



# EDS35-0V.../EDS35-2V.../ EDM35-0V.../EDM35-2V...

## BETRIEBSANLEITUNG

de

### Sichere Motor-Feedback-Systeme

## 1 Zu diesem Dokument

Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig, bevor Sie mit dem sicheren Motor-Feedback-System arbeiten, es montieren, in Betrieb nehmen oder warten. Nur bei konsequenter Einhaltung der Vorgaben dieser Betriebsanleitung kann der Hersteller die Sicherheitsfunktion gewährleisten. Dieses Dokument ist ein Originaldokument.

### 1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung leitet das qualifizierte technische Personal des Maschinenherstellers bzw. Maschinenbetreibers zur sicheren Montage, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb, zur Wartung und zur Außerbetriebsetzung des sicheren Motor-Feedback-Systems an.

Diese Betriebsanleitung ist allen Personen zugänglich zu machen, die mit dem sicheren Motor-Feedback-System EDS35-2/EDM35-2 arbeiten.

Darüber hinaus sind für die Planung und den Einsatz von sicherheitsgerichteten Sensoren wie dem sicheren Motor-Feedback-System EDS35-2/EDM35-2 technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden. Grundsätzlich sind die behördlichen, gesetzlichen und sicherheitsrelevanten Vorschriften bei der Montage und beim Betrieb des sicheren Motor-Feedback-Systems EDS35-2/EDM35-2 einzuhalten.

### 1.2 Symbole und Dokumentkonventionen

#### ⚠️ WARNUNG

Ein Sicherheitshinweis weist Sie auf konkrete Vorgaben zur sicheren Montage und Installation des sicheren Motor-Feedback-Systems EDS35-2/EDM35-2 hin. Dies soll Sie vor Unfällen bewahren. Lesen und befolgen Sie Sicherheitshinweise sorgfältig!

#### ℹ️ HINWEIS

Weist auf nützliche Tipps und Empfehlungen hin.

▶ Handlungsanweisungen sind durch einen Pfeil gekennzeichnet. Lesen und befolgen Sie Handlungsanweisungen sorgfältig.

### 1.3 Zugehörige Dokumente

- Für EDS35-0V/EDM35-0V: Technische Information „HIPERFACE DSL® MASTER Integration Manual“, Artikelnummer 8017595, Stand vom 24.03.2020 (oder neuer).
- Für EDS35-2V/EDM35-2V: Technische Information „HIPERFACE DSL® MASTER Safety Integration Manual“ Artikelnummer 8017596, Stand vom 17.01.2019 (oder neuer).
- Auch auf eine gefährliche Fehlfunktion wird in der technischen Information „HIPERFACE DSL® MASTER“ eingegangen.

## 2 Zu Ihrer Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbenutzer.

### 2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Für Einbau und Verwendung des Motor-Feedback-Systems sowie für die Inbetriebnahme und wiederkehrende technische Überprüfungen gelten die nationalen und internationalen Rechtsvorschriften, insbesondere:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 2009/104/EG
- Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln
- sonstige relevante Sicherheitsvorschriften

Hersteller und Bediener der Maschine, an der das sichere Motor-Feedback-System EDS35-2/EDM35-2 verwendet wird, müssen alle geltenden Sicherheitsvorschriften und -regeln in eigener Verantwortung mit der für sie zuständigen Behörde abstimmen und einhalten.

Der Hersteller des verbundenen Antriebssystems muss bei der Auslegung des Antriebssystems die Sicherheitsanforderungen erfüllen, die in der technischen Information „HIPERFACE DSL® MASTER“ beschrieben sind.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Motor-Feedback-System ist aufgrund seiner Ausstattung zum dynamischen und präzisen Betrieb von Servo-Regelkreisen prädestiniert.

Das Gesamtsystem, bestehend aus Encoder, Auswertesystem, Servo-Umrichter und Motor, bildet einen Regelkreis.

Der sicherheitsgerichtete Einsatz von sicheren Motor-Feedback-Systemen EDS35-2/EDM35-2 mit HIPERFACE DSL® Schnittstelle bezieht sich auf die Anwen-

dung in Verbindung mit Servosystemen, die mit dreiphasigen AC-Synchronmotoren sowie alternativ an ACAsynchronmotoren arbeiten.

Folgende Informationen können aus den digitalen Positionssignalen des direkt an der Motorwelle angekoppelten Motor-Feedback-Systems abgeleitet werden:

- (Rotational) speed information and commutation information in AC synchronous motors
- (Rotational) speed information in asynchronous motors

Das sichere Motor-Feedback-System EDS35-2/EDM35-2 kann, in Kombination mit einem Antriebssystem gemäß IEC 61800-5-2, in Sicherheitsanwendungen bis Kategorie 3 und PL d nach EN ISO 13849, SIL2 nach IEC 61508 oder SIL CL3 nach EN 62061 eingesetzt werden.

Der Encoder entspricht dem Sicherheits-Integritätslevel SIL 2. Der Encoder entspricht der systematischen Eignung SC3. Nur in einer redundanten Architektur kann der Encoder für SIL-3-Anwendungen eingesetzt werden. In allen anderen Fällen, d. h., im Standalone-Betrieb, ist er maximal für SIL-2-Einsatzbereiche einzusetzen.

Es erfüllt die Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und dient zur Unterstützung des Antriebssystems bei der Gewährleistung von:

- Sicherheitsfunktionen, die auf der sicheren Absolut-Positionsinformation basieren
- Sicherheitsfunktionen, die auf den inkrementellen Positionsinformationen basieren

Die Sicherheitsfunktionen gelten nur für eine einzige Motorumdrehung (single-turn).

Für Sicherheitsfunktionen, die auf der sicheren multiturn Absolut-Position basieren, liefert das Motor-Feedback-System beim Einschalten nur einen Kanal ohne sicherheitsgerichtete Diagnose. Ein zweiter Kanal muss vom Benutzer mit Hilfe anderer Maßnahmen realisiert werden.

Dieser zweite Kanal kann vom Benutzer bereitgestellt werden, indem die Position des Motor-Feedback-Systems vor dem Ausschalten gespeichert und beim nächsten Einschalten mit der Startposition des Motor-Feedback-Systems verglichen wird.

Nur bei Übereinstimmung der Werte kann die multiturn Absolut-Position sicherheitsgerichtet verwendet werden. Andernfalls muss vom Benutzer eine Referenzfahrt durchgeführt werden. Ohne zweiten Kanal für die multiturn Absolut-Position muss bei jedem Einschalten des Motor-Feedback-Systems eine Referenzfahrt durchgeführt werden, um die Absolut-Position zu bestätigen.

Das Motor-Feedback-System ist nicht in der Lage, eigenständig einen sicheren Zustand des Antriebssystems herbeizuführen. Das Antriebssystem muss den sicheren Zustand als Reaktion auf einen angezeigten Fehler des Motor-Feedback-Systems herbeiführen.

#### ⚠️ WARNUNG

Das sichere Motor-Feedback-System EDS35-2/EDM35-2 darf nur innerhalb der Grenzen der vorgeschriebenen und angegebenen technischen Daten, Maße und Toleranzen der Maßbilder und Betriebsbedingungen verwendet werden; angegebene Anzugsdrehmomente müssen eingehalten werden. Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am Gerät – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der SICK STEGMANN GmbH.

### 2.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Das Motor-Feedback-System muss exakt gemäß den Vorgaben der Installationsanweisung montiert und justiert werden. Jede Fehlinstallation oder Fehljustage des Encoders kann die spezifizierten Funktionen und Daten beeinträchtigen, eine teilweise Einschränkung oder ein Totalausfall der spezifizierten Sicherheitsfunktionen ist im Einzelfall nicht ausgeschlossen.

#### ⚠️ WARNUNG

Können in der Anwendung Anregungen in der Nähe der Resonanzfrequenzen nicht sicher ausgeschlossen werden, sind geeignete Tests des gesamten Antriebssystems bei der ersten Inbetriebnahme der Anlage durchzuführen. Geeignete Abhilfemaßnahmen sind einzubauen.

#### ⚠️ WARNUNG

In der Nähe der Resonanzfrequenzen kann es physikalisch bedingt zu Verletzungen der spezifizierten Genauigkeit des Positionswerts kommen. Bei einer sehr hohen Amplitude der mechanischen Anregung in der Nähe der Resonanzfrequenzen kann es auch zu einer Störung bzw. zum Ausfall der spezifizierten Sicherheitsfunktionen kommen. Wir empfehlen, den Betrieb in der Nähe der Resonanzfrequenzen zu vermeiden oder mindestens die Amplitude zu begrenzen.

### 2.4 Anforderungen an die Qualifikation des Personals

Das sichere Motor-Feedback-System EDS35-2/EDM35-2 darf nur von befähigten Personen montiert, in Betrieb genommen, geprüft, gewartet und verwendet werden. Befähigt ist, wer

- über eine geeignete technische Ausbildung verfügt,
- vom Maschinenbetreiber in der Bedienung und den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde, und
- Zugriff auf diese Betriebsanleitung hat.

### 3 Projektierung

#### ⚠️ WARNUNG

Die Versorgungsspannung muss aus PELV-Systemen (EN 50178) erzeugt und durch externe Mittel auf 15 V DC begrenzt werden. Das Motor-Feedback-System entspricht Schutzklasse III nach DIN EN 61140. Wenn die Versorgungsspannung nicht aus PELV-Systemen erzeugt wird, müssen benutzerseitig andere Maßnahmen ergriffen werden, die eine sichere Trennung zu netzspannungsführenden Teilen gewährleisten.

#### ⚠️ WARNUNG

Nur Temperatursensoren mit doppelter oder verstärkter Isolation gemäß Schutzklasse II (IEC 61140:2016) verwenden, da es keine galvanische Trennung des Temperatursensors im Motor-Feedback-System gibt. Der Strom des Netzteils, welches das Motor-Feedback-System versorgt, muss auf einen maximalen Dauerstrom von 1 A begrenzt werden; entweder durch das Netzteil selbst oder durch eine Sicherung.

#### ℹ️ HINWEIS

Bei der Auslegung des Einschaltstroms Abbildung 1 beachten.

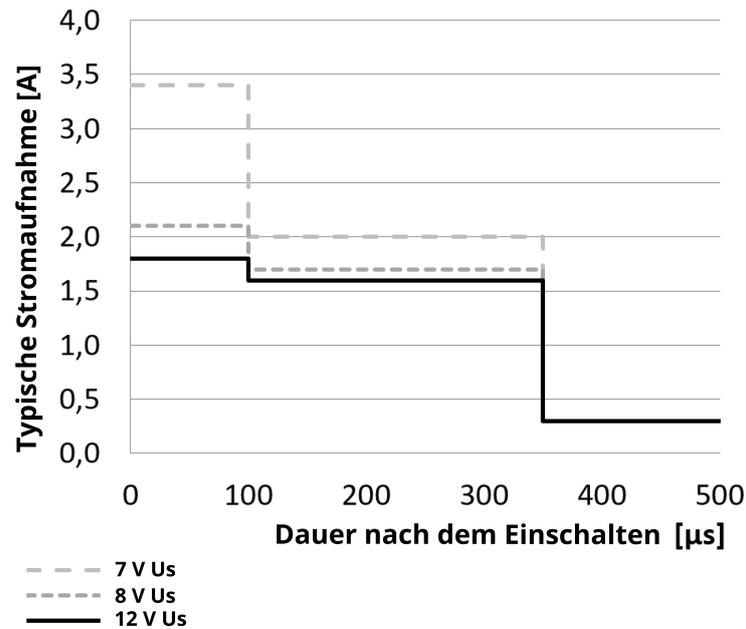


Abbildung 1: Auslegung des Einschaltstroms

Es muss sichergestellt werden, dass die Versorgungsspannung von +7 V bis +12 V an der DSL-Dose des separaten sHub®-Systems anliegt.

### 4 Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Durchführung der Montage des Motor-Feedback-Systems EDS35-0V/ EDS35-2V/EDM35-0V/EDM35-2V.

#### ℹ️ HINWEIS

Abhängig von der Motorkonstruktion kann es erforderlich sein, die elektrische Installation vor der mechanischen Montage durchzuführen.

#### ℹ️ HINWEIS

Ist eine Demontage des Motor-Feedback-Systems EDS35-0V/ EDS35-2V/ EDM35-0V/EDM35-2V erforderlich, so sind die Montageschritte in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

#### ℹ️ HINWEIS

Während der Montage keine Schläge und Stöße auf das Motor-Feedback-System geben.

#### ℹ️ HINWEIS

Um Verunreinigungen des Encoders zu minimieren bzw. zu vermeiden, muss die Montage in einem Schritt vorgenommen werden. Für die Dauer der Lagerung muss die Kappe (7) leicht auf den Encoder aufgedrückt werden.

### 4.1 Sicherheit

#### ⚠️ WARNUNG

Für die Montage der seitlichen Befestigungsschrauben (2) und der konischen Befestigungsschraube (1) folgende Sicherheitshinweise beachten:

- Grenzflächenpressung vom Motorschild: > 200 MPa.
- Der Werkstoff der Motorwelle muss einer Mindestzugfestigkeit von 530 MPa genügen.
- Gewindebohrungen gemäß DIN 13 mit Senkungen gemäß DIN 76 min.  $1,05 \times$  Gewindedurchmesser.
- Festigkeitsklasse mindestens 8,8.
- Einschraubtiefe muss mindestens 5 Gewindegänge betragen; Schraubenlänge entsprechend den Einbauverhältnissen wählen.
- Anzugsmoment gilt bei bereits vorhandenem Gewinde im Motorlagerschild. Bei nicht vorhandenem Gewinde ist das zusätzliche Furchmoment abhängig vom Material des Motorlagerschildes und dem Bohrungsdurchmesser für die Befestigungsschraube (2) zu berücksichtigen.
- Schraubverbindungen mit flüssiger Schraubensicherung gegen Lösen sichern. Federscheiben und Zahnscheiben sind als Schraubensicherung nicht ausreichend.

#### ⚠️ WARNUNG

Für die bei der Montage eingesetzte Zubehör-Schraube (1) folgende Sicherheitshinweise beachten:

- Bei der Schraube (1) 4093779 ist keine zusätzliche Schraubensicherung erforderlich.
- Die Schraube (1) 4093779 darf aufgrund ihrer Beschichtung nur verwendet werden, wenn das Haltbarkeitsdatum nicht abgelaufen ist.
- Schraube (1) 4093779 nur einmal verwenden. Nach der Demontage des Motor-Feedback-Systems:
  - an der Antriebswelle betroffene Gewinde von Reststoffen reinigen.
  - bei erneuter Montage eine neue (ungebrauchte) Schraube am Gewinde verwenden.
- Wenn das Material, die Oberflächenbeschaffenheit und die exakten Abmessungen des Innengewindes der Motorwelle nicht sicher bekannt sind, muss die Eignung der Verbindung für die Serienproduktion durch Tests sichergestellt werden.
- Das Innengewinde der Motorwelle muss schmutz-, fett- und gratfrei sein. Eine Gewindetoleranz 6 H ist zu gewährleisten. Geometrie des Gewindes siehe Anbauvorschlag (Kegel des Gewindeeinlaufs analog Anbauvorschlag).
- Die Schraube sollte in einer Bewegung, ohne axialen Vorschub montiert werden.
- Aushärtungszeit: 6 Stunden bei Raumtemperatur. Endfestigkeit nach 24 Stunden.

### 4.2 Montageablauf

Kundenseitige Antriebswelle blockieren.

1. Abdeckung (6) vorsichtig vom Encoder (8) entfernen. Falls erforderlich, die Torx-Schraube T08 (7) mit einem Schraubendreher herausdrehen.
2. Encoder (8) vorsichtig auf die Motorwelle schieben.
3. Encoder (8) drehen, bis die Löcher in der Drehmomentstütze (9) über den Befestigungslöchern des Motors positioniert sind.
4. Schraube (1) 4093779 vormontieren und festziehen. Anzugsdrehmoment:  $3,1 \pm 0,3$  Nm.
5. Drehmomentstütze (9) durch wechselweises Festziehen von 2 Schrauben M3 (2) am Motor anbringen. Anzugsdrehmoment:  $0,8 \pm 0,08$  Nm.

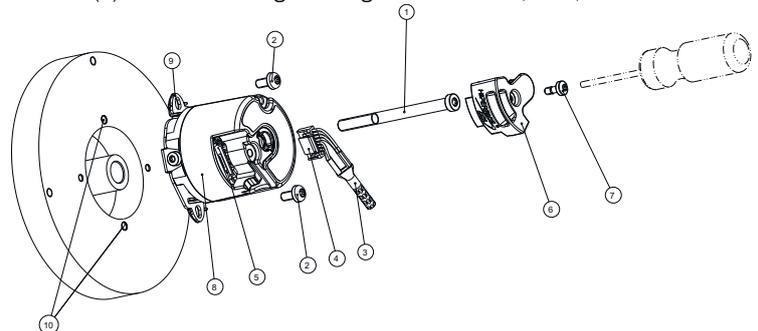


Abbildung 2: Montage/Demontage Konuswelle

- ① Konische Befestigungsschraube (M4 × 48, Torx T15), 4093779
- ② Befestigungsschraube M3
- ③ sHub®-Leitung
- ④ sHub®-Stecker
- ⑤ sHub®-Dose
- ⑥ Kappe (rot: multiturn, grün: singleturn)
- ⑦ Befestigungsschraube/Kappe (Torx T08)
- ⑧ Encoder
- ⑨ Federteller/Drehmomentstütze

## 5 Elektrische Installation

### ⚠️ WARNUNG

Im Zusammenhang mit der elektrischen Installation des Motor-Feedback-Systems EDS35-0V/EDS35-2V/EDM35-0V/EDM35-2V die folgenden Punkte beachten:

- Beim Anschließen der Sensoren die Montageanleitungen für das externe Antriebssystem oder das übergeordnete Steuerungssystem beachten.
- Beim Herstellen bzw. Trennen der elektrischen Anschlüsse am Motor-Feedback-System darf niemals Spannung anliegen. Andernfalls besteht die Gefahr eines Gerätedefekts.
- Sicherstellen, dass die betroffenen Maschinen/Systeme während der Montage abgeschaltet sind.

### 5.1 Schirmanbindung

#### 📌 HINWEIS

Für einen störungsfreien Betrieb ist eine geeignete Schirmanbindung des Encoders an Masse bzw. an den Motorschirm des Motors erforderlich. Der Encoder ist über die Schrauben (2) mit dem Motorgehäuse verbunden.

### 5.2 Schnittstellen anschließen

Position Stecker/Dose

Typ	Stecker	Dose
sHub®	4	5

#### 5.2.1 sHub®-Dose

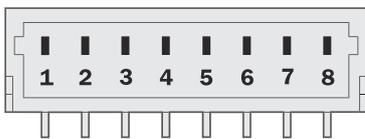


Abbildung 3: JST BM08B-GHS-TBT – Steckerbelegung gerätseitig

PIN	Signal
1	US+
2	GDN
3	DSL-
4	DSL+
5	RxD+
6	RxD-
7	TxD-
8	TxD+

#### 5.2.2 Empfohlene Komponenten

Kabelstecker

empfohlene Stecker

Stecker	Typ
sHub®	JST GHR-08V-S (Gehäuse) SSSL-002GA1-P0.2 (Kontakt, vergoldet)

### 5.3 Vorgehensweise bei der elektrischen Installation

1. Falls erforderlich, vorsichtig die Abdeckung (6) vom Encoder (8) entfernen. Falls erforderlich, die Torx-Schraube T08 (7) mit einem Schraubendreher herausdrehen.
2. Den Stecker für den sHub®-Litzensatz (4) in die sHub®-Dose (5) am Encoder stecken – ausreichend tief, damit er einrastet, aber ohne mechanische Belastung.
3. Die Abdeckung (6) montieren und die Torx-Schraube T08 (7) festziehen. Anzugsdrehmoment: 0,5 ± 0,05 Nm.

### 5.4 Signale des Motor-Feedback-Systems

Das Motor-Feedback-System kann folgende Signale emittieren:

HIPERFACE DSL® Schnittstelle:

- US+: Versorgungsspannung für den Encoder
- GND: Versorgungsspannung für den Encoder
- DSL-: RS-485 Negatives Datensignal DSL
- DSL+: RS-485 Positives Datensignal DSL
- RxD+: RS-422 / Sensor Hub Data
- RxD-: RS-422 / Sensor Hub Data
- TxD-: RS-422 / MFB Data
- TxD+: RS-422 / MFB Data

## 6 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme des Motor-Feedback-Systems EDS35-0V/ EDS35-2V/ EDM35-0V/EDM35-2V wird davon ausgegangen, dass der Hersteller des verbundenen Antriebssystems alle für dessen Auslegung geltenden Sicherheitsanforderungen, die in der technischen Information „HIPERFACE DSL® MASTER“ beschrieben sind, eingehalten hat.

## 6.1 Kontrollen

Bei Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass ein sicheres Motor-Feedback-System EDS35-2 / EDM35-2 und nicht ein Standard-Motor-Feedback-System EDS35-0 / EDM35-0 eingesetzt wird.

Darüber hinaus muss bei einem sicheren Motor-Feedback-System EDS35-2 / EDM35-2 nach durchgeführtem Encoder-RESET (Hardware-oder Software-RESET) das POST-Bit (Power-On-Self-Test) gesetzt sein. Das POST-Bit kann nach erfolgter positiver Prüfung quittiert werden (siehe technische Information „HIPERFACE DSL® MASTER“).

Bei Änderung des Positionsoffsets des Motor-Feedback-Systems über die Resource 101h („Position setzen“) oder 108h („Fabrikeinstellungen“) muss anschließend verifiziert werden, dass der Sensor den gewünschten Positionswert liefert.

Im Betrieb sind keine weiteren prüfenden Maßnahmen erforderlich.

### ⚠️ WARNUNG

#### Die Lebensdauer beachten!

Die sicheren Motor-Feedback-Systeme EDS35-2/EDM35-2 haben eine maximale Lebensdauer, nach der sie in jedem Fall außer Verkehr gebracht werden müssen. Zusätzlich zur Gebrauchsdauer muss auch die Lebensdauer der Lager berücksichtigt werden. Der Parameter, der in Abhängigkeit von der Anwendung als erster erreicht wird, bestimmt den Zeitpunkt der Außerbetriebsetzung des Systems.

Das Baujahr des Motor-Feedback-Systems wird im Geräteetikett bzw. im Verpackungsetikett als ein vierstelliger Code angegeben (yyww). Die beiden ersten Stellen (yy) bezeichnen das Baujahr (ohne Jahrhundert), die beiden letzten Stellen (ww) die Kalenderwoche des letzten Herstellungsprozesses.

## 7 Technische Daten

	Singleturm		Multiturm	
<b>Performance</b>				
Auflösung pro Umdrehung	20 Bit	24 Bit	20 Bit	24 Bit
Signalrauschen (σ) <sup>1</sup>	± 3“	± 1“	± 3“	± 1“
Systemgenauigkeit <sup>2</sup>	± 50“	± 25“	± 50“	± 25“
Anzahl der absolut nachweisbaren Umdrehungen	1		4.096	
Drehzahl beim Einschalten und Reset des Motor-Feedback-Systems <sup>3</sup>	≤ 6.000 min <sup>-1</sup>			
Verfügbare Speicherbereich	8.192 Bytes			
<b>Schnittstelle</b>				
Codesequenz	Erhöhung bei Drehung der Welle. Im Uhrzeigersinn mit Blick in Richtung des „A“ (siehe Maßzeichnung). <sup>2</sup>			
HIPERFACE DSL® Schnittstellensignale <sup>4</sup>	H-DSL 2-adrig: digital, RS485 kombiniert mit Strom			
Initialisierungszeit <sup>5</sup>	Max. 500 ms (angeschlossen am sHub®)			
<b>Elektrische Daten</b>				
Betriebsspannungsbereich/Versorgungsspannung	7 V bis 12 V			
Einschaltdauer Spannungsrampe <sup>7</sup>	Max. 180 ms			
Leistungsaufnahme <sup>8</sup>	Max. 2,0 W (Vs = 7 V bis 12 V)			
<b>Mechanische Daten</b>				
Gelten für EDS/EDM35 + sHub®				
<b>Abmessungen</b>				
Siehe Maßzeichnung				
<b>Gewicht</b>				
Max. 100 g				
<b>Trägheitsmoment des Rotors</b>				
5 gcm <sup>2</sup>				
<b>Betriebsdrehzahl</b>				
Max. 12.000 min <sup>-1</sup>		Max. 9.000 min <sup>-1</sup>		
<b>Max. Winkelbeschleunigung</b>				
250.000 rad/s <sup>2</sup>				
<b>Anlaufdrehmoment bei 20 °C</b>				
≤ 0,4 Ncm				
<b>Zulässige axiale Wellenbewegung (statisch + dynamisch)</b>				
± 1 mm				
<b>Zulässige radiale Wellenbewegung (dynamisch)</b>				
± 0,025 mm				
<b>Lebensdauer der Kugellager</b>				
50.000 h bei 6.000 U/min (bei einem definierten Messpunkt von 70 °C)				
<b>Umgebungsbedingungen</b>				
<b>Betriebstemperaturbereich<sup>9</sup></b>				
-40 bis +115 °C				
<b>Lagertemperaturbereich</b>				
-40 bis +125 °C (ohne Verpackung)				
<b>Höhenlage beim Betrieb</b>				
≤ 2.000 m über dem Meeresspiegel. (80 kPa)				
<b>Relative Luftfeuchte/Betauung</b>				
90 % (Betauung nicht zulässig)				
<b>Widerstandsfähigkeit gegenüber Schocks</b>				
1.000 m/s <sup>2</sup> /6 ms (gemäß EN 60068-2-27:2009)				
<b>Widerstandsfähigkeit gegenüber Vibration</b>				
500 m/s <sup>2</sup> /10 ... 2.000 Hz (gemäß EN 60068-2-6:2008)				
<b>Schutzklasse<sup>10</sup></b>				
IP40 gemäß IEC 60529:2014				
<b>EMV<sup>11</sup></b>				
Gemäß EN 61000-6-2:2016, EN 61000-6-4:2006, IEC 6100-6-7:2014				



- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- EMV-Richtlinie 2014/30/EG

Die vollständige EU-Konformitätserklärung finden Sie auf der SICK Homepage im Internet:

[www.sick.com](http://www.sick.com)



## OPERATING INSTRUCTIONS

en

### Safe motor feedback systems

## 1 About this document

Please read these operating instructions carefully before using the safe motor feedback system or mounting it, putting it into operation or servicing it. The manufacturer can only guarantee the safety function if these operating instructions are followed consistently.

This document is an original document.

### 1.1 Purpose of this document

These operating instructions provide qualified technical personnel of the machine manufacturer or the machine operator with instructions regarding the safe mounting, electrical installation, commissioning, operation, maintenance and decommissioning of the safe motor feedback system EDS35-2/EDM35-2.

These operating instructions must be made available to all those who work with the safe motor feedback system.

Furthermore, planning and using safety-oriented sensors such as the safe motor feedback system EDS35-2/EDM35-2 also requires technical skills that are not covered in this document. The official, legal and safety-relevant regulations for mounting and operating the safe motor feedback system EDS35-2/EDM35-2 must always be complied with.

### 1.2 Symbols and document conventions

#### ⚠ WARNING

A safety note informs you of real-world specifications for safely mounting and installing the safe motor feedback system EDS35-2/EDM35-2. This is intended to protect you against accidents. Read and follow the safety notes carefully.

#### ℹ NOTE

Indicates useful tips and recommendations.

► Instructions requiring specific action are indicated by an arrow. Carefully read and follow the instructions for action.

### 1.3 Associated documents

- For EDS35-0V/EDM35-0V: "HIPERFACE DSL® MASTER Integration Manual" technical information, part number 8017595, as of 24.03.2020 (or newer).
- For EDS35-2V/EDM35-2V: „HIPERFACE DSL® MASTER Safety Integration Manual" technical information, part number 8017596, as of 17.01.2019 (or newer).
- Specification of dangerous failure is described in "HIPERFACE DSL® MASTER" technical information.

## 2 Safety Information

This chapter concerns your own safety and the safety of the system operator.

### 2.1 General safety notes

The national and international legal specifications apply to the installation and use of the motor feedback system, to its commissioning and to technical inspections repeated at regular intervals, in particular:

- the Machinery Directive 2006/42/EC
- the Equipment Directive 2009/104/EC
- work safety regulations and safety regulations
- any other relevant safety regulations

The manufacturer and operator of the machine, on which the safe motor feedback system EDS35-2/EDM35-2 is used, are responsible for coordinating and complying with all applicable safety specifications and regulations, in cooperation with the relevant authorities.

The manufacturer of the drive system connected must have complied with the safety requirements for the drive system design described in the integration manual, "HIPERFACE DSL®MASTER".

### 2.2 Intended use

The motor feedback system is ideal for the dynamic and precise operation of servo-control circuits, due to its equipment.

The overall system, consisting of encoder, evaluation system, servo inverter and motor, forms a control circuit.

The safety-oriented use of safe motor feedback systems EDS35-2/EDM35-2 with a HIPERFACE DSL® interface concerns application in combination with servo systems that work with three-phase AC synchronous motors and alternatively AC asynchronous motors.

The following information can be derived from the digital position signals of the motor feedback system linked directly to a motor shaft:

- (Rotational) speed information and commuting information in AC synchronous motors
- (Rotational) speed information in asynchronous motors

The safe motor feedback system EDS35-2/EDM35-2 can be used in conjunction with a drive system in accordance with IEC 61800-5-2, in safety applications up to category 3 and PL d in accordance with EN ISO 13849 or SIL2 in accordance with IEC 61508 or SIL CL3 in accordance with EN 62061.

The safety integrity level of the encoder is SIL 2. The systematic capability of the encoder is SC 3. Only when applied in redundant architecture, the encoder can be utilized for SIL 3 applications, otherwise, i.e. when used standalone, it shall be utilized maximum for SIL 2 applications.

It fulfills the requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC and provides support for the drive system in ensuring:

- The safety functions, based on the safe absolute position information
- The safety functions, based on the incremental position information

The safety functions only apply for a single motor revolution (singleturn).

In the case of safety functions that are based on the safe multiturn absolute position, the motor feedback system only supplies one channel without safety-related diagnostics upon being switched on. The user must implement a second channel by using other measures.

The user can provide this second channel by saving the position of the motor feedback system before switching it off and comparing it to the starting position of the motor feedback system, when switching it on the next time.

Use for multiturn absolute position safety-related purposes is possible only, if the values match. Otherwise, the user must carry out a reference run. Without a second channel for the multiturn absolute position, a reference run must be carried out each time, the motor feedback system is switched on to confirm the absolute position.

The motor feedback system is not able to create a safe state for the drive system independently. The drive system has to create the safe state as a response to an error displayed by the motor feedback system.

#### ⚠ WARNING

The safe motor feedback system EDS35-2/EDM35-2 shall be used only within the limits of the prescribed and specified technical data, dimensions and tolerances of the dimensional drawings and operating conditions, and the specified tightening torques must be complied with.

If used in any other way or if alterations are made to the device – including in the context of mounting and installation – this will render void any warranty claims directed to SICK STEGMANN GmbH.

### 2.3 Improper use

The motor feedback system must be mounted and adjusted exactly in accordance with the specifications of the installation instructions. Every faulty installation or faulty adjustment of the encoder may impair the specified functions and data; partial restriction or a total failure of the specified safety functions cannot be ruled out in individual cases.

#### ⚠ WARNING

If stimulations in the vicinity of the resonance frequencies cannot be reliably ruled out in the application, suitable tests must be carried out for the entire drive system during the initial commissioning of the system. Suitable remedial measures must be incorporated.

#### ⚠ WARNING

Violations of the specified accuracy of the position value in the vicinity of the resonance frequencies can occur, due to physical restraints. If the mechanical stimulation in the vicinity of the resonance frequencies has a very high amplitude, faults or failures of the specified safety functions can occur. We highly recommend to avoid operation in the vicinity of the resonance frequencies or at least to limit the amplitude.

### 2.4 Requirements for the qualification of personnel

The safe motor feedback system EDS35-2/EDM35-2 may be mounted, put into operation, checked, maintained or used only by qualified safety personnel. A qualified person

- is someone who has taken part in adequate technical training
- has been instructed by a machine operator in machine operation and the applicable safety guidelines and
- has access to these operating instructions.

## 3 Project planning

#### ⚠ WARNING

The supply voltage must be generated by PELV systems (EN 50178) and shall be limited to 15 VDC by external means. The motor feedback system corresponds to protection class III according DIN EN 61140. If the supply voltage is not generated by the PELV systems, other measures must be found that will guarantee that live parts are safely separated.

#### ⚠ WARNING

Use only temperature sensors with doubled or reinforced insulation according to protection class II according to IEC 61140:2016 because there is no galvanic separation of the temperature sensor in the motor feedback system. The power supply unit current used for the motor feedback system must be limited to a maximum continuous current of 1 A, either by the power supply unit itself or using a fuse.

#### ℹ NOTE

When configuring the switch-on current, observe Figure 1.

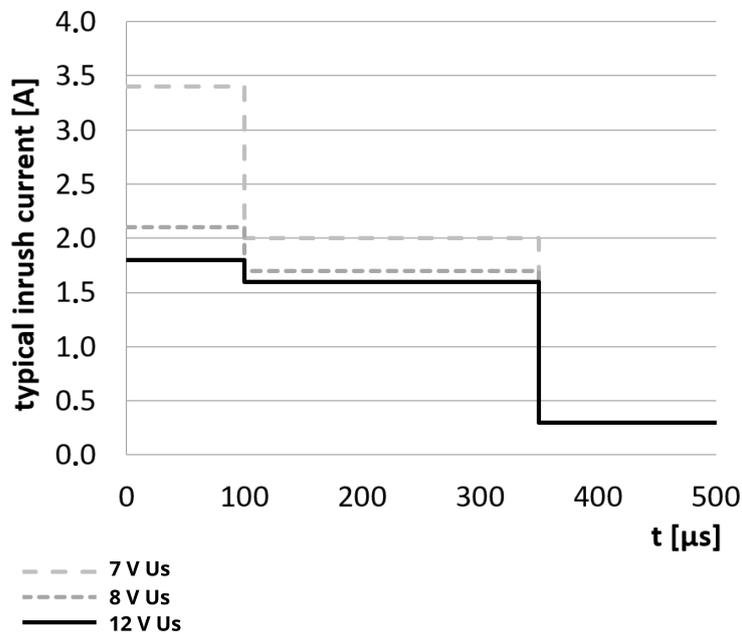


Figure 1: Configuring the switch-on current

Ensure that the supply voltage to the separate sHub® system's DSL female contact is from +7 V ... +12 V.

## 4 Mounting

This chapter describes the mounting of the motor feedback system EDS35-0V/EDS35-2V/EDM35-0V/EDM35-2V.

**NOTE**  
Depending on the motor design, it may be necessary to perform the electrical installation before the mechanical mounting.

**NOTE**  
If the motor feedback system EDS35-0V/ EDS35-2V/EDM35-0V/EDM35-2V has to be removed, the mounting steps are to be carried out in reverse order.

**NOTE**  
No impacts or shocks are permitted during the mounting of the motor feedback system.

**NOTE**  
To minimize and avoid any pollution of the encoder the mounting shall be done in one step. During storage time the cap (7) has to be pressed slightly on the encoder.

### 4.1 Safety

**WARNING**  
Note the following safety notes for the side fixing screws (2) and cone fixing screw (1) used during mounting:

- Permissible surface pressure from engine plate > 200 MPa.
- The material of motor shaft must have a minimum tensile strength of 530 MPa.
- Thread holes according to DIN 13 with counterbore according to DIN 76 min. 1.05 x diameter of thread.
- Minimum strength class of 8.8.
- The screw-in depth must be at least 5 thread turns; select screw lengths appropriate for the installation conditions.
- The tightening torque applies if there is already a thread in the motor end plate. If there is no thread, the additional rolling torque depending on the material of the motor end plate and on the drill diameter for the fixing screw (2) must also be taken into account.
- Secure screw connections from loosening using screw adhesive. Spring washers and toothed washers are not sufficient for securing screws.

**WARNING**  
Note the following safety notes for the accessory screw (1) used during mounting:

- No additional screw locking device is required for the screw (1) 4093779.
- The screw (1) 4093779 must not be used after the use-by date due to its coating.
- Only use the screw (1) 4093779 one time. After removing the motor feedback system:
  - Clean the residue off of the affected threads on the drive shaft.
  - Use a new (unused) screw on the thread during the remounting process.
- As the material, surface condition, and precise dimensions of the female thread of the motor shaft have not been ascertained, control tests must be carried out to ensure the connection is suitable for series production.
- The female thread of the motor shaft must be free of dirt, grease and burrs. A thread tolerance of 6H must be ensured. For the geometry of the thread, see the mounting suggestion (taper of the thread infeed in line with mounting suggestion).
- Mount the screw in one movement and without axial feed.
- Cure time: 6 hours at room temperature. Final strength after 24 hours.

### 4.2 Mounting procedure

Block the customer's drive shaft.

1. Carefully remove the cover (6) from the encoder (8). If necessary, undo the Torx T08 screw (7) using a screwdriver.
2. Carefully push the encoder (8) onto the motor shaft.
3. Turn the encoder (8) until the holes in the stator coupling (9) are positioned over the motor's mounting holes.
4. Pre-mount and tighten the screw (1) 4093779. Tightening torque:  $3.1 \pm 0.3$  Nm.
5. Attach the stator coupling (9) to the motor end plate by alternately tightening 2 M3 screws (2). Tightening torque:  $0.8 \pm 0.08$  Nm.

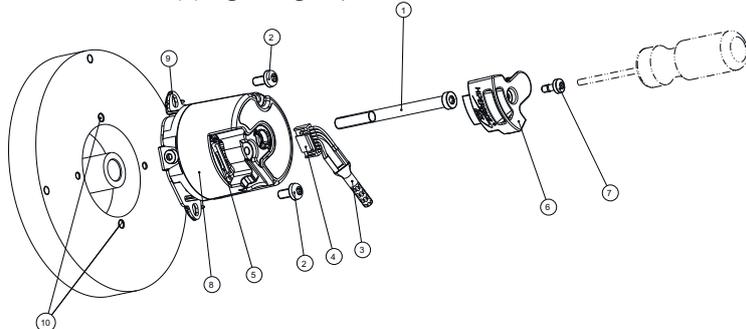


Figure 2: Mounting/removing the conical shaft

- ① Cone fixing screw (M4X48, Torx T15), 4093779
- ② M3 fixing screw
- ③ sHub® cable
- ④ sHub® male connector
- ⑤ sHub® female connector
- ⑥ Cap (red: multi turn, green: single turn)
- ⑦ Cap fixing screw (Torx T08)
- ⑧ Encoder
- ⑨ Spring plate stator coupling

## 5 Electrical Installation

**WARNING**  
Observe the following points in relation to electrical installation of the EDS35-0V/ EDS35-2V/EDM35-0V/EDM35-2V motor feedback system.

- To connect the sensors, refer to the corresponding mounting instructions for the external drive system or for the higher-order control system.
- Never establish or remove electrical connections to the motor feedback system with the voltage switched on, since that could result in a faulty device.

### 5.1 Shielding connection

**NOTE**  
A suitable encoder shield connection to the ground or to the motor shield is required for a smooth operation. The encoder is connected to the motor housing via the screws (2).

### 5.2 Connecting interfaces

Male/female connector position

Type	Male connector	Female connector
sHub®	4	5

### 5.2.1 sHub® female connector

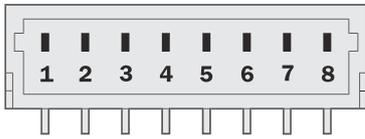


Figure 3: JST BM08B-GHS-TBT - Device pin assignment

Pin	Signal
1	US+
2	GND
3	DSL-
4	DSL+
5	RxD+
6	RxD-
7	TxD-
8	TxD+

### 5.2.2 Recommended components

Cable connector

recommended connector

Connector	Type
sHub®	JST GHR-08V-S (Housing) SSHL-002GA1-PO.2 (Contact, gold-plated)

### 5.3 Electrical Installation Procedure

1. If necessary, carefully remove the cover (6) from the encoder (8). If necessary, undo the Torx T08 screw (7) using a screwdriver.
2. Insert the male connector for the set of sHub® stranded wires (4) into the sHub® female connector (5) on the encoder far enough that it clicks into place, but without mechanical stress.
3. Mount the cover (6) and tighten the Torx T08 screw (7). Tightening torque:  $0.5 \pm 0.05$  Nm.

### 5.4 Motor feedback system signals

The motor feedback system has the following signals:

HIPERFACE DSL® interface:

- US+: Supply voltage for the encoder
- GND: Supply voltage for the encoder
- DSL-: RS-485 negative data signal DSL
- DSL+: RS-485 positive data signal DSL
- RxD+: RS-422 / Sensor Hub Data
- RxD-: RS-422 / Sensor Hub Data
- TxD-: RS-422 / MFB Data
- TxD+: RS-422 / MFB Data

## 6 Commissioning

To commission the motor feedback system EDS35-0V/ EDS35-2V/EDM35-0V/ EDM35-2V, it is assumed that the manufacturer of the connected drive system has complied with the safety requirements for the drive system design, as described in the "HIPERFACE DSL® MASTER" technical information.

### 6.1 Checking

During commissioning ensure that an EDS35-2 / EDM35-2 safe motor feedback system is used and not an EDS35-0 / EDM35-0 standard motor feedback system. In addition, the POST bit (Power-On-Self-Test) must be set for an EDS35-2 / EDM35-2 safe motor feedback system after an encoder RESET (hardware or software RESET). The POST bit can be acknowledged after a positive thorough check (see "HIPERFACE DSL® MASTER" technical information).

If the position offset of the motor feedback system is changed using the 101h ("Set position") resource or the 108h ("Factory settings") resource, it is then necessary to verify that the sensor is providing the required position value.

Further inspection measures are not required during operation.

### ⚠ WARNING

Observe the service life!

The EDS35-2/EDM35-2 safe motor feedback systems have a maximum service life, after which they must always be put out of service. The bearing service life must be taken into account in addition to the mission time. The parameter which is first reached depending on the application determines the time when the system must be taken out of operation.

The year of manufacture of the motor feedback system is specified on the device label and/or on the packaging label as a four digit code (yyww). The first two digits (yy) represent the year (without the century), and the last two digits (ww) represent the calendar week of the last manufacturing process.

## 7 Technical data

	Singleturn	Multiturn
Performance		

Resolution per revolution	20 Bit	24 Bit	20 Bit	24 Bit
Position noise ( $\sigma$ ) <sup>1</sup>	$\pm 3''$	$\pm 1''$	$\pm 3''$	$\pm 1''$
System accuracy <sup>2</sup>	$\pm 50''$	$\pm 25''$	$\pm 50''$	$\pm 25''$
Number of the absolute ascertainable revolutions	1		4,096	
Speed when switching on and resetting the motor feedback system <sup>3</sup>	$\leq 6,000$ min <sup>-1</sup>			
Available memory area	8,192 bytes			
Interface				
Code sequence	Increasing on rotation of shaft. Clockwise while looking towards "A" (see dimensional drawing). <sup>2</sup>			
HIPERFACE DSL® interface signals <sup>4</sup>	2-wire H-DSL: Digital, RS485 combined with Power			
Initialization time <sup>5</sup>	Max. 500 ms (connected with sHub®)			
Electrical data				
Operating voltage range/supply voltage	7 V ... 12 V			
Switch on timing voltage ramp <sup>7</sup>	Max. 180 ms			
Power consumption <sup>8</sup>	Max. 2.0 W ( $V_s = 7$ V ... 12 V)			
Mechanical data				
Valid for EDS/EDM + sHub®				
Dimensions				
See dimensional drawing				
Mass				
Max. 100g				
Rotor moment of inertia				
5 gcm <sup>2</sup>				
Operating speed				
Max. 12,000 min <sup>-1</sup>		Max. 9,000 min <sup>-1</sup>		
Max. angular acceleration				
250,000 rad/s <sup>2</sup>				
Start-up torque at 20 °C				
$\leq 0.4$ Ncm				
Permissible shaft movement axial (static + dynamic)				
$\pm 1$ mm				
Permissible shaft movement radial (dynamic)				
$\pm 0.025$ mm				
Service life of ball bearings				
50,000 h at 6,000 rpm (at defined measuring point of 70 °C)				
Ambient conditions				
Operating temperature range <sup>9</sup>				
-40 ... +115 °C				
Storage temperature range				
-40 ... +125 °C (without packaging)				
Operating altitude				
$\leq 2,000$ m above sea level. (80 kPa)				
Relative air humidity/condensation				
90 % (condensation impermissible)				
Resistance to shocks				
1,000 m/s <sup>2</sup> / 6 ms (as per EN 60068-2-27:2009)				
Resistance to vibrations				
500 m/s <sup>2</sup> / 10 ... 2,000 Hz (as per EN 60068-2-6:2008)				
Protection class <sup>10</sup>				
IP40 as per IEC 60529:2014				
EMC <sup>11</sup>				
As per EN 61000-6-2:2016, EN 61000-6-4:2006, IEC 6100-6-7:2014				
The following safety-related parameters are only valid for certified versions EDS35-2 / EDM35-2				
Safety integrity level <sup>12,13</sup>				
SIL2 (IEC 61508:2011), SILCL3 (EN 62061:2010)				
Systematic capability <sup>13</sup>				
SC3 (IEC 61508:2011)				
Category				
3 (EN ISO 13849-1:2015)				
Test rate				
24 h				
Maximum demand rate <sup>14</sup>				
216 $\mu$ s				
Performance level				
PL d (EN ISO 13849-1:2015)				
Safety related resolution				
13 bits				
Safety related information				
Safe Absolute Singleturn Position				
Safety related accuracy <sup>15</sup>				
0.045°				
PFHD: probability of dangerous failure <sup>16</sup>				
$31 * 10^{-9}$ 1/h				
TM (mission time)				
20 years (EN ISO 13849-1:2015)				

1 Repeatability standard deviation according to DIN 1319-1:1995.

2 According to DIN 1319-1:1995, position of the upper and lower error limit depends on the installation situation, specified value refers to a symmetrical position.

3 Multiturn information is not safety related.

4 A safety variant of the DSL Master IP Core must be implemented in the regulator in order to connect to a drive controller, see "HIPERFACE DSL® MASTER" technical information.

5 Starting from when a permitted supply voltage has been reached.

6 Without sensor tolerance; at -17 °C ... +167 °C: NTC  $\pm 2$ K (103 GT); PTC  $\pm 3$ K (PT1000, KTY 84/130) For recalculation function (RID 201h, MANAGIO) see "HIPERFACE DSL® MASTER" technical information

7 Duration of voltage ramp between 0 V ... 7 V

8 When using the suggested input circuit as described in the "HIPERFACE DSL® MASTER" technical information.

9 The defined measuring point (4) on the motor feedback system must be used for measuring the operating temperature (see dimensional drawing, Figure 6).

10 IP54 required in installed state.

- 11 According to the listed standards, EMC is guaranteed if the motor feedback system with mating plug inserted is connected to the central grounding point of the motor controller via a cable shield. If other shielding concepts are used, users must perform their own tests. Class A device.
- 12 For more detailed information on the exact configuration of your machine/unit, please consult your relevant SICK subsidiary.
- 13 See chapter 2.2.
- 14 User must perform testing according to the safety integration manual.
- 15 The safety-related accuracy indicates the maximum positioning error limit with which the safety functions can be supported.
- 16 At 60 °C ambient temperature.

- 10 pcs (part number: 2103274)
  - 100 pcs. (part number: 2103272)
  - 500 pcs. (part number: 2103244)
  - Set of stranded wires unshielded (part number: 2115196)
  - Set of stranded wires shielded (part number: 2112927)
- You can find accessories in the product information at [www.sick.com](http://www.sick.com)

## 8 Dimensional drawings (all dimensions in mm)

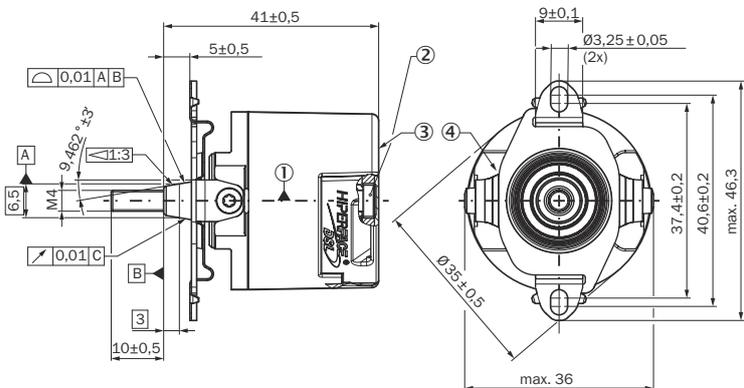


Figure 4: Dimensional drawing

- ① Encoder shaft support
- ② Cone fixing screw (M4X48, Torx T15), 4093779
- ③ Measuring point for vibrations
- ④ Measuring point for operating temperature

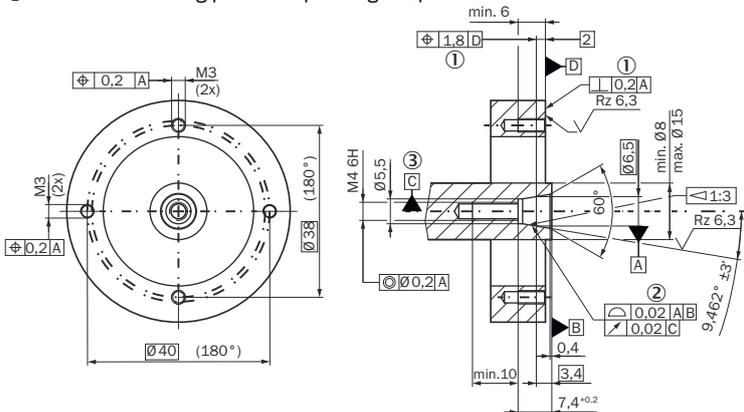


Figure 5: Conical shaft mounting specification

- ① static
- ② dynamic
- ③ Drive shaft support

## 9 Ordering Information

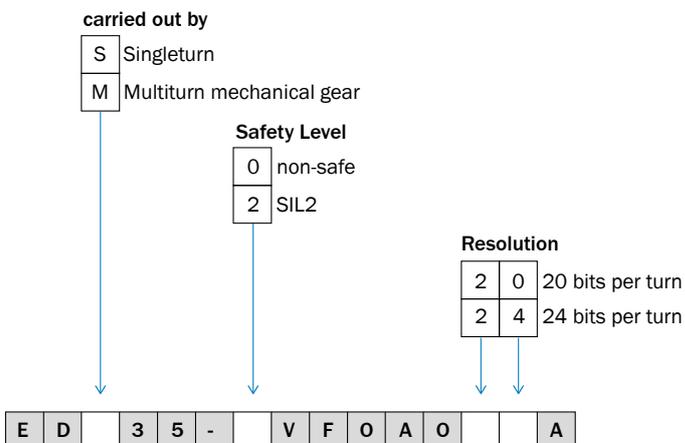


Figure 6: Ordering code

## 10 Accessoires

Cone screw M4 x 48 (part number: 4093779) is available in different packaging units:

## 11 Maintenance

The safe motor feedback system is maintenance-free. No repair option is provided in the event of a defect. If any device should become defective, please contact us so we can perform an analysis to determine the cause of failure.

## 12 Decommissioning

### Protecting the environment

The motor feedback system has been designed to minimize its impact on the environment. It consumes only a minimum of energy and natural resources.

- Always act in an environmentally responsible manner at work. For this reason, please note the following information regarding disposal.

### 12.1 Disposal

Always dispose of unusable or irreparable devices in accordance with the applicable waste disposal regulations specific to your country.

## 13 Appendix

### 13.1 Scope of Delivery

- Safe motor feedback system
- General safety notes, part number 8014060
- Operating instructions

Type	Part no.
EDM35-0VFOA024A	1106846
EDM35-2VFOA024A	1106851

The EDS35-2 / EDM35-2 safe motor feedback systems were manufactured in accordance with the following directives:

- Machinery Directive 2006/42/EC
- EMC Directive: 2014/30/EU

The complete EU Declaration of Conformity is available from the SICK homepage on the Internet:

[www.sick.com](http://www.sick.com)

