



# SFS60S/SFM60S

## BETRIEBSANLEITUNG

de

### Sichere Motor-Feedback-Systeme

Alle Rechte vorbehalten. Irrtümer und Änderungen vorbehalten.

#### 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. Dieses Dokument ist eine **Originalbetriebsanleitung**.

##### 1.1 Funktion dieses Dokuments

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

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

Darüber hinaus sind für die Planung und den Einsatz von sicherheitsgerichtete Sensoren wie dem sicheren Motor-Feedback-System technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb des sicheren Motor-Feedback-Systems einzuhalten.

##### 1.2 Symbole und Dokumentkonventionen

###### ⚠️ WARNUNG

Ein Sicherheitshinweis weist Sie auf konkrete Vorgaben zur sicheren Montage und Installation des sicheren Motor-Feedback-Systems hin.

Dies soll Sie vor Unfällen bewahren.

Lesen und befolgen Sie Sicherheitshinweise sorgfältig!

###### ℹ️ HINWEIS

Weist Sie auf nützliche Tipps und Empfehlungen hin.

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

##### 1.3 Zugehörige Dokumente

- Implementierungshandbuch „HIPERFACE® Safety“ - 8014120, Stand 12.2021 (oder neuer)
- Specification Hiperface® Motor feedback protocol - 8010701, Stand 12.2021 (oder neuer)

#### 2 Zu Ihrer Sicherheit

Dieses Kapitel dient Ihrer Sicherheit und der Sicherheit der Anlagenbenutzer.

##### 2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

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

Hersteller und Bediener der Maschine, an der das sichere Motor-Feedback-System 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 Sicherheitsanforderungen erfüllen, die im Implementierungshandbuch „HIPERFACE® Safety“ 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 Geber, Auswertesystem, Servo-Umrichter und Motor, bildet einen Regelkreis.

Der sicherheitsgerichtete Einsatz von sicheren Motor-Feedback-Systemen mit HIPERFACE®-Schnittstelle bezieht sich auf die Anwendung in Verbindung mit Ser-

vosystemen, die mit drei-phasigen AC-Synchronmotoren sowie alternativ an Asynchronmotoren arbeiten.

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

- bei AC-Synchronmotoren die Drehzahl- oder Geschwindigkeitsinformation sowie die Kommutierungsinformation,
- bei Asynchronmotoren die Drehzahl- oder Geschwindigkeitsinformation.

Das sichere Motor-Feedback-System kann, in Kombination mit einem Antriebssystem gemäß IEC 61800-5-2, in Sicherheitsanwendungen bis Kategorie 3 und PL d nach EN ISO 13849 oder SILCL2 nach EN 62061 eingesetzt werden.

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

- Sicherheitsfunktionen die auf der sicheren Positions- oder Geschwindigkeitsinformation des Motor-Feedback-Systems basieren.
- Für Sicherheitsfunktionen, die auf der sicheren 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 Absolut-Position sicherheitsgerichtet verwendet werden. Andernfalls muss vom Benutzer eine Referenzfahrt durchgeführt werden. Ohne zweiten Kanal 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.

Die Übermittlung der Sensorsignale zum Auswertesystem erfolgt über eine HIPERFACE®-Schnittstelle. In Verbindung mit einem Antriebssystem Kategorie 3 (EN ISO 13849), SILCL2 (EN 62061) oder PL d (EN ISO 13849) eignet sich das Motor-Feedback-System für Sicherheitsanwendungen. Bei ausschließlicher Verwendung der analogen Inkrementalsignalausgänge (Sinus/Cosinus) für geschwindigkeitsbasierte Sicherheitsfunktionen des Antriebs erfüllt das Motor-Feedback-System die Anforderung nach EN 61800-5-2.

Das sichere Motor-Feedback-System unterstützt keine sicherheitsgerichteten Betriebsarten, die im Zusammenhang mit absoluter Lage oder absoluter Position stehen.

###### ⚠️ WARNUNG

Das sichere Motor-Feedback-System darf nur innerhalb der Grenzen der vorgeschriebenen und angegebenen technischen Daten, Maße und Toleranzen der Maßbilder und Betriebsbedingungen verwendet werden; außerdem müssen angegebene Anzugsdrehmomente eingehalten werden.

Besonders wichtig ist, dass das Motor-Feedback-System über seine Gebrauchsdauer und Lagerlebensdauer (s. Techn. Daten) hinaus für Sicherheitsanwendungen nicht verwendet werden darf. Nach Überschreiten der Lagerlebensdauer können Verschleiß oder Ermüdung der Lager zum Lagerausfall führen. Um dies zu vermeiden, muss das Motor-Feedback-System spätestens mit Erreichen der Lagerlebensdauer außer Betrieb genommen werden.

Die Lagerlebensdauer wird zusätzlich applikationsspezifisch beeinflusst, insbesondere durch Betriebsarten mit kleinen Drehzahlen, Reversierbetrieb, mechanische Vibrationen. Stromdurchgang durch die Kugellager (z.B. durch eingekoppelte Ströme) ist zu vermeiden.

Bei jeder anderen Verwendung sowie bei Veränderungen am Gerät – auch im Rahmen von Montage und Installation – verfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch gegenüber der SICK AG.

###### ⚠️ WARNUNG

Können in der Anwendung Anregungen in der Nähe der Resonanzfrequenzen (Resonanzstelle 35 - 260 Hz) nicht sicher ausgeschlossen werden, sollen die auftretenden mechanischen Frequenzen für den Anbauflansch des Motor-Feedback-Systems mit geeigneten Maßnahmen (Schwingungsaufnehmer oder Simulation) ermittelt werden. 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.

##### 2.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Das Motor-Feedback-System darf nicht doppelt-elastisch (mit Stator- und Wellenkupplung) montiert werden. Die Wellenverbindung zwischen Antriebssystem und Motor-Feedback-System muss starr ausgeführt werden.

Das Motor-Feedback-System kann ohne zusätzliche Maßnahmen keine Sicherheitsfunktionen unterstützen, welche auf der Absolut-Position, die auf dem RS 485 - Parameterkanal übertragen werden, basieren.

##### 2.4 Anforderungen an die Qualifikation des Personals

Das sichere Motor-Feedback-System SFS60S/SFM60S darf nur von befähigten Personen montiert, in Betrieb genommen, geprüft, gewartet und verwendet werden.

Befähigt ist, wer

- über eine geeignete technische Ausbildung verfügt und
- 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 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.

### 4 Montage

Dieses Kapitel beschreibt die Durchführung der Montage des sicheren Motor-Feedback-Systems.

#### 4.1 Sicherheit

##### ⓘ HINWEIS

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

##### ⓘ HINWEIS

Ist eine Demontage des sicheren Motor-Feedback-Systems erforderlich, so sind die Montageschritte in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

##### ⓘ HINWEIS

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

##### ⓘ HINWEIS

Die Verbindung der Antriebseinheit mit dem Hohlwellen-Motor-Feedback-System muss mit einer kraftschlüssigen oder einer kraft- und formschlüssigen Verbindung hergestellt werden.

Der Einsatz einer Passfeder verhindert ein radiales Verdrehen des Motor-Feedback-Systems. Für die Antriebswellen-Durchmesser 8 mm und 3/8" ist der Einsatz einer Passfeder zwingend erforderlich.

Damit wird die erforderliche Überdimensionierung für den Fehlerrücklauf des Verlustes der Wellenverbindung gewährleistet.

##### ⓘ HINWEIS

Bei Varianten mit Federblechstatorkupplung kann u.U. der Drehmoment Schlüssel nicht senkrecht an die Schraube angesetzt werden. In der Toleranz des Anzugsdrehmoments ist eine Schrägstellung von bis zu 20° mit enthalten. Häufiges Lösen und Befestigen der Schraube mit Winkelabweichung kann zur Beschädigung der Schraube führen.

#### ⚠️ WARNUNG

Für die bei der Montage eingesetzten Schrauben folgende Sicherheitshinweise beachten:

- Festigkeitsklasse mindestens 8.8,
- Schraubenlänge entsprechend den Einbauverhältnissen wählen,
- Schraubverbindungen mit flüssiger Schraubensicherung gegen Lösen sichern,
- Federscheiben und Zahnscheiben sind als Schraubensicherung nicht ausreichend!

#### ⚠️ WARNUNG

Schrauben nur einmal verwenden. Nach der Demontage des Motor-Feedback-Systems:

- ▶ an der Antriebswelle betroffene Gewinde von Reststoffen reinigen.
- ▶ bei erneuter Montage neue (ungebrauchte) Schraube mit flüssiger Schraubensicherung am Gewinde verwenden.
- ▶ bei Verlust der Torx-Schraube (4), muss diese bei SICK bezogen werden.

#### 4.2 Anbau Motor-Feedback-System mit Federblechstatorkupplung

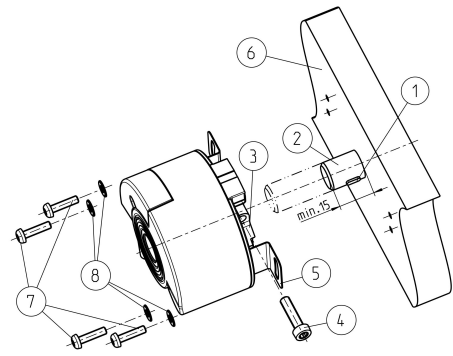
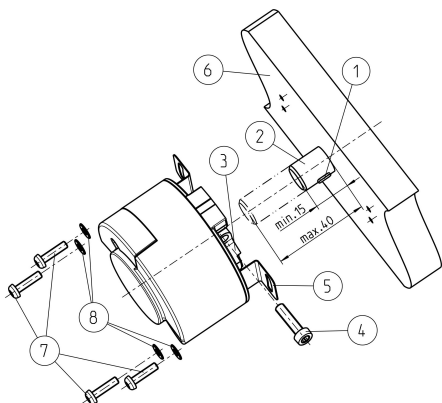


Abb. 1: Anbau Aufsteck-/Durchsteckhohlwelle

- ▶ Mit beigestellter Passfeder (1) auf kundenseitige Antriebswelle (2) montieren.
- ▶ Kundenseitige Antriebswelle (2) blockieren.
- ▶ Schraubensicherung am Gewinde des Klemmrings (3) oder an beigestellter Torx-Schraube (4) aufbringen.
- ▶ Torx-Schraube (4) in den Klemmring (3) einführen und vormontieren, jedoch nicht festziehen.
- ▶ Motor-Feedback-System auf kundenseitige Antriebswelle (2) nach der Passfeder (1) ausgerichtet aufschieben, dabei Abstand Federblechstatorkupplung (5) zu Montagefläche (6) in Abhängigkeit der Schraubenlänge (4) berücksichtigen.
- ▶ Schrauben (7) inklusive Unterlegscheiben (8) vormontieren, dabei Schraubensicherung an jeweiligem Gewinde aufbringen.
- ▶ Schrauben (7) weiter einschrauben bis Motor-Feedback-System komplett aufgeschoben werden kann und Federblechstatorkupplung (5) an Montagefläche (6) anliegt.
- ▶ Schrauben (7) festziehen. Anzugsdrehmoment:  $1,2 \pm 0,1$  Nm.
- ▶ Torx-Schraube (4) festziehen. Anzugsdrehmoment:  $3,5 \pm 0,1$  Nm.

#### 4.3 Anbau Motor-Feedback-System mit Federblechstatorkupplung, lang

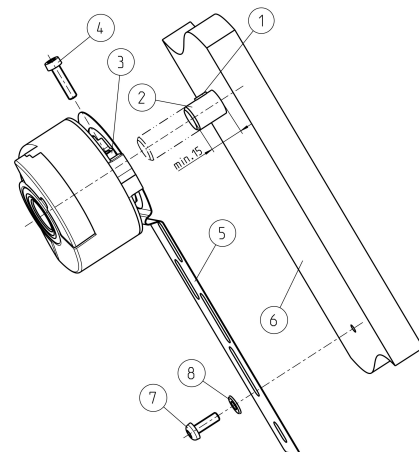
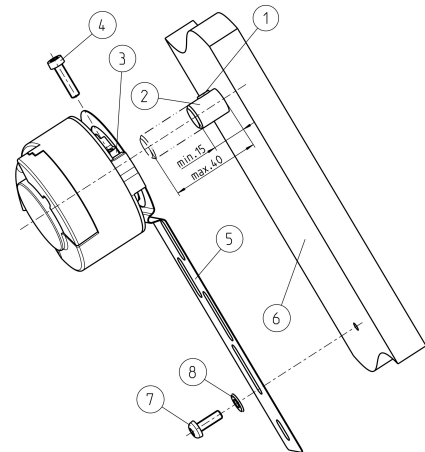


Abb. 2: Anbau Aufsteck-/Durchsteckhohlwelle

1. Mit beigestellter Passfeder (1) auf kundenseitige Antriebswelle (2) montieren.
2. Kundenseitige Antriebswelle (2) blockieren.
3. Schraubensicherung am Gewinde des Klemmrings (3) oder an beigestellter Torx-Schraube (4) aufbringen.
4. Torx-Schraube (4) in den Klemmring (3) einführen und vormontieren, jedoch nicht festziehen.

5. Motor-Feedback-System auf kundenseitige Antriebswelle (2) nach der Passfeder (1) ausgerichtet aufschieben, sodass Federblechstatorkupplung lang (5) an Montagefläche (6) anliegt.
6. Federblechstatorkupplung (5) mit mindestens einer Schraube M4 (7) und Unterlegscheibe (8) befestigen; dabei Schraubensicherung an jeweiligem Gewinde aufbringen.
7. Schraube (7) festziehen. Anzugsdrehmoment:  $1,2 \pm 0,1$  Nm.
8. Torx-Schraube (4) festziehen. Anzugsdrehmoment:  $3,5 \pm 0,1$  Nm.

## 5 Elektrische Installation

### **HINWEIS**

Für die Installation des Motor-Feedback-Systems die entsprechende Betriebsanleitung des externen Antriebssystems bzw. der übergeordneten Steuerung beachten!

### **HINWEIS**

Bei der Montage einen spannungsfreien Zustand an betroffenen Maschinen / Anlagen sicherstellen!

### 5.1 Schirmanbindung

### **HINWEIS**

Für einen störungsfreien Betrieb ist eine geeignete Schirmanbindung des Gebers an Masse bzw. an den Motorschirm des Motors erforderlich.

Bei dem Motor-Feedback-System mit Federblechstatorkupplung (Abb. 1, 2) wird dies über die Federblechstatorkupplung (5) sichergestellt.

### 5.2 Signale des Motor-Feedback-Systems

Das Motor-Feedback-System verfügt über folgende Signale:

HIPERFACE®-Schnittstelle:

- US – Versorgungsspannung; Betriebs-spannungsbereich liegt zwischen +7V ... +12V, empfohlene Versorgungsspannung +8V.
- GND – Masseanschluss; galvanisch getrennt vom Gehäuse. Bezogene Spannung ist US.
- +SIN – Prozessdatenkanal, Sinussignal von 1 Vpp mit statischen Offset von REFSIN.
- REFSIN – Prozessdatenkanal; statische Spannung von +2,5V, Referenzspannung für +SIN.
- +COS – Prozessdatenkanal; Conussignal von 1 Vpp mit statischen Offset von REFCOS.
- REFCOS – Prozessdatenkanal; statische Spannung von +2,5V, Referenzspannung für +COS.
- Daten -/+ – RS485 Parameterkanal: negatives / positives Datensignal; Der Parameterkanal ist eine asynchrone, halbduplexe Schnittstelle, die physikalisch der EIA RS485-Spezifikation entspricht. Hierfür können durch verschiedene Befehle Daten vom Motor-Feedback-System angefordert werden sowie anwenderspezifische Daten wie z.B. Positionsoffset im E2PROM des Motor-Feedback-System abgespeichert werden.

### 5.3 Anschlussübersicht

#### 5.3.1 M23, 12-polig

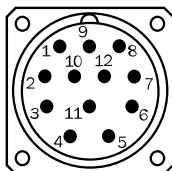


Abb. 5: Anschluss M23, 12-polig

PIN-Belegung M23, 12-polig

PIN	Signal
1	REFCOS
2	Daten +
3	nicht belegt
4	nicht belegt
5	+SIN
6	REFSIN
7	Daten -
8	+COS
9	nicht belegt
10	GND
11	nicht belegt
12	US

#### 5.3.2 M12, 8-polig

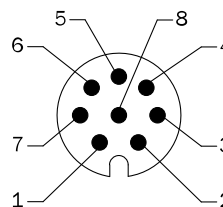


Abb. 6: Anschluss M12, 8-polig

PIN-Belegung M12, 8-polig

PIN	Signal
1	REFSIN
2	+SIN
3	REFCOS
4	+COS
5	Daten +
6	Daten -
7	GND
8	US

#### 5.3.3 Kabelabgang

Farbe der Ader	Signal
Braun	REFSIN
Weiß	+SIN
Schwarz	REFCOS
Rosa	+COS
Grau	Daten +
Grün	Daten -
Blau	GND
Rot	US

Tabelle 3: Leitungsbelegung Kabelabgang

## 6 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme der sicheren Motor-Feedback-Systeme wird vorausgesetzt, dass der Hersteller des verbundenen Antriebssystems bei der Auslegung des Antriebssystems Sicherheitsanforderungen erfüllt hat, die im Implementierungshandbuch „HIPERFACE® Safety“ beschrieben sind.

### 6.1 Prüfen

Im Betrieb sind keine weiteren prüfenden Maßnahmen erforderlich.

### **! WARNUNG**

Das sichere Motor-Feedback-System hat eine maximale Gebrauchsdauer (s. Kap. 9), nach der es in jedem Fall außer Verkehr gebracht werden muss.

Hierbei ist neben der Gebrauchsdauer auch die Lagerlebensdauer zu beachten. Der Parameter, der applikationsabhängig zuerst erreicht wird, bestimmt den Zeitpunkt der erforderlichen Außerbetriebnahme.

Das Baujahr des Motor-Feedback-Systems wird im Geräteetikett bzw. im Verpackungsetikett in der Seriennummer (SN) codiert angegeben (YYWW).

YY = bezeichnen das Jahr (ohne Jahrhundert)

WW = bezeichnen die Kalenderwoche des letzten Herstellungsprozesses.

## 7 Instandhaltung

Das sichere Motor-Feedback-System ist wartungsfrei. Bei Defekt ist keine Reparaturmöglichkeit vorgesehen. Bitte kontaktieren Sie uns bei Reklamationen.

## 8 Außerbetriebnahme

### 8.1 Umweltgerechtes Verhalten

Das Motor-Feedback-System ist so konstruiert, dass es die Umwelt so wenig wie möglich belastet. Es verbraucht nur ein Minimum an Energie und Ressourcen.

- ▶ Handeln Sie auch am Arbeitsplatz immer mit Rücksicht auf die Umwelt. Beachten Sie deshalb die folgenden Informationen zur Entsorgung.

### 8.2 Entsorgung

Entsorgen Sie unbrauchbare oder irreparable Geräte immer gemäß den jeweils gültigen landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften.

### **HINWEIS**

Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich. Sprechen Sie uns an.

# 9 Technische Daten

## Technische Daten

		SFS60S	SFM60S
<b>Performance</b>			
Anzahl der Sinus-/Cosinusperioden pro Umdrehung	1024		
Gesamtschrittzahl	32.768	134.217.728	
Anzahl der absolut erfassbaren Umdrehungen	1	4.096	
Messschritte pro Umdrehung bei Interpolation der Sinus-/Cosinusignale mit z.B. 12 Bit	0,3 Winkelsekunden		
Integrale Nichtlinearität, typ.	± 45 Winkelsekunden (Fehlergrenzen bei Auswertung der Sinus-/Cosinusignale), bei entspannter Federblechstatorkupplung		
Differentielle Nichtlinearität bei 20°C	± 7 Winkelsekunden (Nichtlinearität einer Sinus-/Cosinusperiode)		
Arbeitsdrehzahl	6.000 min <sup>-1</sup> , bis zu der die Absolut Position zuverlässig gebildet werden kann		
Wellenausführung	Aufsteckhohlwelle Durchsteckhohlwelle		
Material	Welle Flansch Gehäuse	Edelstahl Zink Druckguss Aluminium Druckguss	
Abmessungen / Maße	Siehe Maßzeichnungen		
Verfügbarer Speicher im EEPROM 2048	1.792 Byte		
Schnittstellensignale Prozessdatenkanal	analog, differentiell		
Schnittstellensignale Parameterkanal (RS 485)	digital		
<b>Schnittstellen</b>			
Zählrichtung	Zählrichtung ist steigend bei Drehung der Welle (im Uhrzeigersinn) mit Blick in Richtung „A“ (siehe Maßzeichnung)		
Codeart	binär		
Schnittstellensignale	(siehe Maßzeichnung)		
<b>Mechanik / Elektrik</b>			
Betriebs- und Versorgungsspannungsbereich	7 V ... 12 V		
Empfohlene Versorgungsspannung	8 V		
Anschlussart	Stecker M23, 12-polig, radial Stecker M12, 8-polig, radial Leitung, 8-adrig, radial, 1,5 m		
Betriebsstrom	≤ 80 mA		
Ausgabefrequenz für Sinus-/Cosinusignale	0 kHz ... 200 kHz		
Masse	≤ 0,25 kg		
Betriebsdrehmoment bei 20°C	0,6 Ncm		
Trägheitsmoment des Rotors	56 gcm <sup>2</sup>		
Max. zul. Winkelbeschleunigung	≤ 500.000 rad/s <sup>2</sup>		
Max. Betriebsdrehzahl <sup>1</sup>	6.000 U/min		
Anlaufdrehmoment bei 20°C	0,8 Ncm		
Lebensdauer Kugellager <sup>2</sup>	3,6 × 10 <sup>9</sup> Umdrehungen		
Wellenbewegung radial, statisch	± 0,3 mm		
Wellenbewegung radial, dynamisch	± 0,05 mm		
Wellenbewegung axial statisch	± 0,5 mm		
Wellenbewegung axial dynamisch	± 0,1 mm		
<b>Umgebungsdaten</b>			
<b>Arbeitstemperaturbereiche</b>			
Stecker M23, 12-polig, radial	-30 °C ... +95 °C		
Stecker M12, 8-polig, radial	-30 °C ... +95 °C		
Leitung, 8-adrig, radial, 1,5 m	-30 °C ... +85 °C		
<b>Lagertemperaturbereich (ohne Verpackung)</b>			
Stecker M23, 12-polig, radial	-40 °C ... +100 °C		
Stecker M12, 8-polig, radial	-40 °C ... +100 °C		
Leitung, 8-adrig, radial, 1,5 m	-40 °C ... +90 °C		
Relative Luftfeuchtigkeit / Betauung	90 % / Betauung nicht zulässig!		
Widerstandsfähigkeit gegenüber Schocks	100 g / 6 ms (gemäß EN 60068-2-27)		
Widerstandsfähigkeit gegenüber Vibrationen (gemäß EN 60068-2-6)			
Stecker M23, 12-polig, radial	10 g / 10 ... 1.000 Hz		
Stecker M12, 8-polig, radial	20 g / 10 ... 2.000 Hz		
Leitung, 8-adrig, radial, 1,5 m	20 g / 10 ... 2.000 Hz		
EMV	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3 <sup>3</sup>		

	SFS60S	SFM60S
Schutzart		IP 65 <sup>4</sup>
<b>Sicherheitstechnische Kenngrößen</b>		
Sicherheits-Integritätslevel <sup>5</sup>	SIL2 (IEC 61508), SILCL2 (EN 62061)	
Performance Level <sup>4</sup>	PL d (EN ISO 13849)	
Kategorie	3 (EN ISO 13849)	
Wahrscheinlichkeit eines Gefahr bringenden Ausfalls pro Stunde (PFH <sub>D</sub> ) <sup>4</sup>	1,7 x 10 <sup>-8</sup>	
Gebrauchsdauer (T <sub>M</sub> ) <sup>2</sup>	20 Jahre (EN ISO 13849)	
Testrate	Nicht erforderlich	
Max. Anforderungszeit	Kontinuierlich (Analogsignale)	
Sicherheitsgerichtete Genauigkeit <sup>6</sup>	± 0.09° (bei Quadrantenzählung)	
Sicherheitsgerichteter Messschritt	0.09° (bei Quadrantenzählung)	

- Eigenerwärmung ca. 3,0 K pro 1.000 min<sup>-1</sup>, bei Auslegung Arbeitstemperaturbereich beachten.
- Die Gebrauchsdauer kann applikationsabhängig auch von der Lagerlebensdauer begrenzt sein.
- Die EMV, entsprechend den angeführten Normen wird gewährleistet, wenn das Motor-Feedback-System in einem elektrisch leitenden Gehäuse montiert ist, dass über einen Kabelschirm mit dem zentralen Erdungspunkt des Motorreglers verbunden ist. Der GND-(0 V) Anschluss der Versorgungsspannung ist dort ebenfalls mit Erde verbunden. Bei Verwendung anderer Schirmkonzepte muss der Anwender eigene Tests durchführen.
- Die Schutzart (gemäß IEC 60529) wird erreicht bei aufgestecktem Gegenstecker und wurde getestet mit Welle in horizontaler Lage.
- Für detaillierte Informationen zur exakten Auslegung ihrer Maschine/Anlage setzen Sie sich bitte mit Ihrer zuständigen SICK-Niederlassung in Verbindung.
- Die angegebenen Werte beziehen sich auf einen Diagnosedeckungsgrad von 90 %, der durch das externe Antriebssystem erreicht werden muss. Im Resonanzfall sind geeignete Tests des gesamten Antriebssystems durchzuführen.

### 9.1 Maßzeichnungen

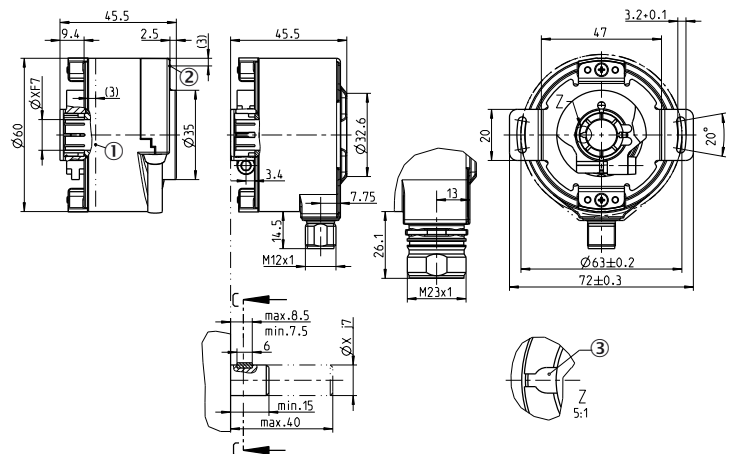


Abbildung 1: Maßzeichnung Durchsteckhohlwelle mit Leitungsabgang, Stecker M12 bzw. M23 (alle Maße in mm)

- Messpunkt Arbeitstemperatur (frei wählbar, jeweils umlaufend an der Gehäuse-Mantelfläche, ca. 3 mm vom Flansch entfernt)
- Messpunkt Vibration (jeweils an der Gehäuse-Stirnfläche, ca. 3 mm von Gehäusekante entfernt)
- Passfedernut

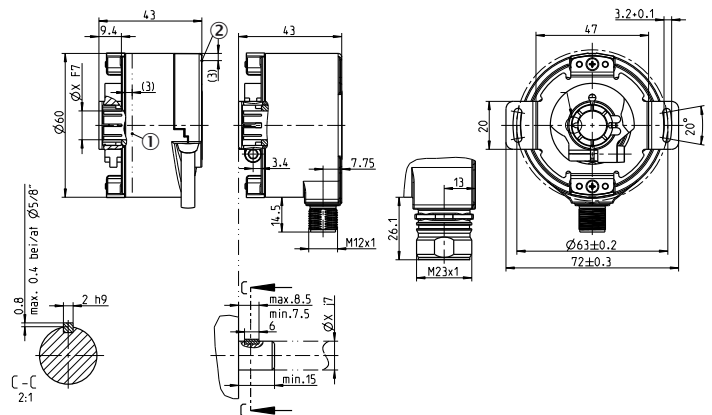


Abbildung 2: Maßzeichnung Aufsteckhohlwelle mit Leitungsabgang, Stecker M12 bzw. M23 (alle Maße in mm)

- Messpunkt Arbeitstemperatur (frei wählbar, jeweils umlaufend an der Gehäuse-Mantelfläche, ca. 3 mm vom Flansch entfernt)
- Messpunkt Vibration (jeweils an der Gehäuse-Stirnfläche, ca. 3 mm von Gehäusekante entfernt)





## Safe motor feedback systems

All rights reserved. Subject to change without notice.

### 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.

This document is the **original operating instructions**.

#### 1.1 Purpose of this document

These operating instructions provide technical personnel of the machine manufacturer or the machine operator instructions regarding the safe assembly, electrical installation, commissioning, operation and maintenance of the safe motor feedback system.

These operating instructions are to 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 also requires technical skills that are not covered in this document.

The official and legal regulations for operating the safe motor feedback system 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.

This is intended to protect you against accidents.

Read and follow the safety notes carefully.

##### NOTE

Indicates useful tips and recommendations.

- ▶ Instructions for taking action are indicated by an arrow. Carefully read and follow the instructions for action.

#### 1.3 Associated documents

- “HIPERFACE® Safety” implementation manual - 8014120, as of 12/2010 (or newer)
- Hiperface® motor feedback protocol specifications - 8010701, as of 4/2008 (or newer)

## 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 safe motor feedback system, to its commissioning and to technical inspections repeated at regular intervals, in particular:

- Machinery Directive 2006/42/EC
- Work Equipment Directive 2009/104/EC
- Accident prevention regulations and safety regulations
- Any other relevant safety regulations

The manufacturer and operator of the machine on which the safe motor feedback system 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 implementation manual, “HIPERFACE® Safety”.

### 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 with a HIPERFACE® interface concerns application in combination with servo systems that work with three-phase AC synchronous motors and alternatively asynchronous motors.

The following information can be derived from the digital position signals of a motor feedback system connected 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 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 SILCL2 in accordance with EN 62061.

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 position or speed information of the motor feedback system
- In the case of safety functions that are based on the safe absolute position, the motor feedback system only supplies one channel without safety-related diagnostics upon being switched on. A second channel must be implemented by the user using other measures. This second channel can be provided by the user 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 absolute position safety-related purposes is possible only if the values match. Otherwise, a reference run must be carried out by the user. Without a second channel, 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.

The sensor signals are transferred to the evaluation system via a HIPERFACE® interface. In combination with a drive system of category 3 (EN ISO 13849), SILCL2 (EN 62061), or PL d (EN ISO 13849), the motor feedback system is suitable for safety applications. If only the analog incremental signal outputs (sine/cosine) are used for speed-based safety functions of the drive, the motor feedback system meets the requirements in EN 61800-5-2.

The safe motor feedback system does not support any safety-related operating modes in the context of an absolute position.

##### WARNING

The safe motor feedback system may 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.

It is especially important that the motor feedback system not be used for safety applications beyond its mission time and bearing service life (see technical data). After its bearing service life is exceeded, bearing wear or fatigue could lead to bearing failure. To prevent this, the motor feedback system must be taken out of operation no later than when the bearing service life has been reached.

The bearing service life is also influenced by the specific application, in particular due to operating modes with low speeds, reversing operation and mechanical vibrations.

Current should be prevented from passing through the ball bearing (e.g. due to injected currents).

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 AG.

##### WARNING

If stimuli near the resonance frequency (resonance point 35 - 260 Hz) cannot be reliably ruled out in the application, occurring mechanical frequencies for the mounting flange of the motor feedback system are to be determined with suitable measures (vibration transducer or simulation). Suitable corrective measures must be installed.

##### 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 recommend avoiding operation in the vicinity of the resonance frequencies or at least limiting the amplitude.

### 2.3 Improper use

Double-elastic mounting (to the stator and shaft coupling) of the motor feedback system is prohibited. The shaft connection between the drive system and the motor feedback system must have a rigid design.

The motor feedback system cannot support safety functions that are based on the absolute position, which is transmitted to the RS 485 parameter channel, without additional measures.

### 2.4 Requirements for the qualification of personnel

The SFS60S/SFM60S safe motor feedback system may be mounted, put into operation, checked, maintained, or used only by qualified safety personnel.

A qualified person

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

## 3 Project planning

##### WARNING

The supply voltage must be generated from PELV systems (EN 50178). The motor feedback system conforms to protection class III in accordance with EN 61140. If the supply voltage is not generated from PELV systems, the user must take other measures to ensure safe disconnection for live parts.

## 4 Mounting

This chapter describes the mounting of the safe motor feedback system.

## 4.1 Safety

### NOTE

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

### NOTE

If the safe motor feedback system 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

The drive unit must be connected to the hollow shaft motor feedback system using a high force clamp connection or a form-fit and a high force clamp connection.

Using a feather key will prevent the motor feedback system from being twisted radially. A feather key must be used for drive shafts with a diameter of 8 mm and 3/8".

This ensures that the over-dimensioning required to rule out errors caused by the loss of the shaft connection.

### NOTE

For variants with a spring plate stator coupling, it may not be possible to hold the torque wrench perpendicular to the screw. An angle of inclination of up to 20° is included in the tightening torque tolerance. Loosening and fixing the screw at an angle on a regular basis can cause damage to the screw.

### WARNING

Note the following safety notes for screws used during mounting:

- Minimum strength class of 8.8
- Select the screw length type according to the mounting conditions
- Secure screw connections from loosening using screw adhesive
- Spring washers and toothed washers are not sufficient for securing screws!

### WARNING

Only use the screws once. After removing the motor feedback system:

- ▶ Clean the residue off of the affected threads on the drive shaft.
- ▶ Use a new (unused) screw with screw adhesive on the thread during the remounting process.
- ▶ If the Torx screw (4) is lost, another must be purchased from SICK.

## 4.2 Mounting a motor feedback system with spring plate stator coupling

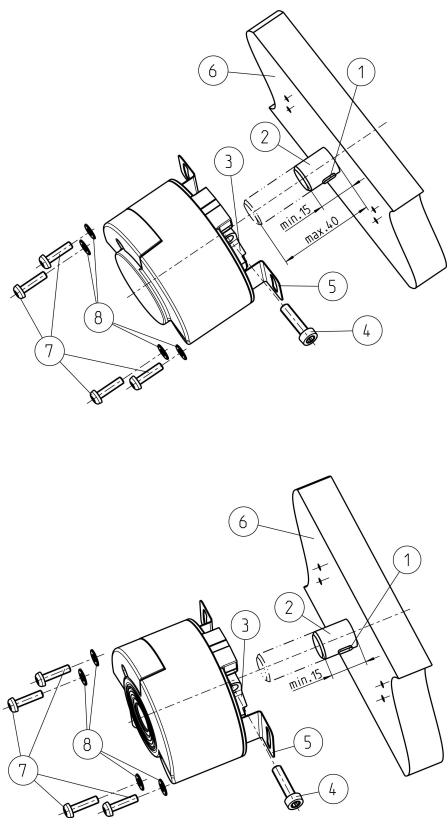


Fig. 1: Mounting a blind/through hollow shaft

- ▶ Mount on the drive shaft (2) provided by the customer with supplied feather key (1).
- ▶ Block the customer's drive shaft (2).
- ▶ Apply screw adhesive to the thread of the clamping ring (3) or the supplied Torx screw (4).

- ▶ Insert the Torx screw (4) in the clamping ring (3) and secure it loosely; do not tighten it at this stage.
- ▶ Push the motor feedback system onto the customer drive shaft (2), aligning it with the feather key (1). Ensure that you take the distance between the spring plate stator coupling (5) and the mounting surface (6) into account when it comes to the length of the screws (4).
- ▶ Secure the screws (7) and the washers (8) loosely and apply screw adhesive to each thread at the same time.
- ▶ Fasten the screws (7) until the motor feedback system can be fully pushed on and the spring plate stator coupling (5) is resting against the mounting surface (6).
- ▶ Tighten the screws (7). Tightening torque:  $1.2 \pm 0.1$  Nm.
- ▶ Tighten Torx screw (4). Tightening torque:  $3.5 \pm 0.1$  Nm.

## 4.3 Mounting a motor feedback system with spring plate stator coupling, long

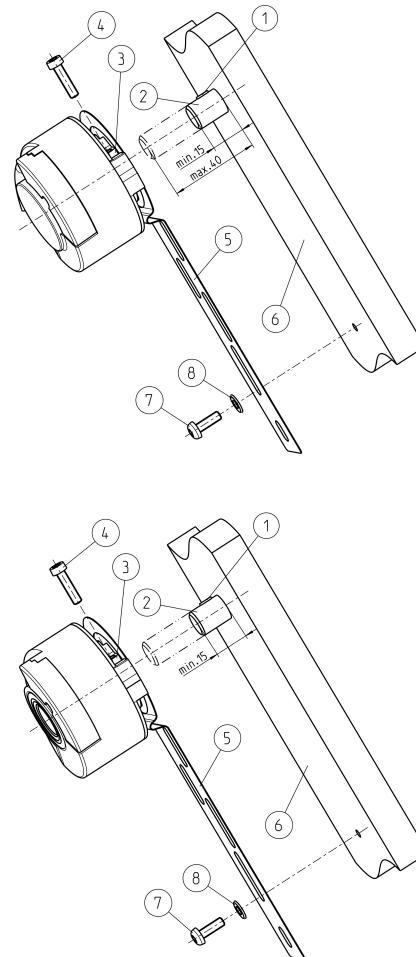


Fig. 2: Mounting a blind/through hollow shaft

1. Mount on the drive shaft (2) provided by the customer with supplied feather key (1).
2. Block the customer's drive shaft (2).
3. Apply screw adhesive to the thread of the clamping ring (3) or the supplied Torx screw (4).
4. Insert the Torx screw (4) in the clamping ring (3) and secure it loosely; do not tighten it at this stage.
5. Push the motor feedback system onto the customer drive shaft (2), aligning it with the feather key (1) so that the long spring plate stator coupling (5) is resting against the mounting surface (6).
6. Mount the long spring plate stator coupling (5) using at least one M4 screw (7) and a washer (8), and apply screw adhesive to the thread at the same time.
7. Tighten the screw (7). Tightening torque:  $1.2 \pm 0.1$  Nm.
8. Tighten Torx screw (4). Tightening torque:  $3.5 \pm 0.1$  Nm.

## 5 Electrical installation

### NOTE

Observe the corresponding operating instructions of the external drive system or the higher-order control system for the installation of the motor feedback system.

### NOTE

Make sure the affected machines/systems are in a de-energized state during mounting!

## 5.1 Shielding connection

### NOTE

A suitable encoder shield connection to the ground or to the motor shield is required for smooth operation.

With the motor feedback system with spring plate stator coupling (Fig. 1, 2), this is ensured using the spring plate stator coupling (5).

## 5.2 Motor feedback system signals

The motor feedback system has the following signals:

HIPERFACE® interface:

- US supply voltage; the supply voltage is between + 7 V and +12 V, the recommended supply voltage is +8 V.
- GND - ground connection; electrically isolated from the housing. The voltage drawn is US.
- + SIN process data channel; sine signal of 1 Vpp with a static offset of REFSIN.
- REFSIN process data channel; static voltage of +2.5 V, reference voltage for +SIN.
- + COS process data channel; cosine signal of 1 Vpp with a static offset of REFCOS.
- REFCIS process data channel; static voltage of +2.5 V, reference voltage for +COS.
- Data -/+ - RS485 parameter channel: negative/positive data signal; the parameter channel is an asynchronous, half-duplex interface, which physically conforms to the EIA RS485 specification. For this, data can be requested from the motor feedback system through different commands; this also makes it possible to write user-specific data such as position offset to the E2PROM of the motor feedback system.

## 5.3 Connection overview

### 5.3.1 M23, 12-pin

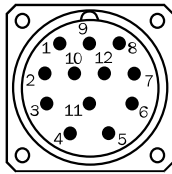


Fig. 5: M23 connection, 12-pin

M23 pin assignment, 12-pin

PIN	Signal
1	REFCOS
2	Data +
3	Not assigned
4	Not assigned
5	+SIN
6	REFSIN
7	Data -
8	+COS
9	Not assigned
10	GND
11	Not assigned
12	US

### 5.3.2 M12, 8-pin

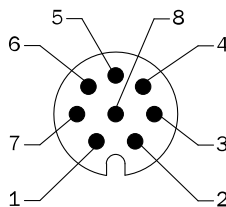


Fig. 6: M12 connection, 8-pin

M12 pin assignment, 8-pin

PIN	Signal
1	REFSIN
2	+SIN
3	REFCOS
4	+COS
5	Data +
6	Data -
7	GND

PIN	Signal
8	US

### 5.3.3 Cable outlet

Wire color	Signal
Brown	REFSIN
White	+SIN
Black	REFCOS
Pink	+COS
Gray	Data +
Green	Data -
Blue	GND
Red	US

Table 3: Cable outlet cable assignment

## 6 Commissioning

Commissioning the safe motor feedback systems requires that the manufacturer of the connected drive system has complied with the safety requirements for the drive system design, as described in the "HIPERFACE® Safety" implementation manual.

### 6.1 Checking

Further inspection measures are not required during operation.

#### WARNING

The safe motor feedback system has a maximum service life (see Chap. 9). After this time, it must be taken 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 motor feedback system's construction year can be found in the serial number (SN) on the device label or on the packaging label (YYWW).

YY = represents the year (without century)

WW = represents the calendar week of the last manufacturing process.

## 7 Servicing

The safe motor feedback system is maintenance-free. No repair option is provided in the event of a defect. Please contact us if you have any complaints.

## 8 Decommissioning

### 8.1 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.

### 8.2 Disposal

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

#### NOTE

We will be glad to help you dispose of these devices. Please contact us.

## 9 Technical data

Technical data

	SFS60S	SFM60S
<b>Performance</b>		
Number of sine/cosine periods per revolution	1024	
Total number of steps	32,768	134,217,728
Number of absolutely encodable revolutions	1	4,096
Measurement steps per revolution for interpolation of the sine/cosine signals with e.g. 12 bit	0.3 angular seconds	
Typ. integral non-linearity	± 45 angular seconds (error limits for evaluating sine/cosine signals) with untensioned spring plate stator coupling	
Differential non-linearity at 20 °C	± 7 angular seconds (non-linearity of a sine/cosine period)	
Working speed	6,000 rpm, up to which the absolute position can be reliably determined	
Shaft type	Blind hollow shaft Through hollow shaft	
Material	Shaft Flange Housing	Stainless steel Zinc die-cast Aluminum die-cast
Dimensions	See dimensional drawings	
Available memory in EEPROM 2048	1,792 bytes	
Interface signals, process data channel	Analog, differential	



	SFS60S	SFM60S
Interface signals, parameter channel (RS 485)	Digital	
<b>Interfaces</b>		
Counting direction	The counting direction is ascending for (clockwise) shaft rotation, looking in direction 'A' (see dimensional drawing).	
Code type	Binary	
Interface signals	(see dimensional drawing)	
<b>Mechanics/electronics</b>		
Operational and supply voltage range	7 V ... 12 V	
Recommended supply voltage	8 V	
Connection type	M23 male connector, 12-pin, radial M12 male connector, 8-pin, radial Cable, 8-wire, radial, 1.5 m	
Operating current	≤ 80 mA	
Output frequency for sine/cosine signals	0 kHz ... 200 kHz	
Weight	≤ 0.25 kg	
Operating torque at 20 °C	0.6 Ncm	
Rotor moment of inertia	56 gcm <sup>2</sup>	
Max. permitted angular acceleration	≤ 500,000 rad/s <sup>2</sup>	
Max. operating speed <sup>1</sup>	6,000 rpm	
Start up torque at 20 °C	0.8 Ncm	
Service life of ball bearings <sup>2</sup>	3.6 × 10 <sup>9</sup> Rotations	
Radial shaft movement, static	± 0.3 mm	
Radial shaft movement, dynamic	± 0.05 mm	
Shaft movement, axial, static	± 0.5 mm	
Shaft movement, axial, dynamic	± 0.1 mm	
<b>Ambient data</b>		
Operating temperature		
M23 male connector, 12-pin, radial	-30 °C ... +95 °C	
M12 male connector, 8-pin, radial	-30 °C ... +95 °C	
Cable, 8-wire, radial, 1.5 m	-30 °C ... +85 °C	
Storage temperature range (without packaging)		
M23 male connector, 12-pin, radial	-40 °C ... +100 °C	
M12 male connector, 8-pin, radial	-40 °C ... +100 °C	
Cable, 8-wire, radial, 1.5 m	-40 °C ... +90 °C	
Relative humidity/condensation	90%, condensation not permitted.	
Resistance to shocks	100 g / 6 ms (in accordance with EN 60068-2-27)	
Resistance to vibrations (in accordance with EN 60068-2-6)		
M23 male connector, 12-pin, radial	10 g / 10 ... 1,000 Hz	
M12 male connector, 8-pin, radial	20 g / 10 ... 2,000 Hz	
Cable, 8-wire, radial, 1.5 m	20 g / 10 ... 2,000 Hz	
EMC	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3 <sup>3</sup>	
Enclosure rating	IP 65 <sup>4</sup>	
<b>Safety-related parameters</b>		
Safety integrity level <sup>5</sup>	SIL2 (IEC 61508), SILCL2 (EN 62061)	
Performance Level <sup>4</sup>	PL d (EN ISO 13849)	
Category	3 (EN ISO 13849)	
Probability of a dangerous failure per hour (PFH <sub>D</sub> ) <sup>4</sup>	1.7 x 10 <sup>-8</sup>	
Mission time (T <sub>M</sub> ) <sup>2</sup>	20 years (EN ISO 13849)	
Test rate	Not required	
Max. request time	Continuous (analog signals)	
Safety-related accuracy <sup>6</sup>	± 0.09 ° (for square counting)	
Safety-related measuring increment	0.09 ° (for square counting)	

- Self-heating approx. 3.0 K per 1,000 rpm, note working temperature range in design.
- The mission time can also be limited by the bearing service life specific to the application.
- The EMC according to the standards quoted is achieved when the motor feedback system is mounted in an electrically conductive housing, which is connected to the central earthing point of the motor controller via a cable screen. The GND-(0 V) connection of the supply voltage is also grounded here. If other shielding concepts are used, users must perform their own tests.
- The enclosure rating (in accordance with IEC 60529) is achieved with attached mating connector and was tested with the shaft in a horizontal position.
- For more detailed information on the exact configuration of your machine/unit, please consult your relevant SICK branch office.

6 The values displayed apply to a diagnostic degree of coverage of 90%, which must be achieved by the external drive system. In the event of resonance, suitable tests have to be carried out on the entire drive system.

## 9.1 Dimensional drawings

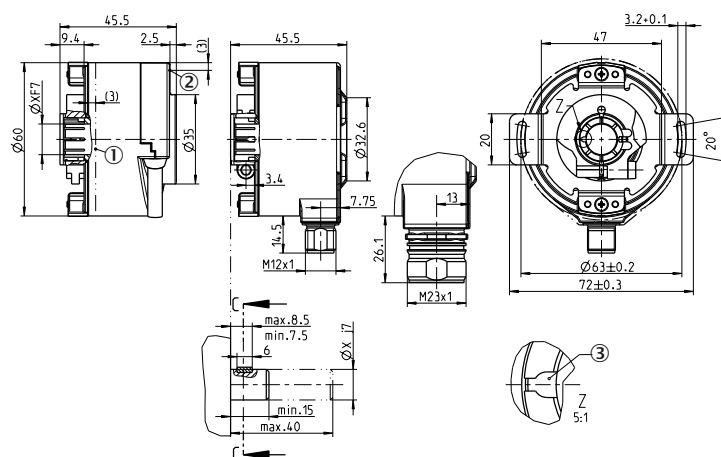


Figure 1: Dimensional drawing of through hollow shaft with cable outlet, M12 or M23 male connector (all dimensions in mm)

- Operating temperature measuring point (freely selectable, around the housing surface area in each case, approx. 3 mm away from flange)
- Vibration measuring point (on the housing front face in each case, approx. 3 mm away from edge of housing)
- Keyway

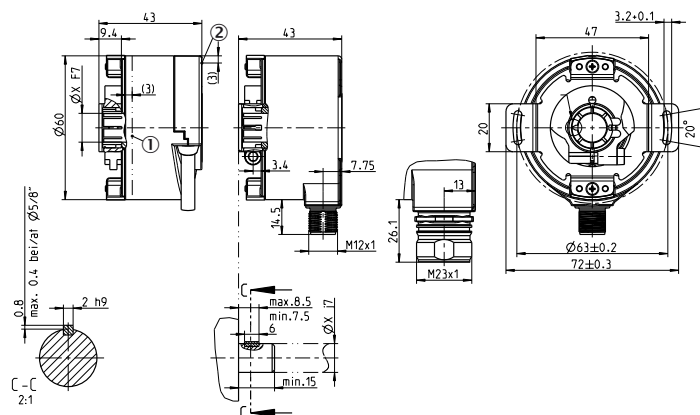


Figure 2: Dimensional drawing of blind hollow shaft with cable outlet, M12 or M23 male connector (all dimensions in mm)

- Operating temperature measuring point (freely selectable, around the housing surface area in each case, approx. 3 mm away from flange)
- Vibration measuring point (on the housing front face in each case, approx. 3 mm away from edge of housing)

## 10 Ordering information

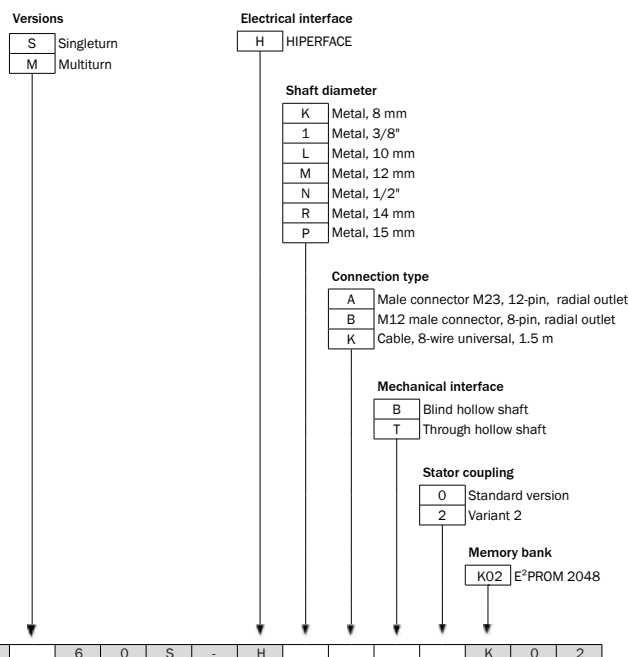


Table 4: Ordering code

## 11 Appendix

### 11.1 Scope of delivery

- Safe motor feedback system
- Feather key with M4 screw
- General safety notes
- Operating instructions

You can find additional accessories in the product information at [www.sick.com](http://www.sick.com)

## 12 Conformities and certificates

You can obtain declarations of conformity, certificates, and the current operating instructions for the product at [www.sick.com](http://www.sick.com). To do so, enter the product part number in the search field (part number: see the entry in the "P/N" or "Ident. no." field on the type label).

### 12.1 EU declaration of conformity

#### Excerpt

The undersigned, representing the manufacturer, herewith declares that the product is in conformity with the provisions of the following EU directive(s) (including all applicable amendments), and that the standards and/or technical specifications stated in the EU declaration of conformity have been used as a basis for this.

- ▶ MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC
- ▶ EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- ▶ ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU

### 12.2 UK declaration of conformity

#### Excerpt

The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that this declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. The product of this declaration is in conformity with the provisions of the following relevant UK Statutory Instruments (including all applicable amendments), and the respective standards and/or technical specifications have been used as a basis.

- ▶ ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY REGULATIONS 2016
- ▶ SUPPLY OF MACHINERY (SAFETY) REGULATIONS 2008
- ▶ RESTRICTION OF THE USE OF CERTAIN HAZARDOUS SUBSTANCES IN ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT REGULATIONS 2012



Certifications not valid for all types. See type label on the product or product data sheet on [www.sick.com](http://www.sick.com).

## Sistemas motor feedback seguros

Reservados todos los derechos. Sujeto a cambio sin previo aviso.

### 1 Acerca de este documento

Lea atentamente estas instrucciones de uso antes de trabajar con el sistema de realimentación del motor seguro, montarlo, ponerlo en servicio o llevar a cabo tareas de mantenimiento.

Esta es una traducción de las **Instrucciones de uso originales**.

#### 1.1 Finalidad de este documento

Estas instrucciones de uso indican al personal técnico del fabricante o de la empresa explotadora de la máquina cómo llevar a cabo el montaje, la instalación eléctrica, la puesta en servicio, el funcionamiento y el mantenimiento del sistema de realimentación del motor seguro.

Estas instrucciones de uso deben ponerse a disposición de todo el personal que trabaje con el sistema de realimentación del motor seguro.

Además, para la planificación y la utilización de sensores de seguridad, como el sistema de realimentación del motor seguro, es necesario contar con conocimientos técnicos previos, ya que estos no se incluyen en las presentes instrucciones.

Deben respetarse las disposiciones legales y oficiales durante el funcionamiento del sistema de realimentación del motor seguro.

#### 1.2 Símbolos y convenciones utilizados en este documento

##### ADVERTENCIA

Una indicación de seguridad le avisa de una especificación concreta para realizar con seguridad el montaje y la instalación del sistema de realimentación del motor seguro.

Su objetivo es prevenir accidentes.

Lea y observe atentamente las indicaciones de seguridad.

##### INDICACIÓN

Indica consejos y recomendaciones útiles.

- ▶ Las instrucciones sobre acciones concretas están señaladas con una flecha. Lea detenidamente y cumpla con esmero las instrucciones sobre las acciones a realizar.

#### 1.3 Documentos anexos

- Manual de implementación "HIPERFACE® Safety" - 8014120 versión 12.2010 (o posterior)
- Specification Hiperface® Motor feedback protocol - 8010701, versión 04.2008 (o posterior)

## 2 Para su seguridad

Este capítulo sirve para su propia seguridad y la de los usuarios de la instalación.

### 2.1 Indicaciones básicas de seguridad

Para el montaje y la utilización del sistema de realimentación del motor seguro, así como para su puesta en servicio y sucesivas comprobaciones técnicas se aplican las disposiciones legales nacionales e internacionales, en especial las siguientes:

- Directiva de máquinas 2006/42/CE
- Directiva de uso de medios de trabajo 2009/104/CE
- Disposiciones para la prevención de riesgos laborales y normas de seguridad
- Otras disposiciones de seguridad relevantes

El fabricante y la empresa explotadora de la máquina en la que se utiliza el sistema de realimentación del motor seguro tienen la responsabilidad de acordar con las autoridades pertinentes todas las disposiciones y normas de seguridad aplicables, así como de respetarlas.

El fabricante del sistema de accionamiento conectado debe cumplir al diseñarlo los requisitos de seguridad descritos en el manual de implementación "HIPERFACE® Safety".

### 2.2 Uso conforme a lo previsto

Debido a su equipamiento, el sistema de realimentación del motor se destina al funcionamiento dinámico y preciso de servocircuitos de control.

El sistema completo, compuesto por encoder, sistema de evaluación, servoconvertidor y motor, conforma un circuito de control.

El uso en aplicaciones de seguridad de los sistemas de realimentación del motor seguros con interfaz HIPERFACE® se refiere a su aplicación en combinación con servosistemas que trabajan con motores síncronos trifásicos de CA y, alternativamente, con motores asíncronos.

La siguiente información se puede deducir de las señales de posición digitales del sistema de realimentación del motor acoplado directamente al eje del motor:

- En motores síncronos de CA, información sobre el número de revoluciones o la velocidad, así como información sobre la conmutación.
- En motores asíncronos, información sobre el número de revoluciones o la velocidad.

El sistema de realimentación del motor seguro puede utilizarse en combinación con un sistema de accionamiento de acuerdo con la norma IEC 61800-5-2 y en aplicaciones de seguridad hasta la categoría 3 y PL d de acuerdo con la norma EN ISO 13849 o la categoría SILCL2 según EN 62061.

Este sistema cumple las exigencias de la Directiva de máquinas 2006/42/CE y actúa como asistente del sistema de accionamiento para garantizar lo siguiente:

- Las funciones de seguridad basadas en la información fiable sobre la velocidad o la posición del sistema de realimentación del motor.
- Para las funciones de seguridad que se basan en la posición absoluta segura, el sistema de realimentación del motor proporciona, al encenderlo, solo un canal sin diagnóstico seguro. El usuario deberá implementar un segundo canal con la ayuda de otras medidas. El usuario podrá proporcionar este segundo canal almacenando la posición del sistema de realimentación del motor antes de desconectarlo y comparándola con su posición de inicio al volver a encenderlo. La posición absoluta solo puede utilizarse para aplicaciones de seguridad si coinciden los valores. De lo contrario, el usuario debe realizar un recorrido de referencia. Si no se dispone de un segundo canal, cada vez que se encienda el sistema de realimentación del motor, debe efectuarse un recorrido de referencia para confirmar la posición absoluta.

El sistema de realimentación del motor no puede proporcionar por sí solo un estado seguro del sistema de accionamiento. El sistema de accionamiento debe proporcionar el estado seguro en respuesta a un error mostrado del sistema de realimentación del motor.

La transmisión de las señales del sensor al sistema de evaluación tiene lugar mediante una interfaz HIPERFACE®. En combinación con un sistema de accionamiento de categoría 3 (EN ISO 13849), SILCL2 (EN 62061) o PL d (EN ISO 13849), el sistema de realimentación del motor es ideal para aplicaciones de seguridad. Si se usan las salidas analógicas de señales incrementales (seno/coseno) exclusivamente para las funciones de seguridad del accionamiento basadas en la velocidad, el sistema de realimentación del motor cumple los requisitos de la norma EN 61800-5-2.

El sistema de realimentación del motor seguro no es compatible con modos de funcionamiento para aplicaciones de seguridad relacionados con la posición o la situación absoluta.

##### ADVERTENCIA

El sistema de realimentación del motor seguro solo puede utilizarse dentro de los límites prescritos y estipulados por los datos técnicos, las medidas y las tolerancias de los dibujos acotados y las condiciones de servicio; asimismo, deben respetarse los pares de apriete especificados.

Es especialmente importante que el sistema de realimentación del motor no se utilice para aplicaciones de seguridad más allá de su vida de uso y de la de los rodamientos (véanse los datos técnicos). Cuando se excede la vida de los rodamientos, el desgaste y la fatiga pueden causar fallos en los rodamientos. Para evitar que esto suceda, el sistema de realimentación del motor se debe poner fuera de servicio, como muy tarde, cuando se cumpla la vida de los rodamientos.

La vida de los rodamientos también se ve influenciada por la aplicación, especialmente por los modos de servicio con números de revoluciones bajos, inversiones o vibraciones mecánicas.

Debe evitarse que circule corriente eléctrica por los rodamientos de bolas (p. ej. corrientes acopladas).

Evitare il passaggio di corrente attraverso i cuscinetti a sfera (ad es. a causa di correnti iniettate).

Si el dispositivo se utiliza con otros fines o sufre modificaciones (incluso durante el montaje y la instalación), la garantía de SICK AG perderá su validez.

##### ADVERTENCIA

Si no es posible eliminar de forma segura en la aplicación las excitaciones cercanas a las frecuencias de resonancia (punto de resonancia 35 - 260 Hz), deberán obtenerse las frecuencias mecánicas producidas en la brida de montaje del sistema de realimentación del motor con medidas apropiadas (captador de oscilaciones o simulación). Deberán implementarse medidas correctoras apropiadas.

##### ADVERTENCIA

Cerca de las frecuencias de resonancia, pueden producirse desviaciones de la exactitud especificada del valor de posición debido a factores físicos. En caso de amplitudes muy grandes de la excitación mecánica cerca de las frecuencias de resonancia, también puede producirse una avería o un fallo de las funciones de seguridad especificadas. Recomendamos evitar el funcionamiento cerca de las frecuencias de resonancia o, al menos, limitar la amplitud.

### 2.3 Uso indebido

El sistema de realimentación del motor no debe montarse con uniones elásticas dobles (acoplamiento de ejes y estator). La unión de ejes entre el sistema de accionamiento y el sistema de realimentación del motor debe efectuarse de forma rígida.

Si no se aplican medidas adicionales, el sistema de realimentación del motor no es compatible con funciones de seguridad basadas en la posición absoluta, que se transmiten por el canal de parámetros RS 485.

### 2.4 Requisitos de cualificación del personal

El sistema de realimentación del motor seguro SFS60S/SFM60S solo deben montarlo, ponerlo en servicio, comprobarlo, repararlo y utilizarlo personas debidamente autorizadas.

Una persona autorizada es aquella que:

- cuenta con una formación técnica adecuada;
- ha sido instruida por la empresa explotadora de la máquina para el manejo de la misma conforme a las directivas de seguridad aplicables;
- tiene acceso a estas instrucciones de funcionamiento.

### 3 Planificación del proyecto

#### ⚠ ADVERTENCIA

La tensión de alimentación debe generarse mediante sistemas PELV (EN 50178). El sistema de realimentación del motor corresponde a la clase de protección III conforme a DIN EN 61140. En el caso de que la tensión de alimentación no se genere mediante sistemas PELV, el usuario deberá adoptar otras medidas que garanticen un aislamiento seguro de los componentes conductores de tensión de red.

### 4 Montaje

En este capítulo se explica el procedimiento de montaje del sistema de realimentación del motor seguro.

#### 4.1 Seguridad

##### ℹ INDICACIÓN

Dependiendo de la construcción del motor, puede ser necesario llevar a cabo la instalación eléctrica antes del montaje mecánico.

##### ℹ INDICACIÓN

Si es necesario desmontar el sistema de realimentación del motor seguro, deben seguirse los pasos de montaje en el orden inverso.

##### ℹ INDICACIÓN

Durante el montaje, evitar golpes y choques con el sistema de realimentación del motor.

##### ℹ INDICACIÓN

La unión de la unidad de accionamiento con el sistema de realimentación del motor debe establecerse con una unión en arrastre de fuerza o en arrastre de fuerza y de forma.

El uso de un muelle de ajuste impedirá la rotación radial del sistema de realimentación del motor. Para ejes de accionamiento con diámetros de 8 mm y 3/8", es obligatorio usar un muelle de ajuste.

Esto garantizará el sobredimensionamiento requerido para excluir el error de pérdida de la unión de los ejes.

##### ℹ INDICACIÓN

En las variantes con acoplamiento del estator mediante chapa de resorte, la llave dinamométrica no se puede aplicar en determinadas circunstancias verticalmente sobre el tornillo. La tolerancia del par de apriete incluye una inclinación de hasta 20°. Si se aflojan o se aprietan los tornillos frecuentemente con desviación angular, estos pueden sufrir daños.

#### ⚠ ADVERTENCIA

En lo que se refiere a los tornillos utilizados durante el montaje, se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad:

- Clase de resistencia mínima de 8,8.
- Seleccione la longitud de los tornillos en función de las condiciones de montaje.
- Asegure las uniones atornilladas con un medio de fijación de tornillos líquido para que no se aflojen.
- Las arandelas elásticas y las arandelas dentadas no son suficientes como medio de fijación de tornillos.

#### ⚠ ADVERTENCIA

Use los tornillos solo una vez. Tras desmontar el sistema de realimentación del motor:

- ▶ Limpie los restos de material de las roscas afectadas del eje de accionamiento.
- ▶ A la hora de volver a montarlo, use un tornillo nuevo (sin usar) con medio de fijación líquido en la rosca.
- ▶ Si se pierde el tornillo Torx (4), deberá contactar con SICK para adquirir uno nuevo.

#### 4.2 Montaje del sistema de realimentación del motor con acoplamiento del estator mediante chapa de resorte

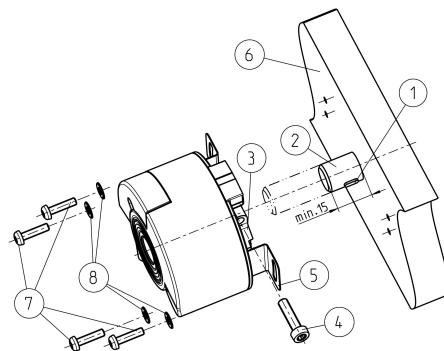
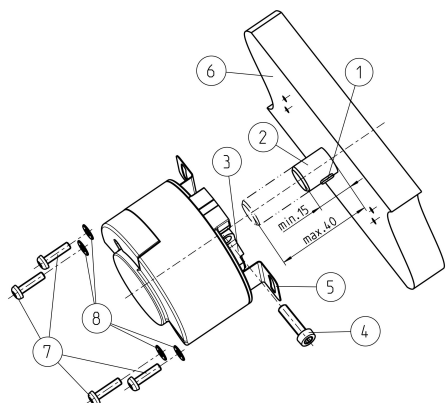


Fig. 1: Montaje del eje hueco de inserción/eje hueco pasante

- ▶ Monte el muelle de ajuste suministrado (1) en el eje del accionamiento proporcionado por el cliente (2).
- ▶ Bloquee el eje del accionamiento (2) proporcionado por el cliente.
- ▶ Aplique el medio de fijación de tornillos en la rosca del anillo de fijación (3) en el tornillo Torx suministrado (4).
- ▶ Introduzca y premonte el tornillo Torx (4) en el anillo de fijación (3), pero no lo apriete.
- ▶ Deslice el sistema de realimentación del motor en el eje del accionamiento proporcionado por el cliente (2) alineado con el muelle de ajuste (1), teniendo en cuenta la distancia entre el acoplamiento del estator mediante chapa de resorte (5) y la superficie de montaje (6) en función de la longitud del tornillo (4).
- ▶ Premonte los tornillos (7) con sus arandelas (8) y aplique el medio de fijación de tornillos en la rosca correspondiente.
- ▶ Siga apretando los tornillos (7) hasta que el sistema de realimentación del motor quede completamente montado y el acoplamiento del estator mediante chapa de resorte (5) toque con la superficie de montaje (6).
- ▶ Apriete los tornillos (7). Par de apriete:  $1,2 \pm 0,1$  Nm.
- ▶ Apriete el tornillo Torx (4). Par de apriete:  $3,5 \pm 0,1$  Nm.

#### 4.3 Montaje del sistema de realimentación del motor con acoplamiento del estator mediante chapa de resorte, largo

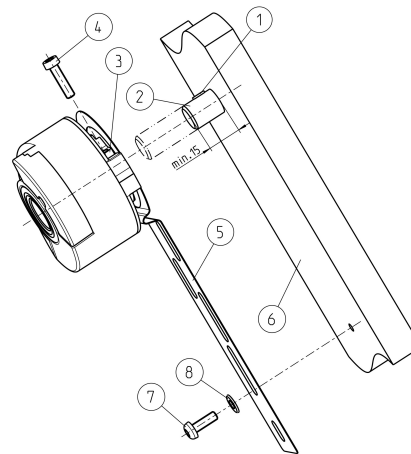
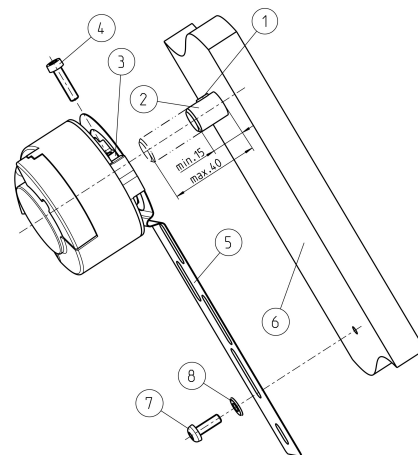


Fig. 2: Montaje del eje hueco de inserción/eje hueco pasante

1. Monte el muelle de ajuste suministrado (1) en el eje del accionamiento proporcionado por el cliente (2).
2. Bloquee el eje del accionamiento (2) proporcionado por el cliente.
3. Aplique el medio de fijación de tornillos en la rosca del anillo de fijación (3) o en el tornillo Torx suministrado (4).



- Introduzca y premonte el tornillo Torx (4) en el anillo de fijación (3), pero no lo apriete.
- Deslice el sistema de realimentación del motor en el eje del accionamiento proporcionado por el cliente (2) alineado con el muelle de ajuste (1), de modo que el acoplamiento del estator mediante chapa de resorte largo (5) entre en contacto con la superficie de montaje (6).
- Fije el acoplamiento del estator mediante chapa de resorte largo (5) con un tornillo M4 (7) y una arandela (8) como mínimo; y aplique el medio de fijación de tornillos en la rosca correspondiente.
- Apriete el tornillo (7). Par de apriete:  $1,2 \pm 0,1$  Nm.
- Apriete el tornillo Torx (4). Par de apriete:  $3,5 \pm 0,1$  Nm.

## 5 Instalación eléctrica

### INDICACIÓN

Para la instalación del sistema de realimentación del motor, tenga en cuenta las instrucciones de uso del sistema de accionamiento externo o del control superior correspondientes.

### INDICACIÓN

Para realizar el montaje, asegúrese siempre de que las máquinas e instalaciones afectadas se encuentren libres de tensión eléctrica.

### 5.1 Conexión del apantallamiento

#### INDICACIÓN

Para un servicio sin problemas, se requiere una conexión adecuada del apantallamiento del encoder a masa o al apantallamiento del motor. En los sistemas de realimentación del motor con acoplamiento del estator mediante chapa de resorte (Fig. 1, 2), esto viene garantizado por el propio acoplamiento (5).

### 5.2 Señales del sistema de realimentación del motor

El sistema de realimentación del motor dispone de las siguientes señales: Interfaz HIPERFACE®:

- US: tensión de alimentación; el rango de tensión de alimentación se sitúa entre +7 V y +12 V. La tensión de alimentación recomendada es de +8 V.
- GND: conexión a masa; con aislamiento galvánico de la carcasa. La tensión correspondiente es US.
- +SIN: canal de datos de proceso; señal senoidal de 1 Vpp con una compensación estática de REFSIN.
- REFSIN: canal de datos de proceso; tensión estática de +2,5 V, tensión de referencia de +SIN.
- +COS: canal de datos de proceso; señal cosenoidal de 1 Vpp con una compensación estática de REFCOS.
- REFCOS: canal de datos de proceso; tensión estática de +2,5 V, tensión de referencia de +COS.
- Datos -/+ : canal de parámetros RS485: señal de datos negativa / positiva; el canal de parámetros es una interfaz asíncrona semidúplex que cumple las especificaciones físicas del estándar EIA RS485. A través de distintas órdenes es posible solicitar datos al sistema de realimentación del motor, así como memorizar datos específicos del usuario, como por ejemplo la compensación de posición, en la E2PROM del sistema de realimentación del motor.

### 5.3 Esquema de conexiones

#### 5.3.1 M23, 12 polos

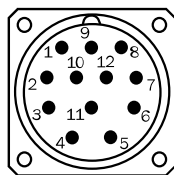


Fig. 5: Conexión M23, 12 polos

Asignación de terminales M23, 12 polos

TERMINAL	Señal
1	REFCOS
2	Datos +
3	sin ocupar
4	sin ocupar
5	+SIN
6	REFSIN
7	Datos -
8	+COS
9	sin ocupar
10	GND
11	sin ocupar
12	US

#### 5.3.2 M12, 8 polos

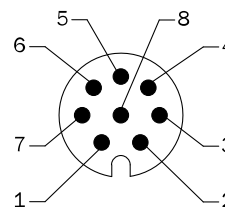


Fig. 6: Conexión M12, 8 polos

Asignación de terminales M12, 8 polos

TERMINAL	Señal
1	REFSIN
2	+SIN
3	REFCOS
4	+COS
5	Datos +
6	Datos -
7	GND
8	US

#### 5.3.3 Salida de cables

Color del conductor	Señal
Marrón	REFSIN
Blanco	+SIN
Negro	REFCOS
Rosa	+COS
Gris	Datos +
Verde	Datos -
Azul	GND
Rojo	US

Tabla 3: Asignación de cables en la salida de cables

## 6 Puesta en servicio

Para poner en servicio los sistemas de realimentación del motor seguros es indispensable que el fabricante del sistema de accionamiento conectado haya respetado al diseñarlo los requisitos de seguridad descritos en el manual de implementación "HIPERFACE® Safety".

### 6.1 Comprobación

No se precisan otras medidas de comprobación del funcionamiento.

#### ADVERTENCIA

El sistema de realimentación del motor seguro tiene una duración de uso máxima (ver cap. 9), tras la que debe retirarse de la circulación obligatoriamente.

Por este motivo, además de la vida de uso, también se debe tener en cuenta la vida de los rodamientos. El parámetro que se alcance en primer lugar en función de la aplicación, determina cuándo debe realizarse la puesta fuera de servicio.

El año de fabricación del sistema de realimentación del motor se indica en la etiqueta del dispositivo o de su embalaje, codificado (AASS) en el número de serie (SN).

AA = indican el año (sin especificar el siglo)

SS = indican la semana del último proceso de fabricación.

## 7 Mantenimiento

El sistema de realimentación del motor no requiere mantenimiento. En caso de fallo, no se ha previsto ninguna posibilidad de reparación. Póngase en contacto con nosotros en caso de reclamaciones.

## 8 Puesta fuera de servicio

### 8.1 Comportamiento respetuoso con el medio ambiente

El sistema de realimentación del motor está diseñado para tener el mínimo impacto medioambiental. Consume la menor cantidad posible de energía y recursos.

- También en el puesto de trabajo se ha de actuar de modo respetuoso con el medio ambiente. Por ello, deben observarse las siguientes indicaciones relativas a la eliminación de residuos.

### 8.2 Eliminación

Elimine siempre los dispositivos inservibles o que no se puedan reparar de acuerdo con las disposiciones aplicables sobre eliminación de residuos de cada país.

**INDICACIÓN**  
Estaremos encantados de ayudarle a eliminar estos dispositivos. Póngase en contacto con nosotros.

## 9 Datos técnicos

### Datos técnicos

		SFS60S	SFM60S
<b>Rendimiento</b>			
Número de periodos senoidales/cosenoidales por revolución	1024		
Número de líneas total	32.768	134.217.728	
Número de revoluciones detectables de manera absoluta	1	4.096	
Pasos de medición por revolución en caso de interpolación de las señales seno/coseno con, p. ej., 12 bits	0,3 segundos de ángulo		
No linealidad integral típica	± 45 segundos de ángulo (limitación de fallos con la evaluación de las señales seno/coseno), en caso de acoplamiento del estator mediante chapa de resorte		
No linealidad diferencial a 20 °C	± 7 segundos de ángulo (no linealidad de un periodo senoidal/cosenoidal)		
Velocidad de trabajo	6.000 rpm, hasta la cual se puede determinar de forma fiable la posición absoluta		
Tipo de eje	Eje hueco de inserción Eje hueco pasante		
Material	Eje Brida Carcasa	Acero inoxidable Fundición bajo presión de cinc Fundición bajo presión de aluminio	
Dimensiones/medidas	Véanse los dibujos acotados		
Memoria disponible en la EEPROM 2048	1.792 bytes		
Señales de la interfaz canal de datos de proceso	analógicas, diferenciales		
Señales de la interfaz canal de parámetros (RS 485)	digitales		
<b>Interfaces</b>			
Dirección de conteo	La dirección de conteo es ascendente con el giro del eje (en sentido de las agujas del reloj) con orientación en dirección "A" (véase el dibujo acotado)		
Tipo de código	binario		
Señales de interfaces	(véase el dibujo acotado)		
<b>Sistema mecánico y eléctrico</b>			
Rango de tensión de alimentación y de servicio	7 V ... 12 V		
Tensión de alimentación recomendada	8 V		
Tipo de conexión	Conector macho M23 de 12 polos, radial Conector macho M12 de 8 polos, radial Cable de 8 hilos, radial, 1,5 m		
Intensidad de servicio	≤ 80 mA		
Frecuencia de salida de señales senoidales/cosenoidales	0 kHz ... 200 kHz		
Masa	≤ 0,25 kg		
Par de funcionamiento a 20 °C	0,6 Ncm		
Par de inercia del rotor	56 gcm <sup>2</sup>		
Aceleración angular máx. admisible	≤ 500.000 rad/s <sup>2</sup>		
Número máx. de revoluciones durante el funcionamiento <sup>1</sup>	6.000 rpm		
Par de arranque a 20 °C	0,8 Ncm		
Vida útil del rodamiento de bolas <sup>2</sup>	3,6 × 10 <sup>9</sup> revoluciones		
Movimiento radial del eje, estático	± 0,3 mm		
Movimiento radial del eje, dinámico	± 0,05 mm		
Movimiento axial del eje, estático	± 0,5 mm		
Movimiento axial del eje, dinámico	± 0,1 mm		
<b>Datos del entorno</b>			
Rangos de temperatura de servicio			
Conector macho M23 de 12 polos, radial	-30 °C ... +95 °C		
Conector macho M12 de 8 polos, radial	-30 °C ... +95 °C		
Cable de 8 hilos, radial, 1,5 m	-30 °C ... +85 °C		
Rango de temperatura de almacenamiento (sin embalaje)			
Conector macho M23 de 12 polos, radial	-40 °C ... +100 °C		
Conector macho M12 de 8 polos, radial	-40 °C ... +100 °C		

	SFS60S	SFM60S
Cable de 8 hilos, radial, 1,5 m	-40 °C ... +90 °C	
Humedad relativa del aire/condensación	90% / condensación no permitida	
Resistencia a choques	100 g / 6 ms (según EN 60068-2-27)	
Resistencia a las oscilaciones (según EN 60068-2-6)		
Conector macho M23 de 12 polos, radial	10 g / 10 ... 1.000 Hz	
Conector macho M12 de 8 polos, radial	20 g / 10 ... 2.000 Hz	
Cable de 8 hilos, radial, 1,5 m	20 g / 10 ... 2.000 Hz	
Compatibilidad electromagnética (CEM)	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3 <sup>3</sup>	
Tipo de protección	IP 65 <sup>4</sup>	
<b>Características técnicas de seguridad</b>		
Nivel de integridad de seguridad <sup>5</sup>	SIL2 (IEC 61508), SILCL2 (EN 62061)	
Nivel de rendimiento <sup>4</sup>	PL d (EN ISO 13849)	
Categoría	3 (EN ISO 13849)	
Probabilidad de que se produzca un fallo que entrañe peligro por hora. (PFH) <sup>4</sup>	1,7 × 10 <sup>-8</sup>	
Duración de uso (T <sub>M</sub> ) <sup>2</sup>	20 años (EN ISO 13849)	
Índice de prueba	No se requiere	
Tiempo máximo de solicitud	Continuo (señales analógicas)	
Exactitud orientada a la seguridad <sup>6</sup>	± 0,09° (en caso de conteo cuadrantal)	
Paso de medición orientado a la seguridad	0,09° (en caso de conteo cuadrantal)	

- Al planificar el rango de la temperatura de servicio, hay que tener en cuenta un autocalentamiento de 3,0 K por 1.000 rpm.
- Dependiendo de la aplicación, la vida de los rodamientos también puede limitar la vida de uso.
- La compatibilidad electromagnética según las normas aplicables queda garantizada cuando el sistema de realimentación del motor está montado en una carcasa conductora de electricidad unida al punto central de tierra del regulador del motor a través de un apantallamiento de cable. La conexión GND-(0 V) de la tensión de alimentación también está allí conectada a tierra. Al utilizar otros tipos de apantallamiento, el usuario debe realizar algunas comprobaciones.
- El tipo de protección (según IEC 60529) se alcanza con el contraconector enchufado y se ha verificado con el eje en posición horizontal.
- Para más información sobre la configuración exacta de su máquina/instalación, póngase en contacto con su representante de SICK.
- Los valores indicados hacen referencia a un grado de cobertura de diagnóstico del 90%, que debe alcanzarse mediante el sistema de accionamiento externo. En caso de resonancia, deberán realizarse las pruebas apropiadas de todo el sistema de accionamiento.

### 9.1 Dibujos acotados

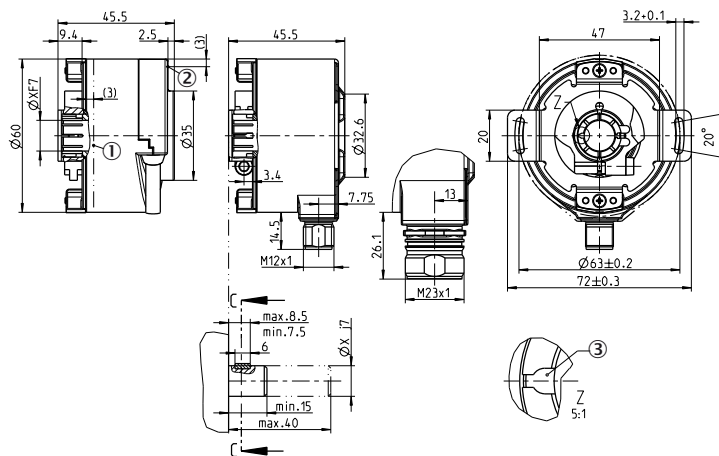


Figura 1: Dibujo acotado de eje hueco pasante con salida de cable, conector macho M12 o M23 (todas las medidas en mm)

- Punto de medición de la temperatura de servicio (libre elección, en el perímetro respectivo de la superficie lateral de la carcasa, aprox. a 3 mm de la brida)
- Punto de medición de la vibración (en la superficie frontal respectiva de la carcasa, aprox. a 3 mm del borde de la carcasa)
- Ranura para el muelle de ajuste



- avec les moteurs synchrones CA, les informations sur la vitesse de rotation ou la vitesse ainsi que les informations de commutation,
- avec les moteurs asynchrones, les informations sur la vitesse de rotation ou la vitesse.

Le système Feedback-moteur sécurisé associé à un système d'entraînement conforme à CEI 61800-5-2, peut être utilisé dans les applications de sécurité jusqu'à la catégorie 3 et PL d selon EN ISO 13849, SILCL2 selon EN 62061.

Il satisfait aux exigences de la directive machines 2006/42/CE et aide le système d'entraînement à fournir :

- les fonctions de sécurité qui reposent sur les informations de position ou de vitesse fiables du système Feedback-moteur.
- Pour les fonctions de sécurité qui reposent sur la position absolue sécurisée, le système Feedback-moteur fournit à la mise en route un seul canal sans diagnostic de sécurité. Un second canal doit être fourni par l'utilisateur par d'autres moyens. Ce second canal peut être fourni par l'utilisateur en enregistrant la position du système Feedback-moteur avant l'arrêt et en la comparant à la position de départ du système Feedback-moteur au prochain démarrage. La position absolue sécurisée peut être utilisée uniquement si les valeurs concordent. À défaut, l'utilisateur devra effectuer une course de référence. Sans second canal, une course de référence sera nécessaire à chaque activation du système Feedback-moteur afin de confirmer la position absolue.

Le système Feedback-moteur n'est pas en mesure de causer lui-même l'état sécurisé du système d'entraînement. Le système d'entraînement doit causer l'état sécurisé en réaction aux erreurs affichées du système Feedback-moteur.

L'interface HIPERFACE® transmet les signaux du capteur au système d'évaluation. Associé à un système d'entraînement de catégorie 3 (EN ISO 13849), SILCL2 (EN 62061) ou PL d (EN ISO 13849), le système Feedback-moteur convient aux applications de sécurité. En utilisant exclusivement les sorties de signaux incrémentaux (sinus/cosinus) pour les fonctions de sécurité basées sur la vitesse de l'entraînement, le système Feedback-moteur satisfait aux exigences de la norme EN 61800-5-2.

Le système Feedback-moteur ne prend pas en charge les modes de fonctionnement de sécurité qui sont liés au positionnement absolu ou à la position absolue.

#### ⚠ AVERTISSEMENT

Utiliser le système Feedback-moteur uniquement dans les limites des caractéristiques techniques, des dimensions et des tolérances des plans cotés et des conditions d'utilisation prescrites et spécifiées. Respecter impérativement les couples de serrage spécifiés.

Important : le système Feedback-moteur ne doit pas être utilisé pour des applications de sécurité au-delà de sa durée d'utilisation et de la durée de vie des paliers (voir caractéristiques techniques). Lorsque leur durée de vie est dépassée, les paliers peuvent présenter des traces d'usure ou de fatigue susceptibles d'entraîner leur défaillance. Afin d'éviter cela, le système Feedback-moteur doit être mis hors service au plus tard lorsque la durée de vie des paliers est atteinte.

La durée de vie des paliers est également influencée par l'application, notamment par les types d'exploitation à faible vitesse, une exploitation réversible et les vibrations mécaniques.

Éviter tout passage de courant à travers les paliers à billes (p. ex. par des courants injectés).

La société SICK AG décline toute responsabilité en cas d'utilisation différente et de modifications, y compris lors du montage et de l'installation.

#### ⚠ AVERTISSEMENT

Si des excitations au voisinage des fréquences de résonance (point de résonance 35 - 260 Hz) ne peuvent être exclues de manière sûre dans l'application, les fréquences mécaniques qui se produisent pour la bride de montage du système Feedback-moteur doivent être déterminées à l'aide de mesures appropriées (capteur de vibrations ou simulation). Des mesures correctives adaptées doivent être intégrées.

#### ⚠ AVERTISSEMENT

Près des fréquences de résonance, des violations de la précision spécifiée de la valeur de position peuvent survenir. Lors d'une très grande amplitude de l'excitation mécanique près des fréquences de résonance, une perturbation ou une panne des fonctions de sécurité spécifiées peuvent se produire. Nous recommandons de limiter le fonctionnement près des fréquences de résonance ou du moins de limiter l'amplitude.

### 2.3 Utilisation non conforme

Ne pas monter le système Feedback-moteur en double élastique (avec un accouplement de stator et d'arbre). La liaison d'arbre entre le système d'entraînement et le système Feedback-moteur doit être rigide.

Sans mesures supplémentaires, le système Feedback-moteur ne peut pas prendre en charge les fonctions de sécurité qui reposent sur la position absolue et sont transmises sur le canal de paramètres RS 485.

### 2.4 Exigences relatives aux qualifications du personnel

Seul le personnel qualifié est habilité à procéder au montage, à la mise en service, au contrôle, à la maintenance et à l'utilisation du système Feedback-moteur SFS60S/SFM60S sécurisé.

Le personnel qualifié

- a suivi une formation technique adaptée,
- a été formé à l'utilisation et aux règles de sécurité en vigueur par l'exploitant de la machine et
- a accès à cette notice d'instruction.

## 3 Étude de projet

### ⚠ AVERTISSEMENT

L'alimentation électrique doit être fournie par des systèmes PELV (protection très basse tension) conformes à EN 50178. Le système Feedback-moteur est conforme à la classe de protection III selon DIN EN 61140. Si l'alimentation électrique n'est pas fournie par des systèmes PELV, l'utilisateur doit prendre d'autres mesures garantissant la coupure sécurisée des pièces sous tension.

## 4 Montage

Ce chapitre décrit la procédure de montage du système Feedback-moteur sécurisé.

### 4.1 Sécurité

#### ⓘ REMARQUE

Selon la conception du moteur, il peut être nécessaire d'effectuer l'installation électrique avant le montage mécanique.

#### ⓘ REMARQUE

Si le démontage du système Feedback-moteur sécurisé est nécessaire, suivre les étapes dans l'ordre inverse.

#### ⓘ REMARQUE

Pendant le montage, ne pas soumettre le système Feedback-moteur à des chocs ou des coups.

#### ⓘ REMARQUE

Le raccordement de l'unité d'entraînement au système Feedback-moteur à arbre creux doit être établi par le biais d'une liaison par friction ou d'une liaison par friction et clavetage.

L'utilisation d'une clavette empêche une torsion radiale du système Feedback-moteur. Pour les arbres de transmission de diamètre 8 mm et 3/8", l'usage d'une clavette est obligatoire.

Ainsi, le surdimensionnement nécessaire pour exclure tout défaut de perte de raccord d'arbre est garanti.

#### ⓘ REMARQUE

Sur les modèles à accouplement statorique à tôle à ressort, la clé dynamométrique ne peut parfois pas être appliquée verticalement sur la vis. La tolérance du couple de serrage comprend une inclinaison de 20° max. Le serrage et le desserrage fréquents de la vis avec une déviation angulaire peuvent endommager la vis.

### ⚠ AVERTISSEMENT

Respecter les consignes de sécurité suivantes pour les vis utilisées lors du montage :

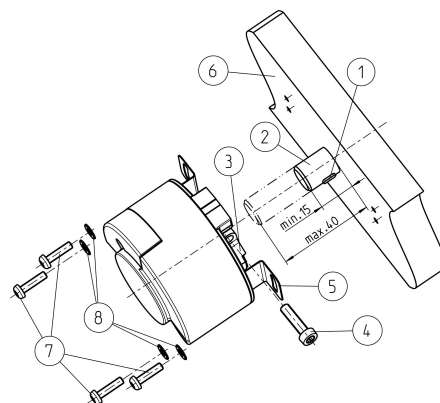
- Classe de résistance minimale 8.8
- Choisir une longueur de vis adaptée aux conditions de montage
- Fixer les raccords vissés avec du frein de vis liquide pour empêcher leur desserrage.
- Les rondelles élastiques et les rondelles dentées ne suffisent pas pour freiner la vis.

### ⚠ AVERTISSEMENT

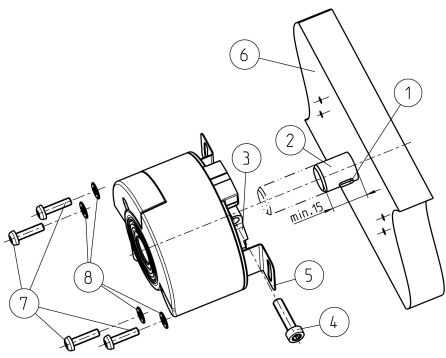
Utiliser les vis une seule fois. Après le démontage du système Feedback-moteur :

- Éliminer les résidus présents sur le filetage de l'arbre d'entraînement.
- En cas de nouveau montage, utiliser une vis neuve (inutilisée) en appliquant du frein de vis liquide sur le filetage.
- En cas de perte de la vis Torx (4), s'en procurer une neuve auprès de SICK.

### 4.2 Montage du système Feedback-moteur avec accouplement statorique à tôle à r



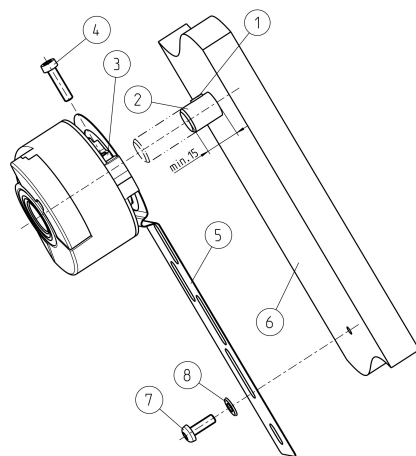
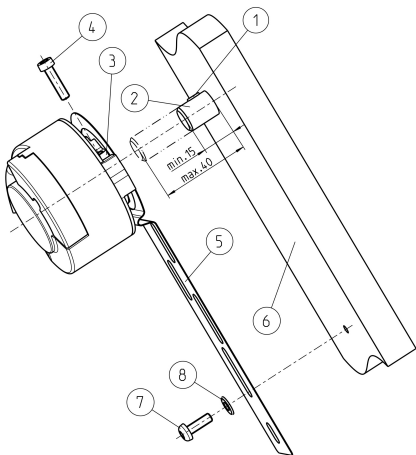




### III. 1 : Montage des axes creux traversant et non traversant

- ▶ Avec la clavette fournie (1), monter sur l'arbre d'entraînement côté client (2).
- ▶ Bloquer l'arbre d'entraînement côté client (2).
- ▶ Appliquer du frein à vis sur le filetage de la bague de serrage (3) ou sur la vis Torx fournie (4).
- ▶ Insérer la vis Torx (4) dans la bague de serrage (3) et prémonter sans serrer.
- ▶ Insérer le système Feedback-moteur en s'alignant sur l'arbre d'entraînement côté client (2) en aval de la clavette (1). Tenir compte de la distance entre l'accouplement statorique à tôle à ressort (5) et la surface de montage (6) selon la longueur de la vis (4).
- ▶ Prémonter les vis (7) avec les rondelles (8) après avoir appliqué du frein de vis sur chaque filetage.
- ▶ Serrer les vis (7) jusqu'à ce que le système Feedback-moteur puisse être entièrement inséré et l'accouplement statorique à tôle à ressort (5) s'appuie sur la surface de montage (6).
- ▶ Serrer les vis (7). Couple de serrage :  $1,2 \pm 0,1$  Nm.
- ▶ Serrer la vis Torx (4). Couple de serrage :  $3,5 \pm 0,1$  Nm.

### 4.3 Montage du système Feedback-moteur avec accouplement statorique à tôle à ressort long



### III. 2 : Montage des axes creux traversant et non traversant

1. Avec la clavette fournie (1), monter sur l'arbre d'entraînement côté client (2).
2. Bloquer l'arbre d'entraînement côté client (2).
3. Appliquer du frein à vis sur le filetage de la bague de serrage (3) ou sur la vis Torx fournie (4).
4. Insérer la vis Torx (4) dans la bague de serrage (3) et prémonter sans serrer.
5. Insérer le système Feedback-moteur en s'alignant sur l'arbre d'entraînement côté client (2) en aval de la clavette (1) afin que l'accouplement statorique à tôle à ressort long (5) s'appuie sur la surface de montage (6).

6. Fixer l'accouplement statorique à tôle à ressort long (5) avec au moins une vis M4 (7) et une rondelle (8) après avoir appliqué du frein de vis sur chaque filetage.
7. Serrer la vis (7). Couple de serrage :  $1,2 \pm 0,1$  Nm.
8. Serrer la vis Torx (4). Couple de serrage :  $3,5 \pm 0,1$  Nm.

## 5 Installation électrique

### 1 REMARQUE

Pour l'installation du système Feedback-moteur, respecter les instructions d'utilisation du système d'entraînement externe et de la commande en amont.

### 1 REMARQUE

Lors du montage, s'assurer que les machines/installations concernées sont hors tension !

### 5.1 Raccordement du blindage

#### 1 REMARQUE

Le raccordement du blindage du codeur à la masse ou au blindage du moteur est indispensable au bon fonctionnement.

Avec les systèmes Feedback-moteur à accouplement statorique à tôle à ressort (ill. 1, 2), c'est l'accouplement statorique à tôle à ressort (5) qui s'en charge.

### 5.2 Signaux du système Feedback-moteur

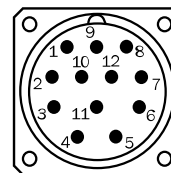
Le système Feedback-moteur dispose des signaux suivants :

Interface HIPERFACE® :

- US – alimentation électrique ; la plage de tension de service est comprise entre +7 V et +12 V, tension électrique recommandée +8 V.
- GND – connexion à la masse ; isolation galvanique du boîtier. La tension relative est US.
- + SIN – canal des données de processus, signal sinus de 1 Vpp avec un décalage statique de REFSIN.
- REFSIN – canal des données de processus ; une tension statique de + 2,5 V, tension de référence pour + SIN.
- + COS – canal des données de processus, signal cosinus de 1 Vpp avec un décalage statique de REFCOS.
- REFCOS – canal des données de processus ; une tension statique de + 2,5 V, tension de référence pour + COS.
- Données +/- – Canal de paramètres RS485 : signal de données négatif/positif ; le canal de paramètres est une interface asynchrone en semi-duplex qui correspond physiquement à la spécification EIA RS485. Pour cela, des données peuvent être exigées par le système Feedback-moteur via différentes commandes et des données spécifiques à l'utilisateur, comme le décalage de position, peuvent être mémorisées dans l'EEPROM du système Feedback-moteur.

### 5.3 Vue d'ensemble du raccordement

#### 5.3.1 M23, 12 pôles

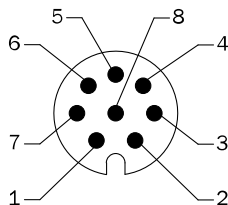


### III. 5 : Raccordement M23, 12 pôles

Affectation des broches M23, 12 pôles

Broche	Signal
1	REFCOS
2	Données +
3	non affectée
4	non affectée
5	+SIN
6	REFSIN
7	Données -
8	+COS
9	non affectée
10	GND
11	non affectée
12	US

### 5.3.2 M12, 8 pôles



Ill. 6 : Raccordement M12, 8 pôles

Affectation des broches M12, 8 pôles

Broche	Signal
1	REFSIN
2	+SIN
3	REFCOS
4	+COS
5	Données +
6	Données -
7	GND
8	US

### 5.3.3 Départ de câbles

Couleur des fils	Signal
Marron	REFSIN
Blanc	+SIN
Noir	REFCOS
Rose	+COS
Gris	Données +
Vert	Données -
Bleu	GND
Rouge	US

Tableau 3 : Branchement des câbles, départ de câbles

## 6 Mise en service

La mise en service des systèmes Feedback-moteur sécurisés suppose que le fabricant a respecté les exigences de sécurité décrites dans le manuel d'utilisation « HIPERFACE® Safety » lors de la conception du système d'entraînement connecté.

### 6.1 Contrôle

Le fonctionnement ne fait l'objet d'aucune autre mesure d'essai.

#### ⚠ AVERTISSEMENT

Le système Feedback-moteur sécurisé a une durée d'utilisation maximale (voir le chap. 9) à l'issue de laquelle il doit obligatoirement être mis hors service.

Il convient ici de prendre en compte la durée d'utilisation et la durée de vie des paliers. La durée qui, en fonction de l'application, est atteinte en premier détermine le moment de la mise hors service obligatoire.

L'année de construction du système Feedback-moteur est codée dans le numéro de série sur l'étiquette de l'appareil ou celle de l'emballage (YYWW). YY = correspond à l'année (sans le siècle)

WW = correspond à la semaine calendaire du dernier processus de production.

## 7 Entretien

Le système Feedback-moteur ne nécessite aucune maintenance. La réparation est impossible en cas de panne. En cas de réclamations, veuillez nous contacter.

## 8 Mise hors service

### 8.1 Respect de l'environnement

Le système Feedback-moteur est construit de manière à ménager autant que possible l'environnement. Il consomme un minimum d'énergie et de ressources.

- ▶ Travaillez toujours dans le respect de l'environnement. Pour cela, observez les informations suivantes à propos de la mise au rebut.

### 8.2 Mise au rebut

Éliminez toujours les appareils hors d'usage ou irréparables conformément aux prescriptions d'élimination des déchets en vigueur dans le pays concerné.

#### ℹ REMARQUE

Nous vous offrons volontiers notre assistance lors de la mise au rebut de ces appareils. N'hésitez pas à nous contacter.

## 9 Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques

		SFS60S	SFM60S
<b>Performances</b>			
Nombre de périodes sin/cos par tour		1024	
Nombre total de pas		32.768	134.217.728
Nombre de tours, en valeur absolue		1	4.096
Pas de mesure par tour lors de l'interpolation des signaux sinus/cosinus avec par ex. 12 bits		0,3 seconde d'angle	
Non-linéarité intégrale standard		± 45 secondes d'angle (limites d'erreur lors de l'analyse des signaux sinus/cosinus), si l'accouplement statatoire à tôle à ressort est détendu	
Non-linéarité différentielle à 20°C		± 7 secondes d'angle (non-linéarité d'une période sinus/cosinus)	
Vitesse de fonctionnement		6.000 tr./min. jusqu'à laquelle la position absolue peut être atteinte de manière fiable	
Exécution de l'axe		Axe creux non traversant Axe creux traversant	
Matériau	Axe Bride Boîtier	Acier inoxydable Fonte de zinc Fonte d'aluminium	
Dimensions		Voir les plans cotés	
Mémoire disponible dans EEPROM 2048		1.792 octets	
Signaux d'interface du canal des données de processus		Analogiques, différentiels	
Signaux d'interface du canal de paramètres (RS 485)		Numériques	
<b>Interfaces</b>			
Sens de comptage		Le sens de comptage est croissant pour une rotation de l'axe (dans le sens horaire) en regardant dans la direction « A » (voir le plan coté)	
Type de code		Binaire	
Signaux d'interface		(voir le plan coté)	
<b>Mécanique/Électronique</b>			
Plage de tension de service et d'alimentation		7 V à 12 V	
Tension d'alimentation recommandée		8 V	
Mode de raccordement		Connecteur mâle M23, 12 pôles, radial Connecteur mâle M12, 8 pôles, radial Câble, 8 fils, radial, 1,5 m	
Courant de service		≤ 80 mA	
Fréquence de sortie des signaux sin/cos		0 kHz à 200 kHz	
Poids		≤ 0,25 kg	
Couple de fonctionnement à 20°C		0,6 Ncm	
Moment d'inertie du rotor		56 gcm <sup>2</sup>	
Accélération angulaire max. autorisée		≤ 500.000 rad/s <sup>2</sup>	
Vitesse max. de fonctionnement <sup>1</sup>		6.000 tr./min.	
Couple de démarrage à 20°C		0,8 Ncm	
Durée de vie des roulements à billes <sup>2</sup>		3,6 × 10 <sup>9</sup> tours	
Mouvement radial statique de l'axe		± 0,3 mm	
Mouvement radial dynamique de l'axe		± 0,05 mm	
Mouvement axial statique de l'axe		± 0,5 mm	
Mouvement axial dynamique de l'axe		± 0,1 mm	
<b>Caractéristiques ambiantes</b>			
Plages de températures de fonctionnement			
Connecteur mâle M23, 12 pôles, radial		-30 °C à +95 °C	
Connecteur mâle M12, 8 pôles, radial		-30 °C à +95 °C	
Câble, 8 fils, radial, 1,5 m		-30 °C à +85 °C	
Plage de températures de stockage (sans emballage)			
Connecteur mâle M23, 12 pôles, radial		-40 °C à +100 °C	
Connecteur mâle M12, 8 pôles, radial		-40 °C à +100 °C	
Câble, 8 fils, radial, 1,5 m		-40 °C à +90 °C	
Humidité relative / condensation		90 % / Condensation non autorisée !	
Résistance aux chocs		100 g / 6 ms (selon la norme EN 60068-2-27)	
Résistance aux vibrations (selon la norme EN 60068-2-6)			
Connecteur mâle M23, 12 pôles, radial		10 g / 10 à 1.000 Hz	



facturer. The product of this declaration is in conformity with the provisions of the following relevant UK Statutory Instruments (including all applicable amendments), and the respective standards and/or technical specifications have been used as a basis.

- ▶ ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY REGULATIONS 2016
- ▶ SUPPLY OF MACHINERY (SAFETY) REGULATIONS 2008
- ▶ RESTRICTION OF THE USE OF CERTAIN HAZARDOUS SUBSTANCES IN ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT REGULATIONS 2012



Les certificats ne sont pas valables pour tous les types. Voir plaque signalétique sur le produit ou la fiche de produit à l'adresse [www.sick.com](http://www.sick.com).

## ISTRUZIONI PER L'USO

it

### Sistemi di sicurezza Motor Feedback

Tutti i diritti riservati. Contenuti soggetti a modifiche senza preavviso.

#### 1 In merito al documento in oggetto

Leggere attentamente le presenti istruzioni per l'uso prima di lavorare con il sistema Motorfeedback di sicurezza prima di montarlo, metterlo in esercizio o procedere alla sua manutenzione.

Il presente documento costituisce le **istruzioni d'uso originali**.

##### 1.1 Funzione di questo documento

Queste istruzioni per l'uso guidano il personale tecnico della ditta costruttrice della macchina, ovvero del gestore della macchina stessa, nel montaggio, nell'installazione elettrica e nella messa in servizio all'insegna della sicurezza, nonché nell'esercizio e nella manutenzione del sistema Motorfeedback di sicurezza.

Le istruzioni per l'uso devono essere messe a disposizione di tutte le persone che lavorano con il sistema Motorfeedback di sicurezza.

Inoltre, per la progettazione e l'impiego di dispositivi di protezione, come il sistema Motorfeedback di sicurezza sono necessarie conoscenze tecniche specifiche non contenute nel presente documento.

In linea di principio per l'esercizio del sistema Motorfeedback di sicurezza occorre attenersi alle disposizioni previste dalle autorità e dalla legge.

##### 1.2 Simboli e convenzioni utilizzati nel documento

###### ⚠ AVVERTENZA

Le avvertenze di sicurezza forniscono indicazioni concrete per il montaggio e l'installazione sicuri del sistema Motorfeedback allo scopo di proteggere le persone da eventuali infortuni. Leggere e seguire attentamente le avvertenze di sicurezza!

###### ℹ INDICAZIONE

Segnala suggerimenti e consigli.

- ▶ Le istruzioni pratiche sono contrassegnate con una freccia. Leggere e seguire attentamente le istruzioni pratiche.

##### 1.3 Documenti pertinenti

- Specification Hiperface® Motorfeedback protocol - 8010701, versione 04.2008 (o più aggiornata)
- 8010701, versione 04.2008 (o più aggiornata)

#### 2 Norme di sicurezza

Il presente capitolo è dedicato alla sicurezza personale e alla sicurezza degli operatori sull'impianto.

##### 2.1 Avvertenze di sicurezza generali

Per il montaggio e l'uso del sistema Motorfeedback di sicurezza nonché per la messa in servizio e i ripetuti controlli tecnici valgono le disposizioni di legge nazionali e internazionali, in particolare:

- Direttiva Macchine 2006/42/EG
- Direttiva di utilizzo mezzi di lavoro 2009/104/CE
- Regole antinfortunistiche e di sicurezza
- Altre norme di sicurezza pertinenti

I costruttori e gli operatori della macchina, su cui si utilizza il sistema Motorfeedback di sicurezza devono concordare e rispettare, sotto la propria responsabilità, tutte le disposizioni e le normative di sicurezza vigenti con le autorità preposte.

Il costruttore del sistema di azionamento collegato deve soddisfare, in fase di posa del sistema stesso, i requisiti di sicurezza descritti nel manuale d'implementazione "HIPERFACE® Safety".

##### 2.2 Uso conforme alle disposizioni

Il sistema Motorfeedback è predestinato, per le proprie dotazioni, alla gestione dinamica e precisa di servocomandi con retroazione.

Il sistema complessivo, costituito da encoder, sistema di valutazione, servoconvertitore di frequenza e motore, forma un comando con retroazione.

L'utilizzo in sicurezza del sistema Motorfeedback con interfaccia HIPERFACE® si riferisce all'applicazione con servosistemi operanti con motori sincroni AC trifasici e in alternativa con motori asincroni.

Le seguenti informazioni possono essere desunte dai segnali digitali di posizione del sistema Motorfeedback accoppiato direttamente all'albero motore:

- per i motori sincroni AC, informazioni sul numero di giri o sulla velocità e informazioni sulla commutazione,
- per i motori asincroni, informazioni sul numero di giri o sulla velocità.

Il sistema Motorfeedback di sicurezza, in combinazione con un sistema di azionamento conforme a IEC 61800-5-2, può essere utilizzato in applicazioni di sicurezza fino a categoria 3 e PL d conformemente a EN ISO 13849 o SILCL2 a norma EN 62061.

Il sistema soddisfa i requisiti della Direttiva Macchine 2006/42/CE e serve a supportare il sistema di azionamento per garantire

- le funzioni di sicurezza basate su informazioni sicure relative a velocità e posizione del sistema Motorfeedback.
- Per le funzioni di sicurezza basate sulla posizione assoluta sicura, il sistema Motorfeedback fornisce all'accensione solo un canale senza diagnosi di sicurezza. Un secondo canale deve essere realizzato dall'utente mediante altri interventi. Questo secondo canale può essere predisposto dall'utente memorizzando la posizione del sistema Motorfeedback prima dello spegnimento e confrontandola con la posizione di avvio del sistema Motorfeedback alla successiva riaccensione. La posizione assoluta sicura può essere applicata solo nel pieno rispetto dei valori. Diversamente l'utente deve effettuare una corsa di riferimento. Senza un secondo canale deve essere effettuata una corsa di riferimento a ogni riaccensione del sistema Motorfeedback per confermare la posizione assoluta.

Il sistema Motorfeedback non è in grado di generare automaticamente uno stato di sicurezza del sistema di azionamento. Il sistema di azionamento deve generare uno stato di sicurezza come reazione a un errore visualizzato del sistema Motorfeedback.

La trasmissione dei segnali del sensore al sistema di valutazione avviene mediante un'interfaccia HIPERFACE®. Il sistema Motorfeedback, abbinato a un sistema di azionamento di categoria 3 (EN ISO 13849), SILCL2 (EN 62061) o PL d (EN ISO 13849), si presta per applicazioni di sicurezza. Se si utilizzano esclusivamente uscite analogiche di segnale incrementale (seno/coseno) per funzioni di sicurezza del servomotore basate sulla velocità, il sistema Motorfeedback soddisfa i requisiti della norma EN 61800-5-2.

Il sistema Motorfeedback di sicurezza non supporta i tipi di funzionamento all'insegna della sicurezza connessi a una posizione assoluta.

###### ⚠ AVVERTENZA

Il sistema Motorfeedback di sicurezza può essere usato solo entro i limiti dei dati tecnici, delle dimensioni e delle tolleranze dei disegni quotati nonché delle condizioni di funzionamento prescritte e indicate; inoltre devono essere rispettate le coppie di serraggio definite.

È particolarmente importante che il sistema Motorfeedback non venga utilizzato per applicazioni di sicurezza oltre la sua durata di vita e la sua durata di conservazione (v. dati tecnici). Una volta superata la durata di conservazione, l'usura e il logoramento dei cuscinetti possono provocare il mancato funzionamento degli stessi. Per evitarlo è necessario mettere fuori servizio il sistema Motorfeedback al più tardi al raggiungimento della durata di conservazione.

La durata di conservazione varia anche a seconda dell'applicazione specifica, in particolare in caso di funzionamento a bassa velocità, funzionamento reversibile e vibrazioni meccaniche.

Evitare il passaggio di corrente attraverso i cuscinetti a sfere (ad es. a causa di correnti iniettate).

In caso di qualsiasi altro utilizzo o qualsiasi modifica del dispositivo - anche in fase di montaggio e installazione - decade ogni diritto di garanzia nei confronti di SICK AG.

###### ⚠ AVVERTENZA

Nel caso in cui nell'applicazione non si possano escludere con sicurezza eccitazioni in prossimità delle frequenze di risonanza (punto di risonanza 35 - 260 Hz), è necessario determinare le frequenze meccaniche che compaiono per la bugna di montaggio del sistema Motorfeedback con misure adeguate (sensori di vibrazioni o simulazione). Si devono attuare misure correttive adeguate.

###### ⚠ AVVERTENZA

In prossimità delle frequenze di risonanza, possono verificarsi violazioni della precisione specificata del valore di posizione dettate dalle leggi della fisica. Nel caso di un'ampiezza estremamente elevata dell'impulso meccanico in prossimità delle frequenze di risonanza, può verificarsi un guasto o l'avaria delle funzioni di sicurezza specificate. Si consiglia di evitare l'uso in prossimità di frequenze di risonanza o almeno di limitare l'ampiezza.

##### 2.3 Uso non conforme alle prescrizioni

Il sistema Motorfeedback non può essere montato in modo doppiamente elastico (con giunto e statore). Il giunto deve essere realizzato in modo rigido tra sistema di azionamento e sistema Motorfeedback.

Senza interventi supplementari il sistema Motorfeedback non è in grado di supportare alcuna funzione di sicurezza basata sulla posizione assoluta e trasferita sul canale parametri RS 485.

##### 2.4 Qualifiche richieste al personale

Il sistema Motorfeedback di sicurezza SFS60S/SFM60S può essere montato, messo in esercizio, collaudato, revisionato e utilizzato solo da personale di sicurezza qualificato.

Si intende abilitato chi

- dispone di una formazione tecnica appropriata ed
- è stato istruito dall'operatore della macchina sull'utilizzo della stessa e sulle norme di sicurezza in vigore e inoltre
- può accedere alle presenti istruzioni per l'uso.



### 3 Progettazione

#### ⚠ AVVERTENZA

La tensione di alimentazione deve essere generata dai sistemi PELV (EN 50178). Il sistema Motorfeedback corrisponde alla classe di protezione III secondo DIN EN 61140. Se la tensione di alimentazione non viene generata da sistemi PELV, l'utente deve adottare altre misure che garantiscono una separazione sicura dai componenti sotto tensione.

### 4 Montaggio

Questo capitolo descrive il montaggio del sistema Motorfeedback di sicurezza.

#### 4.1 Sicurezza

##### 📌 INDICAZIONE

A seconda della struttura del motore può essere necessario eseguire l'installazione elettrica prima del montaggio meccanico.

##### 📌 INDICAZIONE

Se è necessario lo smontaggio del sistema Motorfeedback di sicurezza, le fasi di montaggio si devono eseguire in sequenza inversa.

##### 📌 INDICAZIONE

Durante il montaggio non scuotere o urtare il sistema Motorfeedback. Il collegamento del motore al sistema Motorfeedback deve essere realizzato con presa di forza o con presa di forza e trasmissione geometrica di forza. L'impiego di una chiavetta impedisce la rotazione radiale del sistema Motorfeedback. Per alberi motore con diametro 8 mm e 3/8" è tassativamente necessaria una chiavetta.

In questo modo viene garantito il sovradimensionamento necessario per escludere il difetto di perdita di collegamento dell'albero.

##### 📌 INDICAZIONE

Per varianti con giunto dello statore in lamiera elastica, la chiave dinamometrica non può essere applicata verticalmente sulla vite. Nella tolleranza della coppia di serraggio è compresa una posizione angolare fino a 20°. Il frequente allentamento o fissaggio della vite con variazione di angolazione può causare il danneggiamento della vite.

#### ⚠ AVVERTENZA

Per le viti utilizzate nel montaggio attenersi alle seguenti indicazioni di sicurezza:

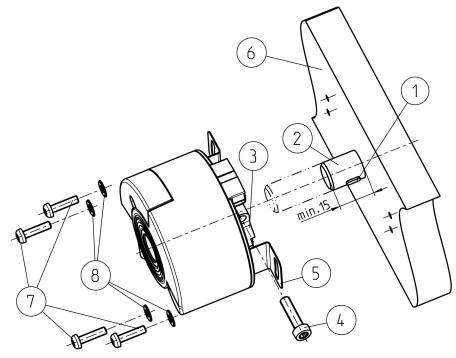
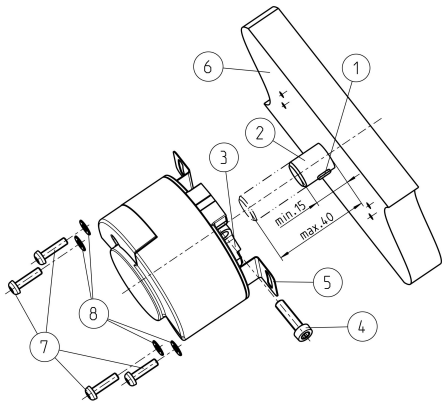
- classe di resistenza minima 8.8,
- scegliere la lunghezza delle viti in base alle condizioni di montaggio,
- fissare le viti di fissaggio ad anello contro lo svitamento con liquido di protezione per viti,
- le rondelle elastiche e dentate non sono sufficienti come fissaggio delle viti!

#### ⚠ AVVERTENZA

Utilizzare le viti solo una volta. Dopo lo smontaggio del sistema Motorfeedback di sicurezza:

- ▶ pulire i residui di materiale sui filetti dell'albero motore;
- ▶ nel rimontaggio utilizzare nuove viti (inutilizzate) con sigillante per viti liquido sui filetti;
- ▶ in caso di perdita della vite Torx (4), richiederla a SICK.

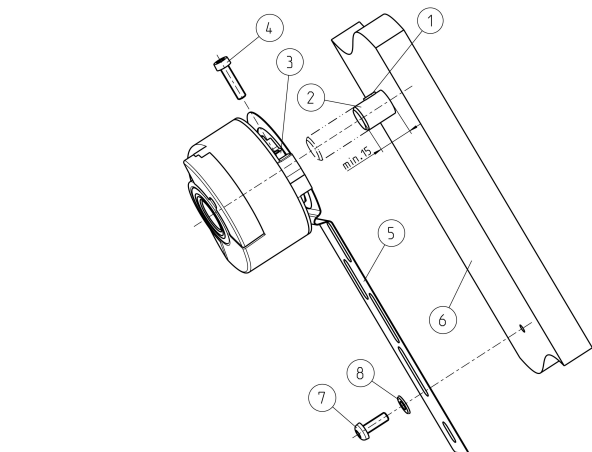
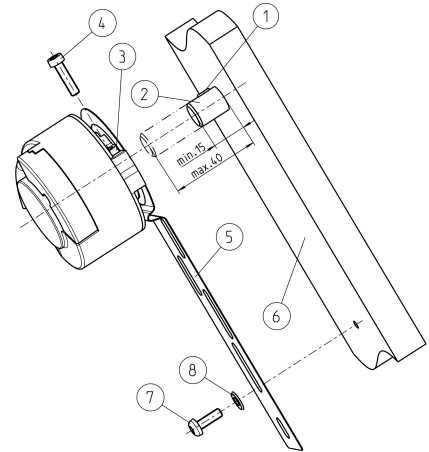
#### 4.2 Montaggio del sistema Motorfeedback con giunto dello statore in lamiera elastica



Fog. 1: Montaggio foro passante/cieco

- ▶ Montare le chiavette in dotazione (1) sull'albero motore dal lato utente (2).
- ▶ Bloccare l'albero motore (2) dal lato cliente.
- ▶ Applicare sigillante per viti sul filetto dell'anello di bloccaggio (3) o sulla vite Torx (4) in dotazione.
- ▶ Introdurre la vite Torx (4) nell'anello di bloccaggio (3) e premontarla senza stringerla.
- ▶ Infilare il sistema Motorfeedback sull'albero motore (2) dal lato cliente orientato secondo la chiavetta (1) tenendo conto della distanza del giunto dello statore in lamiera elastica (5) dalla superficie di montaggio (6) in funzione della lunghezza della vite (4).
- ▶ Premontare le viti (7) con le rondelle (8) applicando sigillante per viti sui rispettivi filetti.
- ▶ Avvitare ulteriormente le viti (7) fino all'inserimento completo del sistema Motorfeedback e al posizionamento del giunto dello statore in lamiera elastica (5) sulla superficie di montaggio (6).
- ▶ Stringere le viti (7). Coppia di serraggio:  $1,2 \pm 0,1$  Nm.
- ▶ Stringere la vite Torx (4). Coppia di serraggio:  $3,5 \pm 0,1$  Nm.

#### 4.3 Montaggio del sistema Motorfeedback con giunto dello statore in lamiera elastica lungo



Fog. 2: Montaggio foro passante/cieco

1. Montare le chiavette in dotazione (1) sull'albero motore dal lato utente (2).
2. Bloccare l'albero motore (2) dal lato cliente.
3. Applicare sigillante per viti sul filetto dell'anello di bloccaggio (3) o sulla vite Torx (4) in dotazione.
4. Introdurre la vite Torx (4) nell'anello di bloccaggio (3) e premontarla senza stringerla.

- Infilare il sistema Motorfeedback sull'albero motore (2) dal lato cliente orientato secondo la chiavetta (1) in modo che il giunto dello statore in lamiera elastica lungo (5) sia posizionato sulla superficie di montaggio (6).
- Fissare il giunto dello statore in lamiera elastica lungo (5) con almeno una vite M4 (7) e una rondella (8), applicando sigillante per viti sul rispettivo filettato.
- Stringere la vite (7). Coppia di serraggio:  $1,2 \pm 0,1$  Nm.
- Stringere la vite Torx (4). Coppia di serraggio:  $3,5 \pm 0,1$  Nm.

## 5 Installazione elettrica

### INDICAZIONE

Per l'installazione del sistema Motorfeedback attenersi alle istruzioni per l'uso specifiche del sistema di azionamento esterno, ovvero del sistema di comando superiore!

### INDICAZIONE

Togliere la tensione a tutte le macchine/impianti interessati dal montaggio!

#### 5.1 Schermatura

### INDICAZIONE

Un funzionamento perfetto richiede una schermatura adeguatamente collegata dell'encoder a massa e alla schermatura del motore.

Per il sistema Motorfeedback con giunto dello statore in lamiera elastica (Fig. 1, 2) ciò viene garantito tramite il giunto dello statore in lamiera elastica (5).

#### 5.2 Segnali del sistema Motorfeedback

Il sistema Motorfeedback dispone dei seguenti segnali:

Interfaccia HIPERFACE®:

- US - tensione di alimentazione; tensione di alimentazione e d'esercizio compresa tra +7 V ... +12 V, tensione di alimentazione consigliata +8 V.
- GND - collegamento di massa; scollegato galvanicamente dalla custodia. La tensione di riferimento è US.
- +SIN - canale dei dati di processo, segnale seno di 1 Vpp con offset statico di REFSIN.
- REFSIN - canale dei dati di processo; tensione statica di +2,5 V, tensione di riferimento per +SIN.
- +COS - canale dei dati di processo; segnale coseno di 1 Vpp con offset statico di REFCOS.
- REFCOS - canale dei dati di processo; tensione statica di +2,5 V, tensione di riferimento per +COS.
- Dati +/- - RS485 canale parametri: segnale dati negativo / positivo; il canale parametri è un'interfaccia asincrona semiduplex, che dal punto di vista fisico corrisponde alla specifica EIA RS485. Mediante tale canale è possibile richiedere dati al sistema Motorfeedback con ordini diversi oppure memorizzare dati specifici dell'utente, quali ad es. l'offset di posizione in E2PROM del sistema Motorfeedback.

#### 5.3 Panoramica dei collegamenti

##### 5.3.1 M23, 12 pin

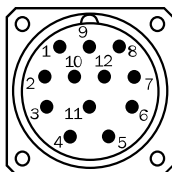


Fig. 5: Collegamento M23, 12 pin

Occupazione PIN M23, 12 pin

PIN	Segnale
1	REFCOS
2	Dati +
3	non occupato
4	non occupato
5	+SIN
6	REFSIN
7	Dati -
8	+COS
9	non occupato
10	GND
11	non occupato
12	US

##### 5.3.2 M12, 8 pin

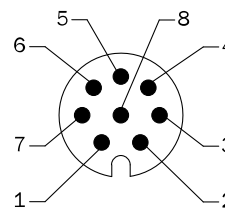


Fig. 6: Collegamento M12, 8 pin

Occupazione PIN M12, 8 pin

PIN	Segnale
1	REFSIN
2	+SIN
3	REFCOS
4	+COS
5	Dati +
6	Dati -
7	GND
8	US

##### 5.3.3 Uscita del cavo

Colore del filo	Segnale
Marrone	REFSIN
Bianco	+SIN
Nero	REFCOS
Rosa	+COS
Grigio	Dati +
Verde	Dati -
Blu	GND
Rosso	US

Tabella 3: Occupazione uscita cavo

## 6 Messa in servizio

Per la messa in servizio dei sistemi Motorfeedback di sicurezza si prevede che il costruttore del sistema di azionamento collegato debba soddisfare, in fase di posa del sistema stesso, i requisiti di sicurezza descritti nel manuale d'implementazione "HIPERFACE® Safety".

### 6.1 Verifiche

Per l'esercizio non sono richiesti ulteriori provvedimenti di collaudo.

### AVVERTENZA

Il sistema Motorfeedback di sicurezza ha un TM massimo (v. Cap. 9), dopo il quale deve essere assolutamente messo fuori uso.

Bisogna quindi osservare, oltre alla durata di vita, anche la durata di conservazione. Il limite che viene raggiunto per primo, a seconda dell'applicazione, determina il momento in cui è necessario eseguire la messa fuori servizio.

L'anno di costruzione del sistema Motorfeedback è indicato sull'etichetta del dispositivo o dell'imballaggio ed è codificato nel numero di serie (SN) (YYWW).

YY = indica l'anno (senza secolo)

WW = indica la settimana di calendario dell'ultimo processo di produzione.

## 7 Manutenzione

Il sistema Motorfeedback di sicurezza non necessita di manutenzione. In caso di difetti non sono possibili riparazioni. In caso di reclami, contattateci.

## 8 Messa fuori servizio

### 8.1 Tutela dell'ambiente

Il sistema di sicurezza Motor Feedback è concepito in modo da ridurre il più possibile l'impatto ambientale. Esso consuma soltanto un minimo di energia e di risorse.

- ▶ Rispettare l'ambiente anche sul posto di lavoro. Osservare pertanto le seguenti informazioni sullo smaltimento.

### 8.2 Smaltimento

Smaltire sempre gli apparecchi inutilizzati o non riparabili secondo le disposizioni di smaltimento in vigore, specifiche per ogni paese.

### INDICAZIONE

Siamo a vostra disposizione per lo smaltimento del dispositivo. Contattateci.

## 9 Dati tecnici

### Dati tecnici

		SFS60S	SFM60S
<b>Prestazioni</b>			
Numero dei periodi seno/coseno per rotazione		1024	
Numero di passi totale		32.768	134.217.728
Numero di giri rilevabili in modo assoluto		1	4.096
Passi di misura per giro con interpolazione dei segnali seno/coseno ad es. con 12 bit		0,3 secondi di angolo	
Non linearità integrale tipica		± 45 secondi angolari (limiti di errore nell'analisi dei segnali seno/coseno), con giunto dello statore in lamiera elastica allentato	
Non linearità differenziale a 20°C		± 7 secondi angolari (mon linearità di un periodo seno/coseno)	
Velocità di lavoro		6.000 min <sup>-1</sup> , per poter raggiungere la posizione assoluta in modo attendibile	
Tipologia albero		Foro cieco Foro passante	
Materiale		albero Flangia Custodia Acciaio inox Pressofusione di zinco Pressofusione di alluminio	
Dimensioni / quote		Vedere disegni quotati	
Memoria disponibile im EEPROM 2048		1.792 byte	
Segnali d'interfaccia canale dei dati di processo		analogico, differenziale	
Segnali d'interfaccia canale parametri (RS 485)		digitale	
<b>Interfacce</b>			
Direzione di conteggio		La direzione del conteggio è crescente con rotazione dell'albero in senso orario guardando in direzione "A" (vedere disegno quotato)	
Tipo di codice		binario	
Segnali di interfaccia		(vedere disegno quotato)	
<b>Componenti meccanici / elettrici</b>			
Intervallo della tensione di alimentazione e d'esercizio		7 V ... 12 V	
Tensione di alimentazione consigliata		8 V	
Tipo di collegamento		Connettore maschio M23, 12 pin, radiale Connettore maschio M12, 8 pin, radiale Cavo 8 fili, radiale, 1,5 m	
Corrente d'esercizio		≤ 80 mA	
Frequenza di aggiornamento dell'uscita per segnali seno/coseno		0 kHz ... 200 kHz	
Massa		≤ 0,25 kg	
Coppia di esercizio a 20 °C		0,6 Ncm	
Momento d'inerzia del rotore		56 gcm <sup>2</sup>	
Accelerazione angolare max. ammessa		≤ 500.000 rad/s <sup>2</sup>	
Velocità di esercizio max. <sup>1</sup>		6.000 g/min	
Momento di avviamento a 20 °C		0,8 Ncm	
Durata dei cuscinetti a sfere <sup>2</sup>		3,6 × 10 <sup>9</sup> Rotazioni	
Movimento ondulatorio radiale, statico		± 0,3 mm	
Movimento ondulatorio radiale, dinamico		± 0,05 mm	
Movimento ondulatorio assiale, statico		± 0,5 mm	
Movimento ondulatorio assiale, dinamico		± 0,1 mm	
<b>Dati ambiente</b>			
Intervalli di temperatura d'esercizio			
Connettore maschio M23, 12 pin, radiale		-30 °C ... + 95 °C	
Connettore maschio M12, 8 pin, radiale		-30 °C ... + 95 °C	
Cavo 8 fili, radiale, 1,5 m		-30 °C ... + 85 °C	
Range della temperatura di stoccaggio (senza imballo)			
Connettore maschio M23, 12 pin, radiale		-40 °C ... + 100 °C	
Connettore maschio M12, 8 pin, radiale		-40 °C ... + 100 °C	
Cavo 8 fili, radiale, 1,5 m		-40 °C ... + 90 °C	
Umidità relativa dell'aria / condensa		90 % / Condensa non ammessa!	
Resistenza agli urti		100 g / 6 ms (conformemente a EN 60068-2-27)	
Resistenza alle vibrazioni (conformemente a EN 60068-2-6)			
Connettore maschio M23, 12 pin, radiale		10 g / 10 ... 1.000 Hz	

	SFS60S	SFM60S
Connettore maschio M12, 8 pin, radiale	20 g / 10 ... 2.000 Hz	
Cavo 8 fili, radiale, 1,5 m	20 g / 10 ... 2.000 Hz	
EMC	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3 <sup>3</sup>	
Grado di protezione	IP 65 <sup>4</sup>	
<b>Grandezze caratteristiche relative alle tecniche di sicurezza</b>		
SIL <sup>5</sup>	SIL2 (IEC 61508), SILCL2 (EN 62061)	
PL <sup>4</sup>	PL d (EN ISO 13849)	
Categoria	3 (EN ISO 13849)	
Probabilità di un malfunzionamento pericoloso all'ora (PFH <sub>d</sub> ) <sup>4</sup>	1,7 x 10 <sup>-8</sup>	
TM (T <sub>M</sub> ) <sup>2</sup>	20 anni (EN ISO 13849)	
Velocità di test	non richiesta	
Max. tempo richiesta	Costante (segnali analogici)	
Accuratezza di sicurezza <sup>6</sup>	± 0,09° (con conteggio a quadrante)	
Passo di misurazione di sicurezza	0,09° (con conteggio a quadrante)	

- Nella determinazione della gamma di temperature d'esercizio tenere conto dell'autoriscaldamento di ca. 3.0 K per 1.000 min<sup>-1</sup>.
- La durata di vita può essere limitata, a seconda dell'applicazione, anche dalla durata di conservazione.
- L'EMC viene garantita conformemente alle norme indicate se il sistema Motorfeedback è montato in una custodia a conduzione elettrica, collegata al punto di messa a terra centrale del regolatore del motore mediante una schermatura del cavo. Il collegamento GND (-OV) della tensione di alimentazione è anch'esso collegato a terra nello stesso punto. Se si utilizzano altri tipi di schermatura, l'utente deve eseguire propri test specifici.
- Il grado di protezione (conformemente a IEC 60529) è raggiunto con controconnettore inserito ed è stato testato con ondulazione in posizione orizzontale.
- Per informazioni dettagliate sulla posa esatta della macchina/dell'impianto contattare la filiale SICK di competenza.
- I valori indicati si riferiscono a un grado di copertura diagnostica del 90%, raggiungibile con il sistema di azionamento esterno. In caso di risonanza devono essere eseguiti adeguati test dell'intero sistema di azionamento.

### 9.1 Disegni quotati

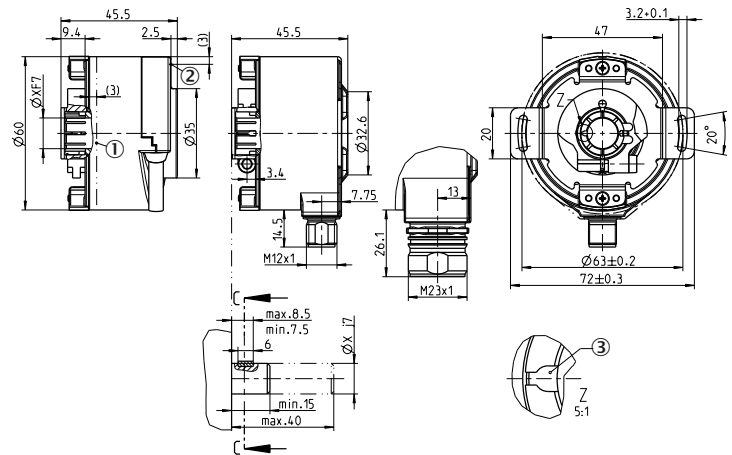


Figura 1: Disegno quotato foro passante con uscita cavo, connettore maschio M12 o M23 (tutte le misure in mm)

- Punti di misura temperatura d'esercizio (liberamente selezionabili, ognuno sul perimetro della superficie di rivestimento della custodia, alla distanza di ca. 3 mm distanti dalla flangia)
- Punto di misura vibrazione (ognuno sulla superficie frontale della custodia, alla distanza di ca. 3 mm dal bordo della custodia)
- Fessura per chiavetta

