

SAFECODER

**ENCODER INCREMENTALI SENO/COSENO DI SICUREZZA
SAFETY SINE/COSINE INCREMENTAL ENCODER
SINUS/COSINUS INKREMENTAL SICHERHEITDREHGEBER
CODEURS INCRÉMENTAL SINUS/COSINUS DE SÉCURITÉ
ENCODER INCREMENTAL SENO/COSENO DE SEGURIDAD**



**INSTALLAZIONE, USO E MANUTENZIONE
INSTALLATION, USE AND MAINTENANCE
MONTAGE-, BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG
INSTALLATION, ENTRETIEN ET UTILISATION
INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO**



Dichiarazione CE di conformità
EC declaration of conformity

Torino, 27/03/2013

REER SpA
via Carcano 32
10153 – Torino
Italy

dichiara che gli encoder incrementali della famiglia **Safecoder** sono dispositivi di sicurezza il cui livello di sicurezza può arrivare fino a :

LIVELLO DI SICUREZZA	UTILIZZATI IN ABBINAMENTO CON
<ul style="list-style-type: none">▪ SIL 3 (secondo la Norma EN IEC 61508; ISO 61800-5-2)▪ PL e (secondo la Norma EN ISO 13849-1:2008)	controllore di sicurezza MOSAIC e moduli di espansione MV1, MV2

*declares that the **Safecoder** family incremental encoders are safety devices whose safety level is up to:*

SAFETY LEVEL	IF USED IN COMBINATION WITH
<ul style="list-style-type: none">▪ SIL 3 (according the Standard EN IEC 61508; ISO 61800-5-2)▪ PL e (according the Standard EN ISO 13849-1:2008)	MOSAIC safety controller and MV1, MV2 expansion modules

che sono realizzati in conformità alle seguenti Direttive Europee:
that they are complying with the following European Directives:

▪ 2006/42/CE	"Direttiva Macchine" "Machine Directive"
▪ 2004/108/CE ▪ EN 55011 Class B: 2009+A1:2010 ▪ EN 61000-6-2:2005	"Direttiva Compatibilità Elettromagnetica" "Electromagnetic Compatibility Directive"

Carlo Pautasso
Direttore Tecnico
Technical Director

Simone Scaravelli
Amministratore Delegato
Managing director

SAFECODER

ENCODER INCREMENTALI SENO/COSENO DI SICUREZZA INSTALLAZIONE USO E MANUTENZIONE

Sommario

1. Informazioni generali	2
2. Funzione dell'encoder	2
2.1 Esempio di codici d'ordinazione	3
3. Sicurezza funzionale	3
3.1 Funzioni di sicurezza	3
3.2. Concetto di sicurezza.....	3
3.3 Caratteristiche di sicurezza	4
4. Altri documenti applicabili.....	4
5. Trasmissione di dati	4
5.1 Segnali seno e coseno	4
6. Informazioni EMC.....	6
7. Montaggio dell'encoder	6
7.1 Raccomandazioni generali per il montaggio	6
7.2 Encoder, albero sporgente con piattina.....	8
7.3 Encoder, albero sporgente con scanalatura chiavetta	9
7.4 Encoder, albero cavo con anello di serraggio e statore antirotazione SIL.....	10
8. Installazione elettrica dell'encoder.....	11
8.1 Allocazione dei segnali degli encoder.....	11
9. Messa in servizio dell'encoder.....	11
9.1 Collegamento dei fili.....	11
10. Manutenzione e riparazioni	11
10.1 Smaltimento.....	12
11. Lista di controllo per la messa in servizio.....	12
12 Garanzia	13



! Questo simbolo indica un avvertimento importante per la sicurezza delle persone. La sua mancata osservanza può portare ad un rischio molto elevato per il personale esposto.

1. Informazioni generali

Si prega di leggere con attenzione questo manuale d'uso prima di utilizzare l'encoder, di montarlo e di metterlo servizio.

Questo manuale d'uso è destinato a guidare il personale tecnico del costruttore o del gestore della macchina per il montaggio, il collegamento elettrico, la messa in servizio sicuri nonché per l'utilizzo dell'encoder sicuro. Inoltre, per la pianificazione e la messa in opera di dispositivi di protezione come l'encoder sicuro sono necessarie conoscenze tecniche non presenti in questo documento.

Per principio è necessario conformarsi alle disposizioni legali e amministrative per l'utilizzo di un'encoder sicuro.

L'encoder sicuro può essere montato, messo in servizio, controllato, mantenuto e utilizzato solo da personale autorizzato.

Personale autorizzato:

- persone in possesso di una formazione tecnica appropriata e
- formate per l'utilizzo dal gestore della macchina e
- informate in merito alle direttive di sicurezza applicabili e
- che hanno accesso a questo manuale d'uso.

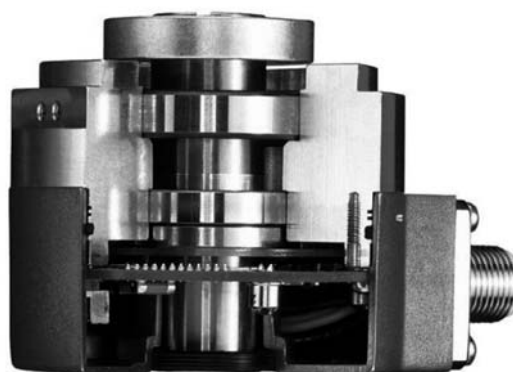
2. Funzione dell'encoder

Gli encoder della famiglia Safecoder emettono un segnale incrementale.

La posizione incrementale è fornita sotto forma di un segnale analogico seno/coseno. La risoluzione per giro è di 1024/2048 periodi seno/coseno.

Questi encoder sono dotati di grandi cuscinetti montati tra spalle che garantiscono la loro solidità, precisione e una lunga durata di vita.

L'indice di protezione degli encoder è IP65 o IP67, in base al giunto d'albero utilizzato. Grazie alla lettura ottica dei segnali incrementali, questi encoder sono insensibili ai campi magnetici.



2.1 Esempio di codici d'ordinazione

Codice d'ordinazione Safecoder SIL3	SC 3 Tipo	XX a	X b	XXXX c	X d
--	--------------	---------	--------	-----------	--------

a Tensione d'alimentazione
24 = 10...30 V DC
05 = 5 V DC

b Tipo di albero
A = Albero sporgente, ø10 mm x 20 mm, con scanalatura
B = Albero sporgente, ø10 mm x 20 mm, albero piatto
C = Albero cavo, ø10 mm
D = Albero cavo, ø12 mm
E = Albero cavo, ø14 mm
F = Albero cavo, ø10 mm, albero conico

c Numero d'impulsi
1024
2048

d Tipo di collegamento
A = Conn. M12, assiale
R = Conn. M12, radiale
C = Cavo radiale
D = Cavo assiale

3. Sicurezza funzionale


3.1 Funzioni di sicurezza

In conformità alla EN 61800-5-2, l'encoder permette di realizzare le seguenti funzioni di sicurezza:

SS1: Safe Stop 1	sorveglianza del frenaggio, STO dopo tempo o arresto
SS2: Safe Stop 2	sorveglianza del frenaggio fino a SOS
SOS: Safe Operating Stop	arresto sicuro con mantenimento in posizione
SLS: Safe Limited Speed	limitazione sicura della velocità
SLI: Safe Limited Increment of Position	limitazione sicura dell'incremento
SDI: Safe Direction	direzione sicura
SSM: Safe Speed Monitoring	sorveglianza sicura della velocità

3.2. Concetto di sicurezza

FUNZIONE ENCODER INCREMENTALE


 Al fine di ottenere informazioni incrementali sicure dall'encoder, il controllo deve controllare la validità dei segnali analogici seno/coseno sfasati di 90° con l'ausilio della funzione.

$$\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$$

Il rischio di guasto meccanico (ad esempio in caso di rottura del perno antirotazione rigido o di caduta dell'encoder dell'albero) è evitato grazie al sovradimensionamento meccanico dei componenti dei nostri encoder Safecoder.

L'encoder non impedisce la rimessa in tensione dell'impianto dopo un malfunzionamento. In caso di necessità, questa funzione deve essere realizzata dal controllo.

 **L'encoder è sicuro solo se utilizzato mediante un dispositivo in grado di monitorare le funzioni citate.**

 Il controllore di sicurezza Reer Mosaic, tramite i moduli di espansione (Mosaic modelli MV) può effettuare il monitoraggio e controllo in sicurezza di Safecoder secondo SIL 3, PL e.

3.3 Caratteristiche di sicurezza

Durata di vita dell'encoder:	20 anni
Valore PFH:	in funzione della tensione di alimentazione dell'encoder:
Versione 5V DC:	$1.08 * 10^{-8}$ 1/h
Versione 10-30V:	$1.09 * 10^{-8}$ 1/h

4. Altri documenti applicabili

Troverete tutti i dati tecnici nelle schede tecniche degli encoder. Queste schede contengono i dati meccanici ed elettrici degli encoder Safecoder.

5. Trasmissione di dati

5.1 Segnali seno e coseno

$$A - \bar{A} = \text{Sin}; B - \bar{B} = \text{Cos}$$

Questi segnali analogici devono essere misurati in maniera differenziale, per esempio: A meno \bar{A} dà il seno, B meno \bar{B} dà il coseno.

I segnali A, \bar{A} , B, \bar{B} hanno ciascuno un'ampiezza di $0,5V_{SS}$ con un offset di +2.5V.

Con la misurazione differenziale, i segnali seno e coseno hanno un'ampiezza di $1V_{SS}$ con uno sfasamento di 90° .

La risoluzione della pista incrementale è di 1024/2048 periodi seno/coseno.

Offset: 2,5V +/- 50mV
differenza di offset A-B max. 25mV

Ampiezza: $1V_{SS}$ +/-100mV
differenza di ampiezza A-B max. 40mV

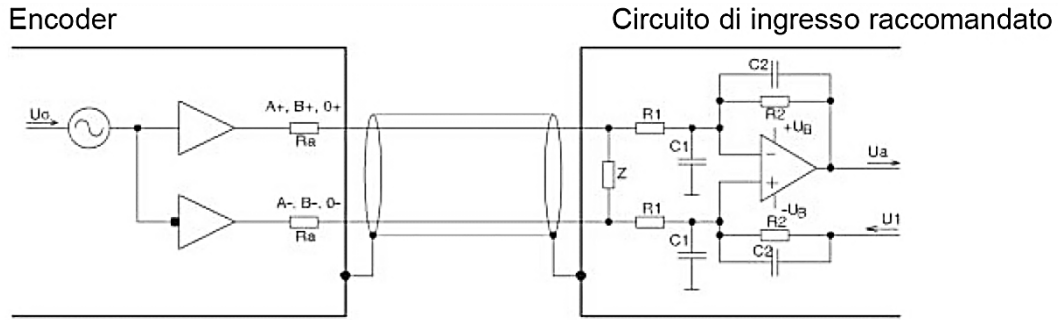
Resistenza terminale:
120 ohm (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

La validità della funzione di sicurezza deve essere verificata con l'ausilio della funzione $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$.

L'intervallo di tolleranza predefinito per l'encoder deve essere tra 0,5 e 1,5. Questo valore deve tuttavia essere verificato secondo la funzione di sicurezza desiderata. Altri fattori da prendere in considerazione: la frequenza di lettura, il circuito di ingresso e la gestione mediante calcolo dei segnali Sin Cos nel controllo. È per questo motivo che il costruttore del controllo deve verificare nuovamente i limiti di tolleranza della funzione $\sin^2(x) + \cos^2(x)$.

La validità delle funzioni di sicurezza può essere verificata incremento per incremento.

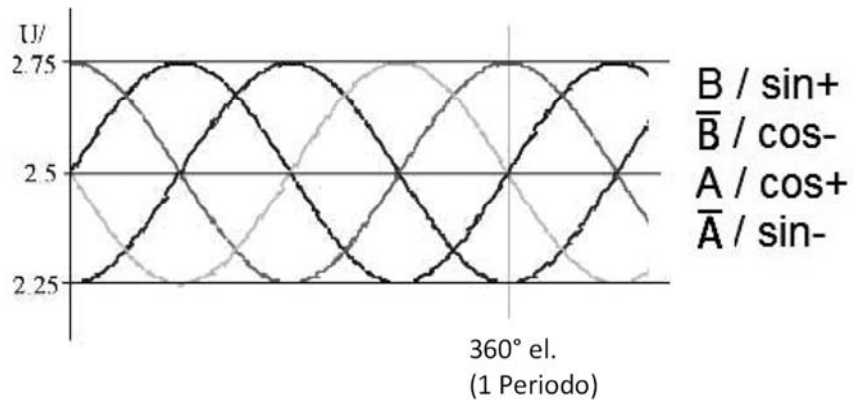
Il controllo può quindi, per una risoluzione di 1024/2048 periodi seno/coseno, verificare la validità dei dati 1024/2048 volte a giro. Con una tolleranza della funzione $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ di +/-0.5, l'errore massimo possibile è del 10% di un periodo di segnale (36° el.).



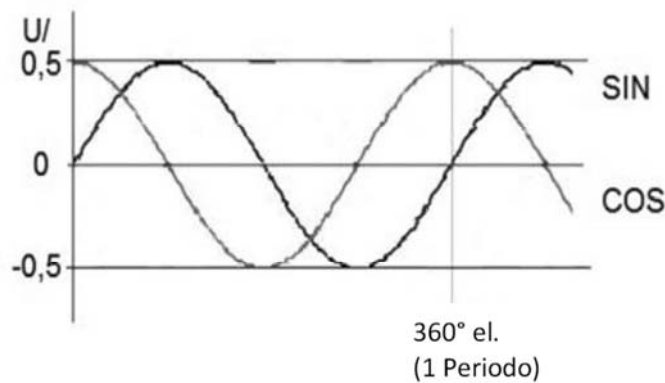
$R_a = 10$ $Z = 120$
 $C_1 = 150 \text{ pF}$ $U_1 = U_0$
 $C_2 = 10 \text{ pF}$
 $R_1 = 10 \text{ k}$
 $R_2 = 33 \text{ k}$
 $U_0 = 2,5 \text{ V}$ $0,5 \text{ V}$

OPV: ad es. MC33074

Misurazione dei segnali in relazione a 0V:



Misurazione differenziale dei segnali:

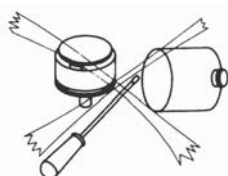


6. Informazioni EMC

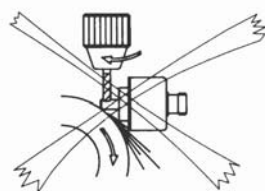
- Per l'encoder utilizzare esclusivamente dei cavi schermati intrecciati per coppia.
- Collegare la schermatura e la massa su una superficie grande alle due estremità. Assicurarsi che la schermatura sia fissata in modo fermo.
- Durante il cablaggio dell'impianto, assicurarsi della posa corretta dei cavi. Separare il cablaggio in gruppi. Ad esempio i cavi di motori/di alimentazione e i cavi di segnale/di dati.
- Far passare i cavi di segnale e di dati il più vicino possibile alle superfici di messa a terra (longheroni, profilati metallici, pareti degli armadi); non posarli parallelamente ai cavi dei motori e di alimentazione.
- Collegare l'impianto con una bassa impedenza all'impianto di messa a terra/al conduttore di protezione.
- Un solo cavo di collegamento deve essere presente tra encoder e modulo. Evitare congiunzioni.

7. Montaggio dell'encoder

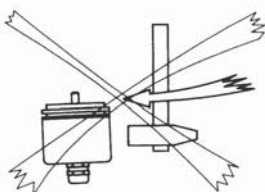
7.1 Raccomandazioni generali per il montaggio



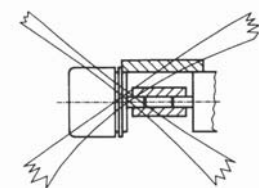
È vietato smontare o modificare l'encoder in totalità o in parte.



È vietato lavorare l'albero (rettifica, taglio, foratura ecc.). Questi interventi influenzerebbero la precisione dell'encoder e danneggerebbero i cuscinetti e le guarnizioni dell'albero. Siamo a vostra disposizione per realizzare adattamenti meccanici in base alle vostre esigenze.



Non cercare mai di allineare l'encoder con l'ausilio di un martello e non sottoporre mai l'encoder a degli impatti. Non sottoporre l'albero dell'encoder a carichi (assiali o radiali) che verrebbero a superare i valori indicati nei dati tecnici.



Non effettuare un collegamento rigido tra gli alberi e le flangie dell'encoder e della parte motrice. Utilizzare sempre un accoppiamento tra l'albero portante e l'encoder, o tra la flangia dell'encoder ad albero cavo e la flangia della parte motrice.

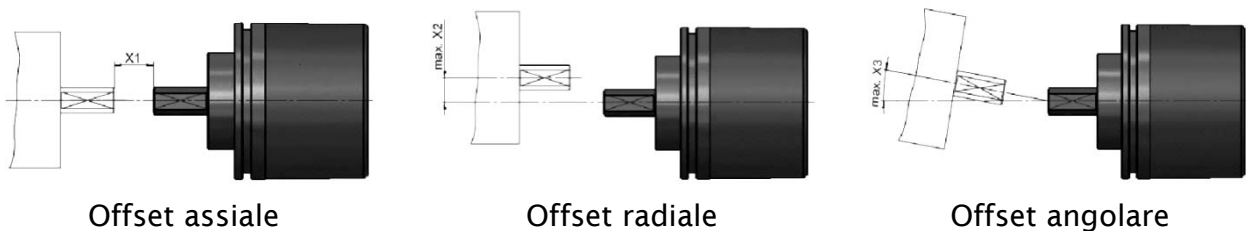
! Gli accoppiamenti devono essere concepiti e dimensionanti in modo da soddisfare le disposizioni della normativa EN ISO 13849-1 o in modo tale da evitare ogni rischio di rottura del collegamento.

- ⚠ In funzione dell'utilizzo specifico, lo statore/il dispositivo antirotazione è soggetto ad una usura minima. Vedere il capitolo Manutenzione e riparazioni.
- ⚠ Se non diversamente indicato, è utilizzato un coefficiente di frizione pari a 0,14 per tutti i collegamenti avvitati.
- ⚠ Se non diversamente indicato, tutte le viti appartengono alla classe di resistenza 8.8.
- ⚠ Il cavo dell'encoder deve essere posato senza trazione, in modo che non sia applicata una coppia addizionale all'encoder. I raggi di curvatura minimi del cavo devono essere rispettati.

7.1.1 Raccomandazioni generali per il montaggio degli encoder ad albero sporgente

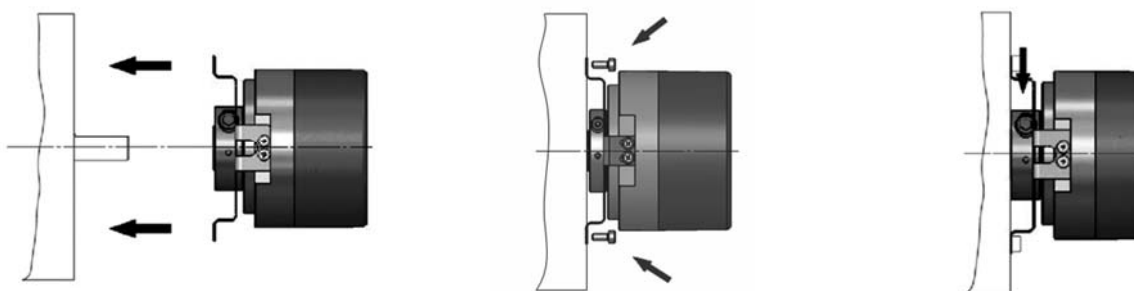
- Verificare l'offset degli alberi.
- Proteggere l'elemento di compensazione evitando di piegarlo eccessivamente o di danneggiarlo durante il montaggio.
- Allineare l'accoppiamento sugli alberi e fissarlo senza precarico.

Il collegamento tra l'encoder e l'albero motore deve essere concepito in modo tale da poter escludere la rottura del collegamento.



7.1.2 Raccomandazioni generali per il montaggio degli encoder ad albero cavo

Montaggio di un encoder dotato di un accoppiamento su un albero.



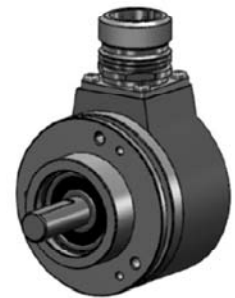
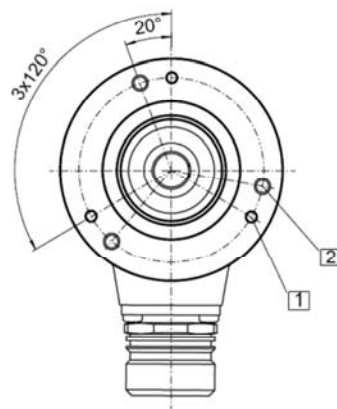
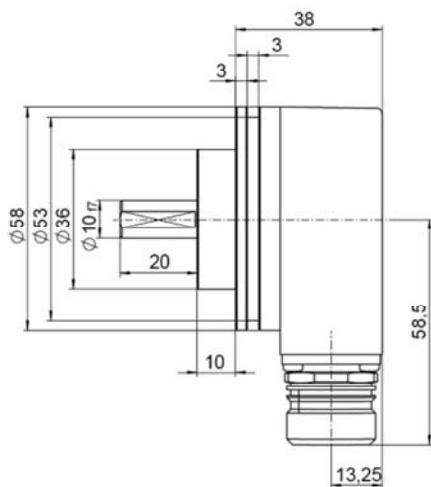
Rispettare il seguente ordine di operazioni per il montaggio:

1. Infilare l'encoder sull'albero.
2. Avvitare lo statore/il dispositivo antirotazione sulla flangia della parte motrice, senza precarico.
3. Serrare l'anello di serraggio alla coppia predefinita, senza esercitare alcun precarico sullo statore / sul dispositivo antirotazione.

7.2 Encoder, albero sporgente con piattina

L'encoder ad albero sporgente è fissato mediante almeno 3 viti M3 avvitare nelle filettature previste a tal proposito nella flangia; le viti devono essere serrate a una coppia di 1 Nm e protette dall'allentamento.

L'albero deve essere collegato alla parte motrice mediante un elemento di compensazione e protetto dall'allentamento. Durante il fissaggio dell'albero sporgente, il gestore o la società che realizzano l'installazione dell'encoder devono assicurarsi che il metodo di fissaggio sia conforme alle esigenze di sicurezza in vigore.

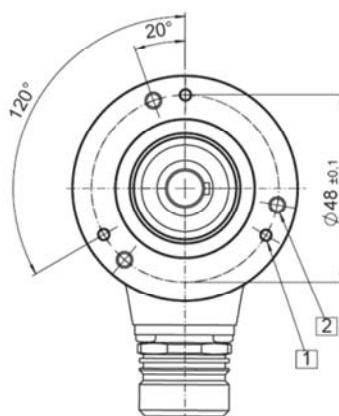
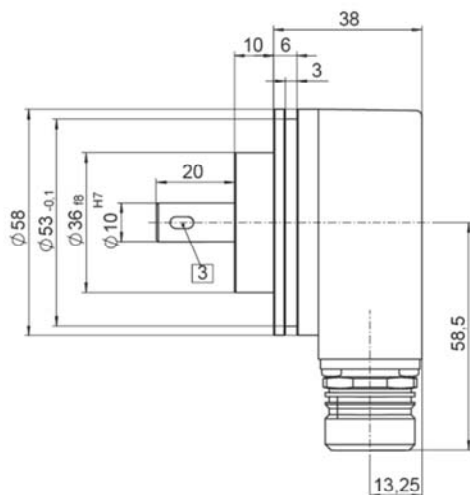


1 3xM3, prof. 6

2 3xM4, prof. 8

7.3 Encoder, albero sporgente con scanalatura chiavetta

L'encoder ad albero sporgente con scanalatura di chiavetta è fissato mediante almeno 3 viti M3 avvitate nelle filettature previste a tal proposito nella flangia; le viti devono essere serrate a una coppia di 1 Nm e protette dall'allentamento. L'albero deve essere collegato alla parte motrice mediante un elemento di compensazione e protetto dall'allentamento. Durante il fissaggio dell'albero sporgente con scanalatura di chiavetta, il gestore o la società che realizzano l'installazione dell'encoder devono assicurarsi che il metodo di fissaggio sia conforme alle esigenze di sicurezza in vigore.



- ① 3xM3, prof. 6
- ② 3xM4, prof. 8
- ③ Scanalatura di chiavetta DIN 6885-A-3x3x6
Opzione: chiavetta DIN 6885-A-4x4x8

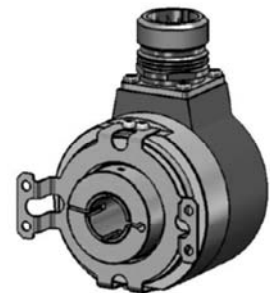
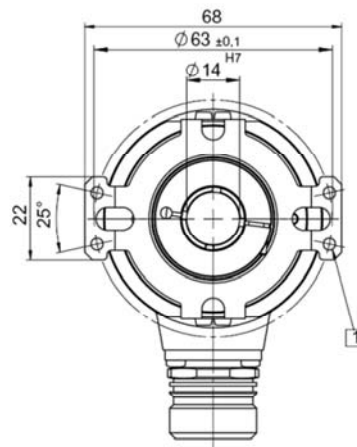
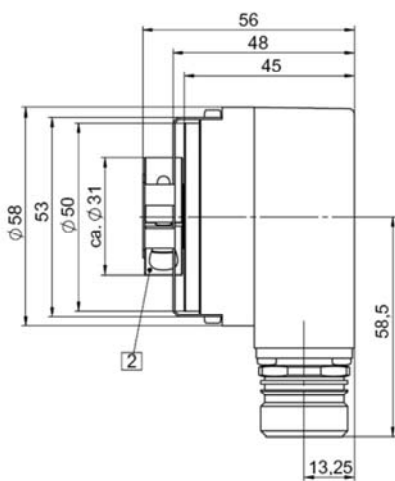


7.4 Encoder, albero cavo con anello di serraggio e statore antirotazione SIL

Serrare la vite di fissaggio dell'anello di serraggio con coppia di 2,5 Nm. Lo statore antirotazione è fissato con l'ausilio di quattro viti M3 serrate con coppia di 1 Nm e protette dall'allentamento. Il personale che realizza l'installazione dell'encoder deve assicurarsi che il metodo di fissaggio sia conforme alle norme di sicurezza in vigore.

Tolleranze max. ammesse per il fissaggio dell'albero:

- Decalaggio assiale: 0.50 mm (+/-0.25 mm)
- Decalaggio radiale: +/- 0.20 mm
- Decalaggio angolare: 1°



8. Installazione elettrica dell'encoder

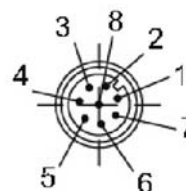
Staccare sempre l'encoder dall'alimentazione prima di collegare o scollegare le linee di segnale. Osservare le istruzioni dei manuali d'uso relativi al sistema di azionamento/del controllo esterno durante il collegamento dell'encoder.

8.1 Allocazione dei segnali degli encoder

Tensione d'alimentazione	Collegamento	Cavo							
24, 05	C, D	Segnale	GND	+V	A	\bar{A}	B	\bar{B}	schermo
		Colore	WH	BN	GN	YE	GY	PK	schermo
Tensione d'alimentazione	Collegamento	Connettore M12							
24, 05	A, R	Segnale	GND	+V	A	\bar{A}	B	\bar{B}	schermo
		Conn. M12	1	2	3	4	5	6	PH

+V: Alimentazione encoder +V DC
 GND: Massa encoder (0V)
 PE: Terra di protezione
 PH: Corpo del connettore (schermatura)
 A, \bar{A} : Uscita seno
 B, \bar{B} : Uscita coseno

Vista dei connettori lato pins



Conn. M12, 8 pin

9. Messa in servizio dell'encoder

9.1 Collegamento dei fili

Verificare il corretto funzionamento durante il collegamento dei fili.

- Assicurarsi che la tensione di alimentazione sia applicata correttamente. Se la polarità è invertita, l'encoder non funziona e non emette alcun segnale.
- Verificare la corretta presenza dei segnali seno/coseno, l'ampiezza (altezza dei segnali), la polarità e la posizione delle fasi. In caso di errore nella funzione seno/coseno, la funzione $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ non è soddisfatta o il senso di rotazione è errato, a causa ad esempio dell'inversione di Seno e Coseno (posizione errata delle fasi).

10. Manutenzione e riparazioni

L'encoder non richiede manutenzione. In caso di sollecitazioni elevate (ad es. dovute all'elevata velocità di rotazione con delle inversioni di senso), il dispositivo antirotazione può subire una certa usura. La sostituzione del dispositivo antirotazione allora può risultare necessaria. Contattare ReeR in merito.

10.1 Smaltimento

Smaltire sempre le apparecchiature inutilizzabili o irreparabili in conformità alle disposizioni in vigore in materia di smaltimento dei rifiuti.

Saremo lieti di assistervi nello smaltimento delle apparecchiature. Contattare ReeR in merito.

11. Lista di controllo per la messa in servizio

Montaggio (per informazioni, vedere le istruzioni di montaggio)

- L'encoder deve essere montato mediante gli elementi di fissaggio forniti dalla società ReeR SpA.
- Gli sforzi sull'albero dell'encoder, in seguito al montaggio/all'installazione, devono essere mantenuti i più ridotti possibile. Le dimensioni d'installazione indicate per l'encoder devono essere rigorosamente rispettate. È altrettanto importante controllare che gli elementi di compensazione siano montati senza precarico.
- Le coppie indicate per il montaggio dell'encoder e degli elementi di fissaggio devono essere rispettate.
- Il decalaggio assiale e radiale devono essere mantenuto al minimo durante l'installazione al fine di non superare i valori massimi specificati.
- La tolleranza dell'albero della parte motrice, su cui l'albero dell'encoder sarà montato, deve essere G6 (per gli encoder ad albero sporgente) / G6 (per gli encoder ad albero cavo).

Collegamenti elettronici (vedi l'allocazione delle spine sulla scheda tecnica)

- Livello di segnale e polarità della tensione di alimentazione
- Polarità e rispetto delle fasi del segnale seno/coseno
- Resistenza terminale 120 ohm (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

Controllo

- Corrispondenza del senso di rotazione e della direzione di conteggio
- Attivazione del monitoraggio $\text{Sin}^2(x) + \text{Cos}^2(x) = 1$

12 Garanzia

La ReeR garantisce per ogni encoder nuovo di fabbrica, in condizioni di normale uso, l'assenza di difetti nei materiali e nella fabbricazione per un periodo di mesi 12 (dodici). In tale periodo la ReeR si impegna ad eliminare eventuali guasti del prodotto, mediante la riparazione o la sostituzione delle parti difettose, a titolo completamente gratuito sia per quanto riguarda il materiale che la manodopera.

La ReeR si riserva comunque la facoltà di procedere, in luogo della riparazione, alla sostituzione dell'intera apparecchiatura difettosa con altra uguale o di pari caratteristiche.

La validità della garanzia è subordinata alle seguenti condizioni:

- La segnalazione del guasto sia inoltrata dall'utilizzatore alla ReeR entro dodici mesi dalla data di consegna del prodotto.
- L'apparecchiatura ed i suoi componenti si trovino nelle condizioni in cui sono stati consegnati dalla ReeR .
- I numeri di matricola siano chiaramente leggibili.
- Il guasto o malfunzionamento non sia originato direttamente o indirettamente da:
 - Impiego per scopi inappropriati;
 - Mancato rispetto delle norme d'uso;
 - Incuria, imperizia, manutenzione non corretta;
 - Riparazioni, modifiche, adattamenti non eseguiti da personale ReeR, manomissioni, ecc.;
 - Incidenti o urti (anche dovuti al trasporto o a cause di forza maggiore);
 - Altre cause indipendenti dalla ReeR.

La riparazione verrà eseguita presso i laboratori ReeR , presso i quali il materiale deve essere consegnato o spedito: le spese di trasporto ed i rischi di eventuali danneggiamenti o perdite del materiale durante la spedizione sono a carico dell'utente. Tutti i prodotti e i componenti sostituiti divengono proprietà della ReeR.

La ReeR non riconosce altre garanzie o diritti se non quelli sopra espressamente descritti; in nessun caso, quindi, potranno essere avanzate richieste di risarcimento danni per spese, sospensioni attività od altri fattori o circostanze in qualsiasi modo correlate al mancato funzionamento del prodotto o di una delle sue parti.

- *La precisa ed integrale osservanza di tutte le norme, indicazioni e divieti esposti in questo fascicolo costituisce un requisito essenziale per il corretto funzionamento del encoder di sicurezza. La ReeR SpA, pertanto, declina ogni responsabilità per quanto derivante dal mancato rispetto, anche parziale, di tali indicazioni.*
- *È vietata la riproduzione totale o parziale senza autorizzazione ReeR.*
- **Riserva di modifiche:** *Al fine del continuo miglioramento dei nostri prodotti, ci riserviamo il diritto di apportare in qualsiasi momento modifiche tecniche alle informazioni tecniche contenute nel presente documento.*
- **Nessuna garanzia:** *ReeR SpA non offre alcuna garanzia, implicita o esplicita, in merito alle informazioni qui contenute, e declina qualsiasi responsabilità in caso di danni diretti o indiretti.*
- *Questo documento è la traduzione in lingua italiana della versione originale in lingua tedesca.*

SAFECODER

SAFETY SINE/COSINE INCREMENTAL ENCODER INSTALLATION, USE AND MAINTENANCE

Table of Contents

1. General information	2
2. Function of the encoder.....	2
2.1 Example of an order code.....	3
3. Functional safety	3
3.1 Safety Funcions	3
3.2. Safety Concept	3
3.3 Safety Characteristics	4
4. Further applicable documents	4
5. Data Transmission	4
5.1 Sine and Cosine Signals	4
6. EMC Information	6
7. Mounting the encoder	6
7.1 General mounting advice.....	6
7.2 Encoder, solid shaft with flat	8
7.3 Encoder, solid shaft with keyway	9
7.4 Encoder, hollow shaft with clamping ring and SIL stator coupling	10
8. Electrical installation of the encoder	11
8.1 Terminal assignment SIL encoders.....	11
9. Initial start-up of the encoder	11
9.1 Electrical connections	11
10. Maintenance and Repairs.....	11
10.1 Disposal.....	12
11. Checklist for start-up.....	12
12 Guarantee	13

⚠ This symbol indicates an important warning for personal safety. Failure to comply with this warning may result in high level risk for exposed personnel.

1. General information

Please read these operating instructions carefully before going to work with the safe encoder, mounting it or commissioning it.

These operating instructions guide the technical staff of the machine manufacturer or of the machine user for safe assembly, electric installation, commissioning, and for operating the safe encoder.

In addition, the planning and operation of protection devices such as the safe encoder require technical competence that is not the subject of this document.

Basically, the legal and official requirements are to be adhered to when operating the safe encoder.

The safe encoder may only be mounted, commissioned, inspected, serviced and operated by authorized persons.

Authorized persons are:

- persons with a suitable technical training and
- who have been trained in the operation by the machine user and
- have been informed about the applicable safety guidelines and
- have access to these operating instructions.

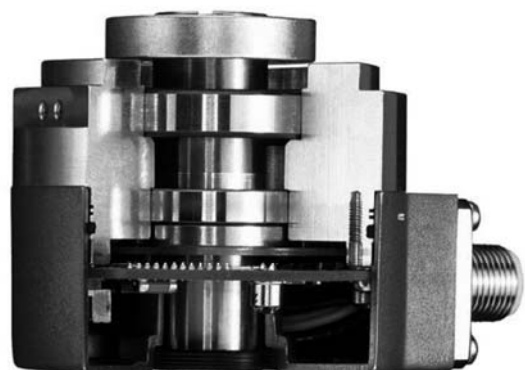
2. Function of the encoder

The encoder types of the Safecoder family supply an incremental signal.

The incremental position is provided in the form of an analogue sine/cosine signal. The resolution per revolution is 1024/2048 sine/cosine periods.

The encoders are equipped with large, interlocked bearings, ensuring that the encoders are very rugged, accurate with a long service life.

The IP protection rating of the encoders is either IP65 or IP67, depending on the shaft seal fitted. As a result of the optical scanning of the incremental signals, the encoders remain insensitive to magnetic fields.



2.1 Example of an order code

Order code Safecoder SIL3	SC 3 Type	XX a	X b	XXXX c	X d
-------------------------------------	--------------	---------	--------	-----------	--------

a Power supply
24 = 10...30 V DC
05 = 5 V DC

b Type of shaft
A = Shaft, ø10 mm x 20 mm, with feather key
B = Shaft, ø10 mm x 20 mm, with flat
C = Hollow shaft, ø10 mm
D = Hollow shaft, ø12 mm
E = Hollow shaft, ø14 mm
F = Hollow shaft, ø10 mm with tapered shaft

c Pulse rate
1024
2048

d Type of connection
A = M12-connector, axial
R = M12-connector, radial
C = radial cable
D = axial cable

3. Functional safety


3.1 Safety Functions

According to EN 61800-5-2, the following safety functions can be achieved with the encoder:

SS1: Safe Stop 1	Monitoring of the braking ramp and STO after standstill
SS2: Safe Stop 2	Monitoring of the braking ramp and SOS after standstill
SOS: Safe Operating Stop	Monitoring of the standstill of the energized and controlled motor
SLS: Safe Limited Speed	Monitoring of a speed limit value.
SLI: Safe Limited Increment	The respect of a specific step value during motion of Position is monitored.
SDI: Safe Direction	Monitoring of the unintended direction of motion of the motor.
SSM: Safe Speed Monitoring	A safe output signal is generated when the motor speed is lower than a specified value.

3.2. Safety Concept

INCREMENTAL ENCODER FUNCION


 In order to achieve safe incremental information with the encoder, the controller must monitor the validity of the analogue, 90° phase-shifted sine/cosine signals with the help of the function.

$$\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$$

The risk of mechanical faults (as might occur, for example, if the rigid torque stop with torque pin were to break or the encoder to fall off the motor shaft) is eliminated as a result of the mechanical over-dimensioning of the components of our safety encoders.

The encoder does not prevent from switching the plant on again after a malfunction; if this function is necessary, it is to be ensured by the control.

 **The encoder is safe only when used in conjunction with a device that can monitor the functions mentioned.**

 The safety controller ReeR Mosaic, via expansion modules (Mosaic MV) is able to monitor and control the security Safecoder according to SIL 3, PL e.

3.3 Safety Characteristics

Service life of the encoder:	20 years
PFH value:	dependent on the supply voltage of the encoder
5 VDC versions:	$1.08 * 10^{-8}$ 1/h
10-30 VDC versions:	$1.09 * 10^{-8}$ 1/h

4. Further applicable documents

All technical data is given in the corresponding data sheets of the encoders. You will find there the mechanical and electrical characteristics of the Safecoder.

5. Data Transmission

5.1 Sine and Cosine Signals

$$A - \bar{A} = \text{Sin}; B - \bar{B} = \text{Cos}$$

The analogue signals must be measured differentially, i.e. A minus \bar{A} gives the sine, B minus \bar{B} gives the cosine. The signals A, \bar{A} , B, \bar{B} each have an amplitude of 0.5V_{ss} with an offset of +2.5V to 0V.

Measured differentially, the sine and cosine signals have an amplitude of 1V_{ss}, with a phase-shift of 90°.

The resolution of the incremental track is 1024/2048 sine/cosine periods depending on the variant.

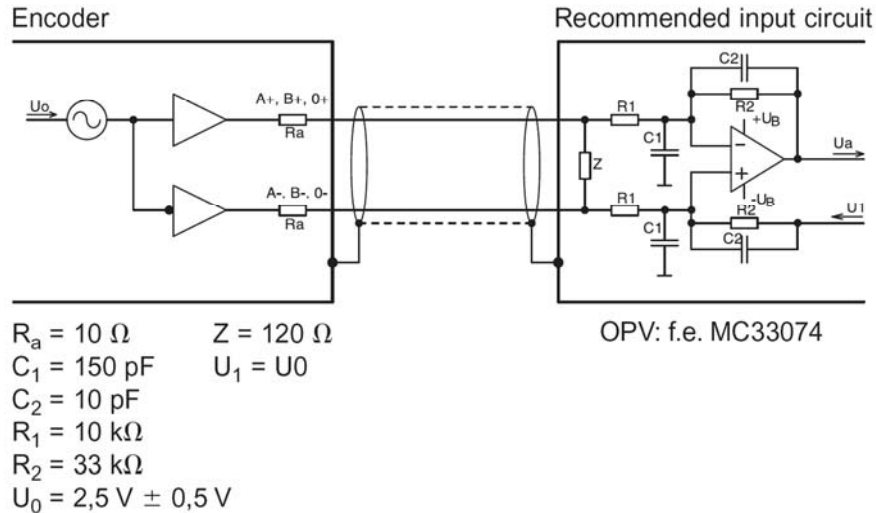
Offset: 2,5V +/- 50mV
Offset difference A-B max. 25mV

Amplitude: 1V_{ss} +/-100mV
Amplitude difference A-B max. 40mV

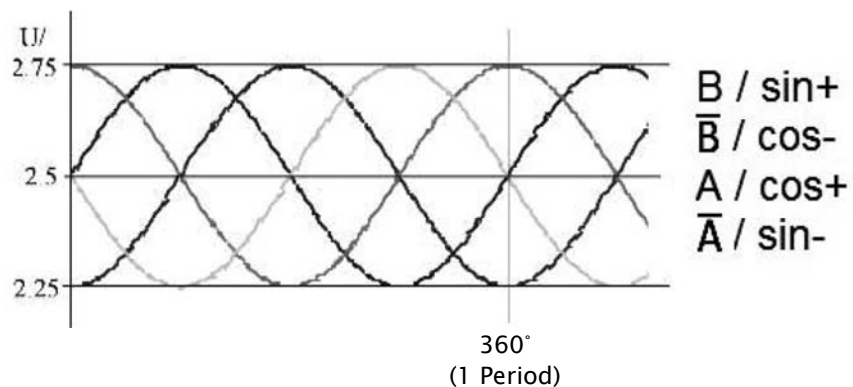
Terminating resistor:
120 Ohm (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

The validity of the safety function must be checked with the function $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$. The recommended tolerance range for the encoder lies between 0.5 and 1.5. However this value must be verified with the desired safety function. Factors which must also be considered here include the scanning frequency, the input circuitry and the calculated evaluation of the Sin Cos signals in the controller. For this reason the manufacturer of the controller must once again verify the tolerance limits of the $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ function.

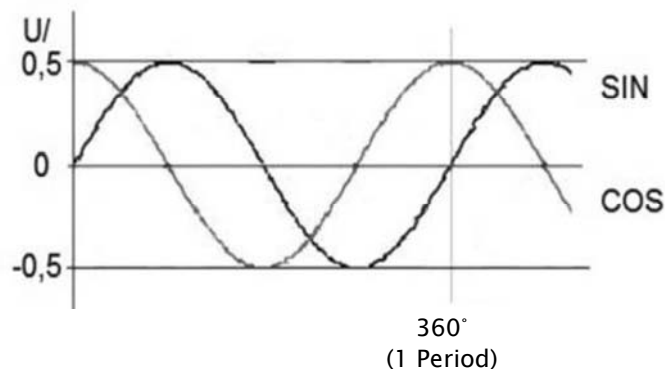
The validity of the safety function can be scrutinised per increment. This means that for a resolution of 1024/2048 sine/cosine periods, the validity of the controller can be checked 1024/2048 times per revolution. With a tolerance of the $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ function of ± 0.5 , the max. possible error path is 10% of one signal period (36° el.).



Signals measured against 0V:



Signals measured differentially:

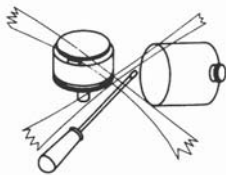


6. EMC Information

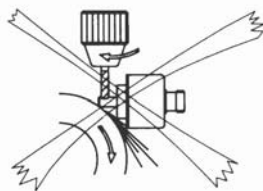
- Use only shielded twisted-paired conductors as encoder cables.
- Connect the shield at both ends to the ground on a large contact area. Make sure that the cable shields are well fastened.
- When wiring your installation, take care to route the cables properly. Separate the wiring in cable groups such as motor/power supply cables and signal/data cables.
- Route the signal and data cables as close as possible to grounded surfaces (supporting beams, metal rails, cabinet sides) and not parallel to motor and power supply cables.
- Connect all equipment with low impedance to the ground/protective conductor system.
- Avoid cable conjunctions between encoder and module.

7. Mounting the encoder

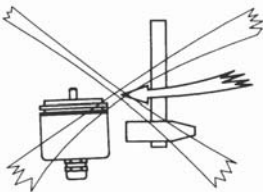
7.1 General mounting advice



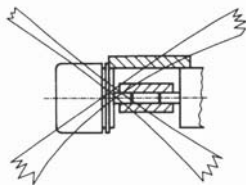
The encoder must not be disassembled or modified, either in total or in part.



No subsequent machining should be carried out on the shaft (grinding, sawing, drilling, etc.). This could impair the accuracy of the encoder and damage the bearings and shaft seals. ReeR would be happy to accommodate your wishes.



Never try to align the encoder using a hammer and never subject the encoder to impact shocks. Do not subject the encoder shaft to loads (axial or radial) that are higher than the values given in the data sheet.



Do not rigidly connect the shafts and flanges of the encoder and drive device. Always use a coupling (between the drive shaft and the encoder shaft, or between flange of the hollow shaft encoder and the drive flange).

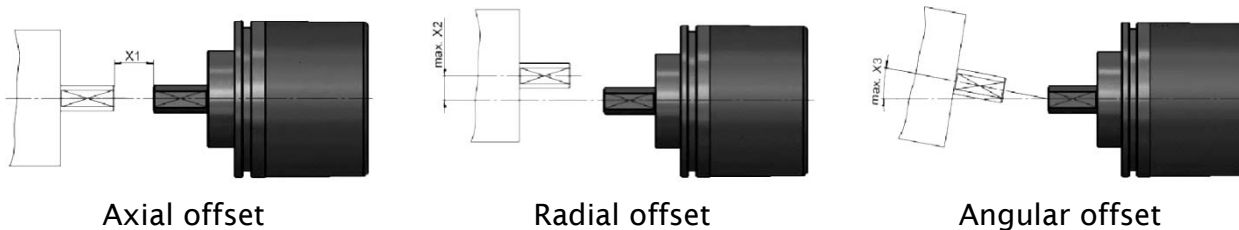
- | | |
|--|---|
| | Couplings are to be designed and dimensioned, so that they meet the requirements of EN ISO 13849-1 or so that any possible breakage of the connection can be ruled out. |
| | Depending on the specific use, the stator coupling/torque stop is subject to reduced wear. Please refer to chapter Maintenance and Repairs. |

- ⚠ Unless otherwise specified, a friction coefficient of 0.14 is assumed for all screw connections.
- ⚠ Unless otherwise specified, a strength class of 8.8 is assumed for the screws.
- ⚠ The encoder cable must be routed free from any traction, so that no additional torque is applied to the encoder. The minimum bending radii of the cable are to be complied with.

7.1.1 General mounting advice for encoders with solid shaft

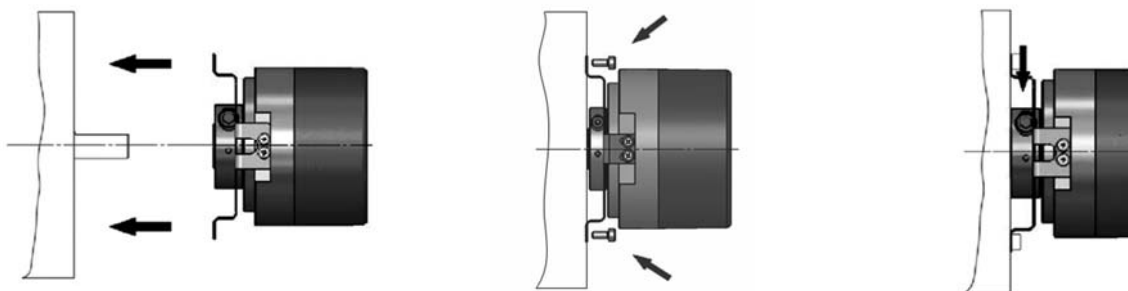
- Check the shafts for offset.
- Protect the tolerance of the compensating element during mounting from too great a degree of bending and also from damage.
- Align the coupling to the shafts, and screw together without pre-loading.

The connection between encoder and drive shaft should be configured in such a way that it is impossible for the connection to break.



7.1.2 General mounting advice for encoders with solid shaft

Mounting an encoder with a coupling on a shaft.

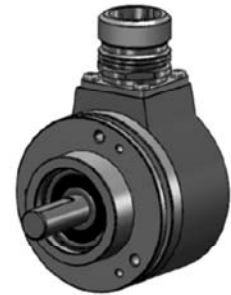
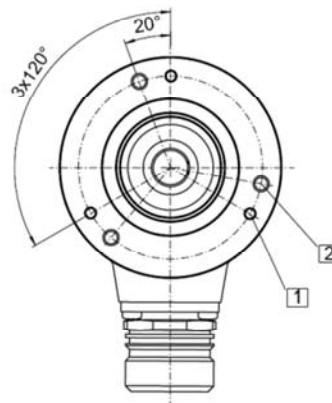
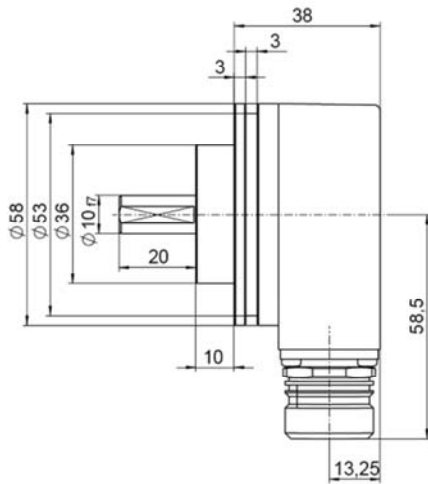


The following sequence is to be respected during assembly:

1. Slide the encoder on the shaft.
2. Screw the stator coupling/torque stop onto the flange of the drive, without pretension.
3. Tighten the clamping ring to the recommended torque, without pretensioning the stator coupling/torque stop.

7.2 Encoder, solid shaft with flat

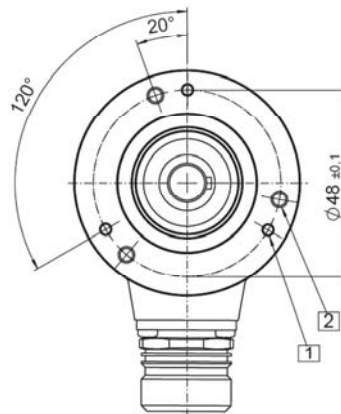
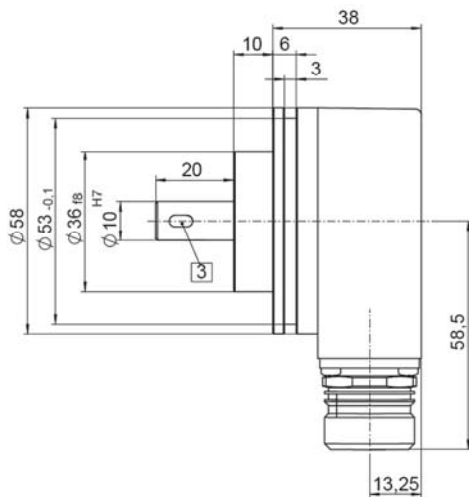
The shaft encoder is fastened with at least three M3 screws through the threaded holes provided in the flange; the screws must be tightened with a torque of 1Nm and secured against loosening. The shaft must be connected with the drive by means of a tolerance compensation element and secured against loosening. When fastening the shaft, the user or the installation company that mounts the encoder must make sure that the fastening method complies with the safety requirements in force.



- 1 3xM3, prof. 6
- 2 3xM4, prof. 8

7.3 Encoder, solid shaft with keyway

The shaft encoder with keyway is fastened with at least three M3 screws through the threaded holes provided in the flange; the screws must be tightened with a torque of 1 Nm and secured against loosening. The shaft must be connected with the drive by means of a tolerance compensation element and secured against loosening. When fastening the shaft with keyway, the user or the installation company that mounts the encoder must make sure that the fastening method complies with the safety requirements in force.



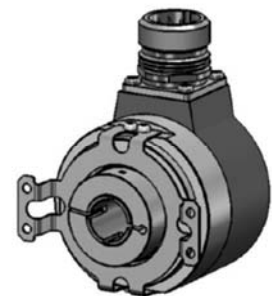
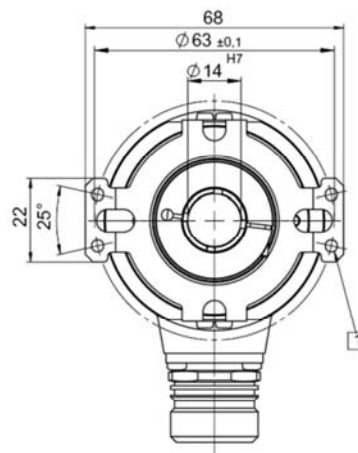
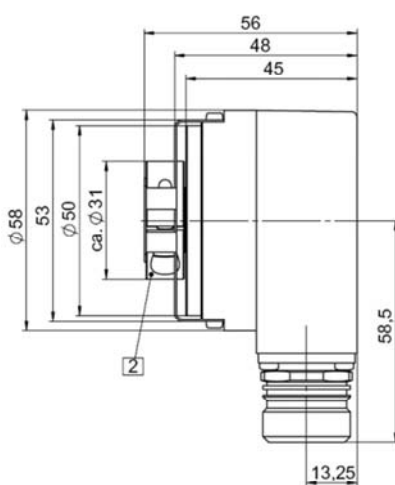
- [1] 3xM3, 6 deep
- [2] 3xM4, 8 deep
- [3] Feather key DIN 6885-A-3x3x6
Optional: Feather key DIN 6885-A-4x4x8

7.4 Encoder, hollow shaft with clamping ring and SIL stator coupling

The fixing screw of the clamping ring must be tightened with a recommended torque of 2.5 Nm. For fixing the stator coupling four M3 screws, must be used, tightened with a recommended torque of 1Nm and secured against loosening. The operator, operating company or installation company, which is installing the encoder, must ensure that the fixing method complies with the safety requirements in force.

Max. permissible tolerances of the shaft connection:

- Axial offset: 0.50 mm (+/-0.25 mm).
- Radial offset: +/- 0.20 mm.
- Angular misalignment symmetry: 1°.



8. Electrical installation of the encoder

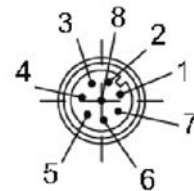
Please always disconnect the power supply before connecting or disconnecting the signal line. Comply with the corresponding operating instructions of the external drive system/control when connecting the encoder.

8.1 Terminal assignment SIL encoders

Power supply	Connection	Cable							
		Signal	GND	+V	A	A	B	\bar{B}	shield
24, 05	C, D	Color	WH	BN	GN	YE	GY	PK	shield
		M12-connector							
Power supply	Connection	M12-connector							
24, 05	A, R	Signal	GND	+V	A	A	B	\bar{B}	shield
		Conn. M12	1	2	3	4	5	6	shield

+V: Encoder Power Supply +V DC
 GND: Encoder Power Supply ground (0V)
 PE: Protective earth
 PH: Plug connector housing (Shield)
 A, \bar{A} : Sine output
 B, \bar{B} : Cosine output

Top view of mating side, male contact base



M12-connector, 8-pin

9. Initial start-up of the encoder

9.1 Electrical connections

When performing the connections, their correct functioning must be checked.

- Check that the supply voltage has been correctly applied. In the case of reverse polarity the encoder will not function and no signals will be output.
- Check the correct application of the sine/cosine signals, the amplitude (signal height), polarity and the phase position. If there is an error in the sine/cosine path, then the function $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ is not fulfilled or the direction of rotation is incorrect, for example due to the reversal of Sin and Cos (incorrect phase position).

10. Maintenance and Repairs

The encoder is maintenance-free. In case of high loads (e.g. due to high rotational speeds and reversing operation), the torque stop may be subject to a certain wear. In this case, the replacement of the torque stop may become necessary. Please contact Reer for this.

10.1 Disposal

Always dispose of unusable or irreparable devices in compliance with the waste disposal regulations in force. We will be glad to help you for disposing of these devices. Please contact Reer for this.

11. Checklist for start-up

Mounting (for information, see Mounting Advice)

- The encoder must only be installed using the fixing elements supplied by the Reer SpA company.
- The loading on the encoder shaft, as a result of mounting/installation, is to be kept as low as possible. The installation dimensions specified of the encoder, must be strictly observed. It is also important to note that the tolerance compensating elements must be mounted without pre-loading.
- The indicated torques for mounting the encoders and the fastening elements have been complied with.
- Axial and radial offset are to be kept to a minimum during installation, so that the specified maximum values are not exceeded.
- The shaft tolerance of the drive shaft, onto which the encoder is fitted, is stipulated as G6 (for solid shaft encoders)/G6 (for hollow shaft encoders).

Electronic connections (see data sheet for terminal assignment)

- Is the signal level and polarity of the supply voltage correct?
- Have the sine/cosine signals been correctly wired with respect to polarity and phase?
- Terminating resistor 120 Ohm (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

Controller

- Do the direction of rotation and count direction match?
- $\text{Sin}^2(x) + \text{Cos}^2(x) = 1$ monitoring been activated?

12 Guarantee

All new encoder systems are guaranteed by ReeR for a period of 12 (twelve) months under normal working conditions, against defects due to faulty materials and workmanship.

During the aforesaid period, ReeR promises to replace faulty parts free of charge. This guarantee covers both material and labour.

ReeR reserves the right to decide whether to repair equipment or replace it with equipment of the same type or having the same characteristics.

The validity of this guarantee is subject to the following conditions:

- The user must notify ReeR of the fault within twelve months following the date of delivery of the product.
- The equipment and all parts thereof must be in the condition in which they were supplied by ReeR.
- The defect or malfunction must not arise directly or indirectly from:
 - Improper use;
 - Non-observance of the instructions for use;
 - Negligence, inexperience, improper maintenance;
 - Repairs, modifications and adjustments carried out by personnel not authorised by ReeR, tampering, etc.;
 - Accidents or collisions (also during transportation or due to acts of God);
 - Other reasons for which ReeR cannot be held responsible.

Repairs will be carried out at ReeR's laboratories, to which the material must be consigned or forwarded: transport costs and any damage or loss of material during transportation will be charged to the Customer.

All replaced products and parts are property of ReeR.

ReeR does not recognise any other form of guarantee or rights other than those expressly stated above; no requests for compensation for damages incurred for costs, suspension of activities or any other events or circumstances related in any way to malfunctioning of the product or any parts thereof will be taken into consideration.


- *Precise, complete compliance with all the indications and warnings indicated in this manual is essential for correct operation of the light curtain. Therefore, ReeR SpA declines any responsibility for defects caused by even partial non-compliance with such indications.*
- *Complete or partial reproduction is forbidden without ReeR's prior authorisation.*
- **Liability to modification without notice:** *As a result of ongoing efforts to improve our products, we reserve the right to make changes at any time to technical information contained in the document to hand.*
- **Warranty Disclaimer:** *ReeR SpA provides no guarantee, neither tacit nor express, in respect of the whole manual (whether this applies to the original German text or to the English translation) and assumes no liability for any damage, either direct or indirect, however caused.*
- *This document is the English translation of the original German version.*

SAFECODER

SINUS/COSINUS INKREMENTAL SICHERHEITDREHGEBER MONTAGE-, BETRIEBS- UND WARTUNGSANLEITUNG

Inhalt

1. Allgemeine Hinweise	2
2. Funktion des Drehgebers.....	2
2.1 Beispiel eines Bestellschlüssels	3
3. Funktionale Sicherheit	3
3.1 Sicherheitsfunktionen.....	3
3.2. Sicherheitskonzept	3
3.3 Sicherheitskennwerte	4
4. Mitgeltende Dokumente	4
5. Datenübertragung	4
5.1 Sinus- und Cosinus Signale.....	4
6. EMC Hinweise.....	6
7. Montage des Drehgebers	6
7.1 Allgemeine Montagehinweise	6
7.2 Drehgeber, Vollwelle mit Fläche.....	8
7.3 Drehgeber, Vollwelle mit Passfeder.....	9
7.4 Drehgeber, Hohlwelle mit Klemmring und SIL-Statorkupplung	10
8. Elektrische Installation des Drehgebers.....	11
8.1 Anschlussbelegung SIL-Drehgeber.....	11
9. Inbetriebnahme des Drehgebers	11
9.1 Anschließen der Anschlussdrähte	11
10. Wartung und Instandhaltung	11
10.1 Entsorgung	12
12. Checkliste für die Inbetriebnahme	12
14. Garantie.....	13

 Dieses Symbol deutet einen wichtigen Hinweis zur Personensicherheit an. Die mangelnde Einhaltung kann zu einem sehr hohen Risiko für das ausgesetzte Personal führen.

1. Allgemeine Hinweise

Bitte lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig, bevor Sie mit dem sicheren Drehgeber arbeiten, ihn montieren oder in Betrieb nehmen.

Diese Betriebsanleitung leitet das technische Personal des Maschinenherstellers bzw. Maschinenbetreibers zur sicheren Montage, Elektroinstallation, Inbetriebnahme sowie zum Betrieb des sicheren Drehgebers an.

Darüber hinaus sind für die Planung und den Einsatz von Schutzeinrichtungen wie dem sicheren Drehgeber technische Fachkenntnisse notwendig, die nicht in diesem Dokument vermittelt werden.

Grundsätzlich sind die behördlichen und gesetzlichen Vorschriften beim Betrieb des sicheren Drehgebers einzuhalten.

Der sichere Drehgeber 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 unterwiesen wurde und
- den gültigen Sicherheitsrichtlinien unterwiesen wurde und
- Zugriff auf diese Betriebsanleitung hat.

2. Funktion des Drehgebers

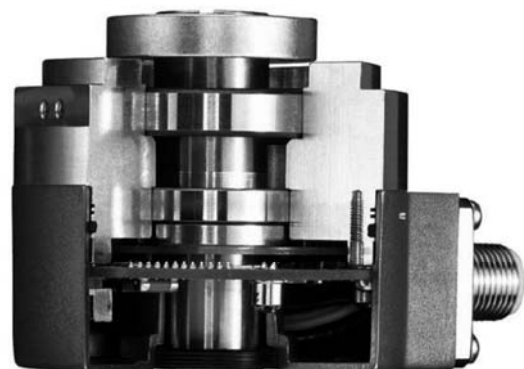
Die Drehgebertypen der Safecoder - Familie liefern ein Inkrementalsignal.

Die Inkrementalposition wird in Form eines analogen Sinus-Cosinus-Signals bereitgestellt.

Die Auflösung beträgt pro Umdrehung 1024/2048 Sinus-Cosinus Perioden.

Die Drehgeber besitzen große, verblockte Lager, wodurch die Drehgeber sehr robust, genau und langlebig sind.

Der IP-Schutz ist je nach Dichtung des Drehgeber IP65 oder IP67. Durch die optische Abtastung der Inkrementalsignale ist der Drehgeber magnetisch unempfindlich.



2.1 Beispiel eines Bestellschlüssels

Bestellschlüssel Safecoder SIL3	SC 3	XX	X	XXXX	X
	Typ	a	b	c	d

a Versorgungsspannung

24 = 10...30 V DC

05 = 5 V DC

b Wellenart

A = Welle, ø10 mm x 20 mm, mit Passfeder

B = Welle, ø10 mm x 20 mm, mit Fläche

C = Hohlwelle, ø10 mm

D = Hohlwelle, ø12 mm

E = Hohlwelle, ø14 mm

F = Hohlwelle, ø10 mm, Konuswelle

c Impulszahl

1024

2048

d Anschlussart

A = M12-Stecker, axial

R = M12-Stecker, radial

C = Kabel, radial

D = Kabel, axial

3. Funktionale Sicherheit

3.1 Sicherheitsfunktionen

Nach DIN EN 61800-5-2 sind folgende Sicherheitsfunktionen mit dem Drehgeber realisierbar:

SS1: Safe Stop 1	überwachtes Bremsen, STO nach Zeit oder Stillstand
SS2: Safe Stop 2	überwachtes Bremsen bis SOS
SOS: Safe Operating Stop	sicherer Betriebshalt in Lageregelung
SLS: Safe Limited Speed	sichere begrenzte Geschwindigkeit
SLI: Safe Limited Increment of Position	sicher begrenztes Schrittmaß
SDI: Safe Direction	sichere Richtung
SSM: Safe Speed Monitoring	sichere Geschwindigkeitsüberwachung

3.2. Sicherheitskonzept

Sichere Inkrementalgeberfunktion



Um mit dem Drehgeber eine sichere Inkrementalinformation zu erreichen, muss die Steuerung die Gültigkeit der analogen, um 90° zueinander versetzten Sinus-Cosinus Signale mit Hilfe der Funktion

$$\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1 \text{ überwachen}$$

Mechanische Fehler, wie z.B. ein Bruch der starren Drehmomentstütze mit Drehmomentstift oder das Abfallen des Drehgebers von der Motorwelle, werden durch mechanische Überdimensionierung der Bauteile unserer SIL-Geber ausgeschlossen.

Ein Verhindern des Wiedereinschaltens der Anlage nach Fehlfunktion wird durch den Drehgeber nicht gewährleistet und muss, falls erforderlich, durch die Steuerung sichergestellt werden.



Der Drehgeber ist nur in Verbindung mit einer sicheren Gerät, die genannten Funktionen überwachen kann, sicher.

- ➔ Die Sicherheits-Steuerung Reer Mosaic, über Erweiterungsmodule (Mosaic MV) ermöglicht die Überwachung und Steuerung von Sicherheits Safecoder SIL 3, PL e.

3.3 Sicherheitskennwerte

Gebrauchsdauer des Drehgebers:	20 Jahre
PFH Wert:	je nach Versorgungsspannung des Drehgebers
5 VDC Variante:	$1,08 * 10^{-8}$ 1/h
10-30 VDC Variante:	$1,09 * 10^{-8}$ 1/h

4. Mitgeltende Dokumente

Alle technischen Daten werden in den entsprechenden Datenblättern der Drehgeber angegeben.

Hierin finden Sie die mechanischen und elektrischen Kennwerte der Safecoder Drehgeber.

5. Datenübertragung

5.1 Sinus- und Cosinus Signale

$$A - \bar{A} = \text{Sin}; B - \bar{B} = \text{Cos}$$

Die analogen Signale müssen differentiell gemessen werden, das heißt A minus \bar{A} ergibt Sinus, B minus \bar{B} ergibt Cosinus.

Die Signale A, \bar{A} , B, \bar{B} haben jeweils eine Amplitude von 0,5V_{ss} bei einem Offset von +2,5V gegenüber 0V. Differentiell gemessen haben die Sinus- und Cosinus Signale eine Amplitude von 1V_{ss}, bei einer Phasenlage von 90°.

Die Auflösung der inkrementellen Spur beträgt je nach Variante 1024/2048 Sinus-Cosinus Perioden.

Offset: 2,5V +/- 50mV
Offset- Differenz A zu B max. 25mV

Amplitude: 1V_{ss} +/-100mV
Amplituden- Differenz A zu B max. 40mV

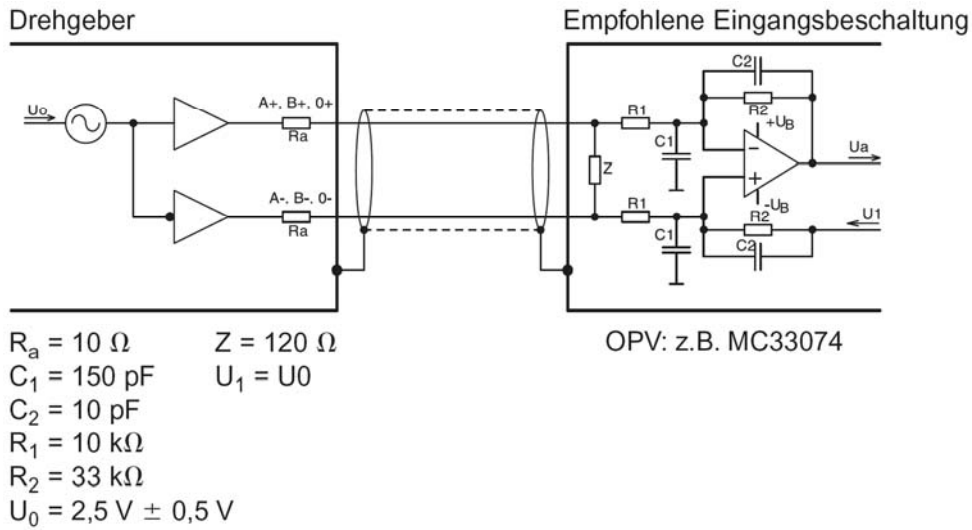
Abschlusswiderstand: 120 Ohm (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

Die Gültigkeit der Sicherheitsfunktion muss mit der Funktion $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ überprüft werden.

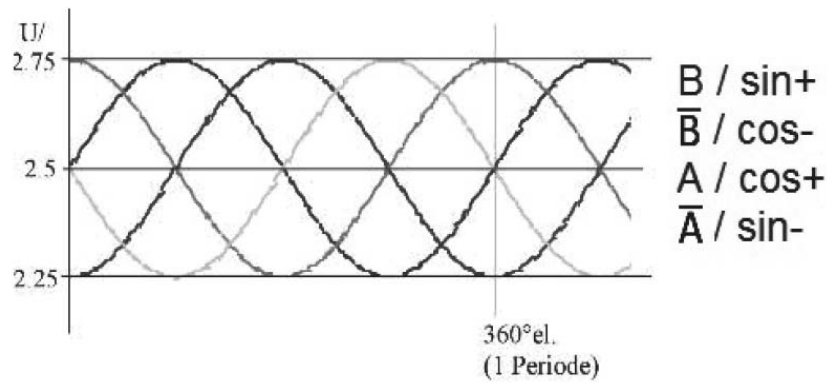
Der empfohlene Toleranzbereich für den Drehgeber liegt zwischen 0,5 und 1,5. Dieser Wert muss jedoch mit der gewünschten Sicherheitsfunktion verifiziert werden. Faktoren die hier mitbetrachtet werden müssen, sind Abtastfrequenz, die Eingangsbeschaltung und die rechnerische Auswertung der SinCos- Signale in der Steuerung. Aus diesem Grund muss der Steuerungshersteller die Toleranzgrenzen der $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ Funktion erneut verifizieren.

Die Gültigkeit der Sicherheitsfunktion kann pro Inkrement untersucht werden. Das heißt bei einer Auflösung von 1024/2048 Sinus-Cosinus Perioden, kann die Gültigkeit von der Steuerung pro Umdrehung 1024/2048-mal überprüft werden. Bei einer Toleranz der

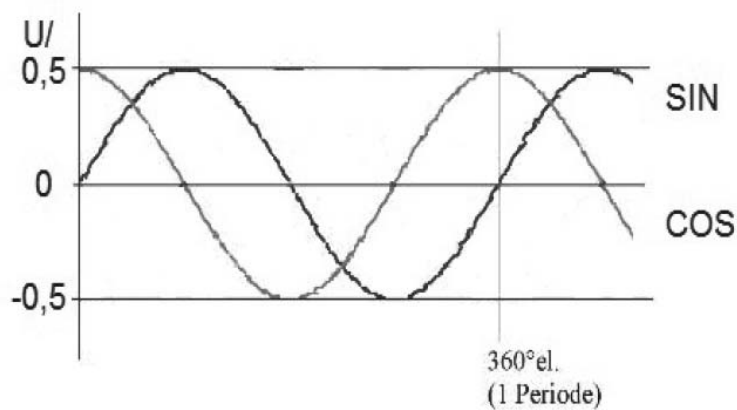
$\sin^2(x) + \cos^2(x)$ Funktion von +/-0,5 beträgt der max. mögliche Fehlerweg 10% einer Signalperiode (36° el.).



Signale gegen 0V gemessen:



Signale differentiell gemessen:

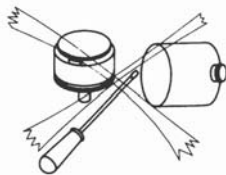


6. EMC Hinweise

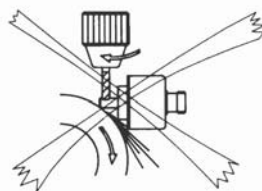
- Verwenden Sie nur geschirmte und paarig verseilte Leitungen für das Drehgeberkabel.
- Legen Sie den Schirm großflächig und beidseitig auf Masse. Achten Sie auf eine einwandfreie Befestigung der Leitungsschirme.
- Achten Sie bei der Verdrahtung Ihrer Anlage auf eine ordnungsgemäße Leitungsführung. Trennen Sie die Verkabelung in Leitungsgruppen wie Motor- / Stromversorgungsleitungen und Signal- / Datenleitungen. Führen Sie Signal- und Datenleitungen möglichst eng an Masseflächen (Tragholmen, Metallschienen, Schrankblechen) und nicht parallel zu Motor und Stromversorgungsleitung.
- Verbinden Sie alle Betriebsmittel impedanzarm mit dem Erdungs- / Schutzleitersystem.
- Ein einziges Kabel muss vorhanden sein zwischen Geber und Modul. Vermeiden Konjunktionen.

7. Montage des Drehgebers

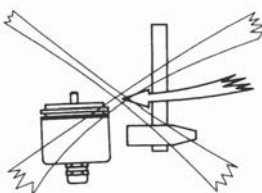
7.1 Allgemeine Montagehinweise



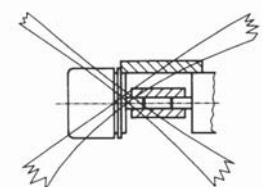
Der Drehgeber darf weder teilweise noch ganz zerlegt oder modifiziert werden.




Die Welle nicht nachträglich bearbeiten (schleifen, sägen, bohren, usw.). Die Genauigkeit des Gebers und die Zuverlässigkeit von Lager und Dichtung nehmen sonst Schaden. Wir sind gerne bereit, auf Ihre Wünsche einzugehen.



Das Gerät niemals mit dem Hammer ausrichten. Schlagbelastungen unbedingt vermeiden. - Drehgeberwelle nicht über die im Datenblatt angegebenen Werte belasten (weder axial noch radial).



Drehgeber und Antriebsgerät nicht an Wellen und Flanschen starr miteinander verbinden. Benutzen Sie grundsätzlich eine Kupplung (zwischen Antriebswelle und Geberwelle, bzw. zwischen Hohlwellen-Geber-Flansch und Antriebsflansch).

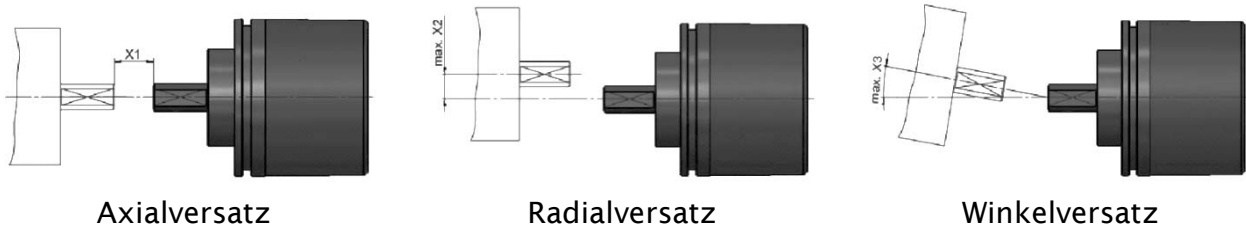
 Kupplungen sind so auszulegen, dass sie den Anforderungen der EN ISO 13849-1 entsprechen bzw. dass ein Bruch der Verbindung ausgeschlossen werden kann.

- ⚠ Die Statorkupplung/Drehmomentstütze unterliegt geringem Verschleiß, abhängig von der entsprechenden Anwendung. Bitte beachten Sie hierzu das Kapitel Wartung und Reparatur.
- ⚠ Für alle Schraubverbindungen wird, wenn nicht anders beschrieben, ein Reibwert von 0,14 angenommen.
- ⚠ Für Schrauben wird, wenn nicht anders beschrieben, eine Festigkeitsklasse von 8,8 angenommen.
- ⚠ Das Kabel des Gebers muss frei von Zug verlegt werden, so dass kein zusätzliches Drehmoment auf den Geber wirkt. Dabei sind die minimalen Biegeradien des Kabels zu beachten.

7.1.1 Allgemeine Montagehinweise für Geber mit Vollwelle

- Wellen auf Versatz überprüfen.
- Toleranz ausgleichendes Element während der Montage vor zu starker Biegung sowie Beschädigung schützen.
- Kupplung auf den Wellen ausrichten, ohne Vorspannung verschrauben.

Die Verbindung zwischen Geber und Antriebswelle ist so auszulegen, dass ein Bruch der Verbindung ausgeschlossen werden kann.



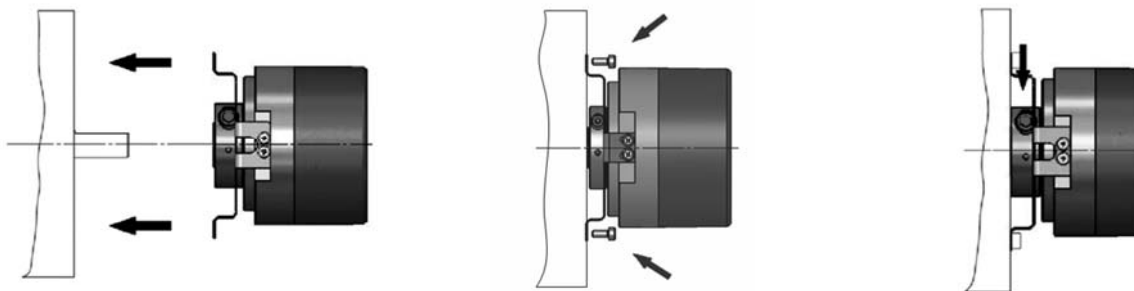
Axialversatz

Radialversatz

Winkelversatz

7.1.2 Allgemeine Montagehinweise für Geber mit Hohlwelle

Geber mit Kupplung auf Welle montieren

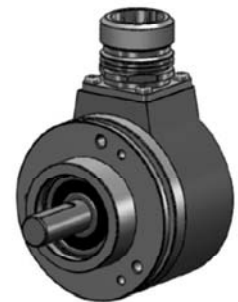
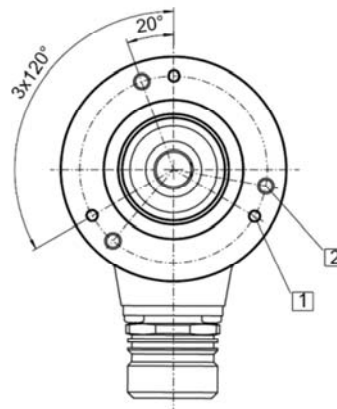
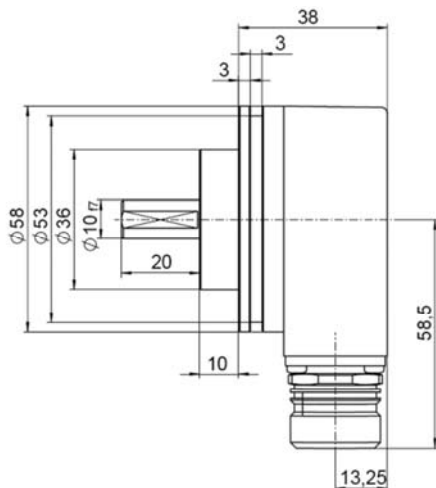


Folgende Reihenfolge muss bei der Montage eingehalten werden:

1. Geber auf Welle schieben
2. Statorkupplung/Drehmomentstütze mit Antriebsflansch ohne Vorspannung verschrauben.
3. Klemmring mit Solldrehmoment anziehen, die Statorkupplung/Drehmomentstütze dabei nicht vorgespannt sein.

7.2 Drehgeber, Vollwelle mit Fläche

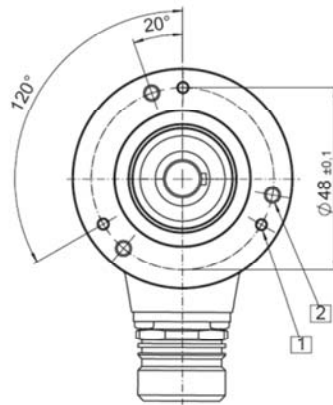
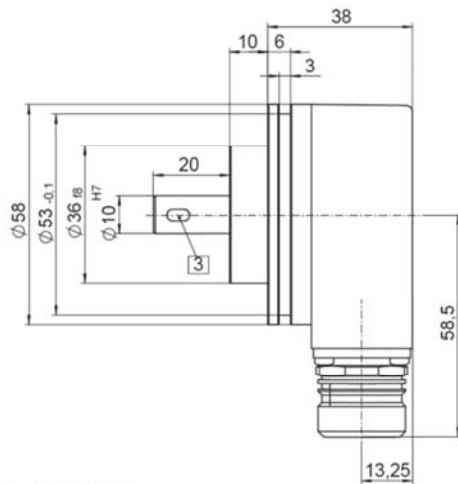
Die Befestigung des Vollwellendrehgebers erfolgt über die im Flansch vorgesehenen Gewindebohrungen mit mindestens drei Schrauben M3, die mit 1 Nm angezogen und gegen Lösen gesichert werden müssen. Die Anbindung der Welle muss über ein Toleranz ausgleichendes Element mit dem Antrieb verbunden und gegen Lösen gesichert werden. Bei der Anbindung der Vollwelle muss der Betreiber oder der Installationsbetrieb, der den Drehgeber befestigt, sicherstellen, dass die Befestigungsmethode den gültigen Sicherheitsanforderungen entspricht.



- 1 3xM3, 6 tief
- 2 3xM4, 8 tief

7.3 Drehgeber, Vollwelle mit Passfeder

Die Befestigung des Vollwellendrehgebers mit Passfeder erfolgt über die im Flansch vorgesehenen Gewindebohrungen mit mindestens drei M3 Schrauben, die mit 1 Nm angezogen und gegen Lösen gesichert werden müssen. Die Anbindung der Welle muss über ein Toleranz ausgleichendes Element mit dem Antrieb verbunden und gegen Lösen gesichert werden. Bei der Anbindung der Vollwelle mit Passfeder muss der Betreiber oder der Installationsbetrieb, der den Drehgeber befestigt, sicherstellen, dass die Befestigungsmethode den gültigen Sicherheitsanforderungen entspricht.



1 3xM3, 6 tief

2 3xM4, 8 tief

3 Passfeder DIN 6885 - A - 3x3x6

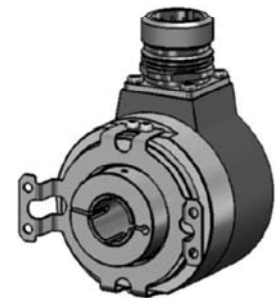
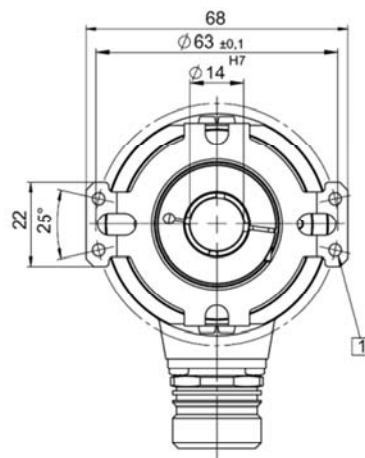
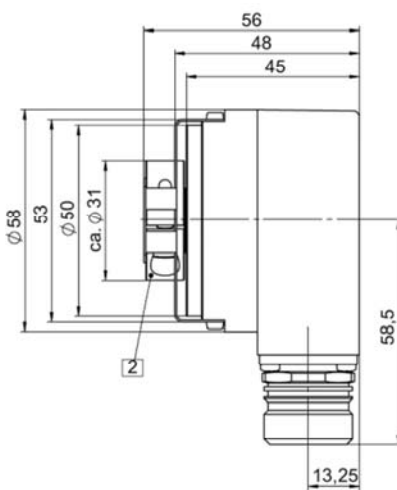
Optional: Passfeder DIN 6885 - A - 4x4x8

7.4 Drehgeber, Hohlwelle mit Klemmring und SIL-Statorkupplung

Die Befestigungsschraube des Klemmrings muss mit 2,5 Nm angezogen werden. Für die Befestigung der Statorkupplung müssen vier M3 Schrauben verwendet werden, die mit 1Nm angezogen und gegen Lösen gesichert werden. Der Betreiber oder der Installationsbetrieb, der den Drehgeber befestigt, muss sicherstellen, dass die Befestigungsmethode den gültigen Sicherheitsanforderungen entspricht.

Max. zulässige Toleranzen der Wellenverbindung:

- Axialversatz: 0,50 mm (+/-0,25 mm)
- Radialversatz: +/- 0,20 mm
- Winkelversatz: 1°



8. Elektrische Installation des Drehgebers

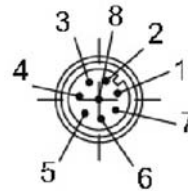
Bitte trennen sie vor Stecken/Lösen der Signalleitung immer die Versorgungsspannung. Zum Anschluss des Drehgebers muss die entsprechende Betriebsanleitung des externen Antriebssystems/Steuerung beachtet werden.

8.1 Anschlussbelegung SIL-Drehgeber

Versorgungsspannung	Anschlussart	Kabel							
24, 05	C, D	Signal	GND	+V	A	A	B	\bar{B}	Schirm
		Kabelfarbe	WH	BN	GN	YE	GY	PK	Schirm
Versorgungsspannung	Anschlussart	M12-Stecker							
24, 05	A, R	Signal	GND	+V	A	A	B	\bar{B}	Schirm
		M12-Stecker	1	2	3	4	5	6	PH

Ansicht Steckseite, Stiftkontakteinsatz

- +V: Versorgungsspannung Drehgeber +V DC
- GND: Masse Drehgeber GND (0 V)
- PE: Schutzterde
- PH: Steckergehäuse (Schirm)
- A, \bar{A} : Sinus Ausgang
- B, \bar{B} : Cosinus Ausgang



M12-Stecker, 8-polig

9. Inbetriebnahme des Drehgebers

9.1 Anschließen der Anschlussdrähte

Beim Anschließen der Anschlussdrähte ist die ordnungsgemäße Funktion zu prüfen.

- Zu überprüfen ist das ordnungsgemäße Anliegen der Versorgungsspannung. Ist die Versorgungsspannung vertauscht, so arbeitet der Drehgeber nicht, es werden keine Signale ausgegeben.
- Zu überprüfen ist das ordnungsgemäße Anliegen der Sinus-Cosinus Signale, die Amplitudenhöhe, Polung und die Phasenlage. Ist ein Fehler im Sinus-Cosinus Pfad vorhanden, so ist die Funktion $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ nicht erfüllt oder die Drehrichtung ist falsch, z.B. durch das Vertauschen von Sin und Cos (falsche Phasenlage).

10. Wartung und Instandhaltung

Der Drehgeber ist wartungsfrei. Die Drehmomentstütze kann bei hoher Belastung (z.B. durch hohe Drehzahlen mit reversierendem Betrieb) einem gewissen Verschleiß unterliegen. In diesem Fall kann ein Austausch der Drehmomentstütze erforderlich werden. Bitte kontaktieren Reer uns hierzu.

10.1 Entsorgung

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

Gerne sind wir Ihnen bei der Entsorgung dieser Geräte behilflich.

Bitte kontaktieren ReeR uns hierzu.

12. Checkliste für die Inbetriebnahme

Montage (Infos siehe Montagehinweise)

- Der Drehgeber darf nur mit den von der Firma ReeR SpA montierten Befestigungselementen installiert werden.
- Die Wellenbelastung des Drehgebers, durch den Anbau / Montage, ist so gering wie möglich zu halten. Dabei müssen die vorgegebenen Einbaumaße des Drehgebers zwingend eingehalten werden. Es ist auch darauf zu achten, dass die toleranzausgleichenden Elemente ohne Vorspannung montiert werden.
- Die angegebenen Drehmomente für die Montage der Drehgeber und Befestigungselemente wurden eingehalten.
- Bei der Montage ist auf einen geringen Axial- und Radialversatz zu achten, damit die angegebenen maximalen Werte nicht überschritten werden.
- Für die Wellentoleranz der Antriebswelle, mit der die Drehgeberwelle verbunden wird, wird G6 (bei Vollwellengeber) / G6 (bei Hohlwellengeber) vorgeschrieben.

Anschluss Elektronik (Belegung siehe Datenblatt)

- Pegel und Polarität der Versorgungsspannung geprüft
- Pol- und phasenrichtiger Anschluss der Sinus- und Cosinus Signale
- Abschlusswiderstand 120 Ohm (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

Steuerung

- Drehrichtung und Zählrichtung stimmen überein
- $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ Überwachung aktiviert?

14. Garantie

Bei bestimmungsgemäßem Einsatz übernimmt ReeR auf neue Safecoder Lichtschranken eine Garantie für 12 (zwölf) Monaten auf Schäden infolge von Material- und Produktionsfehler. In diesem Zeitraum verpflichtet sich ReeR, Produktmängel durch Reparatur oder Austausch der defekten Teile ohne Berechnung von Kosten für Materialien oder Arbeitsleistungen zu beseitigen. ReeR behält sich jedoch vor, anstelle einer Reparatur das gesamte System durch ein gleichartiges zu ersetzen.

Diese Gewährleistungszusage unterliegt folgenden Bedingungen:

- Die Mängelrüge muss bei ReeR innerhalb von 12 Monaten nach Lieferung der Ware eingehen.
- Die Geräte und ihre Komponenten müssen sich im Originalzustand der Lieferung von ReeR befinden.
- Der Fehler oder die Fehlfunktion dürfen nicht direkt oder indirekt verursacht worden sein durch:
 - Nicht bestimmungsgemäßen Einsatz
 - Nichtbeachten der Anwendungsvorschriften
 - Unachtsamkeit, Nachlässigkeit, unangemessene Wartung
 - Reparaturen, Änderungen oder Anpassungen, die nicht von ReeR oder einem autorisierten Vertreter ausgeführt wurden, Manipulationen usw.
 - Unfälle oder Stöße (auch beim Transport oder durch höhere Gewalt)
 - Andere nicht von ReeR zu verantwortende Ursachen

Die Reparatur erfolgt in den ReeR-Werkstätten oder bei autorisierten Vertretern, zu denen das fehlerhafte Material zu verschicken ist. Die Transportkosten und das Risiko von Beschädigung oder Verlust beim Transport gehen zu Lasten des Bestellers.

Alle retournierten Geräte und Komponenten gehen in das Eigentum von ReeR über.

Weitere Gewährleistungsansprüche des Bestellers gegen ReeR sowie weitere Rechte des Bestellers sind ausgeschlossen. Insbesondere besteht kein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht an dem Liefergegenstand selbst entstanden sind, wie z.B. Produktionsausfälle, Schäden an Maschinen oder Anlagen aufgrund von Fehlfunktionen des Produkts oder dessen Bauteilen.


- *Die genaue und vollständige Beachtung aller in dieser Anleitung aufgeführten Hinweise, Warnungen und Empfehlungen ist eine wesentliche Voraussetzung für die korrekte Funktion der Drehgeber. Weder die Firma ReeR SpA noch deren autorisierter Vertreter sind verantwortlich für die Folgen, die von der Nichtbeachtung dieser Anleitungen herrühren.*
- **Änderungsvorbehalt:** *Technische Änderungen der in dem vorliegenden Dokument enthaltenen technischen Informationen, die aus dem stetigen Bestreben zur Verbesserung unserer Produkte resultieren, behalten wir uns jederzeit vor.*
- **Verzicht auf Garantie:** *Die ReeR SpA übernimmt in Bezug auf das gesamte Handbuch keine Garantie, weder stillschweigend noch ausdrücklich und haftet weder für direkte noch indirekte Schäden.*
- *Nachdruck ohne Erlaubnis von ReeR untersagt.*
- *Dieses Dokument ist ein Originaldokument.*

SAFECODER

CODEURS INCRÉMENTAL SINUS/COSINUS DE SÉCURITÉ INSTALLATION, ENTRETIEN ET UTILISATION

Sommaire

1. Informations générales	2
2. Fonction du codeur	2
2.1. Exemple d'une référence de commande.....	3
3. Sécurité fonctionnelle	3
3.1 Fonctions de sécurité	3
3.2. Concept de sécurité	3
3.3 Caractéristiques de sécurité	4
4. Autres documents applicables	4
5. Transmission de données	4
5.1 Signaux Sinus et Cosinus.....	4
6. Informations EMC.....	6
7. Montage du codeur	6
7.1 Recommandations générales pour le montage	6
7.2 Codeur, arbre sortant avec méplat.....	8
7.3 Codeur, arbre sortant avec rainure de clavette	9
7.4 Codeur, arbre creux avec bague de serrage et stator anti-rotation SIL	10
8. Installation électrique du codeur.....	11
8.1 Affectation des broches des codeurs SIL	11
9. Mise en service du codeur	11
9.1 Branchement des fils de raccordement	11
10. Maintenance et réparations	11
10.1 Elimination.....	12
11. Liste de contrôle pour la mise en service	12
12. Garantie.....	13

 Ce symbole indique un avertissement important pour la sécurité individuelle. Son inobservation peut entraîner un risque très élevé pour le personnel exposé.

1. Informations générales

Nous vous prions de lire attentivement ces instructions d'utilisation avant d'utiliser le codeur sûr, de le monter ou de le mettre en service.

Ces instructions d'utilisation sont destinées à guider le personnel technique du constructeur ou de l'exploitant de la machine pour un montage, un raccordement électrique, une mise en route sûrs, ainsi que pour l'utilisation du codeur sûr.

Par ailleurs, la planification et la mise en œuvre de dispositifs de protection tels que le codeur sûr nécessitent des connaissances techniques qui ne sont pas transmises dans ce document.

Il faut par principe se conformer aux exigences légales et administratives lors de l'utilisation d'un codeur sûr.

Le codeur sûr ne peut être monté, mis en service, contrôlé, entretenu et utilisé que par du personnel autorisé.

Personnel autorisé :

- personnes disposant d'une formation technique appropriée et
- formées à l'utilisation par l'exploitant de la machine et
- informées des directives de sécurité applicables et
- ayant accès à ces instructions d'utilisation.

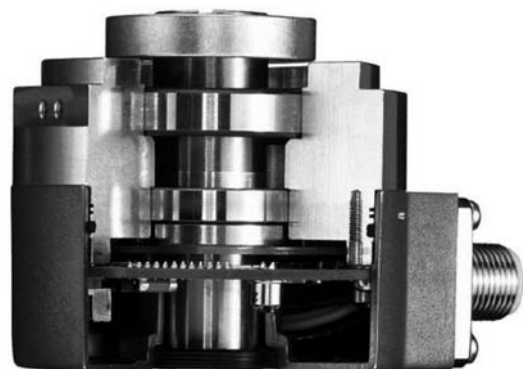
2. Fonction du codeur

Les codeurs de la famille Safecoder délivrent un signal incrémental.

La position incrémentale est fournie sous la forme d'un signal analogique sinus/cosinus. La résolution par tour est de 1024/2048 périodes sinus/cosinus.

Ces codeurs sont équipés de grands roulements montés entre épaulement qui garantissent leur solidité, leur précision et une grande durée de vie.

L'indice de protection des codeurs est de IP65 ou IP67, en fonction du joint d'arbre utilisé. Grâce à la lecture optique des signaux incrémentaux, ces codeurs sont insensibles aux champs magnétiques.



2.1. Exemple d'une référence de commande

Réf. de commande Safecoder SIL3	SC 3 Type	XX a	X b	XXXX c	X d
------------------------------------	--------------	---------	--------	-----------	--------

a Tension d'alimentation 24 = 10...30 V DC 05 = 5 V DC	b Type d'arbre A = Arbre, ø10 mm x 20 mm, avec rainure de clavette B = Arbre, ø10 mm x 20 mm, avec méplat C = Arbre creux, ø10 mm D = Arbre creux, ø12 mm E = Arbre creux, ø14 mm F = Arbre creux, ø10 mm, arbre conique	c Impulsions par tour 1024 2048	d Type de raccordement A = Conn. M12, axial R = Conn. M12, radial C = Câble radial D = Câble axial
---	---	--	---

3. Sécurité fonctionnelle


3.1 Fonctions de sécurité

Selon DIN EN 61800-5-2, le codeur permet de réaliser les fonctions de sécurité suivantes:

SS1:	Safe Stop 1	surveillance du freinage, STO après délai ou arrêt
SS2:	Safe Stop 2	surveillance du freinage jusqu'à SOS
SOS:	Safe Operating Stop	arrêt sûr avec maintien en position
SLS:	Safe Limited Speed	limitation sûre de la vitesse
SLI:	Safe Limited Increment of Position	limitation sûre de l'incrément
SDI:	Safe Direction	direction sûre
SSM:	Safe Speed Monitoring	surveillance sûre de la vitesse

3.2. Concept de sécurité


FONCTION CODEUR INCRÉMENTAL

 Afin d'obtenir une information incrémentale sûre du codeur, la commande doit surveiller la validité des signaux analogiques sinus/cosinus décalés de 90° à l'aide de la fonction

$$\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$$

Le risque de défaillances mécaniques (par exemple en cas de rupture de la pige antirotation rigide ou de la chute du codeur de l'arbre) est évité grâce au surdimensionnement mécanique des composants de nos codeurs SIL.

Le codeur n'empêche pas la remise sous tension de l'installation après un dysfonctionnement. Si cette fonction est nécessaire, elle doit être assurée par la commande.

 **Le codeur n'est sûr que s'il est utilisé avec un appareil qui soit en mesure de surveiller les fonctions mentionnées.**

➔ La contrôleur de sécurité ReeR Mosaic, par l'intermédiaire de modules d'extension (MV Mosaic) permettant la surveillance et le contrôle de la sécurité Safecoder SIL 3, PL e.

3.3 Caractéristiques de sécurité

Durée de vie du codeur:	20 ans
Valeur PFH:	en fonction de la tension d'alimentation du codeur
Version 5V DC:	$1.08 * 10^{-8}$ 1/h
Version 10-30V:	$1.09 * 10^{-8}$ 1/h

4. Autres documents applicables

Vous trouverez toutes les caractéristiques techniques dans les fiches techniques des codeurs. Ces fiches comportent les caractéristiques mécaniques et électriques des codeurs Safecoder.

5. Transmission de données

5.1 Signaux Sinus et Cosinus

$$A - \bar{A} = \text{Sin}; B - \bar{B} = \text{Cos}$$

Ces signaux analogiques doivent se mesurer de manière différentielle, c'est-à-dire que A moins \bar{A} donne le sinus, B moins \bar{B} donne le cosinus. Les signaux A, \bar{A} , B, \bar{B} ont chacun une amplitude de 0.5Vss avec un offset de +2.5V par rapport à 0V.

Avec la mesure différentielle, les signaux sinus et cosinus ont une amplitude de 1Vss avec un décalage de phase de 90°.

La résolution de la piste incrémentale est de 1024/2048 périodes sinus/cosinus, en fonction de la variante.

Offset: 2,5V +/- 50mV
différence de l'offset A-B max. 25mV

Amplitude: 1Vss +/-100mV
différence de l'amplitude A-B max 40mV

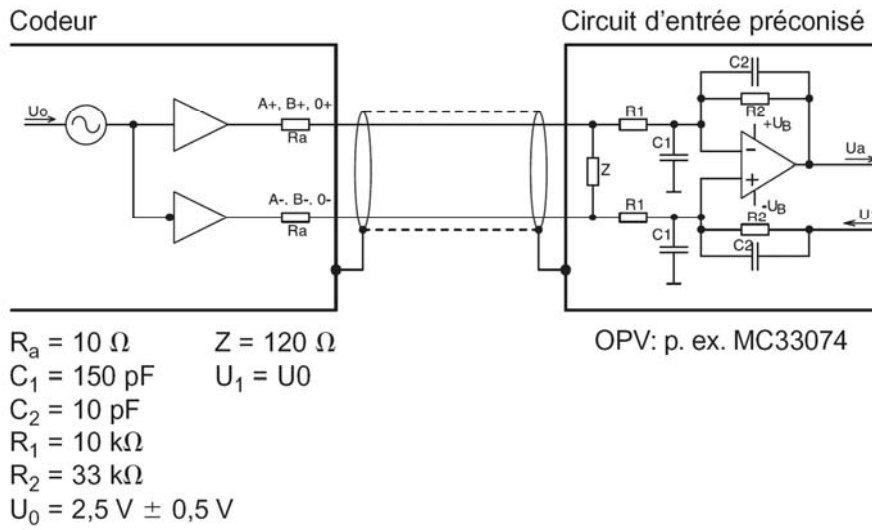
Résistance terminale:
120 Ohm (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

La validité de la fonction de sécurité doit être vérifiée à l'aide de la fonction $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$.

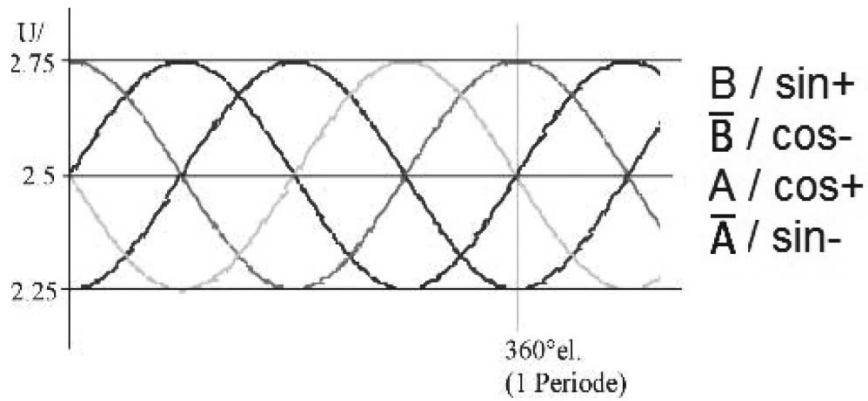
La plage de tolérance préconisée pour le codeur se situe entre 0.5 et 1.5. Cette valeur doit cependant être vérifiée selon la fonction de sécurité désirée. Autres facteurs à prendre en compte : la fréquence de lecture, le circuit d'entrée et l'exploitation par calcul des signaux Sin Cos dans la commande. C'est pour cette raison que le constructeur de la commande doit vérifier à nouveau les limites de tolérance de la fonction $\sin^2(x) + \cos^2(x)$.

La validité des fonctions de sécurité peut être vérifiée incrément par incrément. La commande peut donc, pour une résolution de 1024/2048 périodes sinus/cosinus, vérifier la validité des données 1024/2048 fois par tour.

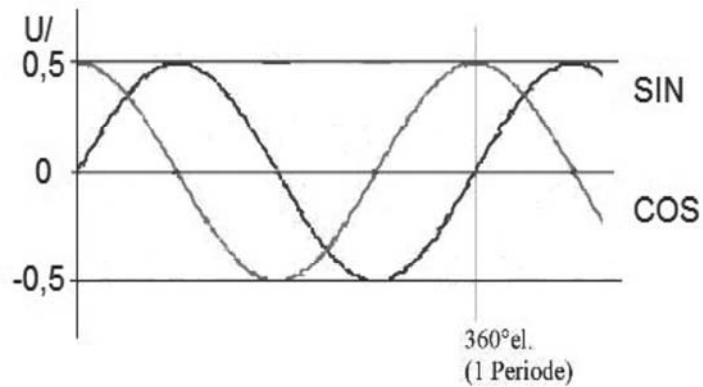
Avec une tolérance de la fonction $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ de +/-0.5, l'erreur maximale possible est de 10% d'une période de signal (36° el.).



Mesure des signaux par rapport à 0V:



Mesure différentielle des signaux:

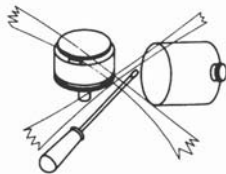


6. Informations EMC

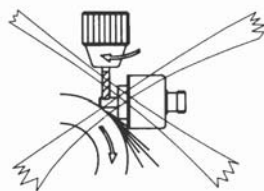
- N'utiliser pour le codeur que des câbles blindés torsadés par paires.
- Relier le blindage à la masse sur une grande surface aux deux extrémités. Veiller à ce que le blindage soit solidement fixé.
- Lors du câblage de l'installation, veiller à assurer une pose correcte des câbles. Séparer le câblage en groupes tels que câbles des moteurs / d'alimentation et câbles de signal / de données. Faire passer les câbles de signal et de données le plus près possible de surfaces mises à la terre (longerons, rails métalliques, parois des armoires); ne pas les poser parallèles aux câbles des moteurs et d'alimentation.
- Relier l'ensemble des équipements avec une basse impédance au système de terre / de conducteur de protection.
- Un seul câble de connexion doit exister entre le codeur et le module. Évitez les jonctions.

7. Montage du codeur

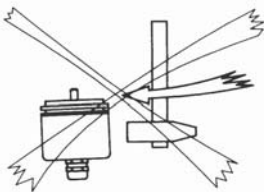
7.1 Recommandations générales pour le montage



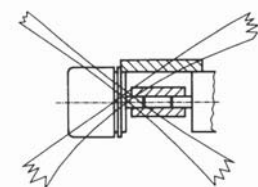
Il est interdit de démonter ou de modifier le codeur en totalité ou en partie.




Il est interdit d'usiner l'arbre (rectification, sciage, perçage, etc.). Ces opérations affecteraient la précision du codeur et endommageraient les roulements et les joints de l'arbre. Nous sommes à votre disposition pour réaliser des adaptations mécaniques selon vos besoins.



Ne jamais essayer d'aligner le codeur à l'aide d'un marteau et ne jamais soumettre le codeur à des impacts. Ne pas soumettre l'arbre du codeur à des charges (axiales ou radiales) qui dépasseraient les valeurs indiquées dans les caractéristiques techniques.

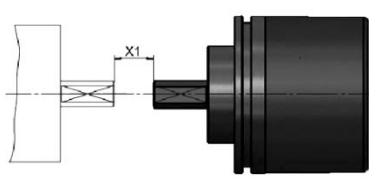


Ne pas effectuer de liaison rigide entre les arbres et les brides du codeur et de la partie entraînée. Toujours utiliser un accouplement entre l'arbre entraînant et le codeur, ou entre la bride du codeur à arbre creux et la bride du dispositif entraînant.

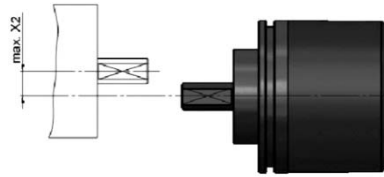
 Les accouplements sont à concevoir et à dimensionner de sorte qu'ils répondent aux exigences de la norme EN ISO 13849-1 ou de sorte à éviter tout risque de rupture de la liaison.

- ⚠ En fonction de l'utilisation spécifique, le stator/le dispositif anti-rotation est soumis à une usure minime. Voir le chapitre Maintenance et réparations.
- ⚠ Sauf indication contraire, un coefficient de friction de 0.14 est utilisé pour toutes les liaisons vissées.
- ⚠ Sauf indication contraire, toutes les vis appartiennent à la classe de résistance 8.8.
- ⚠ Le câble du codeur doit être posé libre de toute traction, afin qu'aucun couple supplémentaire ne soit appliqué au codeur. Les rayons de courbure minimaux du câble doivent être respectés.

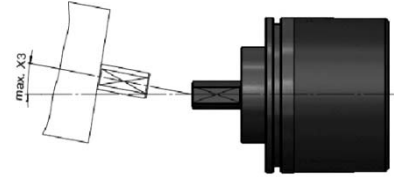
7.1.1 Recommandations générales de montage pour les codeurs à arbre sortant



Décalage axial

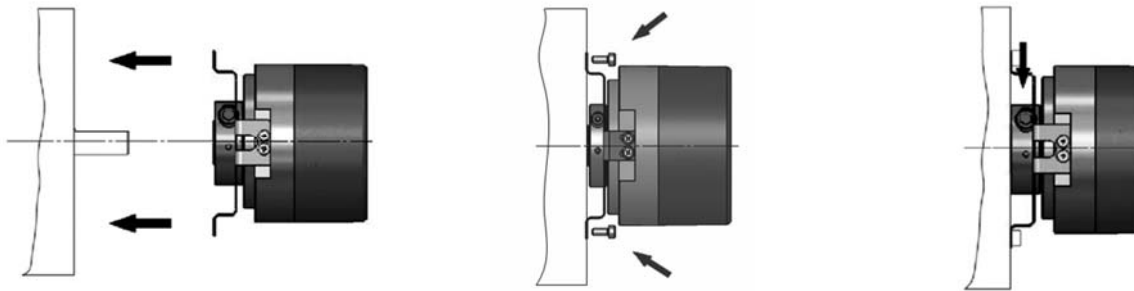


Décalage radial



Décalage angulaire

7.1.2 Recommandations générales de montage pour les codeurs à arbre creux

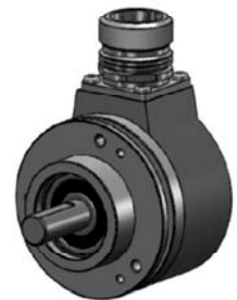
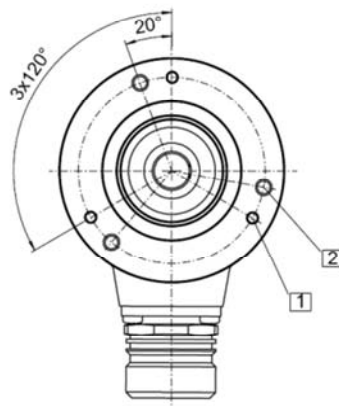
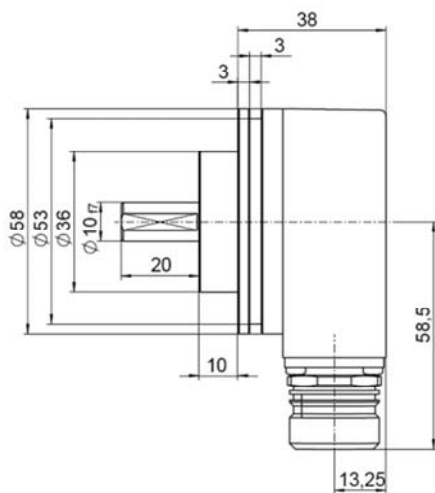


Respecter l'ordre des opérations suivant pour le montage:

1. Enfiler le codeur sur l'arbre.
2. Visser le stator / le dispositif anti-rotation sur la bride de la partie entraînée, sans précontrainte.
3. Serrer la bague de serrage au couple préconisé, sans exercer de précontrainte sur le stator / le dispositif anti-rotation.

7.2 Codeur, arbre sortant avec méplat

Le codeur à arbre sortant est fixé par au moins 3 vis M3 vissées dans les taraudages prévus à cet effet dans la bride; les vis doivent être serrées au couple de 1Nm et protégées contre le desserrage. L'arbre doit être relié à la partie entraînée par l'intermédiaire d'un élément compensateur et protégé contre le desserrage. Lors de la fixation de l'arbre sortant, l'exploitant ou l'entreprise assurant l'installation du codeur doit s'assurer que la méthode de fixation soit conforme aux exigences de sécurité en vigueur.

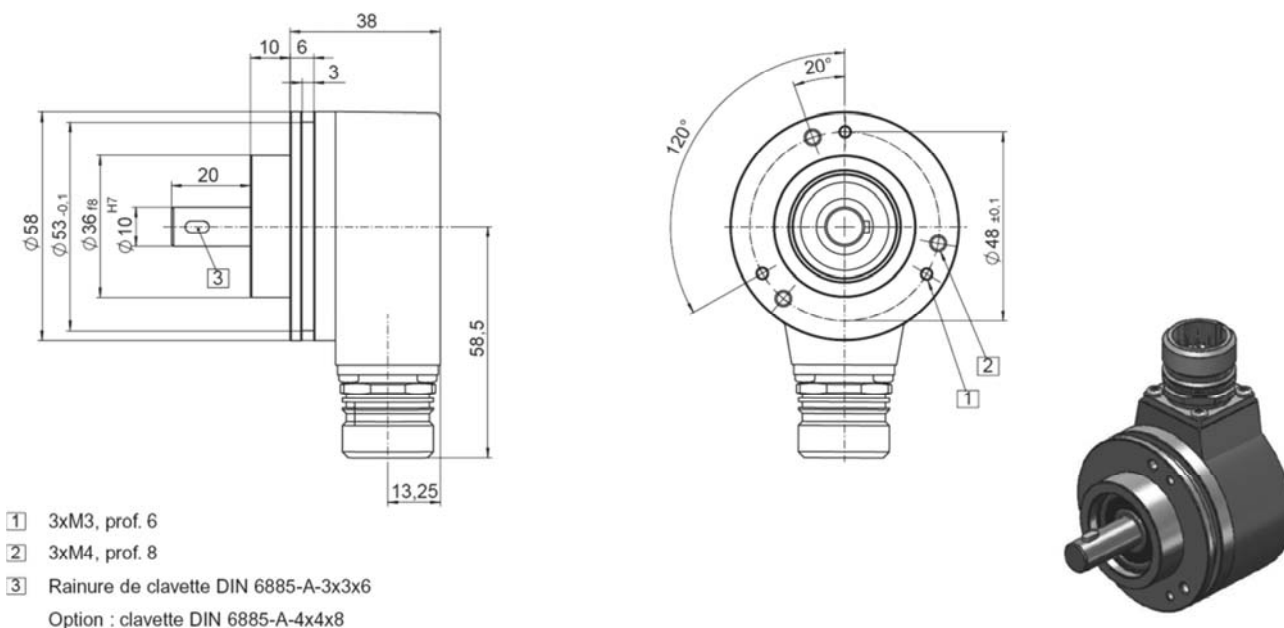


- 1 3xM3, prof. 6
- 2 3xM4, prof. 8

7.3 Codeur, arbre sortant avec rainure de clavette

Le codeur à arbre sortant et rainure de clavette est fixé par au moins 3 vis M3 vissées dans les taraudages prévus à cet effet dans la bride; les vis doivent être serrées au couple de 1 Nm et protégées contre le desserrage.

L'arbre doit être relié à la partie entraînée par l'intermédiaire d'un élément compensateur et protégé contre le desserrage. Lors de la fixation de l'arbre sortant avec rainure de clavette, l'exploitant ou l'entreprise assurant l'installation du codeur doit s'assurer que la méthode de fixation soit conforme aux exigences de sécurité en vigueur.

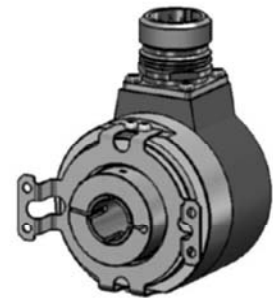
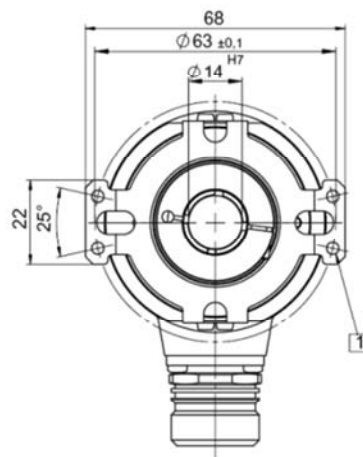
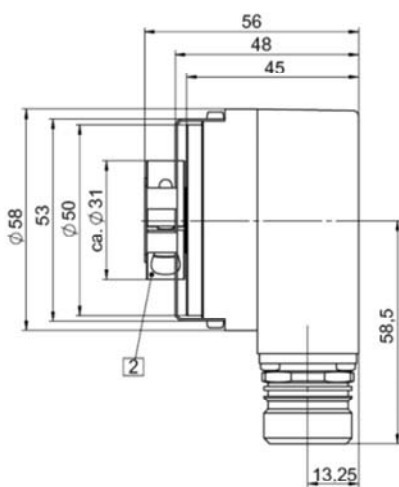


7.4 Codeur, arbre creux avec bague de serrage et stator anti-rotation SIL

Serrer la vis de fixation de la bague de serrage au couple de 2.5 Nm. Le stator anti-rotation est fixé à l'aide de quatre vis M3 serrées au couple de 1 Nm et protégées contre le desserrage. L'exploitant ou l'entreprise assurant l'installation du codeur doit s'assurer que la méthode de fixation soit conforme aux exigences de sécurité en vigueur.

Tolérances max. admises pour la fixation de l'arbre:

- Décalage axial : 0.50 mm (+/-0.25 mm)
- Décalage radial : +/- 0.20 mm
- Décalage angulaire : 1°



8. Installation électrique du codeur

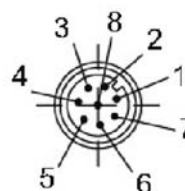
Toujours séparer le codeur de l'alimentation avant de brancher ou débrancher les lignes de signal. Se conformer aux instructions d'utilisation correspondantes du système d'entraînement/de la commande externe lors du branchement du codeur.

8.1 Affectation des broches des codeurs SIL

Tension d'alimentation	Raccordement	Câble							
24, 05	C, D	Signal	GND	+V	A	A	B	\bar{B}	blindage
		Couleur	WH	BN	GN	YE	GY	PK	blindage
Tension d'alimentation	Raccordement	Connecteur M12							
24, 05	A, R	Signal	GND	+V	A	A	B	\bar{B}	blindage
		Conn. M12	1	2	3	4	5	6	PH

+V: Alimentation codeur +V DC
 GND: Masse codeur (0V)
 PE: Terre de protection
 PH: Corps du connecteur (blindage)
 A, \bar{A} : Sortie sinus
 B, \bar{B} : Sortie cosinus

Vue des connecteurs côté broches



Conn. M12, 8 broches

9. Mise en service du codeur

9.1 Branchement des fils de raccordement

Vérifier le bon fonctionnement lors du branchement des fils de raccordement.

- S'assurer que la tension d'alimentation est appliquée correctement. Si la polarité est inversée, le codeur ne fonctionne pas et n'émet aucun signal.
- Vérifier la bonne présence des signaux sinus/cosinus, l'amplitude (hauteur des signaux), la polarité et la position des phases. S'il y a une erreur dans le tracé sinus/cosinus, la fonction $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ n'est pas remplie ou le sens de rotation est incorrect, du fait par exemple de l'inversion de Sin et de Cos (position incorrecte des phases).

10. Maintenance et réparations

Le codeur est sans entretien. Dans le cas de sollicitations élevées (p. ex. dues à des vitesses de rotation élevées et des inversions de sens), le dispositif anti-rotation peut subir une certaine usure. Le remplacement du dispositif anti-rotation peut alors s'avérer nécessaire. Contactez Reer à ce sujet.

10.1 Elimination

Toujours éliminer les appareils inutilisables ou irrépares en conformité avec les réglementations sur l'élimination des déchets en vigueur.

Nous serons heureux de vous aider pour éliminer ces appareils.

Contactez Reer à ce sujet.

11. Liste de contrôle pour la mise en service

Montage (pour des informations, voir les instructions de montage)

- Le codeur ne doit être monté qu'au moyen des éléments de fixation fournis par la société Reer SpA.
- Les efforts sur l'arbre du codeur, à la suite du montage/de l'installation, doivent être maintenus les plus réduits possible. Les dimensions d'installation indiquées pour le codeur sont à respecter strictement. Il est également important de veiller à ce que les éléments de compensation soient montés sans précontrainte.
- Les couples spécifiés pour le montage des codeurs et des éléments de fixation doivent être respectés.
- Le décalage axial et radial doit être maintenu au minimum lors de l'installation afin de ne pas dépasser les valeurs maximales spécifiées.
- La tolérance de l'arbre de la partie entraînée, sur lequel l'arbre du codeur sera monté, doit être G6 (pour les codeurs à arbre sortant) / G6 (pour les codeurs à arbre creux).

Raccordements électroniques

(voir l'affectation des broches sur la fiche technique)

- Niveau du signal et polarité de la tension d'alimentation
- Polarité et respect des phases des signaux sinus/cosinus
- Résistance terminale 120 ohms (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

Commande

- Correspondance du sens de rotation et de la direction de comptage
- Activation de la surveillance $\text{Sin}^2(x) + \text{Cos}^2(x) = 1$

12. Garantie

ReeR garantit chaque nouveau système Safecoder quittant ses ateliers et opérant en conditions d'utilisation normales, contre tout défaut des matériaux et vice de fabrication pendant une période de 12 (douze) mois.

Au cours de cette période, ReeR s'engage à réparer ou à remplacer gratuitement (pièces et main-d'œuvre) les parties défectueuses.

ReeR se réserve la faculté de remplacer purement et simplement l'appareillage défectueux par un appareillage identique ou présentant les mêmes caractéristiques.

La validité de la garantie est subordonnée aux conditions suivantes:

- Toute panne doit être signalée à ReeR dans un délai maximum de douze mois suivant la date de livraison du produit.
- L'appareillage et ses composants doivent se trouver dans l'état dans lequel ils étaient au moment de la livraison.
- La panne ou dysfonctionnement ne doit pas résulter de:
 - Un emploi impropre.
 - Le non-respect des instructions d'utilisation.
 - La négligence, l'inexpérience ou un entretien erroné.
 - Réparations, modifications, adaptations non effectuées par le personnel ReeR ou intervention réalisée sans autorisation préalable de notre part etc.
 - Un accident ou un choc (même dus au transport ou à des raisons de force majeure).
 - Toute autre cause ne pouvant être imputée à ReeR.

Les réparations sont exécutées dans les laboratoires ReeR auprès desquels le matériel défectueux doit être retourné en port payé. Nos marchandises voyagent toujours aux risques et périls du client.

Tous les produits et les composants remplacés deviennent propriété de ReeR.

ReeR ne reconnaît pas d'autres garanties ou droits que ceux décrits ci-dessus. Elle ne reconnaîtra, à quelque titre que ce soit, aucune demande d'indemnisation ou de remboursement suite à un retard ou à une interruption d'activité ou à toute autre circonstance liée au mauvais fonctionnement d'un produit ou d'une de ses parties.

- *Pour le fonctionnement correct de le codeur il est impératif de respecter scrupuleusement toutes les normes, prescriptions et interdictions énoncées dans cette notice. ReeR SpA décline toute responsabilité pour tout dommage résultant du non-respect, même partiel, de ces instructions.*
- *Toute reproduction, même partielle, est formellement interdite sans autorisation préalable de notre part.*
- **Réserve de modifications:** *Dans le cadre de nos efforts d'amélioration permanente de nos produits, nous nous réservons le droit d'apporter à tout moment des modifications techniques aux informations techniques contenues dans le présent document.*
- **Aucune garantie:** *ReeR SpA ne donne aucune garantie, implicite ou explicite, en rapport avec l'ensemble de la présente notice, et décline toute responsabilité en cas de dommages directs ou indirects.*
- *Ce document est la traduction en langue française de la version originale en langue allemande.*

SAFECODER

ENCODER INCREMENTAL SENO/COSENO DE SEGURIDAD INSTALACIÓN, USO Y MANTENIMIENTO

Índice

1. Informaciones generales.....	2
2. Función del encoder	2
2.1 Ejemplo de una referencia de pedido	3
3. Seguridad funcional.....	3
3.1 Funciones de seguridad.....	3
3.2 Concepto de seguridad.....	3
3.3 Características de seguridad.....	4
4. Otros documentos aplicables.....	4
5. Data Transmission	4
5.1 Sine and Cosine Signals	4
6. Informaciones EMC.....	6
7. Montaje del encoder.....	6
7.1 Recomendaciones generales para el montaje	6
7.2 Encoder, árbol saliente con cara plana.....	8
7.3 Encoder, árbol saliente con ranura de chaveta	9
7.4 Encoder, árbol hueco con anillo de apriete y estator antirrotación SIL.....	10
8. Instalación eléctrica del encoder	11
8.1 Asignación de los terminales de los encoders	11
9. Puesta en servicio del encoder.....	11
Conexión de los cables de empalme.....	11
10. Mantenimiento y reparaciones	11
10.1 Eliminación	12
11. Lista de control para la puesta en servicio.....	12
12. Garantía.....	13

⚠ Este símbolo indica una advertencia importante para la seguridad de las personas. Su falta de respeto puede representar un peligro muy alto para el personal expuesto.

1. Informaciones generales

Le rogamos lea con atención estas instrucciones de uso antes de utilizar el encoder seguro, de montarlo o de ponerlo en servicio.

Estas instrucciones de uso están destinadas a guiar al personal técnico del fabricante o del propietario de la máquina para un montaje, un empalme eléctrico, una puesta en marcha seguros, así como para el uso del encoder seguro.

Por otro lado, la planificación y la puesta en marcha seguras de los dispositivos de protección tales como el encoder seguro requieren conocimientos técnicos que no están recogidos en este documento.

Es necesario, por principio, cumplir las exigencias legales y administrativas a la hora de utilizar un encoder seguro.

Únicamente personal autorizado puede montar, poner en marcha, controlar, mantener y utilizar el encoder seguro.

Personal autorizado:

- personas que dispongan de una formación técnica apropiada y
- formadas en el uso por el propietario de la máquina e
- informadas de las directivas de seguridad aplicables y
- que tengan acceso a estas instrucciones de uso.

2. Función del encoder

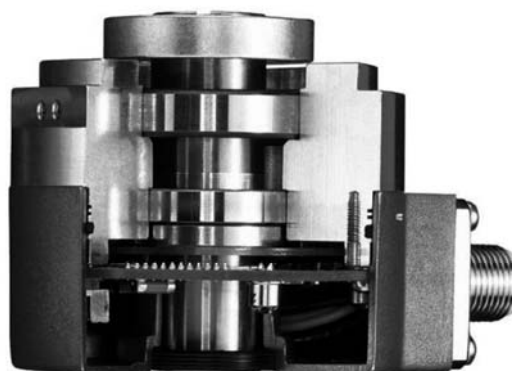
Los encoders de la familia Safecoder emiten una señal incremental.

Se transmite la posición incremental en forma de señal analógica seno/coseno.

La resolución por revolución es de 1024/2048 períodos seno/coseno.

Estos encoders están equipados con grandes rodamientos montados entre rebordes que garantizan su solidez, su precisión y vida útil prolongada.

El índice de protección de los encoders es IP65 o IP67, en función de la junta de árbol utilizada. Gracias a la lectura óptica de las señales incrementales, estos encoders son insensibles a los campos magnéticos.



2.1 Ejemplo de una referencia de pedido

Referencia de pedido Safecoder SIL3	SC 3 Tipo	XX a	X b	XXXX c	X d
a Tensión de alimentación 24 = 10...30 V DC 05 = 5 V DC	b Tipo de árbol A = Árbol saliente, ø10 mm x 20 mm, con chaveta B = Árbol saliente, ø10 mm x 20 mm, con cara plana C = Árbol hueco, ø10 mm D = Árbol hueco, ø12 mm E = Árbol hueco, ø14 mm F = Árbol hueco, ø10 mm, eje cónico	c Numero de impulsos 1024 2048	d Tipo de conexión A = Conn. M12, axial R = Conn. M12, radial C = Cable radial D = Cable axial		

3. Seguridad funcional


3.1 Funciones de seguridad

Según DIN EN 61800-5-2, el encoder permite realizar las siguientes funciones de seguridad:

SS1: Safe Stop 1	vigilancia del frenado, STO tras plazo o parada
SS2: Safe Stop 2	vigilancia del frenado hasta SOS
SOS: Safe Operating Stop	parada segura con mantenimiento en posición
SLS: Safe Limited Speed	limitación segura de la velocidad
SLI: Safe Limited Increment of Position	limitación segura del incremento
SDI: Safe Direction	dirección segura
SSM: Safe Speed Monitoring	vigilancia segura de la velocidad


3.2 Concepto de seguridad

Función encoder incremental

 Con el fin de obtener una información incremental segura del encoder, el control debe vigilar la validez de las señales analógicas seno/coseno desfasadas de 90° con ayuda de la función

$$\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$$

El riesgo de fallos mecánicos (por ejemplo en caso de ruptura de la varilla antirrotación o si el encoder se cae del árbol) se evita gracias al sobredimensionamiento mecánico de los componentes de nuestros encoders SIL.

 **El encoder sólo está seguro cuando se utiliza con un dispositivo que pueda vigilar las funciones mencionadas.**

➔ El controlador de seguridad ReeR Mosaic, a través de módulos de expansiones (MV Mosaic) es atto seguimiento y control de la seguridad Safecoder de acuerdo con SIL 3, PL e.

3.3 Características de seguridad

Vida útil del encoder:	20 años
Valor PFH:	en función de la tensión de alimentación del encoder
Versión 5V DC:	$1.08 * 10^{-8}$ 1/h
Versión 10-30V:	$1.09 * 10^{-8}$ 1/h

4. Otros documentos aplicables

Encontrará todas las características técnicas en las fichas técnicas de los encoders. Estas fichas recogen las características mecánicas y eléctricas de los encoders Safecoder.

5. Data Transmission

5.1 Sine and Cosine Signals

$$A - \bar{A} = \text{Sin}; B - \bar{B} = \text{Cos}$$

Estas señales analógicas deben medirse de forma diferencial, es decir que A menos \bar{A} es igual al seno, B menos \bar{B} es igual al coseno. Las señales A, \bar{A} , B, \bar{B} tienen cada una una amplitud de 0,5V_{ss} con un offset de +2,5V con respecto a 0V. Con la medida diferencial, las señales seno y coseno poseen una amplitud de 1V_{ss} con un desfase de 90°.

La resolución de la pista incremental es de 1024/2048 periodos seno/coseno, en función de la variante.

Offset: 2,5V +/- 50mV
diferencia del offset A-B máx. 25mV

Amplitud: 1V_{ss} +/-100mV
diferencia de la amplitud A-B máx. 40mV

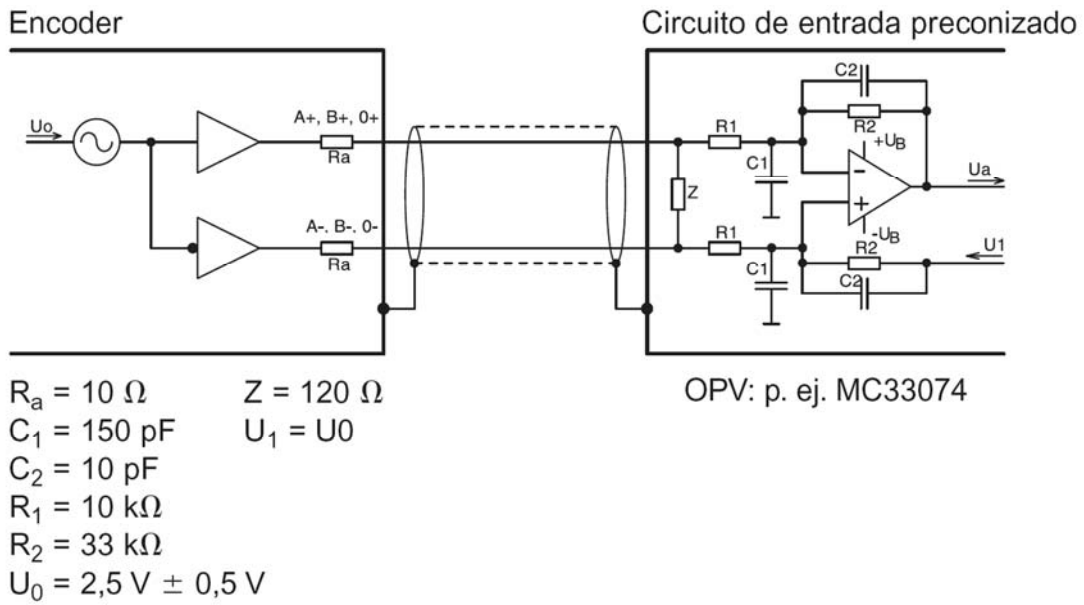
Resistencia terminal:
120 ohms (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

La validez de la función de seguridad debe verificarse con ayuda de la función $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$.

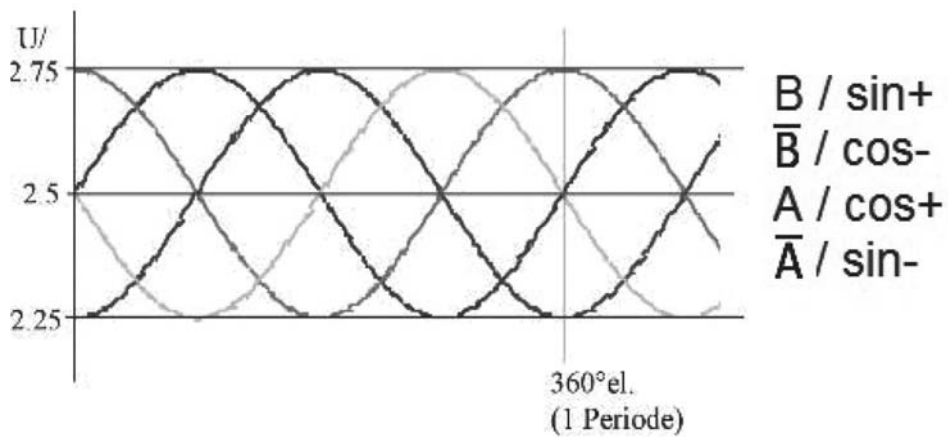
El rango de tolerancia preconizado por el encoder se sitúa entre 0,5 et 1,5. Este valor debe verificarse sin embargo según la función de seguridad deseada. Otros factores a tener en cuenta: la frecuencia de lectura, el circuito de entrada y la explotación mediante cálculo de las señales Sin Cos en el control. Es por esta razón que el fabricante del control debe verificar de nuevo los límites de tolerancia de la función $\sin^2(x) + \cos^2(x)$.

La validez de las funciones de seguridad puede verificarse incremento a incremento. Por lo tanto el control puede, para una resolución de 1024/2048 periodos seno/coseno, verificar la validez de los datos 1024/2048 veces por vuelta.

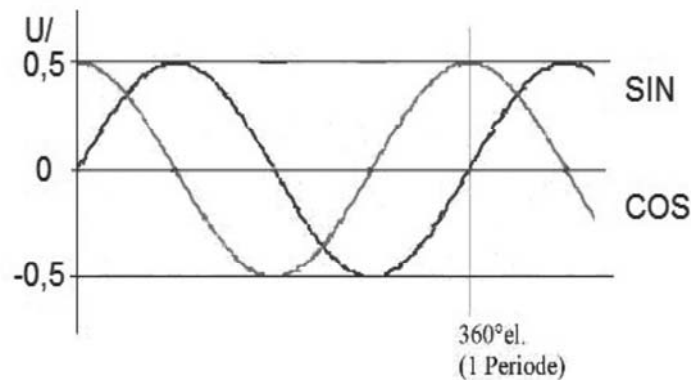
Con una tolerancia de la función $\sin^2(x) + \cos^2(x)$ de +/-0.5, el error máximo posible es de 10% de un periodo de señal (36° el.).



Medición de las señales con respecto a 0V:



Medición diferencial de las señales:

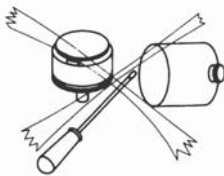


6. Informaciones EMC

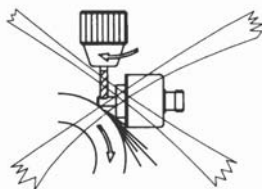
- Para el encoder utilizar únicamente cables apantallados de pares trenzados.
- Conectar el apantallado a la masa en las dos extremidades sobre una superficie grande. Asegurarse de que el apantallado esté fijado sólidamente.
- Durante el cableado de la instalación, asegúrese de la correcta colocación de los cables. Separar el cableado en grupos como cables de motores / de alimentación y cables de señal /de datos. Pasar los cables de señal y de datos lo más cerca posible de superficies con toma de tierra (travesaños, raíles metálicos, paredes de los armarios); no dejarlos paralelos a los cables de los motores y de alimentación.
- Conectar el conjunto de equipos con baja impedancia al sistema de tierra / de conductor de protección.
- Un solo cable debe estar presente entre el codificador y el módulo. Evite conjunciones.

7. Montaje del encoder

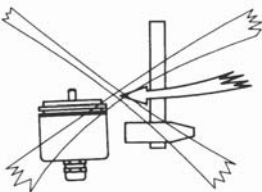
7.1 Recomendaciones generales para el montaje



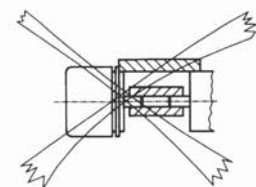
Queda prohibido desmontar o modificar el encoder de forma total o parcial.



Queda prohibido mecanizar el árbol (rectificación, aserrado, perforación, etc.). Estas operaciones afectarían a la precisión del encoder y dañarían los rodamientos y las juntas del árbol. Estamos a su disposición para llevar a cabo las adaptaciones mecánicas según sus necesidades.



No intentar nunca alinear el encoder con ayuda de un martillo y no someter jamás el encoder a golpes. No someter el árbol del encoder a cargas (axiales o radiales) que sobrepasarían los valores indicados en las características técnicas.



No realizar una unión rígida entre los árboles y las bridas del encoder y la parte accionadora. Utilizar siempre un acoplamiento entre el árbol accionador y el encoder, o entre la brida del encoder de árbol hueco y la brida del dispositivo accionador.

⚠ Los acoplamientos deben concebirse y dimensionarse de forma que respndan al los requerimientos de la norma EN ISO 13849-1 o de forma que se evite cualquier riesgo de ruptura de la unión.

- ⚠ En función de la utilización específica, el estator/dispositivo antirrotación se encuentra sometido a un desgaste mínimo. Véase capítulo Mantenimiento y reparaciones.
- ⚠ A menos que se indique lo contrario, se utiliza un coeficiente de fricción de 0,14 para todas las uniones atornilladas.
- ⚠ A menos que se indique lo contrario, todos los tornillos pertenecen a la clase de resistencia 8.8.
- ⚠ El cable del encoder debe instalarse sin tracción, para que no haya efecto de par adicional sobre el encoder. Hay que tener en cuenta los radios mínimos de curvatura del cable.

7.1.1 Recomendaciones generales de montaje para los encoders de árbol saliente

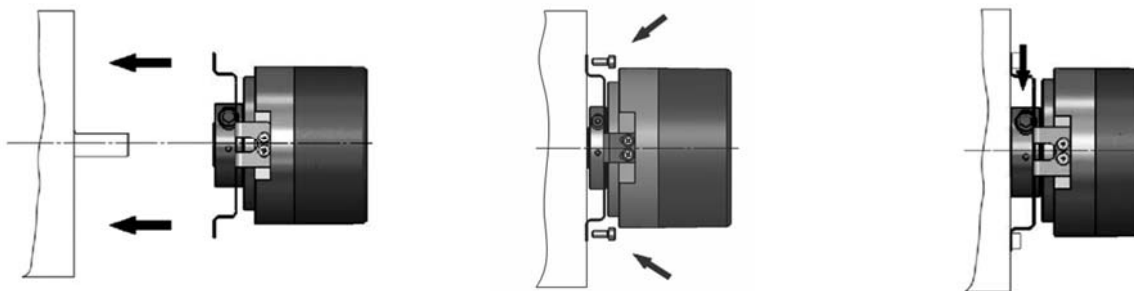
- Verificar la desviación de los árboles.
- Proteger el elemento de compensación sin doblarlo demasiado o dañarlo durante el montaje.
- Alinear el acoplamiento en los árboles y atornillarlo sin pretensado.

La unión entre el encoder y el árbol accionador debe realizarse de forma que se pueda excluir una ruptura de la unión.



7.1.2 Recomendaciones generales de montaje para los encoders de árbol hueco

Montaje de un encoder dotado de un acoplamiento en un árbol

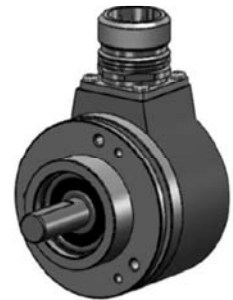
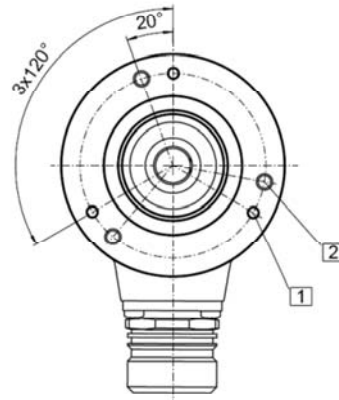
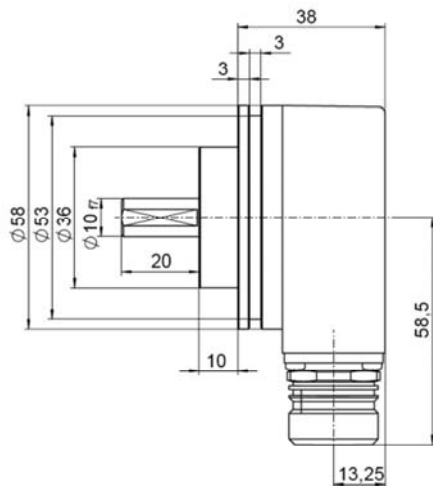


Respetar el orden de las siguientes operaciones para el montaje:

1. Colocar el encoder sobre el árbol.
2. Atornillar el estator/el dispositivo antirrotación a la brida de la parte accionadora, sin pretensado.
3. Apretar el anillo de apriete al par preconizado, sin ejercer pretensado sobre el estator/el dispositivo antirrotación.

7.2 Encoder, árbol saliente con cara plana

The shaft encoder is fastened with at least three M3 screws through the threaded holes provided in the flange; the screws must be tightened with a torque of 1Nm and secured against loosening. The shaft must be connected with the drive by means of a tolerance compensation element and secured against loosening. When fastening the shaft, the user or the installation company that mounts the encoder must make sure that the fastening method complies with the safety requirements in force.

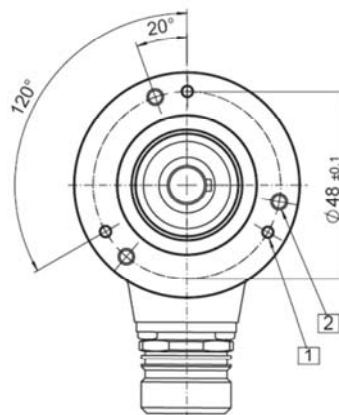
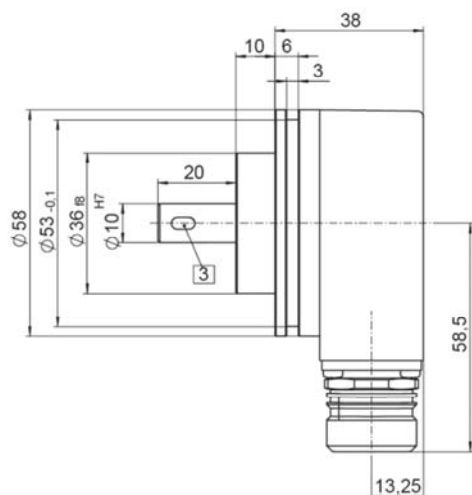


1 3xM3, prof. 6

2 3xM4, prof. 8

7.3 Encoder, árbol saliente con ranura de chaveta

El encoder de árbol saliente se encuentra fijado mediante al menos 3 tornillos M3 atornillados en los agujeros roscados previstos a este efecto en la brida; los tornillos deben apretarse al par de 1Nm y protegerse contra el desapriete. El árbol debe estar conectado a la parte accionadora mediante un elemento compensador y protegido contra el desapriete. Durante la fijación del árbol saliente con ranura de chaveta, el propietario o la empresa que realiza la instalación del encoder debe garantizar que el procedimiento de fijación sea conforme a los requerimientos de seguridad vigentes.



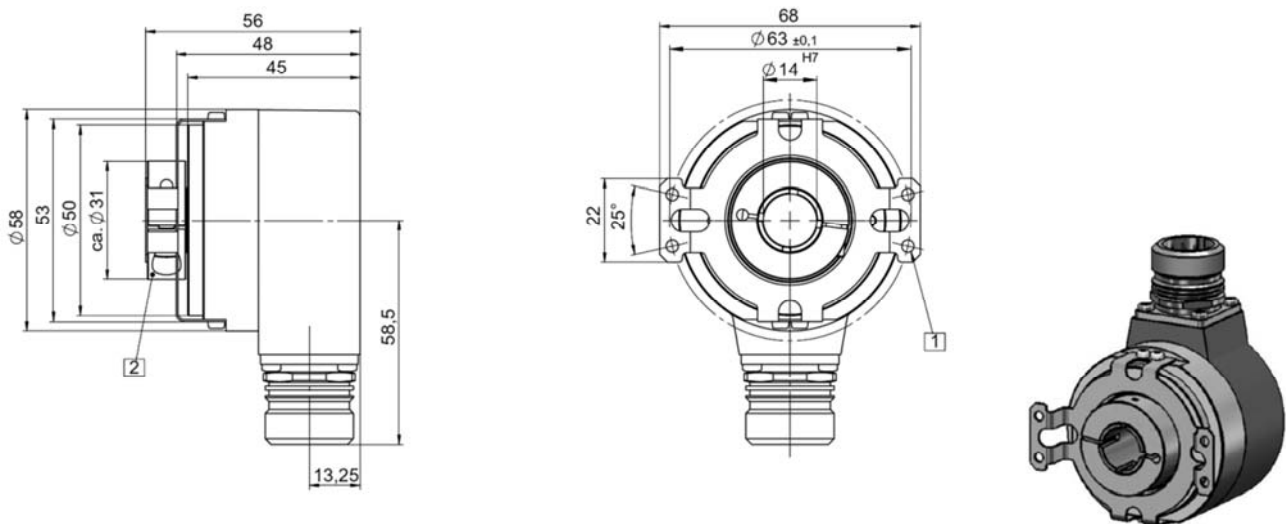
- 1 3xM3, prof. 6
- 2 3xM4, prof. 8
- 3 Ranura de chaveta DIN 6885-A-3x3x6
Opcional: chaveta DIN 6885-A-4x4x8

7.4 Encoder, árbol hueco con anillo de apriete y estator antirrotación SIL

Apretar el tornillo de fijación del anillo de apriete al par de 2,5 Nm. El estator antirrotación se encuentra fijado mediante cuatro tornillos M3 ajustados al par de 1Nm y protegidos contra el desapriete. El propietario o la empresa que realiza la instalación debe asegurar que el método de fijación sea conforme a las exigencias de seguridad vigentes.

Tolerancias máx. admitidas para la fijación del árbol:

- Desviación axial: 0.50 mm (+/-0.25 mm)
- Desviación radial: +/- 0.20 mm
- Desviación angular: 1°



8. Instalación eléctrica del encoder

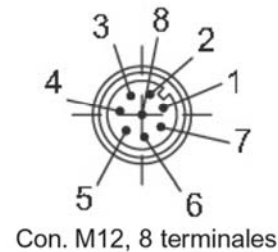
Separar siempre el encoder de la alimentación antes de conectar o desconectar las líneas de señal. Adecuarse a las instrucciones de uso correspondientes del sistema de accionamiento/de control externo durante la conexión del encoder.

8.1 Asignación de los terminales de los encoders

Tensión de alimentación	Conexión	Cable							
24, 05	C, D	Señal	GND	+V	A	\bar{A}	B	\bar{B}	apanta
		Color	WH	BN	GN	YE	GY	PK	apanta
Tensión de alimentación	Conexión	Conector M12							
24, 05	A, R	Señal	GND	+V	A	\bar{A}	B	\bar{B}	apanta
		Conn. M12	1	2	3	4	5	6	apanta

- +V: Alimentación encoder +VDC
- GND: Masa encoder (0V)
- PE: Tierra de protección
- PH: Cuerpo del conector (apantallado)
- A, \bar{A} : Salida seno
- B, \bar{B} : Salida coseno

Vista de los conectores lado terminales



9. Puesta en servicio del encoder

Conexión de los cables de empalme

Comprobar el buen funcionamiento durante la conexión de los cables de empalme.

- Comprobar que la tensión de alimentación se aplica correctamente. Si se invierte la polaridad, el encoder no funciona y no emite ninguna señal.
- Comprobar la presencia de las señales seno/coseno, la amplitud (altura de las señales), la polaridad y la posición de las fases. Si existe un error en el trazado seno/coseno, la función $\sin^2(x) + \cos^2(x) = 1$ no se completa o el sentido de rotación es incorrecto, por ejemplo por la inversión de Sin y de Cos (posición incorrecta de las fases).

10. Mantenimiento y reparaciones

El encoder no requiere mantenimiento. En caso de solicitaciones elevadas (p. ej. debidas a velocidades de rotación elevadas con inversiones de sentido), el dispositivo antirrotación puede sufrir cierto desgaste. En este caso puede que la sustitución del dispositivo antirrotación sea necesaria.

Por favor, póngase en contacto con ReeR para esto.

10.1 Eliminación

Eliminar siempre los aparatos inutilizables o irreparables de acuerdo con las normativas sobre la eliminación de residuos vigentes.

Será un placer ayudarle a eliminar dichos aparatos.

Por favor, póngase en contacto con Reer para esto.

11. Lista de control para la puesta en servicio

Montaje (para informaciones, véase las instrucciones de montaje)

- Sólo debe montarse el encoder mediante los elementos de fijación suministrados por la sociedad Reer SpA.
- Las fuerzas sobre el árbol del encoder, una vez terminado el montaje/la instalación, deben mantenerse lo más reducidas posible. Las dimensiones de instalación indicadas para el encoder deben respetarse estrictamente. Es igualmente importante asegurarse de que los elementos de compensación se monten sin pretensado.
- Deben respetarse los pares especificados para el montaje de los encoders y de los elementos de fijación.
- La desviación axial y radial debe mantenerse al mínimo durante la instalación para no sobrepasar los valores máximos especificados.
- La tolerancia del árbol de la parte accionadora, sobre la cual se montará el árbol del encoder, debe ser G6 (para los encoders de árbol saliente)/G6 (para los encoders de árbol hueco).

Empalmes electrónicos (véase la asignación de los terminales en la ficha técnica)

- Nivel de la señal y polaridad de la tensión de alimentación
- Polaridad y respeto de las fases de las señales seno/coseno
- Resistencia terminal 120 ohms (A - \bar{A} ; B - \bar{B})

Control

- Correspondencia del sentido de la rotación y de la dirección de recuento
- Activación de la vigilancia $\text{Sin}^2(x) + \text{Cos}^2(x) = 1$

12 Garantía

La ReeR SpA garantiza para cada sistema Safecoder salido de fábrica, en condiciones normales de uso, la ausencia de defectos en los materiales y en la fabricación, por un período de doce (12) meses.

En dicho período ReeR SpA se compromete a eliminar posibles averías del producto, mediante la reparación o la sustitución de las piezas defectuosas, a título completamente gratuito tanto por lo que concierne al material como a la mano de obra. ReeR SpA se reserva, en cualquier caso, la facultad de proceder, en lugar de a la reparación, a la sustitución de todo el aparato defectuoso por otro igual o de características equivalentes.

La validez de la garantía está subordinada a las siguientes condiciones:

- Que la comunicación de la avería sea dirigida por el usuario a ReeR SpA dentro de los doce meses a partir de la fecha de entrega del producto.
- Que el aparato y sus componentes se encuentren en las condiciones en las que fueron entregadas por ReeR SpA.
- Que los números de matrícula sean claramente legibles.
- Que la avería o el mal funcionamiento no sea originado directamente o indirectamente por:
 - El uso para finalidades inapropiadas.
 - La falta de respeto de las normas de uso.
 - La negligencia, impericia, mantenimiento no correcto.
 - Las reparaciones, modificaciones, adaptaciones no realizadas por personal de ReeR SpA daños, etc.
 - Accidentes o choques (también debidos al transporte o a causas de fuerza mayor).
 - Otras causas independientes de ReeR s.p.a.

La reparación se realizará en los talleres de ReeR SpA en donde se entregará o enviará el material. Los gastos de transporte y los riesgos de eventuales daños o pérdidas del material durante la expedición son a cargo del usuario.

Todos los productos y los componentes sustituidos pasan a ser propiedad de ReeR SpA reconoce otras garantías o derechos si no los que se acaban de describir. En ningún caso, por lo tanto, se podrán solicitar resarcimientos de daños por gastos, suspensiones de actividad u otros factores o circunstancias de algún modo relacionados con el no funcionamiento del producto o de una de sus piezas.

- *El exacto e íntegro respeto de todas las normas, indicaciones y prohibiciones expuestas en este manual, constituye un requisito esencial para el funcionamiento de el encoder. ReeR SpA por lo tanto, rechaza toda responsabilidad que pueda derivar de la falta de respeto, incluso parcial, de dichas indicaciones.*
- *Queda prohibida la reproducción total o parcial sin previa autorización de ReeR SpA.*
- **Derecho de modificación reservado:** *En el cuadro de nuestros esfuerzos por mejorar permanentemente nuestros productos, nos reservamos el derecho de aportar en cualquier momento modificaciones técnicas a las informaciones técnicas contenidas en el presente documento.*
- **Sin garantía:** *ReeR SpA no ofrece ninguna garantía, implícita o explícita, en relación al conjunto del presente documento, y declina cualquier responsabilidad en caso de daños directos o indirectos.*
- *Este documento es la traducción al español de la versión original en alemán.*



ReeR S.p.A.
32 via Carcano
10153 Torino Italia
Tel. +39/0112482215 r.a.
Fax +39/011859867
Internet: www.reer.it
e-mail: info@reer.it