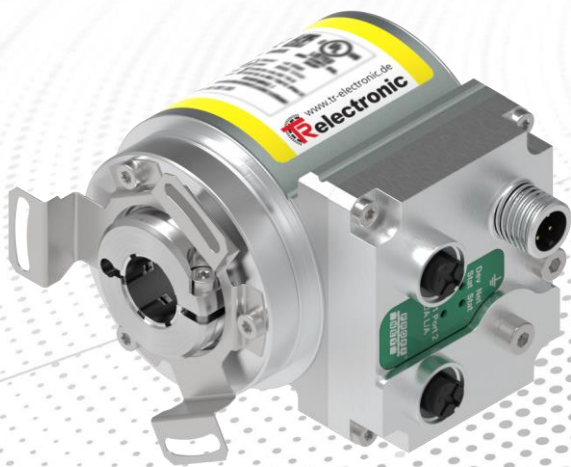


Encoder assoluto CD_-582

Manuale di Sicurezza



Immagini indicative del

DIN EN 61508 / EN IEC 62061: SIL 2, SIL 3
DIN EN ISO 13849: PL d / PL e

- _ Cenni generali di sicurezza
- _ Uso previsto
- _ Descrizione generale della funzione
- _ Dati caratteristici generali
- _ Montaggio

TR Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglisshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

<https://www.tr-electronic.de>

Tutela dei diritti d'autore

Il presente manuale, comprese le illustrazioni in esso contenute, è protetto da copyright. Sono vietate le applicazioni di terzi del presente manuale che si discostano dalle norme sul copyright. La riproduzione, la traduzione così come l'archiviazione elettronica e fotografica e la modifica necessitano dell'assenso scritto del produttore. Eventuali trasgressioni obbligano al risarcimento dei danni.

Riserva di modifiche

Ci riserviamo il diritto di apportare eventuali modifiche in funzione del progresso tecnico.

Informazioni sul documento

Data di emissione / revisione:	03.12.2025
N. documento / n. revisione:	TR-ECE-BA-IT-0142 v18
Nome file	TR-ECE-BA-IT-0142v18.docx
Autore:	FRJ

Rappresentazione

corsivo o **grassetto** indica il titolo di un documento oppure viene utilizzato per mettere in risalto.

Il font `Courier` indica il testo visibile sul display e il software ossia selezioni menu del software.

"< >" indica i tasti della tastiera del computer (come per esempio <INVIO>).

Marchi

I prodotti, i nomi e i loghi menzionati sono solo a scopo informativo e possono essere marchi dei rispettivi proprietari senza necessitare di una specifica indicazione in tal senso.

Sommario

Sommario	3
Indice delle modifiche	5
1 Generalità	6
1.1 Campo di validità	6
1.2 Altri documenti applicabili	8
1.3 Abbreviazioni e termini utilizzati.....	8
1.4 Descrizione generale del funzionamento	9
2 Cenni fondamentali di sicurezza	10
2.1 Definizione dei simboli e degli avvisi	10
2.2 Pericoli generali associati all'impiego del prodotto	11
2.3 Vulnerabilità della sicurezza informatica	11
2.4 Rischio residuo	11
2.5 Omologazione UL / CSA.....	12
2.6 Uso previsto	13
2.7 Uso improprio.....	13
2.8 Uso in atmosfere potenzialmente esplosive	14
2.9 Combinazione di sistema di misurazione e supporto a filo (CDW582)	14
2.10 Mansioni di sicurezza dell'unità di elaborazione a prova di guasto	16
2.11 Garanzia e responsabilità	16
2.12 Interventi organizzativi	17
2.13 Selezione e qualificazione del personale; responsabilità di base	17
2.14 Avvertenze tecniche di sicurezza	18
3 Trasporto / immagazzinaggio	20
4 Dati tecnici - generali.....	20
4.1 Sicurezza funzionale.....	20
4.2 Funzioni di sicurezza	20
4.3 Alimentazione	20
4.4 Campi di tolleranza - uscita di velocità legata alla sicurezza	21
4.4.1 Imprecisione della misura statica.....	21
4.4.2 Errore di inseguimento.....	22
4.5 Intervalli di tolleranza – potenza di accelerazione orientata alla sicurezza.....	24
4.5.1 Imprecisione della misurazione statica	24
4.5.2 Errore di inseguimento.....	25

5 Montaggio	27
5.1 Albero pieno	27
5.1.1 Installazione del giunto (generale)	27
5.1.2 Montaggio a flangia	28
5.1.3 Servomorsetti	29
5.1.4 Elementi di serraggio	30
5.2 Albero cieco/cavo	31
5.2.1 Installazione dell'anello di bloccaggio (generale)	31
5.2.2 Perno di regolazione/inserto per scanalatura	32
5.2.3 Convertitore di coppia - piastra elastica	33
5.2.4 Convertitore di coppia - asta con testa snodata	35
5.3 Opzione custodia: Heavy Duty 115	37
5.3.1 Montaggio	37
5.3.2 Collegamento	38
5.4 Coppie albero (caso peggiore)	40
5.5 Collegamento equipotenziale	41
6 Sostituzione del sistema di misurazione	42
7 Checklist , parte 1 di 2	43
8 Manutenzione	45
9 Disattivazione / smantellamento	46
10 Accessori	47
11 Download documenti	48

Indice delle modifiche

Modifica	Data	Indice
Traduzione dalla versione 05	19.02.2021	05
Aggiunto assieme per albero cieco/cavo con convertitore di coppia	03.01.2022	06
Aggiunta l'installazione con servomorsetti, elementi di serraggio e asta con testa snodata	07.06.2022	07
Nella nuova edizione della norma EN IEC 62061:2021, il termine SIL CL è stato omesso	19.09.2023	08
Aggiunto il riferimento ai manuali d'uso specifici dell'interfaccia	11.07.2024	09
Aggiunta delle funzioni di sicurezza "SLA" e "SAR"	11.07.2024	10
Informazioni sulla precisione della velocità di uscita	11.07.2024	11
Note sulla dismissione o sullo smantellamento	11.07.2024	12
- Avviso di avvertenza "Dispositivi radio portatili", in conformità a DIN EN 61800-5-2, capitolo 7.2, sottovoce c) - Manuale d'uso specifico dell'interfaccia EtherCAT/FSoE, TR-ECE-BA-GB-0177 integrato	11.07.2024	13
"Correzione dell'indirizzo"	14.08.2024	14
"Opzione custodia: Heavy Duty 115" aggiunto	03.04.2025	15
Aggiunto il capitolo "Vulnerabilità della sicurezza IT"	06.05.2025	16
- Indicazione del grado di contaminazione 2, secondo IEC 60664-1 - Funzioni di sicurezza secondo DIN EN IEC 61800-5-3: SAP, SSV e SAV	09.09.2025	17
Aggiunto intervallo di tolleranza dell'accelerazione	03.12.2025	18

1 Generalità

Il presente manuale include i seguenti argomenti:

- Descrizione generale del funzionamento
- Cenni fondamentali di sicurezza con indicazione dell'uso previsto
- Dati caratteristici generali
- Montaggio


Poiché la documentazione ha una struttura modulare, il presente manuale rappresenta un'integrazione ad altra documentazione quali le schede tecniche del prodotto, i disegni quotati, gli opuscoli e i manuali dell'utente specifici dell'interfaccia, ecc.

1.1 Campo di validità

Il presente manuale si applica esclusivamente alle serie di sistemi di misurazione con i seguenti codici relativi ai numeri di articolo e ai tipi:

Numero articolo

* 1	* 2	* 3	* 4	* 5	-	* 6	* 6	* 6	* 6	* 6
-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----

Posizione	Designazione	Descrizione
* 1	A	Custodia antideflagrante (ATEX); 
	C	Encoder assoluto, programmabile
* 2	D	Doppia scansione ridondante
* 3	V	Albero sporgente
	H	Albero cavo
	S	Albero cieco
	W	Supporto a filo (wire)
* 4	582	Diametro esterno Ø 58 mm, Generazione 2
* 5	M	Multiturn
	S	Singleturn
* 6	-	Numero progressivo

* = Segnaposto

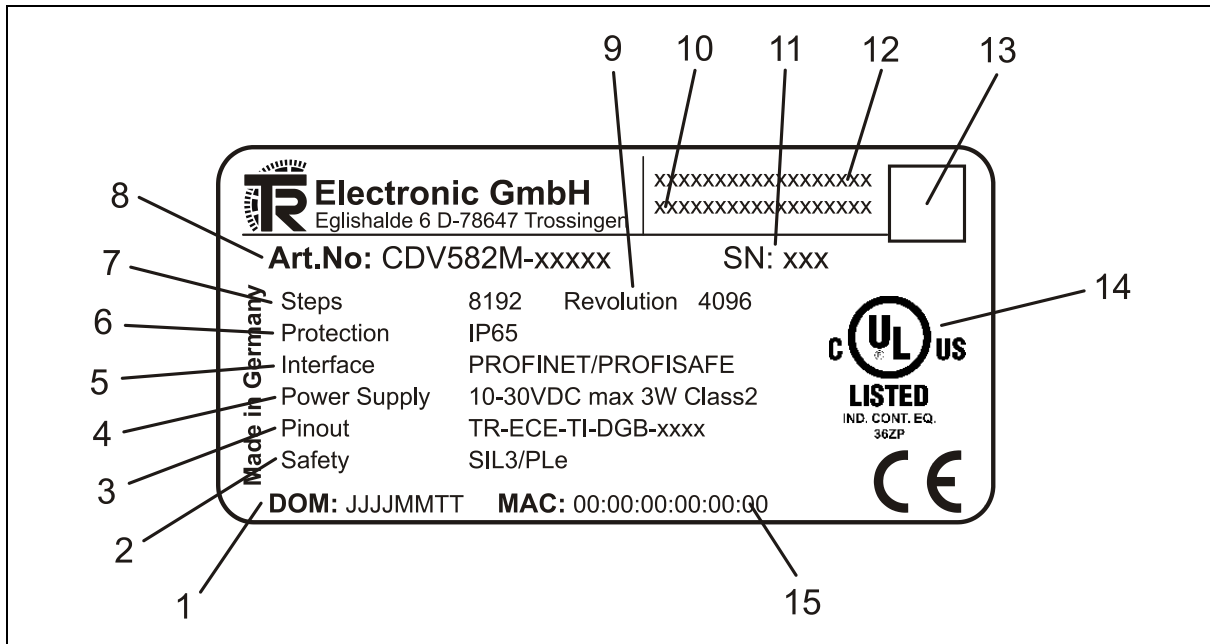
Codice di tipo

Vedere le liste delle revisioni:

CD_582M +FS02: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-DGB-0343


CD_582M +FS03: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-DGB-0349

I prodotti sono identificati da targhette dati nominali applicate e fanno parte di un impianto.



1:	Data di fabbricazione nel formato AAAA: Anno, MM: Mese, GG: Giorno
2:	Safety Integrity Level e Performance Level massimi raggiungibili Vedere capitolo 4.1 a pagina 20
3:	Numero o identificatore dell'allegata legenda connettori, vedi capitolo 11 -> legende connettori a pagina 48
4:	- Intervallo di tensione di alimentazione, consumo massimo di energia, vedi capitolo 11 -> Schede tecniche dei prodotti a pagina 48 - Alimentatore classe 2 con omologazione UL / CSA, vedi capitolo 2.3 a pagina 11.
5:	Interfaccia sistema misurazione / protocollo di sicurezza, vedi capitolo 11 -> Manuali utente specifici dell'interfaccia a pagina a pagina 48
6:	Classe di protezione (codice IP), secondo DIN EN 60529
7:	Risoluzione in passi per giro
8:	Numero d'articolo o d'ordine
9:	Numero di giri:
10:	Nota opzionale del cliente
11:	N. di serie del dispositivo
12:	Nota aggiuntiva opzionale
13:	Data matrix
14:	Omologazione UL / CSA, vedi capitolo 2.3 a pagina 11
15:	Indirizzo MAC, in caso di interfaccia del sistema di misurazione basata su IP

1.2 Altri documenti applicabili

- manuali d'uso del soggetto gestore specifici dell'impianto
- il presente manuale di sicurezza
- legenda connettori
- manuale utente specifico dell'interfaccia
- scheda prodotto
- opzionale: manuale dell'utente 

1.3 Abbreviazioni e termini utilizzati

B10 _d	Numero medio di cicli dopo i quali il 10 % dei componenti è danneggiato pericolosamente
CDx	Encoder assoluto con doppia scansione ridondante, tutte le versioni
EMC	E lectro- M agnetic- C ompatibility
ESD	Scarica elettrostatica (E lectro S tatic D ischarge)
Esclusione dei guasti	Compromesso tra i requisiti tecnici di sicurezza e la possibilità teorica che si verifichi un guasto
Sicurezza funzionale	Parte della sicurezza generale dell'impianto che dipende dal corretto funzionamento dei sistemi legati alla sicurezza ai fini della riduzione dei rischi. La sicurezza funzionale sussiste se ogni funzione di sicurezza viene espletata come specificato.
IEC	Commissione Elettrotecnica Internazionale
ISO	I nternational S tandard O rganisation
MTTF _d	M ean T ime T o F ailure, d angerous; Tempo medio fino al verificarsi di un guasto pericoloso
n _{op}	Numero medio di cicli di operazioni all'anno
PL	P erformance L evel: livello discreto che specifica la capacità delle parti di un sistema di comando legate alla sicurezza di assolvere a una funzione di sicurezza in condizioni prevedibili.
SIL	S afety I ntegrity L evel: Quattro livelli discreti (da SIL1 a SIL4). Più alto è il SIL di un sistema legato alla sicurezza, più bassa è la probabilità che il sistema non possa assolvere alle funzioni di sicurezza richieste.
Sistema di misurazione standard	Definizione: Sistema di misurazione orientato alla sicurezza, senza protezione antideflagrante
VDE	V erband d er E lektrotechnik, E lektronik und I nformationstechnik, Associazione per l'elettrotecnica, l'elettronica e l'informatica

1.4 Descrizione generale del funzionamento

Il sistema di misurazione rotativo è un trasduttore di posizione multigiro sicuro e assoluto con un'interfaccia standardizzata, ma NON orientato alla sicurezza, e un protocollo di sicurezza.

Il sistema di misurazione di sicurezza è costituito da un sistema **ridondante a due canali**, in cui

- Variante 1: unità di scansione ottica e magnetica
- Variante 2: due unità di scansione magnetica

sono disposte su un albero di trasmissione, eseguito come albero cavo, albero cieco o albero sporgente.

Il sistema di misurazione è stato progettato in modo da poter essere utilizzato principalmente in impianti dove è richiesto un rilevamento affidabile della posizione.

Grazie al rilevamento aggiuntivo e sicuro della velocità, è possibile implementare le seguenti funzioni di sicurezza secondo la norma DIN EN 61800-5-2 e DIN EN IEC 61800-5-3:

DIN EN 61800-5-2:

• Direzione di movimento sicura;	Safe Direction	(SDI)
• Stop sicuro 1;	Safe Stop 1	(SS1)
• Stop sicuro 2;	Safe Stop 2	(SS2)
• Arresto operativo sicuro;	Safe Operating Stop	(SOS)
• Rispetto valore limite di velocità;	Safely Limited Speed	(SLS)
• Intervallo di velocità sicuro;	Safe Speed Range	(SSR)
• Controllo sicuro della velocità;	Safe Speed Monitor	(SSM)
• Posizione limitata sicura;	Safely-Limited Position	(SLP)
• Camma sicura;	Safe Cam	(SCA)
• Accelerazione limitata in modo sicuro;	Safely-Limited Acceleration	(SLA)
• Intervallo di accelerazione sicuro;	Safe Acceleration Range	(SAR)

DIN EN IEC 61800-5-3

• Posizione assoluta sicura;	Safe Absolut Position	(SAP)
• Valore di velocità sicuro;	Safe Speed Value	(SSV)
• Valore di accelerazione sicuro;	Safe Acceleration Value	(SAV)



Come sensore, il sistema di misurazione fa sempre parte di una catena di sicurezza.

Le funzioni di sicurezza sopra menzionate derivano tutte in qualche modo dal rilevamento della posizione e della velocità di sicurezza fornito dal sistema di misurazione. È responsabilità dell'utente generare autonomamente queste funzioni di sicurezza e qualificarle come adatte all'applicazione di sicurezza.

2 Cenni fondamentali di sicurezza

2.1 Definizione dei simboli e degli avvisi



Indica che si verificheranno la morte o gravi lesioni personali se non vengono adottate le opportune precauzioni.



Indica che possono verificarsi la morte o gravi lesioni personali se non vengono adottate le opportune precauzioni.



Indica che possono verificarsi lievi lesioni personali se non vengono adottate le opportune precauzioni.

AVVISO

Indica che possono verificarsi danni materiali se non vengono prese le opportune precauzioni.



Indica informazioni importanti o caratteristiche e consigli di utilizzo del prodotto impiegato.



Indica che devono essere osservate opportune misure di protezione dai fenomeni elettrostatici ESD secondo la norma DIN EN 61340-5-1 Allegato 1.

2.2 Pericoli generali associati all'impiego del prodotto

Il prodotto, di seguito denominato **sistema di misurazione**, è stato fabbricato in conformità allo stato dell'arte e alle norme riconosciute in materia di sicurezza.

In caso di impiego non conforme all'uso previsto, tuttavia, possono presentarsi dei rischi mortali per l'utente o terzi, nonché danni al sistema di misurazione e ad altri beni materiali.

Utilizzare il sistema di misurazione solo in condizioni tecnicamente perfette e per l'uso previsto, tenendo conto delle problematiche di sicurezza e dei rischi, nel rispetto degli **Altri documenti applicabili!** In particolare, (fare) eliminare prontamente eventuali anomalie che possono compromettere la sicurezza!

2.3 Vulnerabilità della sicurezza informatica

Il sistema di misurazione è dotato di un'interfaccia bus di campo digitale progettata per il funzionamento in sistemi di controllo interconnessi. Il sistema di misurazione contiene un software che consente la comunicazione in rete. Sul dispositivo stesso non vengono memorizzate informazioni riservate. I protocolli bus di campo standardizzati non sono protetti di default contro attacchi, ad es. MITM (man in the middle). Il system integrator deve implementare le protezioni adeguate nella progettazione della rete di controllo.

2.4 Rischio residuo

Secondo la norma EN ISO 12100-1 "Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione", il rischio residuo è definito come il rischio che permane dopo la predisposizione di tutte le misure di protezione.

Il rischio stesso è definito come "combinazione di gravità del danno e probabilità che accada un evento che può causare danno".

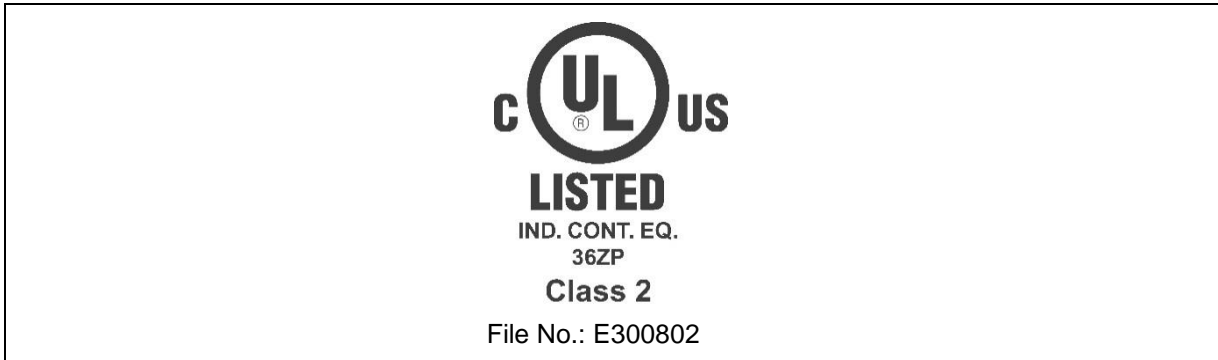
Durante l'intero ciclo di vita della sicurezza, TR Electronic ha applicato misure e metodi atti a minimizzare i rischi conformemente allo stato della scienza e della tecnica - ciononostante, rimangono dei rischi residui anche quando il sistema di misurazione viene utilizzato come previsto!

I rischi residui non sono solo indicati in questo capitolo, ma in tutti i punti pertinenti in tutto il documento, in parte anche facendo riferimento al corrispondente manuale utente specifico dell'interfaccia.

Per la valutazione dei rischi dell'intero impianto richiesta dalla Direttiva Macchine dell'UE è quindi necessario conoscere gli **Altri documenti applicabili**, comprese le condizioni al contorno documentate, le avvertenze di sicurezza e i rischi residui e includerli nella propria valutazione dei rischi.

2.5 Omologazione UL / CSA

I sistemi di misura con questa omologazione sono contrassegnati con il simbolo UL sulla targhetta dati nominali:



Nelle applicazioni UL, il sistema di misurazione può quindi utilizzato solo con alimentatori conformi a NEC Classe 2. Ulteriori informazioni possono essere trovate nel documento: [TR-ECE-TI-DGB-0152](#)

2.6 Uso previsto

Il sistema di misurazione di sicurezza può essere utilizzato per il rilevamento del movimento angolare e l'elaborazione dei dati misurati per un sistema informatico di sicurezza a valle in impianti in cui gli obiettivi di protezione "**salvaguardia del percorso**", "**salvaguardia della velocità**" o "**salvaguardia della direzione del movimento**" devono essere raggiunti con sicurezza. L'intera catena di esecuzione della funzione di sicurezza deve quindi soddisfare i requisiti della norma di sicurezza applicata.

Nelle applicazioni di sicurezza, il sistema di misurazione di sicurezza può essere utilizzato solo in combinazione con un sistema di comando certificata secondo la norma di sicurezza applicata.

Il fabbricante dell'impianto deve verificare se le proprietà del sistema di misurazione soddisfano i requisiti di sicurezza specifici dell'applicazione. La responsabilità o la decisione sull'uso del sistema di misurazione è del fabbricante dell'impianto.

L'uso previsto comprende anche:

- l'osservanza di tutte le istruzioni degli altri documenti applicabili,
- l'osservanza della targhetta dati nominali e di qualsiasi cartello di divieto o monitoraggio apposto sul sistema di misurazione,
- il rispetto dei documenti allegati,
- l'utilizzo del sistema di misurazione entro i limiti specificati nei dati tecnici,
- l'assolvimento di tutte le mansioni di sicurezza richieste da parte dell'unità di elaborazione a prova di guasto,
- il rispetto e l'utilizzo della checklist con la parte 1 del presente documento e con la parte 2 del manuale utente specifico dell'interfaccia,
- il montaggio sicuro (ad accoppiamento di forma) del sistema di misurazione sull'asse motore

2.7 Uso improprio

Pericolo di morte, lesioni personali e danni materiali a causa di un uso improprio del sistema di misurazione!


AVVERTENZA


AVVISO

- In particolare, sono vietati i seguenti impieghi:
 - Sistema di misurazione standard:
in ambienti con atmosfere esplosive secondo la direttiva ATEX
 - per scopi medici secondo la direttiva sui dispositivi medici
 - come predellino o ausilio di salita
 - cablaggio come dispositivo antirotazione
 - come reggispinta per catene e cinghie di tensionamento

2.8 Uso in atmosfere potenzialmente esplosive


Per l'uso in atmosfere potenzialmente esplosive, il sistema di misurazione standard è installato in una custodia di protezione antideflagrante appropriata, a seconda dei requisiti.

I prodotti sono contrassegnati sulla targhetta dati nominali con un'ulteriore marcatura .

L'"Uso previsto", così come tutte le informazioni per un utilizzo in sicurezza del sistema di misurazione in conformità ad ATEX in atmosfere potenzialmente esplosive sono descritti nel Manuale utente .

Il sistema di misurazione standard incorporato nella custodia antideflagrante può quindi essere utilizzato per applicazioni orientate alla sicurezza in atmosfere potenzialmente esplosive.

L'installazione nella custodia di protezione antideflagrante o i requisiti di protezione antideflagrante comportano modifiche alle proprietà originarie del sistema di misurazione.

Sulla base delle specifiche contenute nel Manuale dell'utente , si deve verificare se le proprietà ivi definite soddisfano i requisiti specifici dell'applicazione.

L'impiego in sicurezza richiede interventi o requisiti aggiuntivi. Questi ultimi devono essere verificati prima della messa in funzione iniziale e devono essere implementati di conseguenza.

2.9 Combinazione di sistema di misurazione e supporto a filo (CDW582)

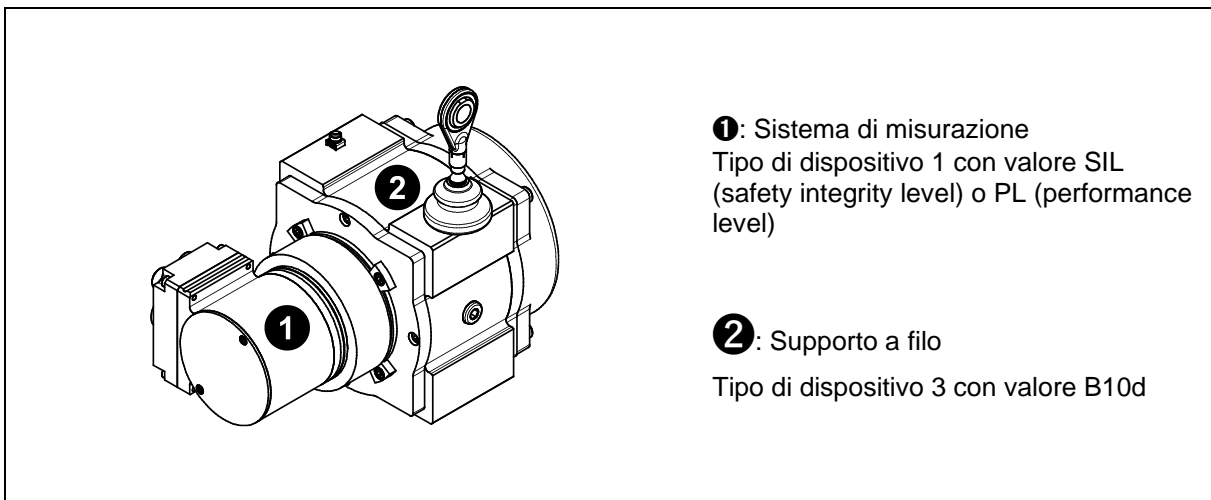


Figura 1: Combinazione di sistema di misurazione e supporto a filo

Sotto il profilo tecnico di sicurezza, la combinazione del sistema di misurazione e del supporto a filo è un collegamento in serie con un dispositivo di tipo 1 (sistema di misurazione) e un dispositivo di tipo 3 con una struttura di categoria 1 secondo la norma EN ISO 13849-1 (supporto a filo).

Il tipo di dispositivo 1 è caratterizzato dal fatto che il dispositivo può già essere utilizzato come parte di un sistema di comando legata alla sicurezza.

Il dispositivo di tipo 3 è un dispositivo con un comportamento di guasto che dipende dalla frequenza di commutazione (ciclo) e corrisponde ad una completa estensione e rientro del filo. Questa circostanza è espressa dal valore **B10d** e rappresenta il numero medio di cicli fino a quando il 10% dei componenti non si sarà guastato pericolosamente. Il supporto a filo non è stato sviluppato in conformità ad alcuna norma di sicurezza, ma questo non esclude in linea di massima il suo utilizzo in conformità a DIN EN 61508, EN ISO 13849-1 o IEC 62061.

In generale, tuttavia, l'uso di tali dispositivi, se vengono utilizzati come parte di un sistema di comando legata alla sicurezza, deve essere valutato dall'utente sotto la propria responsabilità sotto il profilo della sicurezza.

Poiché la combinazione del sistema di misurazione e del supporto a filo è un collegamento in serie, questo "costrutto complessivo" deve essere rivalutato sotto il profilo della sicurezza. A questo proposito, il componente con la più bassa affidabilità nel collegamento in serie è decisivo per il più alto livello di sicurezza raggiungibile. Per ragioni meccaniche, i fili hanno solo un numero limitato di cicli, che a sua volta dipende in larga misura dal tipo utilizzato.

In pratica, questo significa che il filo è il componente limitante nel collegamento in serie e che il livello di sicurezza richiesto dal sistema di misurazione per il costrutto complessivo non può essere raggiunto in nessun caso. Per questo motivo, non esiste una certificazione TÜV per la combinazione di sistema di misurazione e supporto a filo!

Questa circostanza significa che il costrutto complessivo può essere utilizzato come sottosistema di una funzione di sicurezza solo se il livello dei requisiti di sicurezza del costrutto complessivo corrisponde al livello dei requisiti di sicurezza richiesto per il sottosistema.

Ai fini della valutazione della funzione di sicurezza da parte dell'utente, TR Electronic fornisce gli indicatori di sicurezza corrispondenti per i sistemi di misurazione nelle schede tecniche del prodotto valide per il sistema di misurazione, vedi www.tr-electronic.de/s/S019380.

TR Electronic può fornire su richiesta il valore B10d corrispondente per il supporto a filo.

1) Il valore $MTTF_d$ del supporto a filo può essere calcolato come segue:

$$MTTF_d = \frac{B10d}{0,1 * n_{op}}$$

Da questo, si può calcolare il valore totale $MTTF_d$ del supporto a filo + sistema di misurazione:

$$MTTF_d (totale) = \frac{(MTTF_d (\text{supporto a filo}) * MTTF_d (\text{sistema di misurazione}))}{(MTTF_d (\text{supporto a filo}) * MTTF_d (\text{sistema di misurazione}))} = \text{valore in anni [a]}$$

1) Abbreviazioni, vedi anche a pagina 8

2.10 Mansioni di sicurezza dell'unità di elaborazione a prova di guasto

Il **sistema di comando di sicurezza** a cui è collegato il sistema di misurazione deve necessariamente eseguire i controlli di sicurezza indicati nel manuale utente specifico dell'interfaccia.

2.11 Garanzia e responsabilità

In linea di massima, si applicano le "Condizioni generali" della società TR Electronic GmbH. Queste sono messe a disposizione del soggetto gestore al più tardi al momento della conferma dell'ordine o della stipula del contratto. I diritti a garanzia e al risarcimento per lesioni personali e danni materiali sono esclusi se sono dovuti a una o più delle seguenti cause:

- uso non previsto del sistema di misurazione
- montaggio, installazione, messa in funzione e programmazione impropri del sistema di misurazione
- interventi non effettuati a regola d'arte sul sistema di misurazione
- utilizzo del sistema di misurazione in presenza di difetti tecnici
- modifiche meccaniche o elettriche non autorizzate apportate al sistema di misurazione
- riparazioni non autorizzate
- eventi catastrofici dovuti a cause esterne e forza maggiore.

2.12 Interventi organizzativi

- Gli altri documenti applicabili devono essere sempre conservati a portata di mano nel luogo di impiego del sistema di misurazione.
- Oltre agli altri documenti applicabili, devono essere rispettate e illustrate le prescrizioni di legge e le altre norme vincolanti generalmente applicabili in materia di prevenzione degli incidenti e di protezione dell'ambiente.
- Le normative e i requisiti nazionali, locali e specifici dell'impianto applicabili devono essere rispettati e comunicati.
- Il soggetto gestore ha l'obbligo di segnalare al personale peculiarità e requisiti operativi.
- Il personale incaricato di lavorare al sistema di misurazione deve aver letto e compreso il manuale di sicurezza, in particolare il capitolo "Cenni fondamentali di sicurezza", prima di iniziare il lavoro.
- La targhetta dati nominali e qualsiasi cartello di divieto o monitoraggio apposto sul sistema di misurazione devono essere sempre mantenuti in condizioni leggibili.
- Non apportare modifiche meccaniche o elettriche al sistema di misurazione, tranne quelle espressamente descritte nell'altra documentazione applicabile.
- Le riparazioni possono essere effettuate solo dal fabbricante o da un organismo o una persona autorizzata dal fabbricante.

2.13 Selezione e qualificazione del personale; responsabilità di base

- Tutti i lavori al sistema di misurazione possono essere eseguiti solo da personale qualificato. Il personale qualificato è composto da persone che, sulla base della sua formazione, esperienza e istruzione, nonché della loro conoscenza delle norme, dei regolamenti, delle regole di prevenzione degli incidenti e delle condizioni operative pertinenti, sono state autorizzate dai responsabili della sicurezza dell'impianto a svolgere le attività richieste. Sono in grado di riconoscere ed evitare possibili pericoli.
- Per la definizione di "personale qualificato", si devono consultare anche le norme VDE 0105-100 e IEC 364 (distribuite ad esempio da Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- La responsabilità del montaggio, dell'installazione, della messa in funzione e dell'esercizio deve essere chiaramente definita. Sussiste obbligo di supervisione sul personale da formare o addestrare.

2.14 Avvertenze tecniche di sicurezza

AVVERTENZA

AVVISO

- **Distruzione, danneggiamento o compromissione funzionale del sistema di misurazione o dell'elettronica successiva!**
 - Eseguire i lavori di cablaggio, aprire e chiudere i collegamenti elettrici solo quando il dispositivo è privo di tensione.
 - Tensioni uguali alla tensione di alimentazione all'uscita dell'interfaccia incrementale supplementare. Assicurarsi che il punto di riferimento della massa sia disponibile in ogni momento; pertanto il soggetto gestore dell'impianto deve prevedere meccanismi di protezione adeguati per l'elettronica successiva.
 - Le uscite cavi delle prese devono essere sempre assicurate con un serracavo antitrazione che ne impedisca lo sfilamento.
 - Non eseguire alcun lavoro di saldatura se il sistema di misurazione è già cablato o attivato.
 - Un superamento in positivo o in negativo dei limiti di temperatura ambiente consentiti deve essere impedito da misure di riscaldamento/raffreddamento appropriate nel luogo di montaggio.
 - Il sistema di misurazione deve essere installato in modo tale che nessuna umidità diretta possa influire sul sistema di misurazione.
 - Una ventilazione adeguata o interventi di riscaldamento/raffreddamento appropriati nel luogo di montaggio installazione devono impedire che la temperatura scenda sotto il punto di rugiada (condensazione).
 - Devono essere controllati eventuali pericoli derivanti da interazioni con altri sistemi e apparecchiature installate o da installare nelle vicinanze. L'utente è responsabile dell'adozione di misure appropriate.
 - L'alimentazione deve essere protetta con un fusibile corrispondente alla sezione della linea di alimentazione.
 - I cavi utilizzati devono essere adatti all'intervallo di temperatura.
 - Non utilizzare un sistema di misurazione difettoso.
 - Assicurarsi che l'ambiente di montaggio sia protetto da agenti aggressivi (acidi, ecc.).
 - Gli urti (per esempio colpi di martello) sull'albero devono essere evitati durante il montaggio / smontaggio.
 - È vietato aprire il sistema di misurazione.
 - Assicurarsi che l'accesso agli interruttori di indirizzo e ai LED sia chiuso in sicurezza con il tappo a vite dopo gli interventi di regolazione.
 - Durante lo stoccaggio, il funzionamento e lo smontaggio del sistema di misurazione, le spine di collegamento non utilizzate devono essere dotate di un tappo di accoppiamento o di un cappuccio di protezione. La classe di protezione IP deve essere selezionata in base ai requisiti.

Continua alla pagina seguente

Continua

AVVERTENZA

AVVISO

- Il sistema di misurazione è progettato per l'uso in ambienti con grado di contaminazione 2 secondo IEC 60664-1: *“È presente solo contaminazione non conduttiva; tuttavia, occasionalmente è possibile che si verifichi una conduttività temporanea dovuta alla formazione di condensa”* (ad es. a causa del sudore delle mani). Pertanto, durante il montaggio è necessario assicurarsi che sia rispettato il grado di contaminazione 2. Ciò vale in particolare per il montaggio dei collegamenti, l'applicazione di cappucci protettivi sui collegamenti non collegati e la sostituzione del dispositivo.
- La targhetta dati nominali specifica le caratteristiche tecniche del sistema di misurazione. Se la targhetta non è più leggibile o se manca completamente, il sistema di misurazione non deve più essere messo in funzione.
- Una rottura del giunto o del dispositivo antirotazione non può essere rilevata dal sistema di misurazione. Di questa circostanza il soggetto gestore deve tenere conto nel piano di sicurezza dell'impianto.

AVVERTENZA

AVVISO

- **Sovrascrittura della funzione di sicurezza da parte di fonti di interferenza legate alle radiazioni**

Le radio portatili azionate entro un raggio inferiore a 20 cm dal sistema di azionamento di potenza (ad es. motore, convertitore di frequenza, sistema di misurazione, ecc.) possono annullare la funzione di sicurezza del sistema di misurazione o la sottofunzione di sicurezza dell'intero sistema di azionamento di potenza.

- È necessario assicurarsi che i dispositivi radio portatili possano essere utilizzati solo a una distanza superiore a 20 cm dal sistema di misurazione.



- **Il sistema di misurazione contiene componenti e gruppi sensibili alle cariche elettrostatiche che possono essere distrutti da una manipolazione impropria.**
 - Evitare di toccare con le dita i contatti di connessione del sistema di misurazione e/o applicare misure di protezione ESD appropriate.



- **Smaltimento**

- I rifiuti elettronici sono rifiuti speciali.
Per lo smaltimento, rispettare le normative locali!

3 Trasporto / immagazzinaggio

- Avvertenze per il trasporto
 - Non far cadere il dispositivo e non esporlo a forti colpi!
Il dispositivo contiene un sistema ottico.
 - Usare solo l'imballaggio originale!
Un materiale d'imballaggio inadeguato può causare danni al dispositivo durante il trasporto.
- Immagazzinaggio
 - Temperatura di immagazzinamento: vedi scheda tecnica del prodotto
 - Conservare all'asciutto

4 Dati tecnici - generali

4.1 Sicurezza funzionale

Il Safety Integrity Level o il Performance Level raggiungibili dipende dal dispositivo ed è indicato sulla targhetta dati nominali.

DIN EN 61508 Parte 1-7, Safety Integrity Level (SIL), EN IEC 62061..	SIL 2 o SIL 3
EN ISO 13849-1, Performance Level.....	PLd / cat. 3 od PLe / cat. 4

4.2 Funzioni di sicurezza

DIN EN 61800-5-2, Azionamenti elettrici a velocità variabile.....	SDI, SS1, SS2, SOS, SLS, SSR, SSM, SLP, SCA, SLA, SAR
DIN EN IEC 61800-5-3, Azionamenti elettrici a velocità variabile.	SAP, SSV, SAV
Modalità di esercizio o di domanda, DIN EN 61508.....	alta o continua

In funzione come sensore, il sistema di misurazione fa sempre parte di una catena di sicurezza.

4.3 Alimentazione

Il sistema di misurazione può funzionare solo con alimentatori che soddisfano i requisiti di SELV/PELV (IEC 60364-4-41:2005).

Nelle applicazioni UL, il sistema di misurazione può essere utilizzato solo con alimentatori conformi a NEC Classe 2.

Tensione nominale	24 V DC
Potenza assorbita.....	≤ 6 Watt

4.4 Campi di tolleranza - uscita di velocità legata alla sicurezza

In conformità alla norma DIN EN 61800-5-2 "Azionamenti elettrici", gli intervalli di tolleranza dell'uscita di velocità legata alla sicurezza sono specificati e spiegati in dettaglio di seguito.

I sistemi di misurazione sono stati misurati di conseguenza e i dati analizzati. Gli intervalli di tolleranza specificati sono stati moltiplicati per un fattore di sicurezza (4) al fine di compensare le variazioni legate alla costruzione.

In linea di principio, il sistema di misurazione è soggetto a un'imprecisione di misura statica, che è maggiore con un sistema di scansione puramente magnetico (CD_582MM) rispetto a un sistema di scansione ottico/magnetico (CD_582M).

Poiché il valore della velocità deve essere calcolato (tempo di integrazione) prima di poter essere emesso, nelle fasi di accelerazione, oltre all'imprecisione di misura, si verifica sempre un ritardo nell'emissione della velocità (errore di inseguimento). L'entità dell'errore di inseguimento è proporzionale all'accelerazione.

4.4.1 Imprecisione della misura statica



Poiché l'entità dell'errore assoluto non cambia con i diversi Tempi di integrazione o le diverse Risoluzioni (numero di passi/giri), queste due variabili non hanno alcuna influenza sull'intervallo di tolleranza specificato.

Modalità di scansione	Intervallo di tolleranza [giri/min.]
ottico/magnetico	± 0,6
magnetico/magnetico	± 3,6

Più bassa è la velocità, maggiore è l'effetto dell'intervallo di tolleranza sulla deviazione percentuale dal valore reale effettivo. La figura seguente fornisce una panoramica dell'intervallo di tolleranza definito:

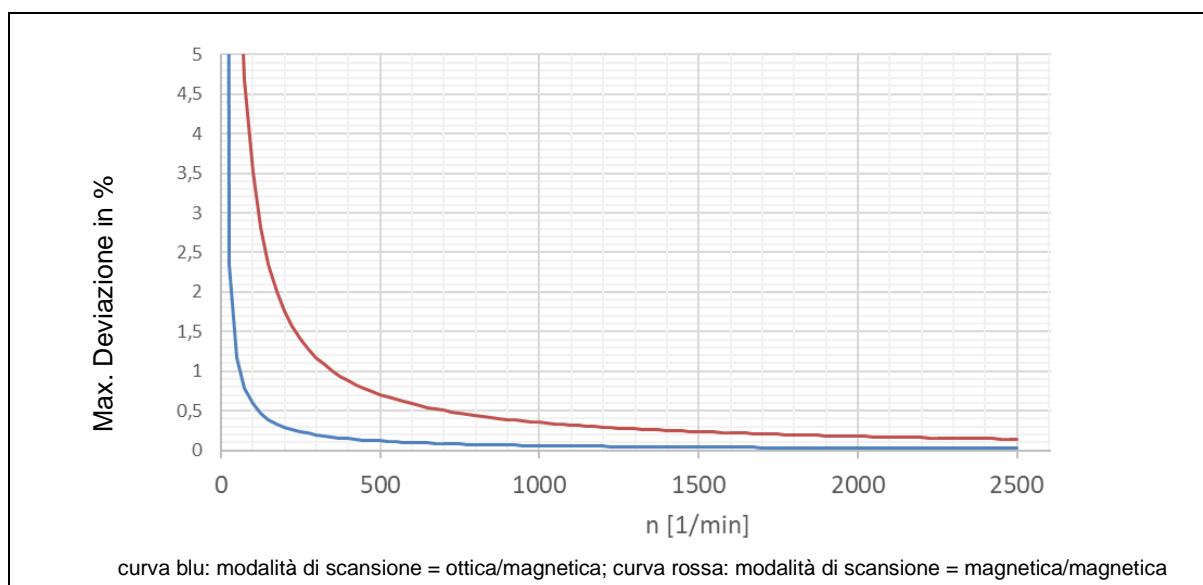


Figura 2: Stima della deviazione delle specifiche di velocità in percentuale attraverso la velocità

4.4.2 Errore di inseguimento



L'entità dell'errore di inseguimento dipende dall'accelerazione. Se l'accelerazione è = 0 e non è stato impostato alcun filtro, l'errore di inseguimento sarà pari a 0 al più tardi al termine del tempo di integrazione.

L'errore di inseguimento massimo deriva dalla differenza tra la Posizione target e la Posizione effettiva e può essere calcolato con la seguente formula:

$$\text{Errore di inseguimento}_{\max} = (a \cdot t_{\text{int}}) - \left(\frac{0,5 \cdot a \cdot t_{\text{int}}^2}{t_{\text{int}}} \right)$$

a: Accelerazione in [giri/(min*s)]

t_{int}: Impostare il tempo di integrazione in [ms]

L'esempio seguente dovrebbe illustrare meglio la situazione:

Dato:

Tempo di integrazione t_{int} = 100 ms

Accelerazione da a = 5000 giri / (min * s) alla velocità target di 2000 giri/min

Nota:

Con questa accelerazione, la velocità nominale di 2000 giri/min verrebbe raggiunta già dopo 0,4 s.

Cercasi:

Errore massimo di inseguimento in giri/min, secondo la formula precedente:

$$= (5000 \text{ giri} / (\text{min} \cdot \text{s}) \cdot 0,1 \text{ s}) - (0,5 \cdot 5000 \text{ giri} / (\text{min} \cdot \text{s}) \cdot (0,1 \text{ s}^2)) / 0,1 \text{ s}$$

$$= \frac{5000 \text{ giri} \cdot 0,1 \text{ s}}{\text{min} \cdot \text{s}} - \frac{0,5 \cdot 5000 \text{ giri} \cdot 0,1 \text{ s}^2}{\text{min} \cdot \text{s} \cdot 0,1 \text{ s}}$$

$$= \frac{500 \text{ giri}}{\text{min}} - \frac{250 \text{ giri}}{\text{min}}$$

$$= \underline{\underline{250 \text{ giri} / \text{min}}}$$

Curva dell'esempio di calcolo specificato:

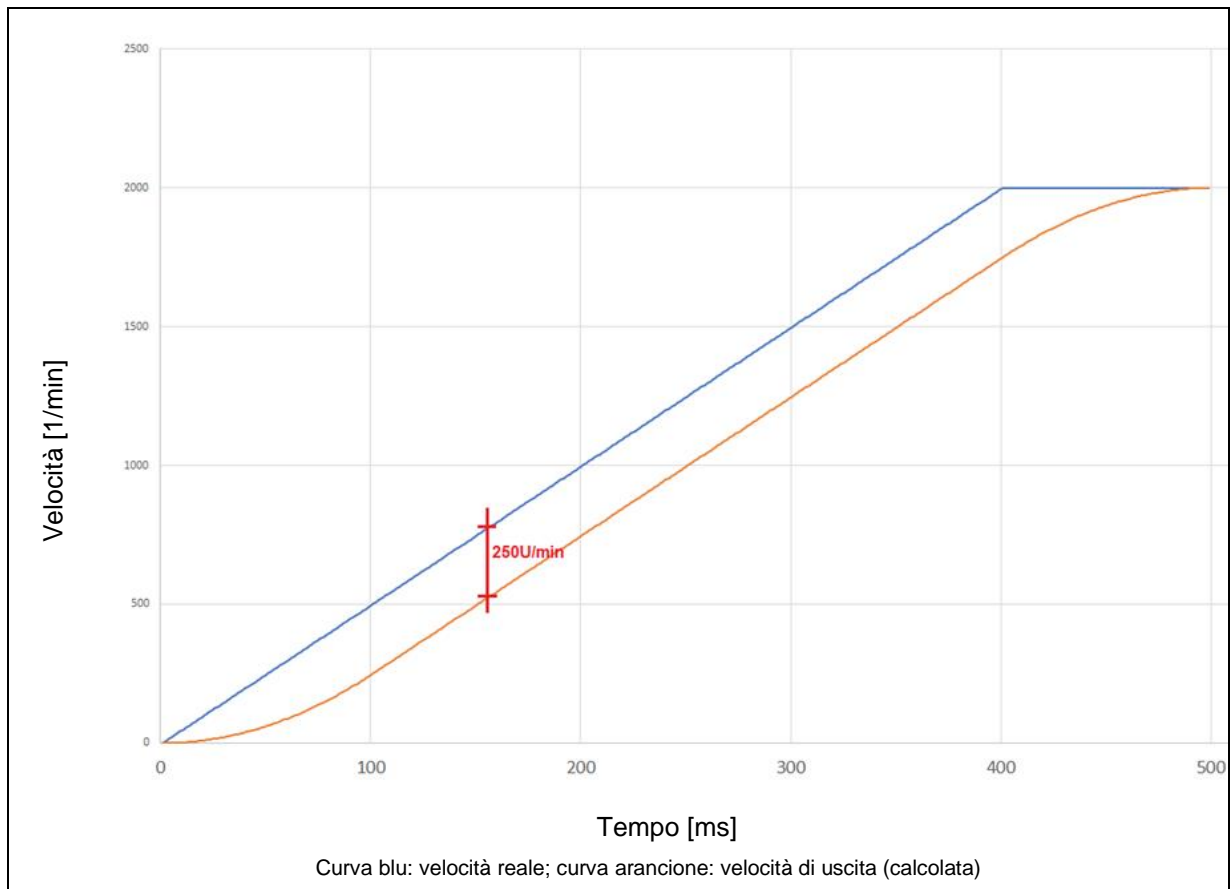


Figura 3: Stima dell'errore di inseguimento a una velocità di accelerazione di 5000 giri/(min*s)

Con un tempo di integrazione di 100 ms, il valore di calcolo comparativo viene regolato con un nuovo valore già dopo un quarto della fase di accelerazione. Da questo momento in poi, l'errore successivo non aumenta più. Trascorso il tempo di integrazione di 100 ms, il valore massimo è quindi di 250 giri/min. Al termine della fase di accelerazione, occorrono altri 100 ms affinché la velocità non presenti più un errore di inseguimento.

4.5 Intervalli di tolleranza – potenza di accelerazione orientata alla sicurezza

In conformità alla norma DIN EN 61800-5-3 “Sistemi di azionamento elettrici”, i campi di tolleranza per la potenza di accelerazione relativa alla sicurezza sono specificati e spiegati più dettagliatamente di seguito.

I sistemi di misurazione sono stati misurati di conseguenza e i dati sono stati valutati. Gli intervalli di tolleranza specificati sono stati moltiplicati per un fattore di sicurezza (4) al fine di compensare la dispersione dei campioni legata alla costruzione.

In linea di principio, il sistema di misurazione è soggetto a un'impresione di misurazione statica, che è maggiore con un sistema di scansione puramente magnetico (CD_582MM) rispetto a un sistema di scansione ottico/magnetico (CD_582M).

Dato che il valore della velocità deve essere prima calcolato (tempo di integrazione) prima di poter essere emesso, nelle fasi di accelerazione si verifica sempre un ritardo nell'emissione della velocità (errore di tracciamento), oltre all'impresione di misura. L'entità dell'errore di tracciamento è proporzionale all'accelerazione.

4.5.1 Imprecisione della misurazione statica



Poiché l'entità dell'errore assoluto non varia al variare dei tempi di integrazione o delle risoluzioni (numero di passi/giri), questi due parametri non influiscono sul campo di tolleranza specificato.

Tipo di scansione	Intervallo di tolleranza [giri/s ²]
ottica/magnetica	± 0,8
magnetica/magnetica	± 4,7

Più bassa è l'accelerazione, maggiore è l'effetto dell'intervallo di tolleranza sulla deviazione percentuale dal valore reale effettivo. La figura seguente fornisce una panoramica dell'intervallo di tolleranza specificato:

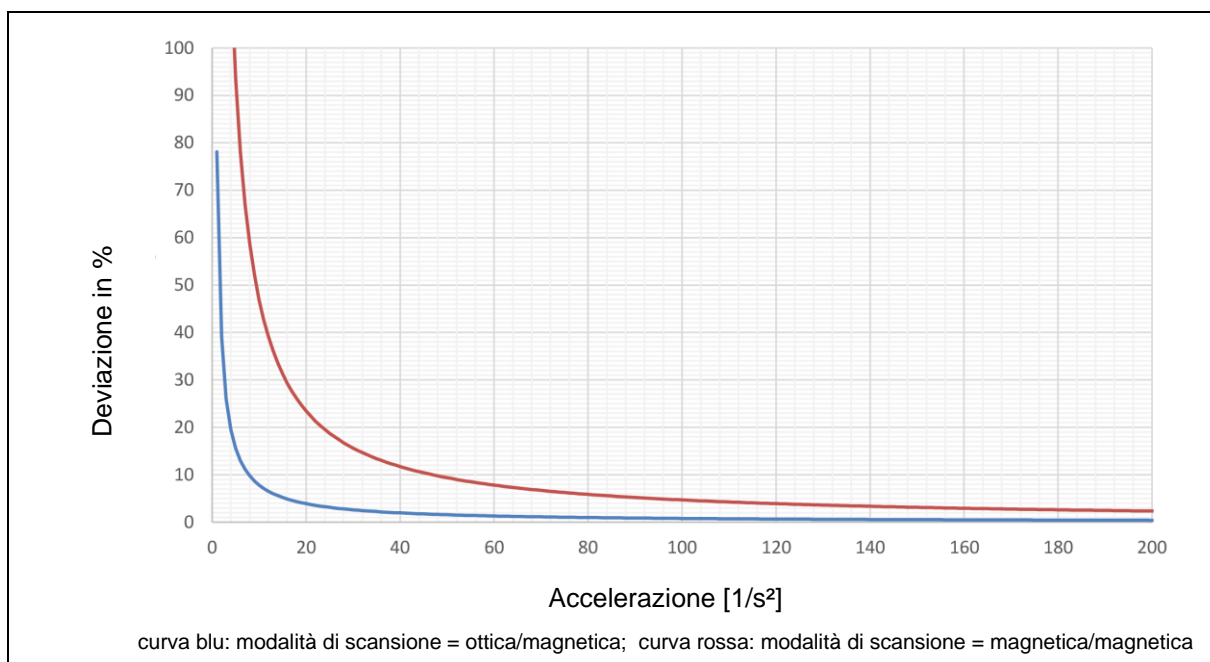


Figura 4: Stima della deviazione della specifica di accelerazione in percentuale tramite l'accelerazione

4.5.2 Errore di inseguimento



L'entità dell'errore di tracciamento dipende dall'accelerazione. Se l'accelerazione = 0 e non è impostato alcun filtraggio, l'errore di tracciamento è = 0 al più tardi dopo che è trascorso il tempo di integrazione.

Durante la fase di scatto, l'accelerazione del sistema di misurazione presenta sempre un errore di inseguimento. Si considera il passaggio da uno scatto = 0 a uno scatto costante da fermo.

Il valore misurato dell'accelerazione è formato dalla velocità attuale e da una velocità passata. L'errore nella velocità passata determina l'errore di inseguimento.

L'errore di tracciamento massimo viene calcolato dopo il tempo di integrazione dall'inizio dello scatto. Viene calcolato dalla differenza tra il valore di accelerazione effettivo (reale) e l'errore dalla misurazione.

Per determinare l'errore di inseguimento massimo viene utilizzata la seguente formula:

Errore di inseguimento = a_reale – a_calcolato

$$\text{Errore di inseguimento}_{\max} = j \cdot t_{\text{int}} - \left(\frac{1}{6} \cdot j \cdot t_{\text{int}}^3 - \frac{1}{3} \cdot j \cdot \left(\frac{t_{\text{int}}}{2} \right)^3 \right) \cdot \frac{4}{t_{\text{int}}}$$

Dati tecnici - generali

L'esempio seguente illustra più chiaramente questo punto:

Dati:

Tempo di integrazione [t_{int}] = 100 ms
Velocità [v] = 0 giri/s
Accelerazione [a] = 0 giri/s²
Sussulto [j] = 5 giri/s³

Ricerca:

Errore di tracciamento massimo in [giri/s²]

$$\begin{aligned}\text{Errore di tracciamento}_{\max} &= j \cdot t_{\text{int}} - (1/6 \cdot j \cdot t_{\text{int}}^3 - 1/3 \cdot j \cdot (t_{\text{int}}/2)^3) \cdot 4 / t_{\text{int}} \\ &= 0,5 \cdot 1/s^2 - (0,0008333 - 0,000208) \cdot 4 / 0,1 \\ &= 0,5 - 0,000625 \cdot 4 / 0,1 \\ &= \mathbf{0,25 \text{ giri/s}^2}\end{aligned}$$

Curva dell'esempio di calcolo specificato:

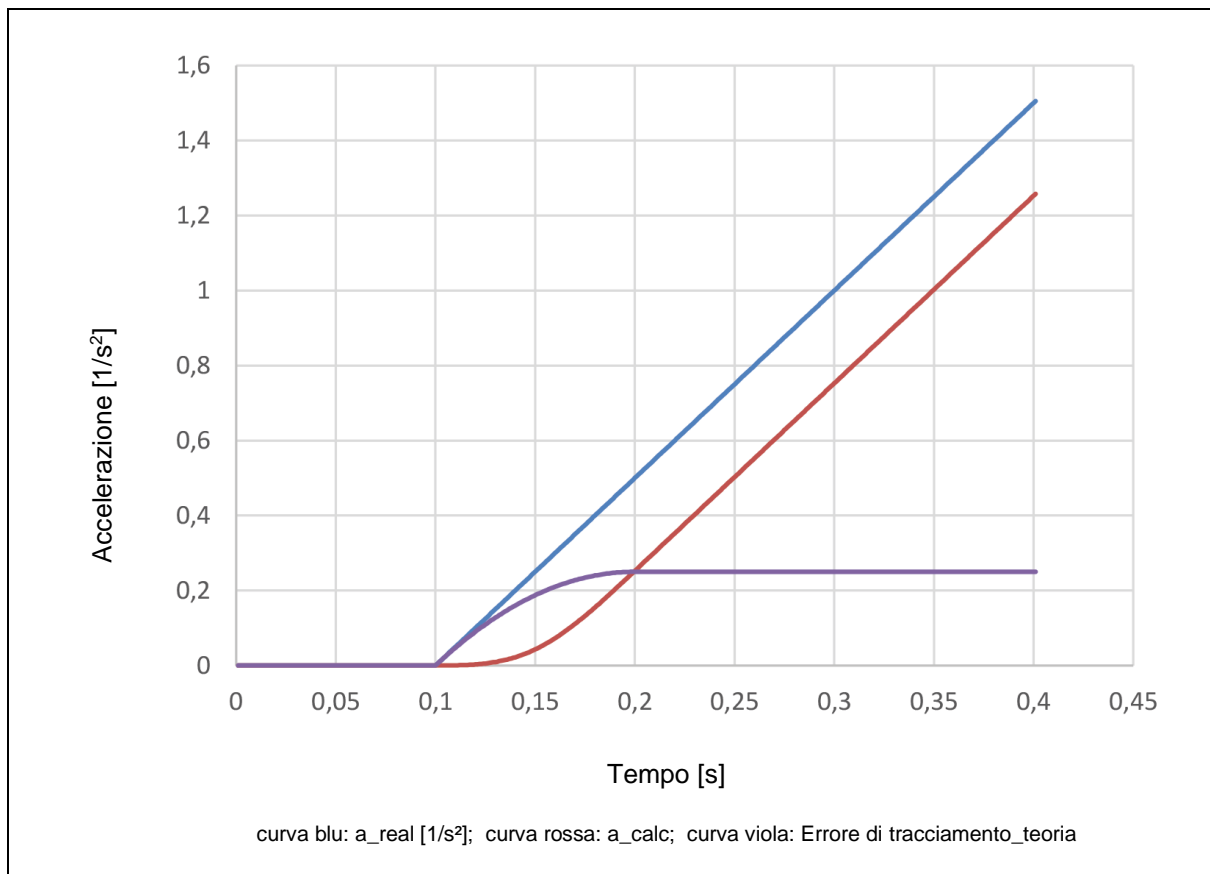


Figura 5: Esempio di errore di tracciamento dovuto alla differenza di velocità a j = 5 giri/s³ e t_{int} = 100 ms

5 Montaggio

⚠ PERICOLO

AVVISO

- **Pericolo di morte, di lesioni gravi e/o di danni materiali dovuti alla messa fuori esercizio delle funzioni di sicurezza causata da un'albero di trasmissione instabile!**
 - Il fabbricante dell'impianto deve garantire con interventi progettuali che l'azionamento del sistema di misurazione sia costantemente assicurato dall'albero e dal fissaggio del sistema di misurazione (esclusione dei guasti). A tal fine, devono essere rispettate le specifiche della norma DIN EN 61800-5-2:2017 "Azionamenti elettrici a velocità variabile - Requisiti di sicurezza, tabella D.8 - Sensori di movimento e posizione".
 - In generale, per il montaggio occorre tenere conto dei requisiti e delle condizioni di accettazione dell'intero impianto.
 - Tutte le viti di fissaggio devono essere assicurate contro l'allentamento involontario.
 - In caso di utilizzo con basse temperature ambientali, i valori della coppia di avviamento saranno più elevati. Tenerlo presente in particolare in fase di montaggio/a proposito della trasmissione realizzata dall'albero.



A causa del gran numero di serie di sistemi di misurazione e della varietà di tipi all'interno di una serie di sistemi di misurazione, i testi e le dimensioni seguenti devono essere considerate degli esempi di specifiche e devono essere adattate al prodotto specifico.

5.1 Albero pieno

Poiché la situazione dell'installazione dipende dall'applicazione, le seguenti informazioni non pretendono di essere complete.

5.1.1 Installazione del giunto (generale)

- È necessario utilizzare un giunto dall'accoppiamento geometrico adatto all'applicazione.
- Osservare le indicazioni e le istruzioni di installazione del produttore del giunto.
- In particolare, assicurarsi che
 - il giunto sia idoneo alla velocità specificata e al possibile disallineamento assiale,
 - l'installazione sia eseguita su un albero privo di grasso,
 - il giunto e il sistema di misura non siano soggetti a carichi assiali,
 - le viti di fissaggio siano serrate applicando la coppia definita dal produttore del giunto,
 - le viti del giunto siano assicurate contro l'allentamento involontario.
- Lo slittamento assiale del sistema di misura sull'albero motore deve essere impedito fissando il giunto, vedere il cap.: 5.1.2 Figura 6, (1).
- Lo spostamento radiale (scorrimento) del sistema di misura sull'albero motore deve essere impedito mediante un accoppiamento geometrico mediante una combinazione di chiavetta/incastro (cap.: 5.1.2 Figura 6, (2)); a questo scopo deve essere utilizzato un giunto con incastro.

5.1.2 Montaggio a flangia

- Il sistema di misura è montato sul lato macchina mediante tre viti sulla flangia (collare di centraggio).
- La piastra flangiata per il montaggio a bordo macchina deve avere un collare di centraggio idoneo.
- Le viti devono essere serrate applicando una coppia di serraggio di 2,2 Nm e fissate contro l'allentamento involontario con un bloccaggio a vite di media resistenza.
 - È importante assicurarsi che la lunghezza della filettatura sia sufficiente e che le viti possano essere avvitate completamente.
- Rispettare le istruzioni per il montaggio del giunto, fare riferimento al cap.: 5.1.1 "Installazione del giunto (generale)".

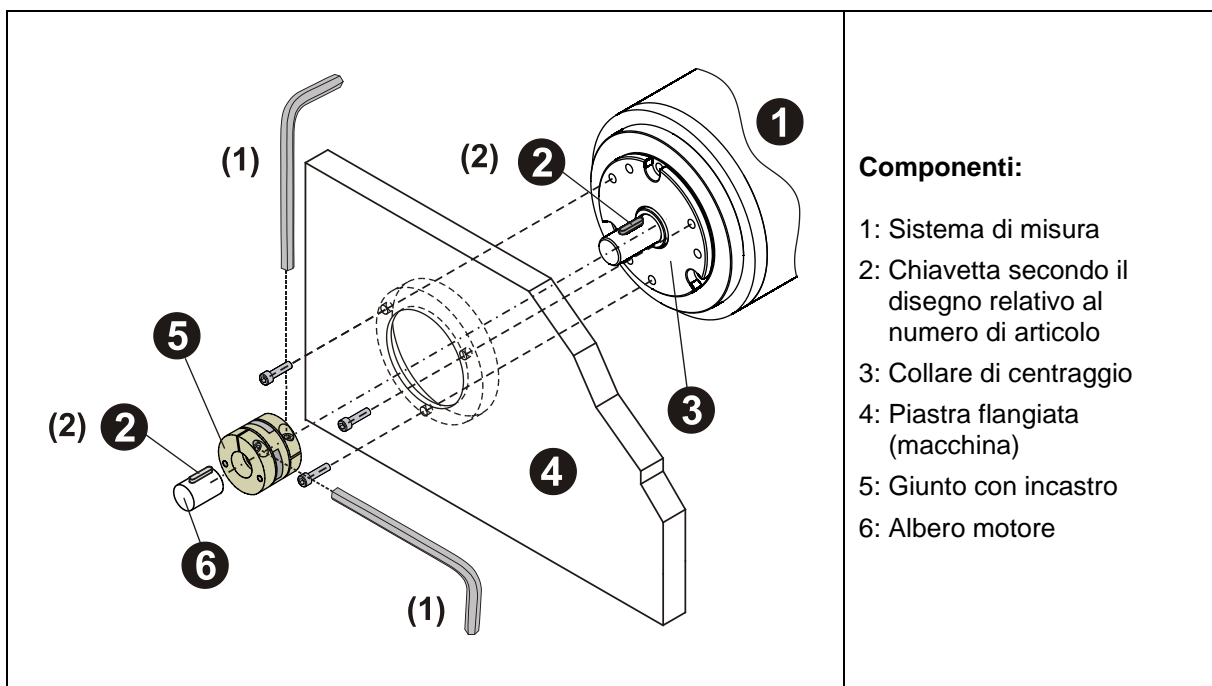


Figura 6: Montaggio della flangia, diagramma schematico

5.1.3 Servomorsetti

- Le dimensioni e le singole opzioni di montaggio sono riportate nel disegno specifico del cliente.
- Per il montaggio vengono utilizzati 3 servomorsetti, distribuiti intorno al sistema di misura sfalsati di 120° e fissati ciascuno alla piastra flangiata con una vite M4.
- La piastra flangiata per il montaggio a bordo macchina deve avere un collare di centraggio idoneo.
- Per fissare i servomorsetti alla piastra flangiata, utilizzare viti in acciaio M4 (consigliate: viti in acciaio rivestite, ad es. zincate) con una classe di resistenza di minimo 6,8 (consigliata: 8,8).
 - A seconda delle condizioni ambientali, utilizzare viti in acciaio inossidabile con una classe di resistenza di almeno 70.
- Le viti M4 devono essere serrate applicando una coppia di serraggio di 2,2 Nm e fissate contro l'allentamento involontario con un bloccaggio a vite di media resistenza.
 - È importante assicurarsi che la lunghezza della filettatura sia sufficiente e che le viti possano essere avvitate completamente.
- La profondità di avvitamento nella piastra flangiata deve essere di almeno 4 mm per l'acciaio e almeno 6 mm per l'alluminio.
- Le superfici da bloccare devono essere il più possibile prive di lubrificanti o altra sporcizia.
- Il tipo di servomorsetti deve corrispondere al diametro esterno dell'anello flangiato e deve essere montato secondo l'orientamento "in alto".
 - Quando la chiavetta si innesta nell'incastro flangiato, i servomorsetti orientati correttamente devono essere piatti sulla piastra flangiata.
- Rispettare le istruzioni per il montaggio del giunto, fare riferimento al cap.: 5.1.1 "Installazione del giunto (generale)".

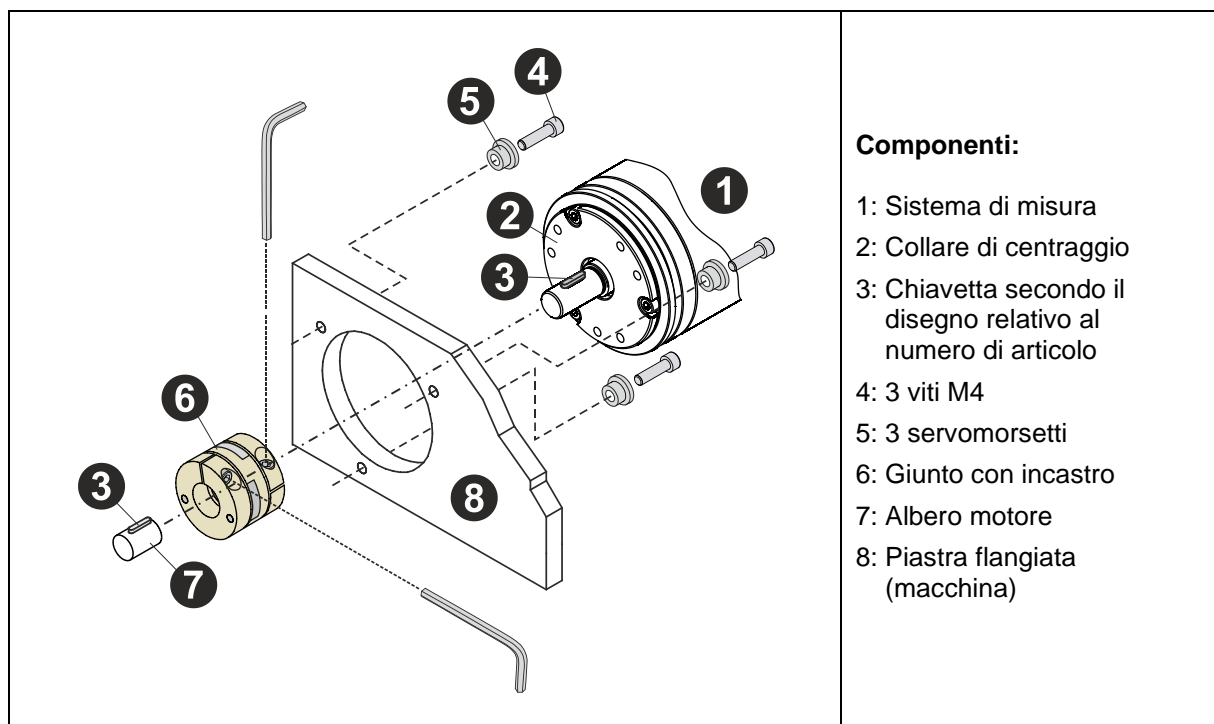


Figura 7: Montaggio con servomorsetti, rappresentazione schematica

5.1.4 Elementi di serraggio

- Le dimensioni e le singole opzioni di montaggio sono riportate nel disegno specifico del cliente.
- Per il montaggio vengono utilizzati 2 elementi di serraggio, distribuiti intorno al sistema di misura sfalsati di 120° e fissati ciascuno alla piastra flangiata con due viti M4.
- Per fissare gli elementi di serraggio alla piastra flangiata, utilizzare viti in acciaio M4 (consigliate: viti in acciaio rivestite, ad es. zincate) con una classe di resistenza di minimo 6,8 (consigliata: 8,8).
 - A seconda delle condizioni ambientali, utilizzare viti in acciaio inossidabile con una classe di resistenza di almeno 70.
- Le viti M4 devono essere serrate applicando una coppia di serraggio di 2,2 Nm e fissate contro l'allentamento involontario con un bloccaggio a vite di media resistenza.
 - È importante assicurarsi che la lunghezza della filettatura sia sufficiente e che le viti possano essere avvitate completamente.
- La profondità di avvitamento nella piastra flangiata deve essere di almeno 4 mm per l'acciaio e almeno 6 mm per l'alluminio.
- Le superfici da bloccare devono essere il più possibile prive di lubrificanti o altra sporcizia.
- Il tipo di elementi di serraggio deve corrispondere al diametro esterno dell'anello flangiato e deve essere montato secondo l'orientamento "in alto".
 - Gli elementi di serraggio orientati correttamente si trovano piatti sulla piastra flangiata quando la chiavetta si innesta nell'incastro flangiato
- Rispettare le indicazioni per il montaggio degli elementi di serraggio in relazione alla circonferenza primitiva dei fori filettati in modo che la chiavetta dell'elemento di serraggio possa innestarsi nell'incastro flangiato.
- Rispettare le istruzioni per il montaggio del giunto, fare riferimento al cap.: 5.1.1 "Installazione del giunto (generale)".

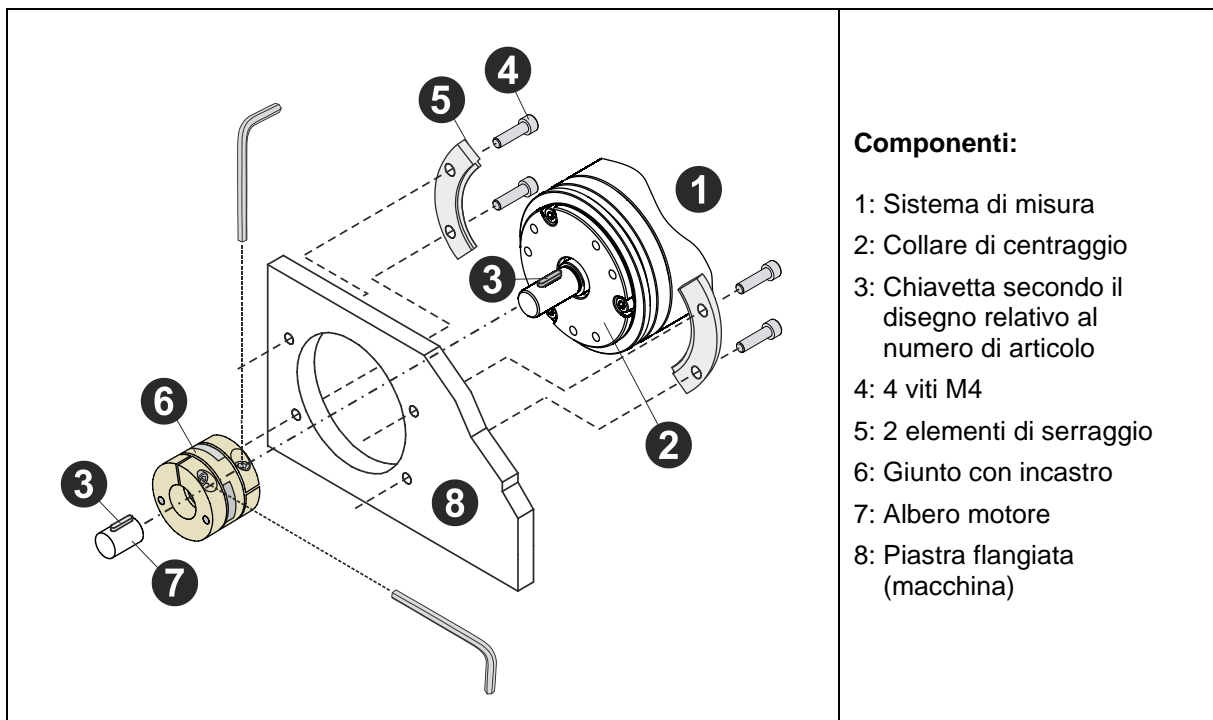


Figura 8: Installazione con elementi di serraggio, rappresentazione schematica

5.2 Albero cieco/cavo

Poiché la situazione dell'installazione dipende dall'applicazione, le seguenti informazioni non pretendono di essere complete.

5.2.1 Installazione dell'anello di bloccaggio (generale)

- Le dimensioni e le singole opzioni di montaggio sono riportate nel disegno specifico del cliente.
- Il sistema di misura deve essere installato su un albero privo di grasso.
- Lo slittamento assiale del sistema di misura sull'albero motore deve essere impedito fissando l'anello di bloccaggio.
 - Potrebbero essere necessarie misure aggiuntive per evitare che il sistema di misura slitti assialmente.
- Lo spostamento radiale (scorrimento) del sistema di misura sull'albero motore deve essere impedito mediante un accoppiamento geometrico mediante una combinazione di chiavetta/incastro
- Il bloccaggio del sistema di misura non deve essere caricato assialmente.
- La vite dell'anello di bloccaggio deve essere serrata a 2 Nm con una chiave dinamometrica e assicurata contro l'allentamento accidentale con un bloccaggio a vite di media resistenza.

Requisito per l'albero del cliente:

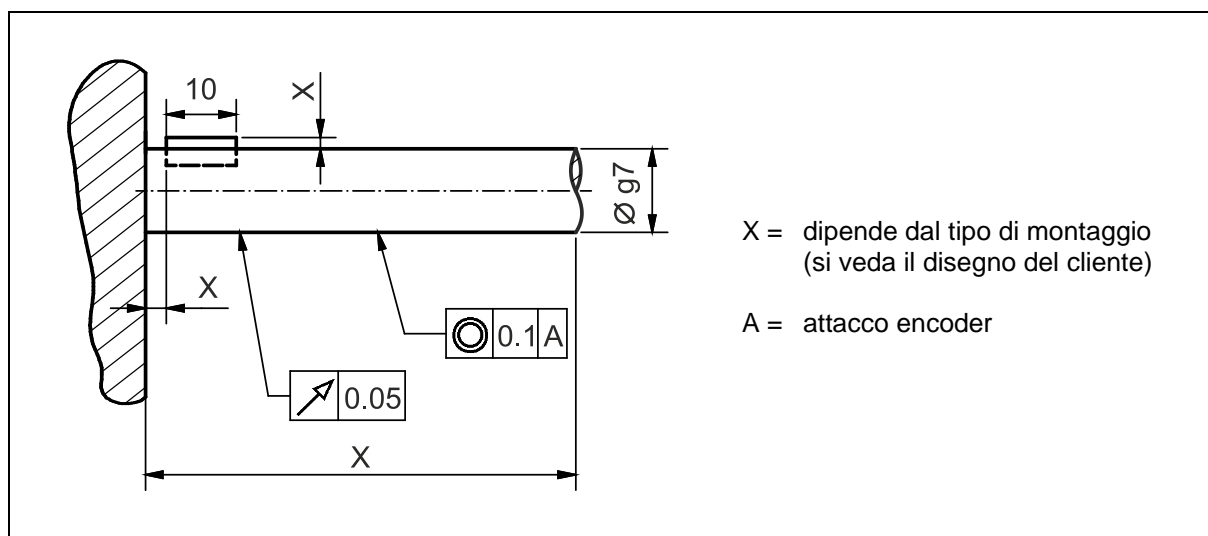


Figura 9: Requisito per l'albero del cliente

5.2.2 Perno di regolazione/inserto per scanalatura

- Il sistema di misura viene fissato con un perno di regolazione sul lato di azionamento; vedere Figura 10.
- Il perno di regolazione deve sporgere di almeno 4 mm nell'inserto per scanalatura, per massimo 5,5 mm. La distanza dalla flangia del sistema di misura **Y** alla superficie **X** dell'impianto del cliente deve essere $> 1,5$ mm; vedere Figura 10.
- Rispettare le istruzioni per il montaggio dell'anello di bloccaggio; fare riferimento al cap.: 5.2.1 "Installazione dell'anello di bloccaggio (generale)".

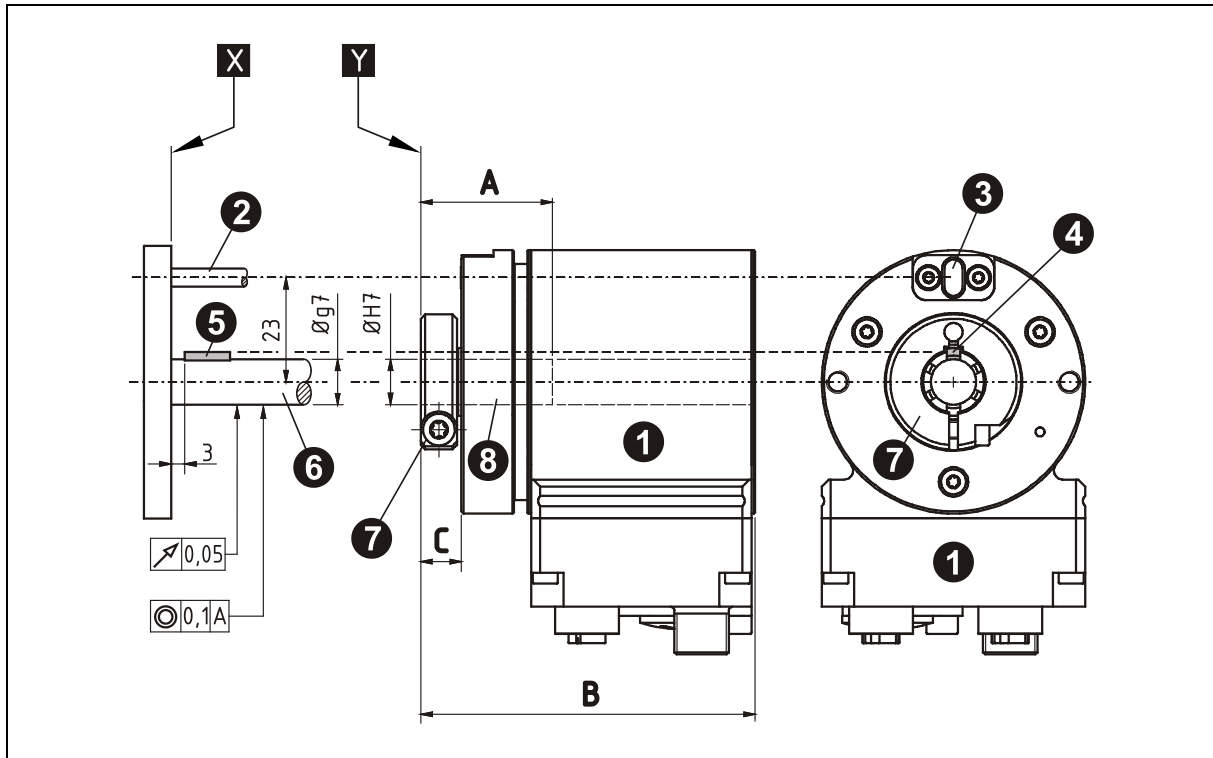


Figura 10: Installazione con perno di regolazione e inserto per scanalatura, rappresentazione schematica

Componenti:

- 1: Sistema di misura con albero cieco o cavo (attacco H7, secondo il disegno relativo al numero di articolo)
- 2: Perno di regolazione, fornito dal cliente: Diametro 4 mm con attacco m6; Lunghezza = distanza tra le superfici di riferimento X e Y + quota C + profondità di immersione di 4...5,5 mm
- 3: Inserto per scanalatura 4K7, profondità 6 mm
- 4: Incastro secondo il disegno relativo al numero di articolo
- 5: Chiavetta secondo il disegno relativo al numero di articolo
- 6: Albero motore con attacco g7, fornito dal cliente
- 7: Anello di serraggio con vite, coppia di serraggio = 2 Nm, bloccato contro l'allentamento
- 8: Sistema di misura - albero con attacco H7, secondo il disegno relativo al numero di articolo

Dimensioni:

- A: Profondità di immersione per la versione con albero cieco, secondo il disegno relativo al numero di articolo
B: Profondità di immersione per la versione con albero cavo, secondo il disegno relativo al numero di articolo
C: Larghezza dell'anello di serraggio, secondo il disegno relativo al numero di articolo

Aree di riferimento, distanza minima:

X: area dell'impianto fornito dal cliente

Y: superficie frontale dell'anello di bloccaggio

Distanza minima: > 1,5 mm

5.2.3 Convertitore di coppia - piastra elastica

PERICOLO

- **Pericolo di morte, gravi lesioni fisiche e/o danni materiali a causa della disattivazione delle funzioni di sicurezza, a causa dell'allentamento del convertitore di coppia!**

AVVISO

- Le istruzioni di montaggio descritte di seguito devono essere rigorosamente rispettate.

- Devono essere rispettate le condizioni ambientali specificate nella scheda tecnica specifica per il numero di articolo, il carico dell'albero e le tolleranze di movimento dell'albero assialmente e radialmente ammissibili.
- Assieme senza tensione in stato di inattività.
- Spingere il sistema di misura sull'albero motore.
- Tutte e tre le alette del convertitore di coppia devono essere fissate alla macchina con due viti a testa cilindrica M3 ciascuna in combinazione con rondelle adeguate.
 - Le lamiere non devono essere deformate o pretensionate.
 - I collegamenti a vite devono essere assicurati contro l'allentamento involontario con agenti bloccanti per viti di media resistenza.
 - La coppia di serraggio nominale per filettature standard M3 si applica in base alla classe di resistenza della vite. Coppia di serraggio minima 0,5 Nm.
- Fissare l'anello di bloccaggio con una coppia di 2 Nm all'albero di trasmissione utilizzando la vite dell'anello di bloccaggio. Il convertitore di coppia non deve essere deformato o precaricato.
- Il convertitore di coppia è resistente alla corrosione in un'atmosfera industriale. Condizioni ambientali/mezzi speciali devono essere chiariti con TR Electronic.
- I convertitori di coppia installati in modo errato o danneggiati non devono essere utilizzati.
- Rispettare le istruzioni per il montaggio dell'anello di bloccaggio; fare riferimento al cap.: 5.2.1 "Installazione dell'anello di bloccaggio (generale)".

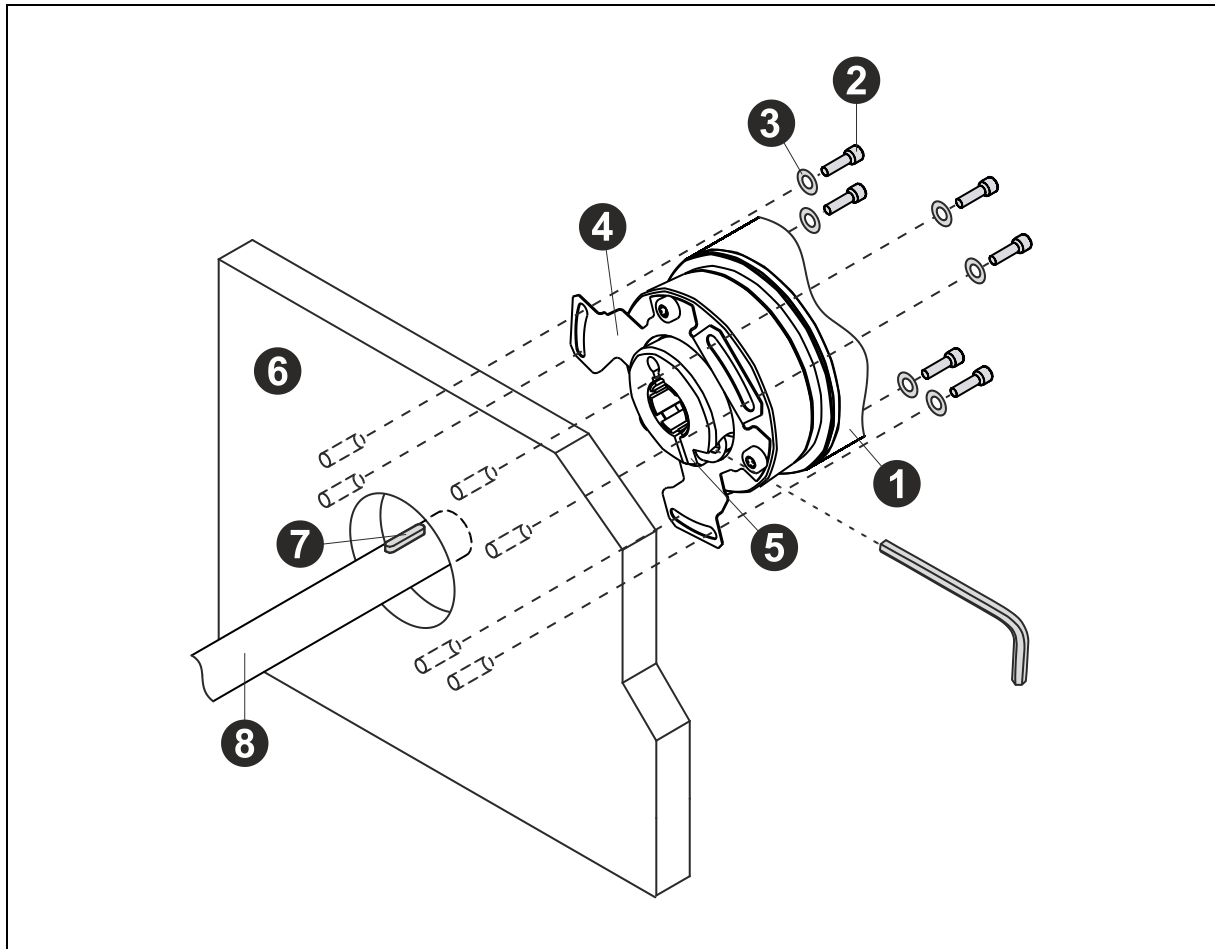


Figura 11: Montaggio con convertitore di coppia (piastra elastica), rappresentazione schematica

Componenti:

- 1: Sistema di misura con attacco H7, secondo il disegno relativo al numero di articolo
- 2: 6 viti a testa cilindrica M3
- 3: 6 rondelle
- 4: Convertitore di coppia, secondo il disegno relativo al numero di articolo
- 5: Anello di serraggio con vite, coppia di serraggio = 2 Nm, bloccato contro l'allentamento
- 6: Piastra flangiata (macchina)
- 7: Chiavetta secondo il disegno relativo al numero di articolo
- 8: Albero motore con attacco g7, fornito dal cliente

5.2.4 Convertitore di coppia - asta con testa snodata

- Le dimensioni e le singole opzioni di montaggio possono essere visualizzate nel disegno specifico del cliente. Le specifiche dell'asta con testa snodata, come l'angolo di inclinazione consentito della testa snodata, sono riportate nei dati tecnici individuali del produttore.
- Per il montaggio sono necessarie due teste snodate, un'asta filettata e due viti a testa cilindrica-M5. Fare riferimento al capitolo: 10 "Accessori".
- Per il montaggio sulla flangia del sistema di misura, l'asta con testa snodata può essere fissata a uno dei due fori filettati M5.
- Per supportare in modo ottimale il sistema di misura, l'asta con testa snodata deve essere montata a un'angolazione di 90° rispetto alla linea che collega il foro filettato al centro dell'albero; fare riferimento alla Figura 13.
- Le viti M5 devono essere serrate applicando una coppia di serraggio di 2,2 Nm e fissate contro l'allentamento involontario con un bloccaggio a vite di media resistenza.
 - È importante assicurarsi che la lunghezza della filettatura sia sufficiente e che le viti possano essere avvitate completamente.
- La profondità di avvitamento nella piastra flangiata deve essere di almeno 4 mm per l'acciaio e almeno 6 mm per l'alluminio. La profondità di avvitamento nella flangia del sistema di misura è di almeno 6 mm.
- Le superfici di montaggio devono essere il più possibile prive da lubrificanti o altra sporcizia.
- Rispettare le istruzioni per il montaggio dell'anello di bloccaggio; fare riferimento al cap.: 5.2.1 "Installazione dell'anello di bloccaggio (generale)".

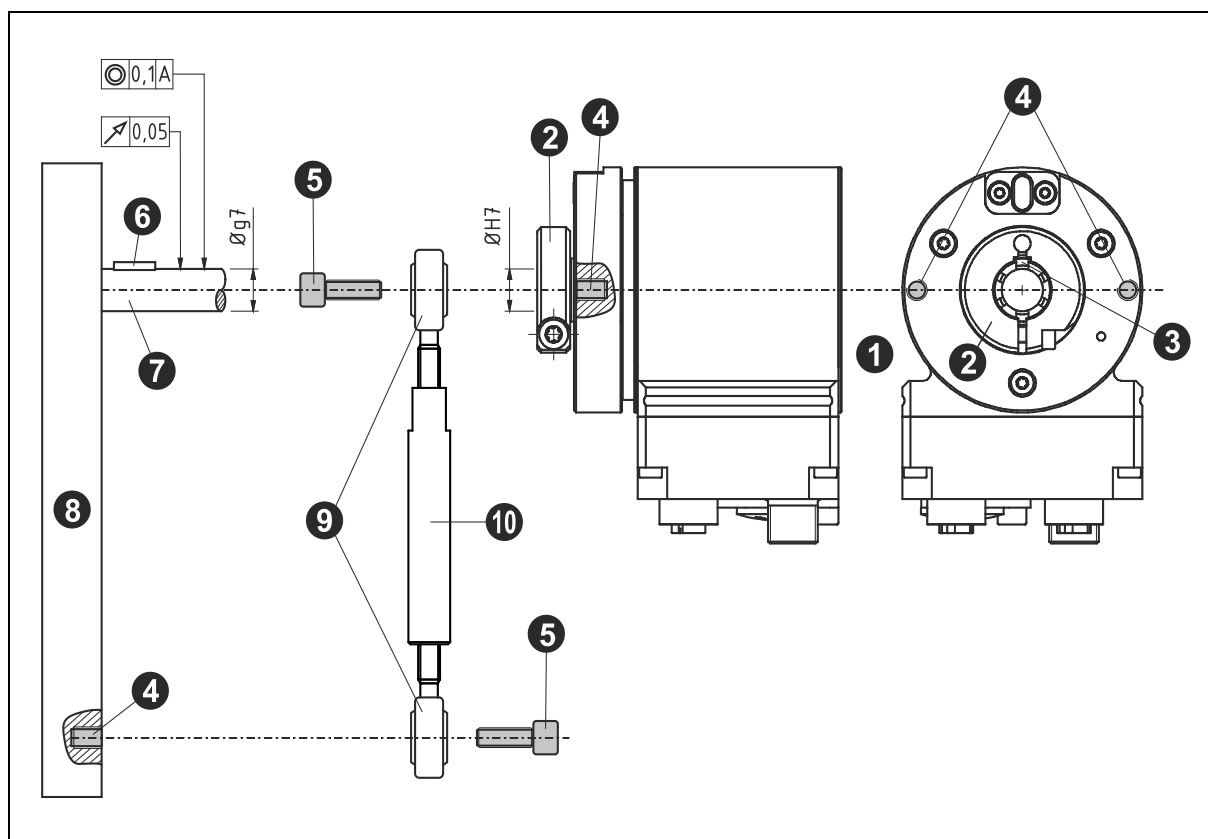


Figura 12: Installazione con asta con testa snodata, rappresentazione schematica

Montaggio

Componenti:

- 1: Sistema di misura con albero cieco o cavo (attacco H7, secondo il disegno relativo al numero di articolo)
- 2: Anello di serraggio con vite
- 3: Incastro secondo il disegno relativo al numero di articolo
- 4: Foro filettato M5
- 5: 2 viti a testa cilindrica M5
- 6: Chiavetta secondo il disegno relativo al numero di articolo
- 7: Albero motore con attacco g7, fornito dal cliente
- 8: Piastra flangiata (macchina)
- 9: 2 teste snodate
- 10: Asta filettata

Varianti di installazione:

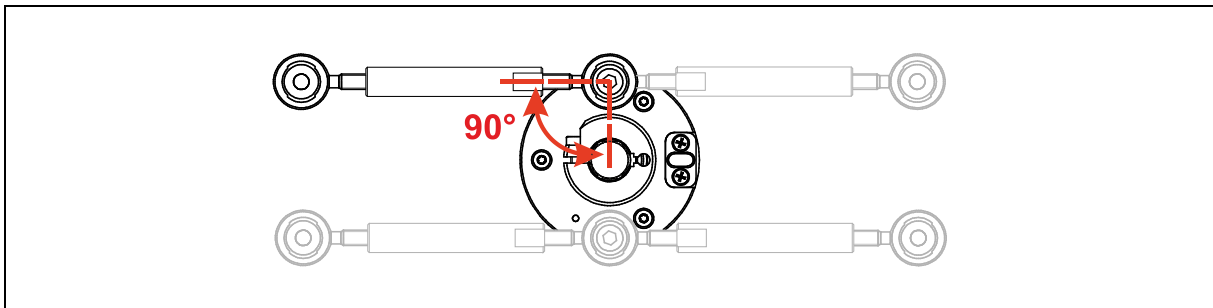


Figura 13: Asta con testa snodata – Varianti di installazione

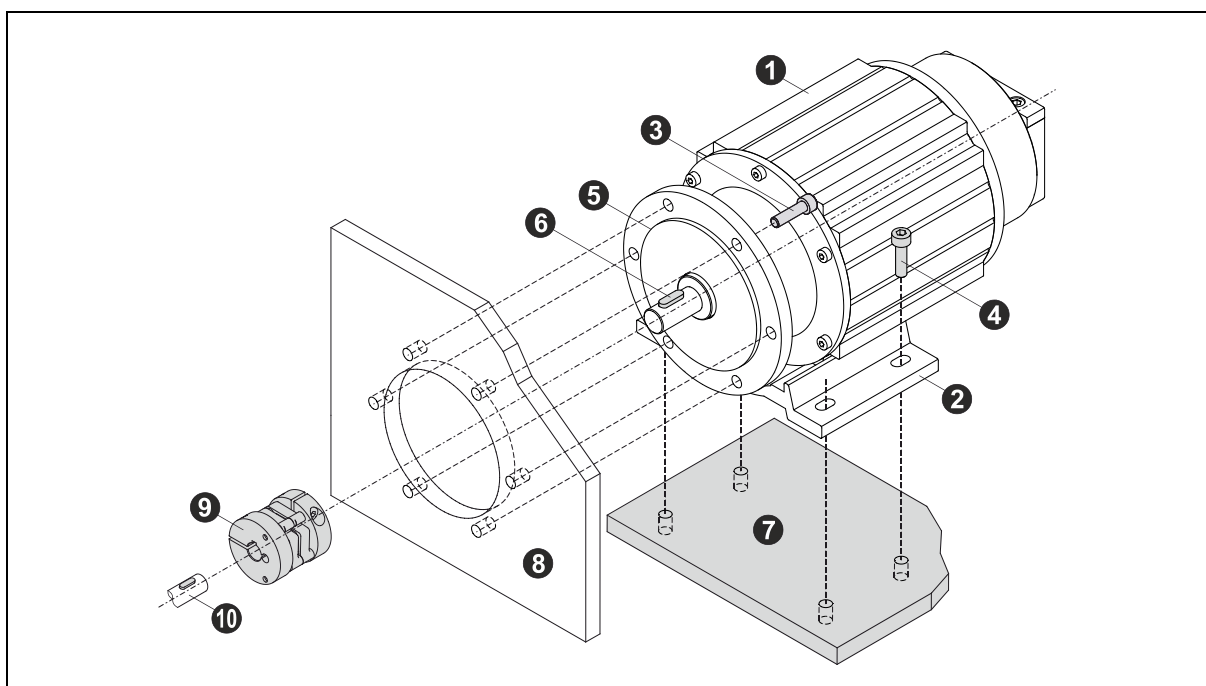
5.3 Opzione custodia: Heavy Duty 115

5.3.1 Montaggio

- Il sistema di misura integrato in un alloggiamento Heavy Duty 115 viene montato sul lato macchina mediante sei viti attraverso la flangia dell'apparecchio.
- Il collare di centraggio con accoppiamento j6 assicura il centraggio rispetto all'albero. La piastra flangiata del cliente deve avere un collare di centraggio adatto.
- Il piede di montaggio sostiene solo il peso proprio del sistema di misura e deve essere avvitato senza tensione alla superficie di montaggio con quattro viti.
- Tutte le viti devono essere serrate con la coppia di serraggio appropriata e bloccate con un frenafili a media resistenza per evitare che si allentino accidentalmente.
 - In questo caso, assicurarsi che la lunghezza della filettatura sia sufficiente e che le viti possano essere avvitate completamente.
- È necessario rispettare le istruzioni di montaggio per il montaggio del giunto, vedere il cap.: 5.1.1 "Installazione del giunto (generale)".



- Le dimensioni sono riportate nel disegno specifico del cliente.
- Devono essere rispettate le indicazioni di tolleranza del produttore dell'accoppiamento.



Componenti:

- | | |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1: Sistema di misura | 6: Chiavetta secondo |
| 2: Base di montaggio | 7: Superficie di montaggio * |
| 3: 6x M6, viti a testa cilindrica * | 8: Piastra flangiata (macchina) * |
| 4: 4x M6, viti a testa cilindrica * | 9: Giunto con scanalatura * |
| 5: Flangia dell'apparecchio con collare di centraggio | 10: Albero motore * |

Figura 14: Esempio di montaggio, custodia Heavy Duty 115

* del cliente

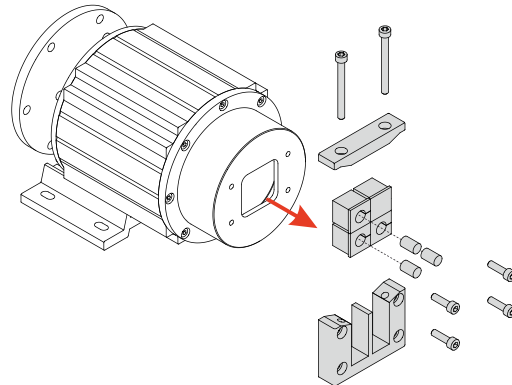
5.3.2 Collegamento

Per i sistemi di misura installati in una custodia Heavy Duty 115 opzionale, è necessario osservare i seguenti passaggi durante il collegamento:

Fase 1:

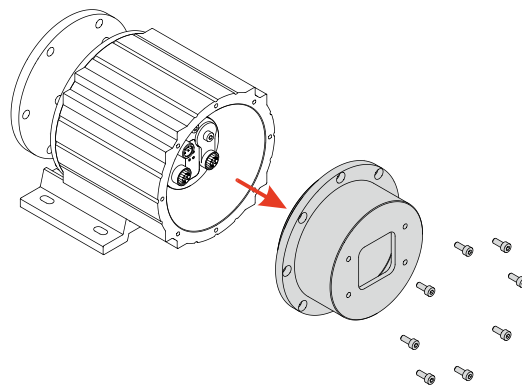
Rimuovere le 4 viti a testa cilindrica dal modulo passacavi utilizzando una chiave a brugola da 4 mm. Rimuovere il modulo passacavi dal coperchio e smontarlo.

I tappi di tenuta nei passacavi devono essere rimossi in base al numero e alla posizione dei cavi utilizzati.



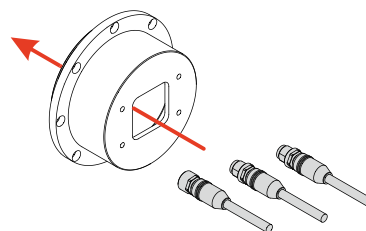
Fase 2:

Rimuovere le 8 viti a testa cilindrica dal coperchio con una chiave a brugola da 3 mm. Togliere il coperchio dal tubo dell'alloggiamento.



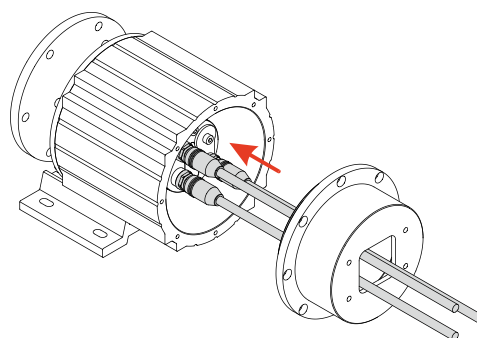
Fase 3:

Far passare uno dopo l'altro i cavi di segnale e di alimentazione attraverso l'apertura del coperchio.



Fase 4:

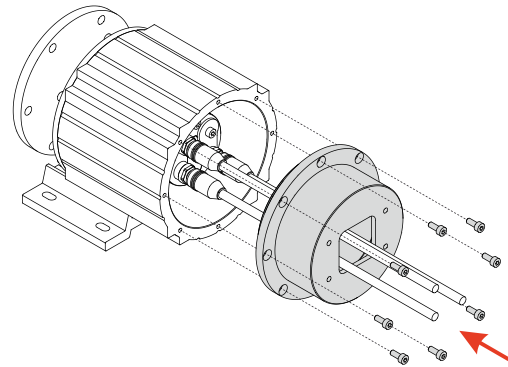
Collegare i cavi di segnale e di alimentazione al sistema di misura e avvitarli saldamente.



Fase 5:

Riavvitare il coperchio sul tubo dell'alloggiamento con le 8 viti a testa cilindrica M4x10.

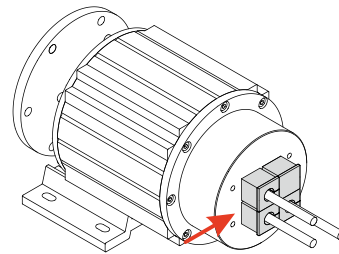
Attenzione all'allineamento del coperchio!



Fase 6:

Posizionare i passacavi a filo del coperchio attorno ai cavi.

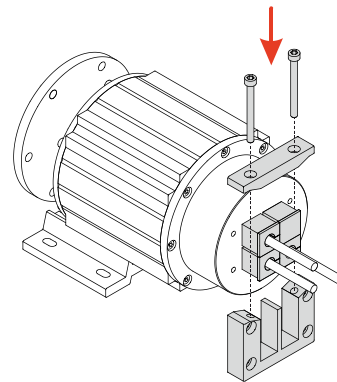
Per garantire la tenuta, è necessario rispettare la direzione di installazione individuale delle boccole passacavo l'una rispetto all'altra e il modello di connettore del sistema di misura installato. Le dimensioni delle boccole passacavo devono essere scelte in base al diametro del cavo.



Fase 7:

Far scorrere il telaio del modulo passacavi sui passacavi e tirarlo fino all'arresto del coperchio. Avvitare saldamente il modulo passacavi con le 2 viti a testa cilindrica.

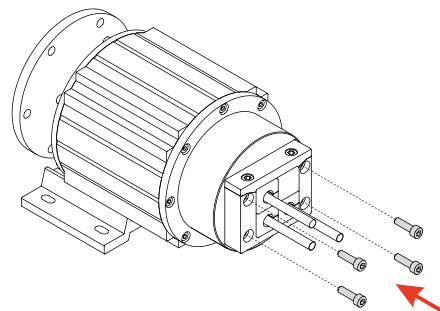
Per garantire la tenuta, il telaio e la staffa (copertura) del modulo passacavi devono essere posizionati con il lato di tenuta gommato rivolto verso il coperchio.



Fase 8:

Avvitare il modulo passacavi al coperchio con le 4 viti a testa cilindrica M5x18.

È necessario assicurarsi che il montaggio del modulo passacavi non eserciti una pressione eccessiva sui cavi e quindi sul sistema di misura!



5.4 Coppie albero (caso peggiore)

Temperatura [°C]	Coppie di spunto / coppie di avviamento in [Ncm] a +6 σ			
	1 (IP67, CDV)	2 (IP65, CDH)	3 (IP65, CDV)	4 (Opzione 115)
20	5,76 / 4,67	3,93 / 3,76	0,46 / 0,34	5,7 / 5,4
0	17,16 / 10,13	8,26 / 5,75	1,74 / 1,43	5,8 / 5,5
-20	24,30 / 9,86	10,29 / 8,04	5,41 / 3,59	13,7 / 6,7
-40	25,85 / 11,67	22,90 / 16,60	8,73 / 7,30	14,7 / 11,7



La coppia di spunto è la coppia massima che si registra dopo la sollecitazione della temperatura per mettere in movimento l'albero. Dopo lo spunto, deve essere applicata la coppia di avviamento per mettere in moto l'albero. La differenza tra la coppia di spunto e la coppia di avviamento è causata, per esempio, dalla formazione di ghiaccio a basse temperature.

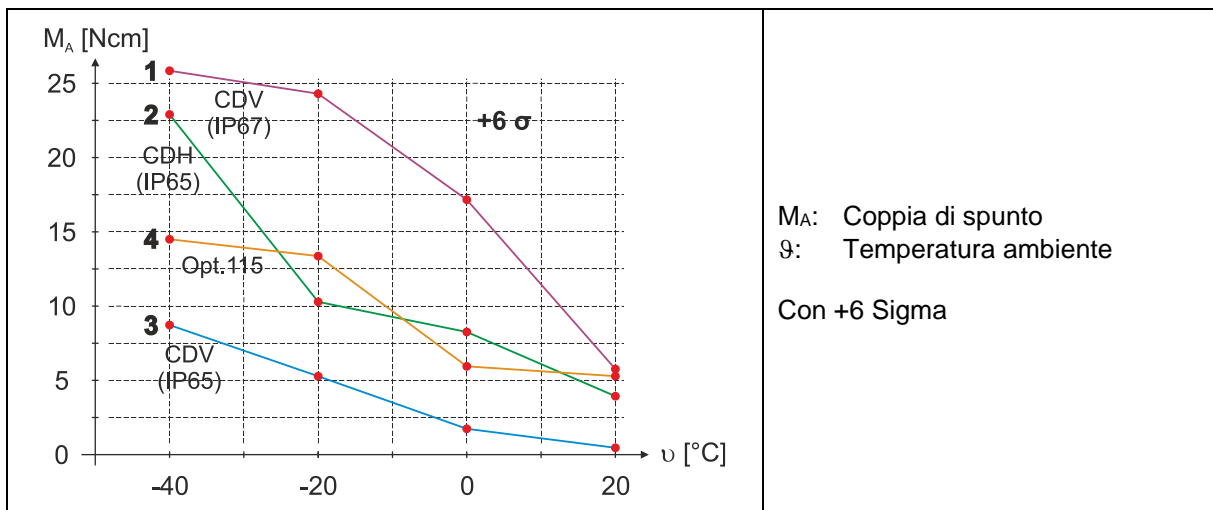


Figura 15: Coppie di spunto

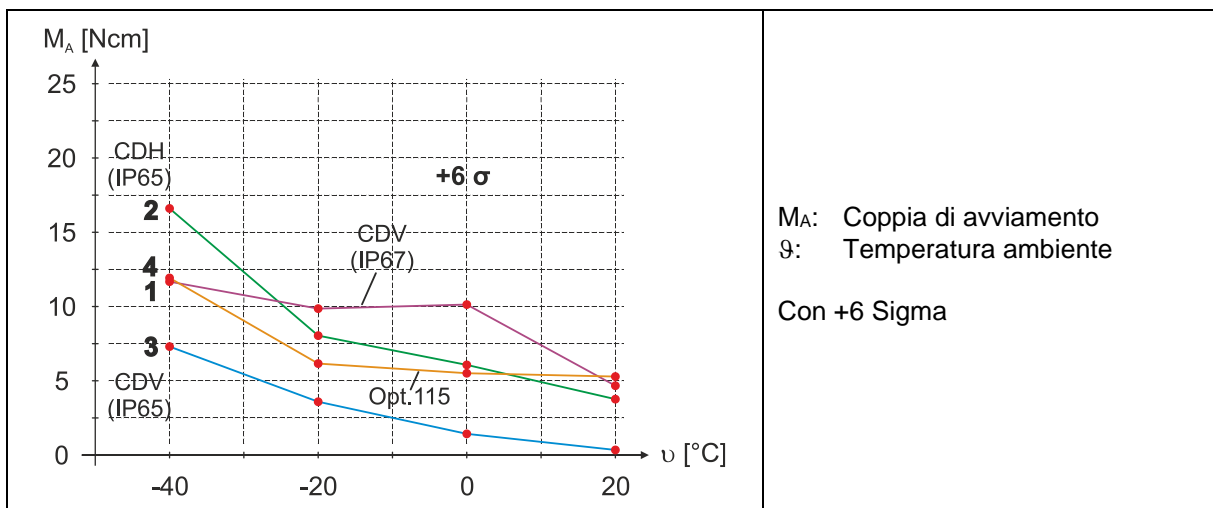


Figura 16: Coppie di avviamento

5.5 Collegamento equipotenziale

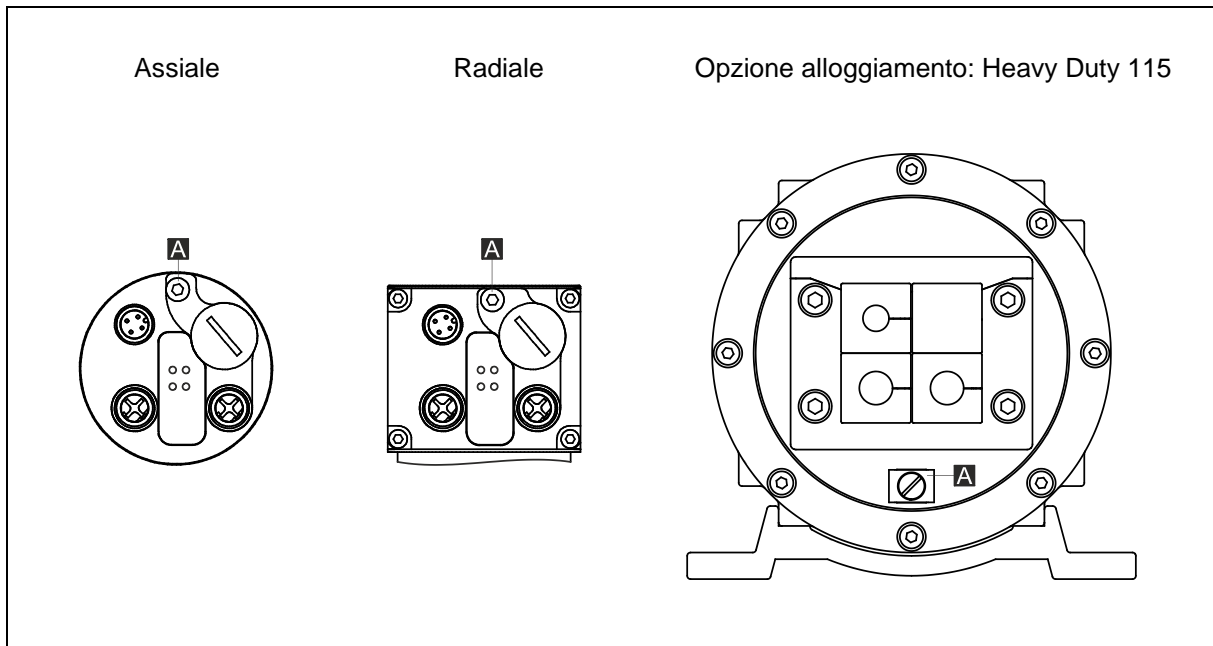


Figura 17: Punto di massa

A: Filettatura M4 o morsetto a vite per la compensazione del potenziale

6 Sostituzione del sistema di misurazione

Quando si sostituisce il sistema di misurazione, si devono osservare i seguenti punti:

- Il nuovo sistema di misurazione installato deve avere lo stesso numero di articolo del sistema di misurazione da sostituire, oppure eventuali differenze devono essere espressamente definite con TR Electronic.
- Per il nuovo sistema di misurazione installato, assicurarsi che le impostazioni degli interruttori hardware corrispondano alle impostazioni precedenti.
- L'installazione del nuovo sistema di misurazione deve essere eseguita secondo le specifiche e i requisiti del capitolo "Montaggio" a pagina 27.
- Il collegamento del sistema di misurazione appena installato deve essere eseguito secondo le specifiche del Manuale utente specifico dell'interfaccia.
- Poiché i parametri del sistema di misurazione sono generalmente memorizzati nel sistema di comando, il sistema di misurazione appena installato deve essere parametrizzato durante la fase di avvio con le impostazioni configurate. Se questo meccanismo non sussiste, bisogna assicurarsi che il nuovo sistema di misurazione installato riceva gli stessi valori di impostazione.
- A seconda dell'applicazione, è possibile che il valore di posizione emesso debba essere adattato alla posizione di riferimento della macchina. La regolazione del valore di posizione deve essere effettuata secondo il Manuale utente specifico dell'interfaccia.
- Quando si rimette in funzione il sistema di misurazione sostituito, il corretto funzionamento deve essere prima assicurato da un ciclo di prova protetto.

7 Checklist , parte 1 di 2

Si raccomanda di stampare la checklist per la messa in servizio, quando si sostituisce il sistema di misurazione e quando si cambia la parametrizzazione di un sistema già collaudato, e di archivarla quale parte della documentazione generale del sistema.

Motivo della documentazione	Data	elaborato	verificato

Sottopunto	da tenere presente	reperibile su	sì
Il presente manuale di sicurezza è stato letto e compreso	–	Documento n: TR-ECE-BA-IT-0142	<input type="checkbox"/>
Manuale utente specifico dell'interfaccia	<ul style="list-style-type: none"> Rispetto e utilizzo della checklist Parte 2 di 2 	Vedere capitolo Download documenti a pagina 48	<input type="checkbox"/>
Controllare se il sistema di misurazione può essere utilizzato per la mansione di automazione in questione sulla base dei requisiti di sicurezza specificati.	<ul style="list-style-type: none"> Uso previsto Conformità con tutti i dati tecnici 	<ul style="list-style-type: none"> Capitolo Uso previsto, pagina 13 Capitolo Download documenti -> Schede tecniche dei prodotti, pagina 48 Manuale utente specifico dell'interfaccia (Checklist parte 2 di 2) 	<input type="checkbox"/>
Rispetto dei requisiti di montaggio definiti nel manuale di sicurezza	<ul style="list-style-type: none"> Fissaggio meccanico sicuro del sistema di misurazione e accoppiamento di forma sicuro dell'albero di trasmissione con il sistema di misurazione 	<ul style="list-style-type: none"> Capitolo Montaggio, pagina 27 	<input type="checkbox"/>
Tensione di alimentazione	<ul style="list-style-type: none"> L'alimentatore utilizzato deve soddisfare i requisiti specificati 	<ul style="list-style-type: none"> Capitolo Download documenti -> Schede tecniche dei prodotti, pagina 48 Manuale utente specifico dell'interfaccia (Checklist parte 2 di 2) 	<input type="checkbox"/>
Regolare - Installazione elettrica (schermatura) - Installazione della rete	<ul style="list-style-type: none"> Rispetto delle regole fondamentali di installazione Rispetto delle norme di cablaggio Rispetto delle linee guida fornite dalle rispettive organizzazioni di utenti di bus di campo 	<ul style="list-style-type: none"> Manuale utente specifico dell'interfaccia (Checklist parte 2 di 2) 	<input type="checkbox"/>
Dopo la messa in funzione e le modifiche dei parametri - Test del sistema - Convalida (Impostazioni - Asse)	<ul style="list-style-type: none"> In sede di messa in servizio e dopo ogni modifica dei parametri - tutte le funzioni di sicurezza interessate devono essere controllate - se ci sono più assi (identici), bisogna assicurarsi che le impostazioni siano state effettuate anche sull'asse desiderato 	<ul style="list-style-type: none"> Manuale utente specifico dell'interfaccia (Checklist parte 2 di 2) 	<input type="checkbox"/>

Continuazione vedi pagina seguente

Checklist , parte 1 di 2

Continua

Sottopunto	da tenere presente	reperibile su	sì
Funzione di regolazione reimpostata	<ul style="list-style-type: none">• Esercizio Legacy: La funzione di regolazione preimpostata può essere eseguita solo quando l'asse interessato è fermo• È necessario assicurarsi che la funzione di regolazione preimpostata non possa essere attivata involontariamente• Dopo l'esecuzione della funzione di regolazione della preimpostata, la nuova posizione deve essere controllata prima del riavviamento	<ul style="list-style-type: none">• Manuale utente specifico dell'interfaccia (Checklist parte 2 di 2)	<input type="checkbox"/>
Sostituzione del dispositivo	<ul style="list-style-type: none">• Bisogna assicurarsi che il nuovo dispositivo corrisponda a quello sostituito• Tutte le funzioni di sicurezza interessate devono essere verificate	<ul style="list-style-type: none">• Capitolo Sostituzione del sistema di misurazione, pagina 42• Manuale utente specifico dell'interfaccia (Checklist parte 2 di 2)	<input type="checkbox"/>
Verifica e convalida del sistema di programmazione (Sistema di comando/Software)	<ul style="list-style-type: none">• Assicurarsi che tutti i requisiti funzionali e prestazionali per le parti del sistema di programmazione legate alla sicurezza siano raggiunti. Ciò vale in particolare in caso di sostituzione della versione del programma.	<ul style="list-style-type: none">• Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza<ul style="list-style-type: none">- DIN EN ISO 13849-1- DIN EN ISO 13849-2	<input type="checkbox"/>

8 Manutenzione

Il sistema di misurazione non necessita di alcuna manutenzione da parte del soggetto gestore.

Tuttavia, se la durata in ore di esercizio o giri di cui alla scheda tecnica del prodotto viene superata entro la durata prevista di 20 anni, il sistema di misurazione deve essere messo fuori servizio e inviato al fabbricante.

Dopo la durata prevista di 20 anni, il sistema di misurazione deve essere sottoposto a una ripetizione del test (proof test).

Informazioni più dettagliate possono essere trovate nelle norme

- DIN EN 62061 e
- DIN EN 61508

recante il titolo "Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici/elettronici/elettronici programmabili legati alla sicurezza".

La procedura deve essere concordata con il fabbricante.

9 Disattivazione / smantellamento

Durante la messa fuori servizio o lo smontaggio, è necessario osservare in particolare le seguenti istruzioni del capitolo "Avvertenze tecniche di sicurezza":

- Eseguire i lavori di cablaggio, aprire e chiudere i collegamenti elettrici solo quando il dispositivo è privo di tensione.
- Gli urti (per esempio colpi di martello) sull'albero devono essere evitati durante il montaggio / smontaggio.

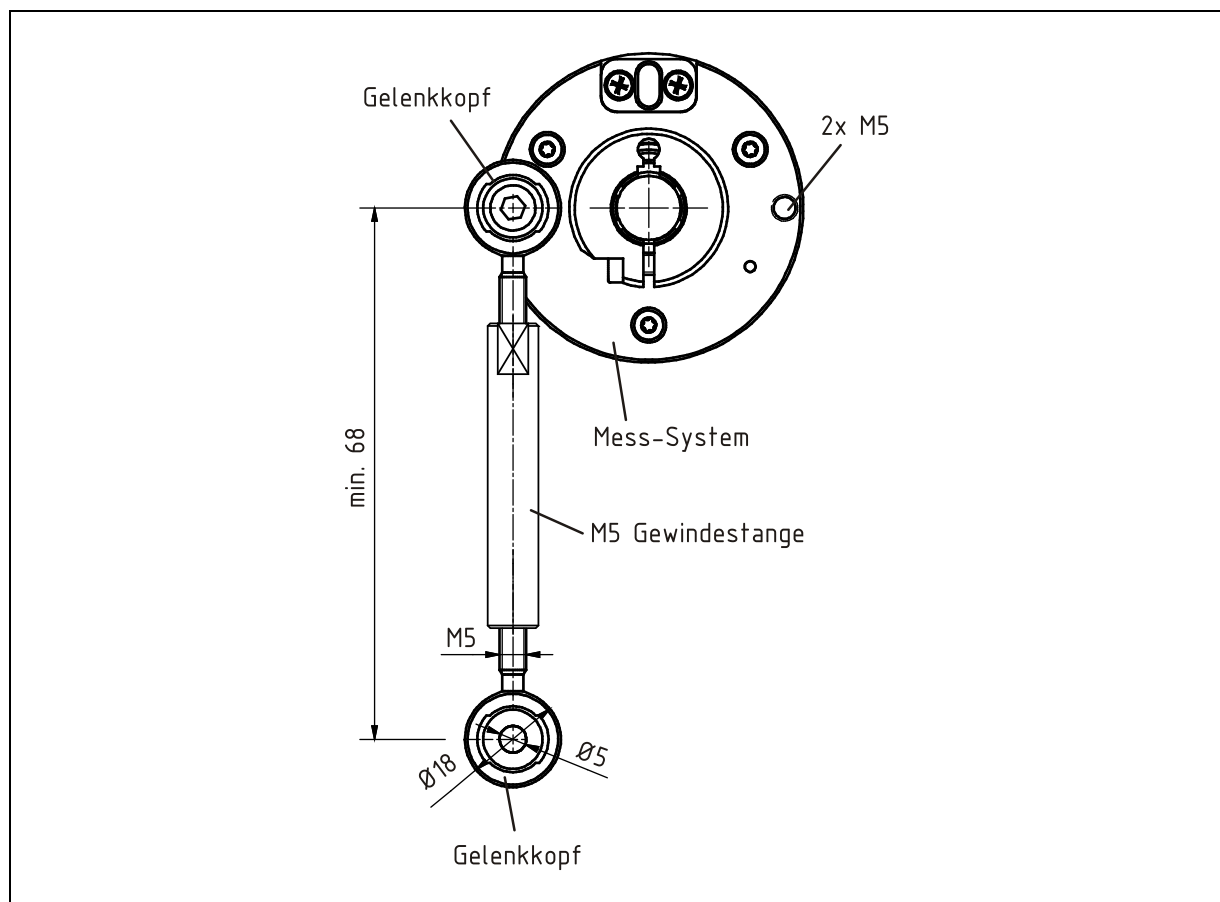
Durante lo stoccaggio, il funzionamento e lo smontaggio del sistema di misurazione, le spine di collegamento non utilizzate devono essere dotate di un tappo di accoppiamento o di un cappuccio di protezione. La classe di protezione IP deve essere selezionata in base ai requisiti.

10 Accessori

Cappucci di protezione / O-ring

Designazione	N. art.:
Cappuccio di protezione giallo, filetto interno M12x1 con O-ring, IP65. Adatto alla spina di alimentazione	62-000-1664
Cappuccio di protezione nero, filetto esterno M12x1 senza O-ring, IP50. Adatto al connettore maschio bus/all'interfaccia incrementale	62-000-1344
O-Ring DIN-3771 7x1 NBR 70 SHORE Adatto al cappuccio di protezione 62-000-1344 --> IP65	26-000-332

Dispositivo antirotazione opzionale con testa a snodo e asta filettata M5



Designazione	N. art.:
Testa a snodo M5	49-280-002
Asta filettata M5, Ø 10 mm x 60 mm	49-917-026
Asta filettata M5, Ø 10 mm x 105 mm	49-995-200
Asta filettata M5, Ø 10 mm x 360 mm	49-917-022

11 Download documenti

Manuale di Sicurezza

Designazione	Link
Encoder assoluto CD_-582	www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-IT-0142

Manuale utente specifico dell'interfaccia

Designazione	Link
PROFINET/PROFIsafe	www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-GB-0139
EtherNet/IP - CIPsafety	www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-GB-0163
POWERLINK/openSAFETY	www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-GB-0169
CANopen/CANopen Safety	www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-GB-0171
EtherCAT/FSoE	www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-GB-0177

Legende connettori

Link
https://www.tr-electronic.com/service/downloads/pin-assignments.html

Schede prodotto

Designazione	Link
Encoder assoluto CD_-582	www.tr-electronic.com/s/S019380

Dichiarazione di conformità UE

Link
CD_582M +FS02: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-KE-DGB-0354
CD_582M +FS03: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-KE-DGB-0358