5''$

精度表

ハイデンハインの角度エンコーダはすべて、出荷前の最終検査において、動作確認と精度測定が実施されます。
角度エンコーダTCI 2000シリーズの場合、製品に精度表を添付しています。

品質検査証明書に各角度エンコーダの**システム精度**が記載されています。これはエンコーダを1回転させて測定した結果で、測定曲線と最大誤差の値として提供されます。この測定結果には最大**内挿精度**も記載されています。反転誤差は含まれていません。

精度表を添付することにより、国内および国際標準との関連性を確認しトレーサビリティを保証します。各測定パラメータや測定の不確かさも記載されています。




HEIDENHAIN

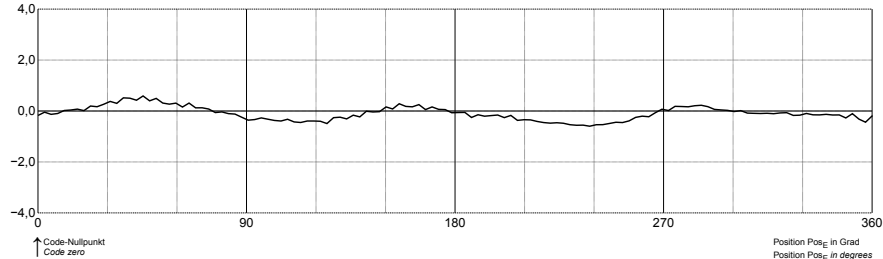
Qualitätsprüfbescheinigung

Quality Inspection Document

TCI 2090M
ID 1425017-01
SN X 646634592



Positionabweichung ΔPos in Winkelsekunden
Position error ΔPos in angular seconds



Die Messkurve zeigt die Positionsabweichungen bei einer Umdrehung.
Die Anzahl der Signalperioden des Winkelmessgerätes beträgt 182.
Dies entspricht der Anzahl von Polen von 364.

The error curve shows the positioning errors from one revolution.
The angle encoder has 182 signal periods.
This corresponds to a number of poles of 364.

Positionabweichung ΔPos des Winkelmessmodules:
 $\Delta Pos = Pos_s - Pos_r$
 Pos_s = Position des Vergleichsnormals (Standard)
 Pos_r = Position des Profillings

Position error ΔPos of the angular encoder module:
 $\Delta Pos = Pos_s - Pos_r$
 Pos_s = position measured by the reference standard
 Pos_r = position measured the measured encoder

Maximale Positionsabweichung		Maximum position error	
der Messkurve innerhalb 360°	$\pm 0.59''$	of the error curve within 360°	$\pm 0.59''$
in einer Signalperiode	$\pm 0.63''$	within one signal period	$\pm 0.63''$

Unsicherheit der Messmaschine		Uncertainty of the measuring machine	
$U_{\text{mess}} = 0,05''$		$U_{\text{mess}} = 0,05''$	

Messparameter		Measurement parameters	
Messgeschwindigkeit	± 10 rpm	Measuring speed	± 10 rpm
Anzahl der Messpositionen pro Umdrehung	3200	Number of measuring positions per revolution	3200

Dieses Winkelmessgerät wurde unter den strengen HEIDENHAIN-Qualitätsnormen hergestellt und geprüft. Die Positionsabweichung liegt bei einer Bezugsstemperatur von 22°C innerhalb der Genauigkeitsklasse $\pm 2,00''$.

In der Applikation entstehen zusätzliche Positionsabweichungen. Beachten Sie hierzu die Angaben im Prospekt.

This angle encoder module has been manufactured and inspected in accordance with the stringent quality standards of HEIDENHAIN. The position error at a reference temperature of 22°C lies within the accuracy grade $\pm 2,00''$.

Additional position errors arise in the application. Please note the information about this in the brochure.

Kalibriernormal	Kalibrierzeichen	Calibration standard	Calibration mark
ERP 880	870 D-K-19057-01-00 2021-08	ERP 880	870 D-K-19057-01-00 2021-08

02.07.2025
Prüfer/Inspected by M. Kohler

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH · 83301 Traunreut · www.heidenhain.de · Telefon: +49 8669 31-0 · Fax: +49 8669 32-5061

取付け

機能確認と診断

組み込み型角度エンコーダの初期設定を簡単かつ最適に行えるように、各種サポートを提供しています。

機械的取付け

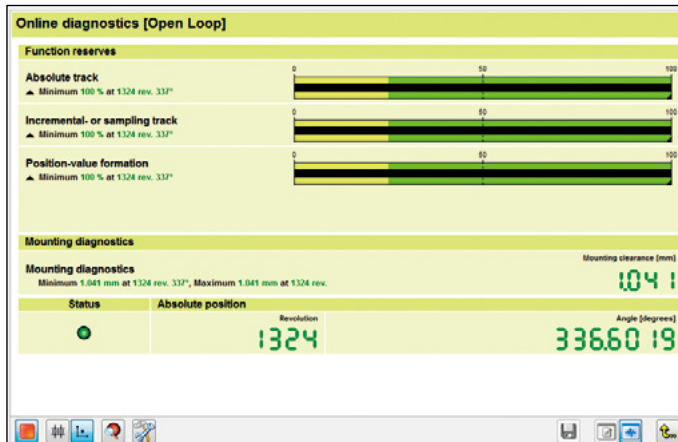
角度エンコーダの高い信頼性を確保するためには、公差内での精度の高い取り付けが重要です。取付説明書に記載の内容に従ってください。

PWT 101およびPWM 21を用いた機能確認

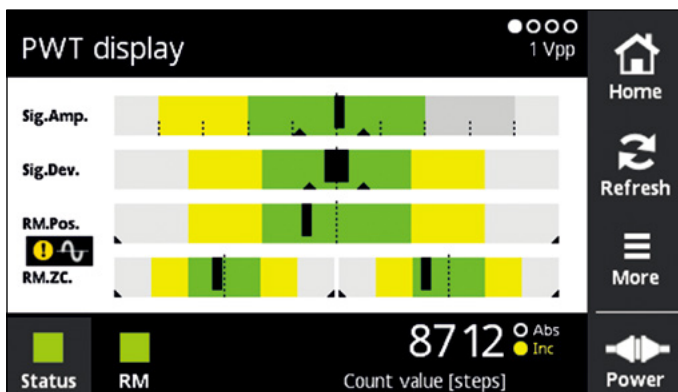
PWT 101およびPWM 21/ATSソフトウェアは、すべての角度エンコーダに基本機能を提供します。アブソリュートエンコーダの場合、警告、アラーム、性能余裕度を出力することができます。

制御ループ内での診断

アブソリュートエンコーダTCIIは評価番号を後続電子機器に伝送するため、エンコーダのステータス診断や性能余裕度の判定を可能にします。CNC装置の制御ループ内で直接実行することも可能です(CNC装置が対応している場合)。スケールリングはすべてのハイデンハイン製エンコーダで共通であり、性能余裕度(0%~100%)として表示されます。



例: PWM 21/ATSソフトウェアによる診断



例: PWT 101による機能確認

この製品情報の発行により、前版との差し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製品情報をご覧ください。



詳細情報:

正しく適切に使用するために、以下資料の仕様にしてください。

- 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
- カタログ: ケーブル・コネクタ
- 取扱説明書

1078628-xx
1206103-xx
お問い合わせください

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

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

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