

HEIDENHAIN



**Functional
Safety**

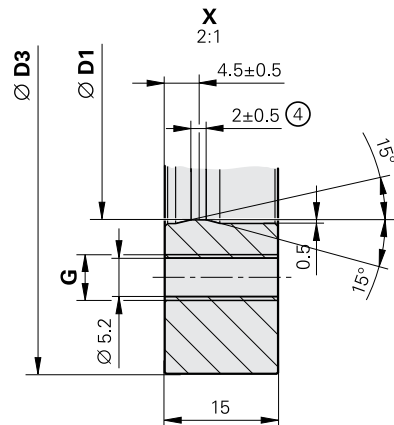
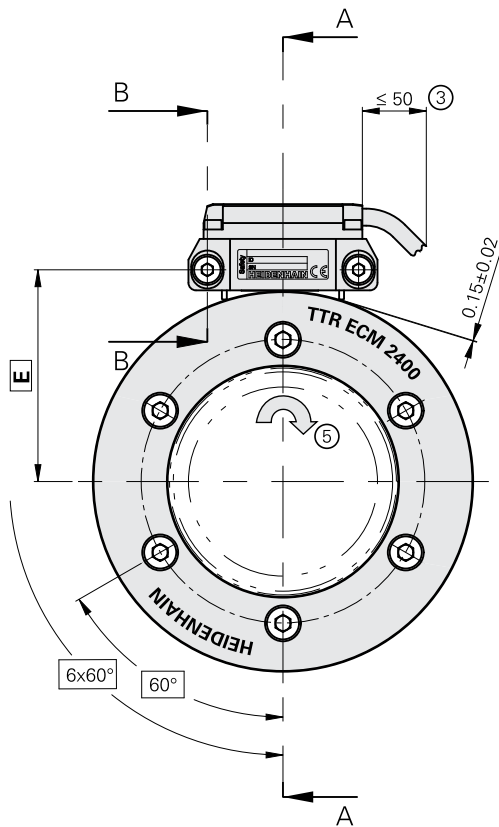
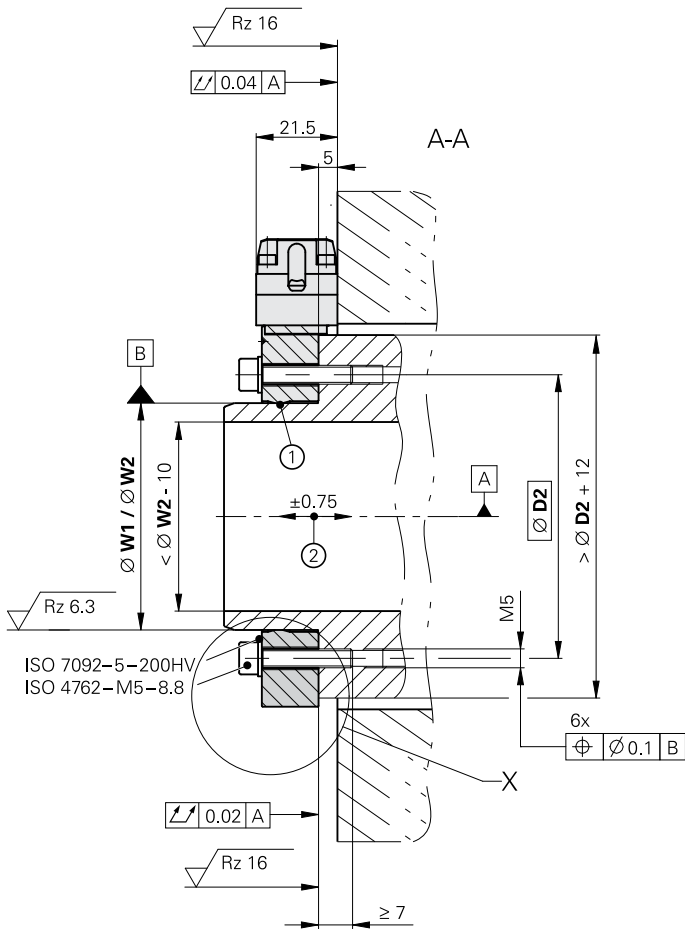
製品情報

ECM 2400シリーズ

安全アプリケーション用
アブソリュート組込み型
角度エンコーダ

ECM 2400

寸法

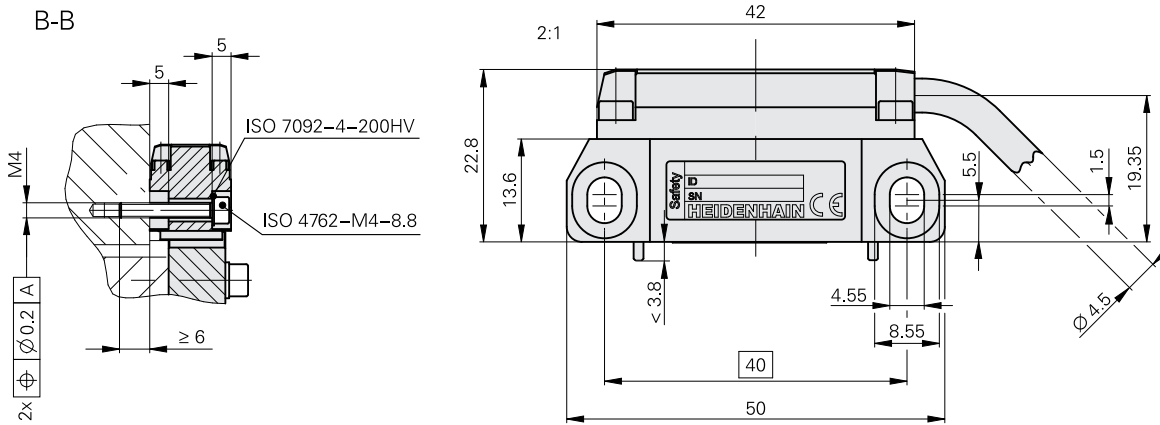


mm
 ISO 8015
 公差 ISO 2768 - m H
 <math>< 6 \text{ mm}: \pm 0.2 \text{ mm}</math>

W1 = 機械的故障の除外なし
W2 = 機械的故障の除外あり

⊠ = 機械側回転中心

- 1 = 軸のはめあい、全面に接していることを確認してください
- 2 = 取付け側軸の軸方向公差
- 3 = ケーブル支持
- 4 = 芯出しカラー
- 5 = 位置値を得るための回転方向



	D1	W1	W2	D2	D3	E	G
TTR ECM 2400	∅ 70 +0/-0.008	∅ 70 +0.010/+0.002	∅ 70 +0.019/+0.011	∅ 85	∅ 113.16	62.3	6x M6
	∅ 80 +0/-0.008	∅ 80 +0.010/+0.002	∅ 80 +0.022/+0.014	∅ 95	∅ 128.00	70.1	6x M6
	∅ 95 +0/-0.010	∅ 95 +0.013/+0.003	∅ 95 +0.029/+0.019	∅ 110	∅ 128.75	70.1	6x M6
	∅ 105 +0/-0.010	∅ 105 +0.013/+0.003	∅ 105 +0.031/+0.021	∅ 120	∅ 150.88	81.2	6x M6
	∅ 130 +0/-0.012	∅ 120 +0.015/+0.003	∅ 130 +0.041/+0.029	∅ 145	∅ 176.03	93.7	6x M6
	∅ 160 +0/-0.012	∅ 160 +0.015/+0.003	∅ 160 +0.049/+0.037	∅ 175	∅ 213.24	112.3	6x M6
	∅ 180 +0/-0.012	∅ 180 +0.015/+0.003	∅ 180 +0.055/+0.043	∅ 195	∅ 257.50	134.5	6x M6
	∅ 260 +0/-0.016	∅ 260 +0.020/+0.004	∅ 260 +0.082/+0.066	∅ 275	∅ 326.90	169.2	6x M6

ECM 2400 シリーズ

磁気走査方式アブソリュート角度エンコーダ

- 走査ヘッドと目盛ドラムで構成
- 安全アプリケーションにも対応
- 耐環境性



走査ヘッド

インターフェース

区分

クロック周波数

計算時間 t_{cal}

機能安全

以下条件で適用が可能

PFH

電氣的接続

ケーブル長¹⁾

供給電圧

消費電力(最大)

消費電流(標準値)

振動 55 Hz ~ 2000 Hz

衝撃 6 ms


機械的故障の除外あり
機械的故障の除外なし

使用温度

保護等級 IEC 60529

質量 走査ヘッド
接続ケーブル
M12カップリング

¹⁾ ハイデンハインケーブル使用時、
クロック周波数 ≤ 8 MHz

	AK ECM 2410 	AK ECM 2490 F	AK ECM 2490 M
	EnDat 2.2	ファンタックシリアルインターフェース、 αiインターフェース	三菱高速シリアルインターフェース
	EnDat22	αiインターフェース	Mit03-4
	≦ 16 MHz	-	
	≦ 5 μs	-	
	<ul style="list-style-type: none"> SIL 2 (EN 61508、EN 61800-5-2) カテゴリ3、パフォーマンスレベルd (EN ISO 13849-1:2015) 	-	
	$\leq 25 \cdot 10^{-9}$ (ただし、設置場所は海拔6000 m以下)	-	
	ケーブル(1 m)、8ピンM12カップリング(オス)付		
	≦ 30 m		
	DC 3.6 V ~ 14 V		
	3.6 Vにおいて: 1.1 W 14 Vにおいて: 1.3 W		
	5 Vにおいて: 200 mA (負荷なし)		
	$\leq 400 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-6) $\leq 400 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-27) $\leq 1000 \text{ m/s}^2$ (IEC 60068-2-27)		
	-10 °C ~ 80 °C		
	IP67		
	40 g (ケーブルなし) 35 g/m 15 g		

ECM 2400 シリーズ

目盛ドラム	TTR ECM 2400 目盛間隔 $\approx 400 \mu\text{m}$		
目盛ドラム本体 熱膨張係数	スチール製ドラム $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$		
信号周期/回転	900	1024	1200
ドラム内径*	70 mm	80 mm/95 mm	105 mm
ドラム外径*	113.16 mm	128.75 mm	150.88 mm
目盛精度	$\pm 8''$	$\pm 7''$	$\pm 6''$
1信号周期あたりの内挿精度	$\pm 9''$	$\pm 8''$	$\pm 7''$
位置値/回転	8388608 (23 ビット)	16777216 (24 ビット)	
測定分解能	0.154''	0.077''	
安全測定分解能	0.70°(9 ビット)	0.35°(10 ビット)	
安全位置 ¹⁾²⁾	1.76°	0.88°	
機械的許容回転数	$\leq 14500 \text{ rpm}$	$\leq 13000 \text{ rpm}/12500 \text{ rpm}$	$\leq 10500 \text{ rpm}$
最大角加速度	9000 rad/s^2	6000 rad/s^2 / 9000 rad/s^2	4900 rad/s^2
慣性モーメント	$1.5 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$	$2.6 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2/2.1 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$	$4.4 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$
許容軸方向ずれ	$\leq \pm 0.75 \text{ mm}$		
質量	0.69 kg	0.89 kg/0.65 kg	1.0 kg

* 注文時にご指定ください

1) 位置値比較後に後続電子機器内で公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)

2) 機械的接続: 走査ヘッドと目盛ドラム間の緩みに関する故障除外(8ページを参照ください)

	1400	1696	2048	2600
	130 mm	160 mm	180 mm	260 mm
	176.03 mm	213.24 mm	257.5 mm	326.9 mm
	±5.5"	±4.5"	±4"	±3.5"
	±6"	±5"	±4"	±3"
			33554432 (25 ビット)	
			0.039"	
			0.18°(11 ビット)	
			0.44°	
	≦ 9000 rpm	≦ 7000 rpm	≦ 6000 rpm	≦ 4500 rpm
	3300 rad/s ²	1900 rad/s ²	820 rad/s ²	560 rad/s ²
	7.4 · 10 ⁻³ kgm ²	16 · 10 ⁻³ kgm ²	37 · 10 ⁻³ kgm ²	76 · 10 ⁻³ kgm ²
	1.2 kg	1.8 kg	3.0 kg	3.5 kg

機能安全

アブソリュート角度エンコーダECM 2410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回転軸に理想的な解決法を提供します。安全制御装置と接続することで、このエンコーダはEN 61 508規格のコントロールカテゴリSIL 2やISO 13 849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 61 800-5-2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。

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部の寸法設計を行い、機械設計段階において、アプリケーションの各条件を検討します。しかしながら、安全な接続の確認にはコストと時間がかかります。

このような背景から、ハイデンハインは機械的故障の除外に対応したECM 2410シリーズを開発しました。

角度エンコーダECM 2410は常に安全アブソリュート位置値を提供します。(例えば、電源オンの後、直ちに位置値を出力)ピュアシリアルデータは双方向通信EnDat 2.2インターフェースで伝送されます。

機械的故障除外の認証は、幅広い範囲のエンコーダアプリケーションに適用され、下表に記載の運転条件で故障除外を保証します。幅広い温度範囲と多数の材質特性、さらに最大許容回転数や最大許容加速度に対応するため、目盛ドラムは圧入する必要があります。あらゆる安全性を考慮して圧入を行う場合はめあい寸法は、目盛ドラムを焼きばめする必要があります。取付け温度に直接影響を及ぼします。

データインターフェースだけでなく、モータへの機械的接続もまた安全対応となっています。EN 61800-5-2、電気モータに関する基準の表D16では、エンコーダとモータ間の機械的接続の緩みを考慮を必要とするエラーと定義しています。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。

機械的故障の除外に対応した取り付けはオプションです。安全設計に機械的故障の除外を必要としない場合、圧入を行わずにドラムを固定することも可能です。(寸法にある**W1**を参照してください。)

取付け方法与必要条件是資料に記載されています。

機械取付け	固定方法	機械的接続の安全位置 ²⁾	仕様上の制約 ³⁾
目盛ドラム	寸法図に従って圧入 ねじ留め: ¹⁾ 取付けねじ: M4 ISO 4762 8.8	±0.025°	仕様を参照してください <ul style="list-style-type: none"> 衝撃 最大角加速度 使用温度
走査ヘッド	ねじ留め: ¹⁾ 取付けねじ: M4 ISO 4762 8.8		寸法を参照してください <ul style="list-style-type: none"> 取付け公差 測定軸の肉厚 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

¹⁾ 摩擦係数クラスB(VDI 2230)

²⁾ 明確に規定された取付け方法の場合のみ、故障除外が可能です。

³⁾ 機械的故障除外なしのERM/ECM 2xxxIには適用されません

材質

取付け軸および取付けステータには、表に記載の内容を満足する材質を使用してください。

取付け温度

ねじ留め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。

目盛ドラムの取付け

故障除外には標準より大きいシャフトが必要です。できれば、目盛ドラムは機械側の軸に焼きばめをし、ねじで固定してください。このため、目盛ドラムは取付けを行う前にゆっくりと加熱しなければなりません。加熱装置や加熱板を使用するのが実用的です(ただし誘導加熱のものは除く)。図はそれぞれのドラム径の推奨最低温度を表しています。最高温度は140°Cを超えてはなりません。

焼きばめの際は、目盛ドラムと取付け軸との穴の位置が正しく調整されていることを確認してください。適切な位置決め用補助治具(止めねじ)を用いることで、簡単に取付けできます。目盛ドラムの冷却後、すべての取付けねじを正しいトルクで再度締付けてください。走査ヘッドと目盛ドラムの取付けに使用した取付けねじは、走査ヘッドと目盛ドラムの固定にのみ使用してください。この取付けねじを、他の部品の固定に使用しないようにしてください。

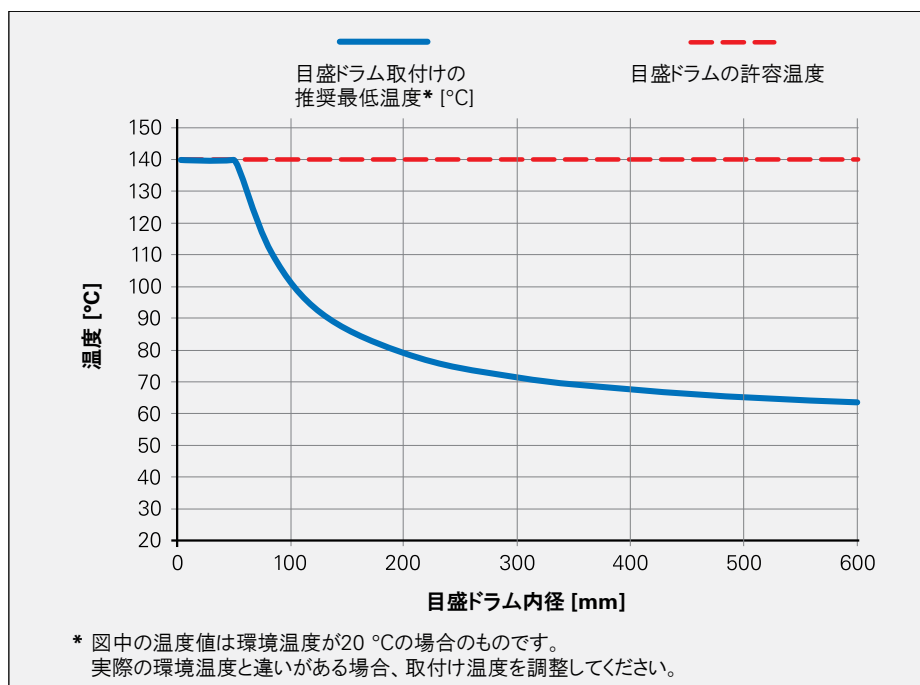
目盛ドラムの取外し

目盛ドラムは、ドラムのねじ穴を用いて取外すことができます。潤滑剤付ねじを挿入し、目盛ドラムがシャフトから外れるまで続けて締付けてください。ここでは、取付け軸にねじ込んでいる止めねじが役に立ちます。ねじ穴の潤滑剤付ねじは止めねじを押しつけます。

走査ヘッドの取付け

正しい組み合わせの目盛ドラムと走査ヘッド(目盛間隔と目盛ドラムの外径)を使用しているか注意しなければなりません。走査ヘッドの取付けには、付属のスペーサを目盛ドラムの外周面に付けます。走査ヘッドをスペーサに押し当てた状態で固定した後、スペーサを取り除きます。

	取付け軸 (目盛ドラム取付け側)	取付けステータ (走査ヘッド取付け側)
材質	スチール	スチール/鋳鉄
引張り張力 R_m	$\geq 600 \text{ N/mm}^2$	$\geq 250 \text{ N/mm}^2$
せん断力 τ_m	$\geq 390 \text{ N/mm}^2$	$\geq 290 \text{ N/mm}^2$
弾性率 E	200 000 N/mm ² ~ 215 000 N/mm ²	110 000 N/mm ² ~ 215 000 N/mm ²
熱膨張係数 α_{therm}	$10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1} \sim 13 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	



本製品情報の発行により、前版製品情報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製品情報を御覧ください。



詳細情報:

正しく動作させるために以下資料の記載内容にしたがってください。

- カタログ: 磁気走査方式組込み型角度エンコーダ 745168-xx
- 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 1078628-xx
- カタログ: ケーブル・コネクタ 1206103-xx
- 技術情報: *Safety-Related Position Measuring Systems* 596632-xx
- Specification for implementation in a safe control or inverter 533095-xx
- Mounting Instructions: *TTR ECM 2400* 1308375-xx
- Mounting Instructions: *AK ECM 24x0* 1308377-xx

ハイデンハイン株式会社

www.heidenhain.co.jp

本社

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

名古屋営業所

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

大阪営業所

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

九州営業所

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