Istruzioni per l'uso

Italiano

T12

Torsiometro digitale

HBM

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
Im Tiefen See 45
D-64239 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbm.com
www.hbm.com

Mat.:
DVS: I2999-3.0 HBM: public
02.2015

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

Con riserva di modifica.
Tutti i dati descrivono i nostri prodotti in forma generica e non implicano alcuna garanzia di qualità o di durata dei prodotti stessi.

1 Note sulla sicurezza 6

2 Simboli utilizzati 13
2.1 Simboli riportati sul trasduttore e/o sullo statore. 13
2.2 Simboli utilizzati in questo manuale 13

3 Dotazione di fornitura 15

4 Impiego 16

5 Campo di applicazione 17

6 Flusso del segnale 18

7 Struttura e modo operativo 20

8 Installazione meccanica 22
8.1 Precauzioni importanti durante l'installazione 22
8.2 Condizioni del luogo di installazione 23
8.3 Posizione di montaggio 24
8.4 Montaggio del disco scanalato (solo con sistema di misura della velocità angolare) 25
8.5 Montaggio del rotore 26
8.6 Protezione da contatti (opzionale) 31
8.7 Montaggio dello statore 36
8.7.1 Preparazione col kit di montaggio (in dotazione) 38
8.7.2 Allineamento dello statore 41
8.7.3 Montaggio dello statore sulla protezione da contatti (opzionale) . . . 43
8.8 Sistema di misura ottico velocità / angolo di rotazione (opzionale) 45
8.8.1 Allineamento assiale 45
8.8.2 Allineamento radiale 46

9 LED indicatori di stato 48
9.1 Modo operativo Misura 48

9.2 Modo Impostazione distanza rotore (rotor clearance setting) 49
9.3 Modo Impostazione sistema ottico della velocità (optical rotational speed setting) 49

10 Collegamenti elettrici 50
10.1 Dati generali 50
10.1.1 Uso del filtro EMI / Nucleo anulare, Opzione 9, Codice U 51
10.2 Concetto di schermatura 53
10.3 Cablaggio dei connettori 54
10.4 Tensione di alimentazione 61

11 Segnale di Shunt 63

12 Sovraccaricabilità 64

13 TEDS 66

14 Manutenzione 78

15 Smaltimento rifiuti e tutela dell'ambiente 80

16 Dati tecnici 81
16.1 Coppia nominale 100 N·m ... 1 kN·m 81
16.2 Coppia nominale 2 kN·m ... 10 kN·m 94

17 Dimensioni 108
17.1 Rotore 100 N·m ... 200 N·m 108
17.2 Rotore 500 N·m ... 10 kN·m 110
17.3 Statore 100 N·m ... 200 N·m con rilevatore della velocità 112
17.4 Statore 100 N·m ... 200 N·m con rilevatore della velocità 113
17.5 Statore 100 N·m ... 10 kN·m con rilevatore della velocità 114
17.6 Statore 100 N·m ... 200 N·m con Protezione da contatti 116
17.7 Statore 100 N·m ... 200 N·m con Protezione da contatti 117
17.8 Statore 500 N·m ... 1 kN·m con Protezione da contatti 118
17.9 Statore 2 kN·m ... 10 kN·m con Protezione da contatti 119

17.9.1 Protezione da contatti 100 N·m ... 200 N·m 120
17.9.2 Protezione da contatti 500 N·m ... 10 kN·m 121
17.10 Dimensioni di montaggio 122

18 Dati tecnici complementari 123

19 Stato alla consegna 124

20 Codici di ordinazione 132

21 Accessori 134

1 Note sulla sicurezza

Conformità alle norme FCC ed Avvisi per l'Opzione 9, Codice U

Importante

Qualsiasi cambiamento o modifica non espressamente approvata dal responsabile del mantenimento della conformità alle norme, potrebbe far decadere l'autorizzazione all'impiego dello strumento da parte dell'utente. Se per l'impiego in un altro luogo vengono definiti componenti od accessori ausiliari per il montaggio del prodotto, tali componenti od accessori ausiliari devono garantire il mantenimento della compatibilità con le norme FCC.

Questo strumento è conforme alla Parte 15 delle Norme FCC. Premessa per l'esercizio è l'adempimento di ambedue le seguenti condizioni: (1) Questo strumento non deve generare interferenze dannose. (2) Questo strumento deve tollerare anche quelle interferenze che potrebbero comportare effetti non desiderati.

Il numero di identificazione FCC o, a seconda del caso, il numero di identificazione univoco, deve essere riportato sullo strumento in modo ben visibile.

Modello	Coppia nominale	FCC-ID	IC
T12S2	100 Nm, 200 Nm	2ADAT-T12S2	12438A-T12S2
T12S3	500 Nm, 1 kNm	2ADAT-T12S3	12438A-T12S3
T12S4	2 kNm, 3 kNm	2ADAT-T12S4	12438A-T12S4
T12S5	5 kNm	2ADAT-T12S5	12438A-T12S5
T12S6	10 kNm	2ADAT-T12S6	12438A-T12S6

Il numero FCC-ID dipende dalla coppia nominale.

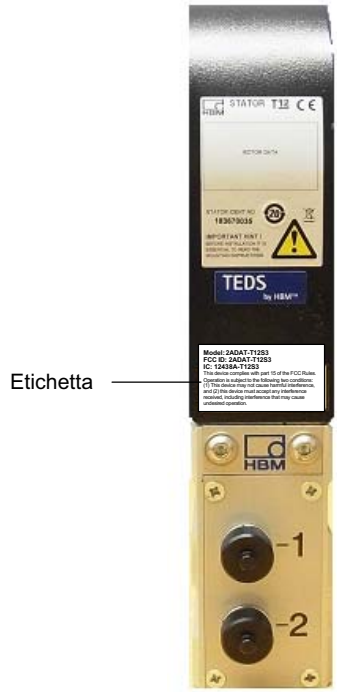


Fig. 1.1 Posizione dell'etichetta sullo statore dello strumento

Model: 2ADAT-T12S2

FCC ID: 2ADAT-T12S2

IC: 12438A-T12S2

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Fig. 1.2 Esempio di etichetta con numeri FCC-ID ed IC

Omologato dalla Industry Canada per l'Opzione 9, Codice U

Questo strumento è conforme alla Norma Norm Industry Canada RSS210.

Questo strumento soddisfa il/i requisito/i RSS della Industry Canada per l'esenzione dalla omologazione. Premessa per l'esercizio è l'adempimento di ambedue le seguenti condizioni: (1) Questo strumento non deve generare interferenze dannose. (2) Questo strumento deve tollerare anche quelle interferenze che potrebbero comportare effetti operativi non desiderati.

Impiego conforme

Il torsiometro a flangia T12 è concepito per la misurazione di coppie, angoli rotazionali e potenze nell'ambito dei limiti di carico specificati nei dati tecnici. Qualsiasi altro impiego verrà considerato non conforme.

L'esercizio dello statore è consentito solo con il rotore già montato.

Il torsiometro a flangia può essere installato esclusivamente da personale qualificato, conformemente ai dati tecnici ed ottemperando alle norme e regolamenti di sicurezza specificati in questo manuale di montaggio. Devono inoltre essere osservate le normative legali e sulla sicurezza in vigore per ogni particolare applicazione. Per gli eventuali accessori vale quanto sopra affermato.

Il torsiometro a flangia non è concepito per essere impiegato come componente di sicurezza. A tal proposito, consultare anche la sezione „Precauzioni di sicurezza addizionali“. L'impiego appropriato ed in sicurezza presuppone che anche il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione ed il montaggio siano adeguati e che il suo uso e manutenzione siano accurati.

Limiti di carico

Utilizzando i torsiometri a flangia, si devono assolutamente osservare le specifiche indicate nei Dati Tecnici. In particolare, non si devono superare in alcun caso i carichi massimi specificati. Ad esempio, non di devono mai superare i valori massimi specificati nei dati tecnici per

- la coppia limite,
- la forza longitudinale limite, la forza laterale limite od il momento flettente limite,
- l'ampiezza di oscillazione della coppia,
- la coppia di rottura,
- i limiti di temperatura,
- i limiti del carico elettrico.

Impiego come elemento di macchine

I torsiometri a flangia possono essere impiegati come elementi di macchinari. Utilizzandoli a tale scopo, tenere tuttavia presente che, per ottenere un'adeguata sensibilità, essi non possono essere progettati con i fattori di sicurezza usuali nella costruzione delle macchine. A tale proposito, fare riferimento al paragrafo „Limiti di carico“ ed ai Dati Tecnici.

Prevenzione degli infortuni

Dopo il montaggio del trasduttore, il conduttore dell'impianto è tenuto ad applicare una copertura o rivestimento adeguandosi alle prescrizioni antinfortunistiche rese note dalle associazioni di categoria:

- Il rivestimento o copertura non deve ruotare insieme al torsiometro.

- Il rivestimento o copertura deve evitare lo schiacciamento o l'intraversamento del trasduttore e la fuoriuscita di suoi eventuali frammenti.
- Il rivestimento o copertura deve essere sufficientemente distante, o realizzato in modo tale che non si possa accedere alle parti in movimento.
- Il rivestimento o copertura deve essere impiegato anche quando le parti in movimento del torsiometro siano installate fuori dal campo di lavoro o di attività del personale.

Si può prescindere dai requisiti anzi citati solo quando i torsiometri vengono montati in macchine o parti di macchinario che già integrano adeguati dispositivi di protezione.

Precauzioni di sicurezza addizionali

Essendo elementi passivi, i torsiometri a flangia non possono implementare dispositivi di arresto rilevanti per la sicurezza. Sono pertanto necessari ulteriori componenti o misure strutturali, a cura e responsabilità del costruttore o conduttore dell'impianto. Il segnale di misura deve essere gestito in modo tale per cui l'eventuale guasto o caduta dell'elettronica non causi alcun danno conseguente.

L'insieme delle prestazioni e della dotazione di fornitura del trasduttore copre soltanto una parte della tecnica di misura della coppia. I progettisti, i costruttori e gli operatori dell'impianto devono inoltre progettare, realizzare ed assumere la responsabilità della sicurezza della tecnica di misura della coppia, al fine di minimizzare i rischi residui. Si devono sempre rispettare le normative nazionali e locali vigenti.

Rischi generici per la non osservanza dei regolamenti di sicurezza

Il torsiometro a flangia è costruito allo stato dell'arte ed è di funzionamento sicuro. Tuttavia, l'uso non adeguato del trasduttore da parte di personale non professionale o non addestrato, comporta dei rischi residui.

Chiunque sia incaricato dell'installazione, messa in funzione, manutenzione o riparazione dei torsiometri, dovrà aver letto e compreso quanto riportato nel presente manuale, in particolare le istruzioni sulla sicurezza tecnica.

Se i trasduttori non vengono impiegati secondo la loro destinazione d'uso o vengono ignorate le istruzioni di montaggio e di funzionamento o trascurate queste note sulla sicurezza (norme anti-infortuni in vigore) durante il loro maneggio, è possibile che essi vengano danneggiati o distrutti. Specialmente i sovraccarichi possono provocare la rottura dei trasduttori. La rottura di un trasduttore può causare lesioni alle persone o danni alle cose circostanti l'impianto in cui è installato.

Se i torsiometri a flangia non vengono impiegati secondo la loro destinazione d'uso o vengono ignorate le istruzioni di montaggio o di esercizio, sono possibili guasti o malfunzionamenti con la conseguenza di danneggiare persone o cose, a causa dei carichi agenti o di quelli controllati dal torsiometro stesso.

Conversioni e modifiche

Senza il nostro esplicito benestare, non è consentito apportare al trasduttore modifiche dal punto di vista strutturale e della sicurezza. Qualsiasi modifica annulla la nostra eventuale responsabilità per i danni che ne potrebbero derivare.

Vendita a terzi

Nel caso di smercio a terze parti, queste istruzioni di montaggio devono essere allegate al torsiometro a flangia.

Personale qualificato

Per personale qualificato s'intendono coloro che abbiano familiarità con l'installazione, il montaggio, la messa in funzione e l'impiego del prodotto e che per la loro attività abbiano conseguito la corrispondente qualifica.

Ciò comprende il personale che soddisfi almeno una delle tre seguenti condizioni:

1. La conoscenza dei concetti di sicurezza della tecnologia di automazione è un requisito, ed il personale del progetto deve aver familiarità con essi.
2. Quali operatori dell'impianto di automazione si deve aver ricevuto l'addestramento sulla sua gestione. Si deve avere familiarità con l'uso della strumentazione e delle tecnologie descritte in questa documentazione.
3. Si deve essere incaricati della messa in funzione o degli interventi di assistenza ed avere conseguito la qualifica per la riparazione degli impianti di automazione. Si deve infine disporre dell'autorizzazione per la messa in funzione, la messa a terra e l'identificazione di circuiti elettrici ed apparecchiature in conformità alle normative relative alla tecnica di sicurezza.

2 Simboli utilizzati

2.1 Simboli riportati sul trasduttore e/o sullo statore.

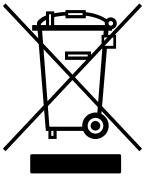
Marchio CE

Con il marchio CE il costruttore garantisce che il proprio prodotto è conforme ai requisiti imposti dalle pertinenti Direttive CE (la Dichiarazione di Conformità si trova nel sito http://www.hbm.com/HBMdoc).

Model: 2ADAT-T12S3
FCC ID: 2ADAT-T12S3
IC: 12438A-T12S3
This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Etichetta di esempio

Etichetta di esempio con il Numero Modello ed i numeri FCC-ID ed IC secondo l'Opzione 9, Codice U. L'etichetta è applicata sullo statore dello strumento.



Marchio di legge per lo smaltimento dei rifiuti

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche che portano questo simbolo sono soggette alla Direttiva Europea 2002/96/CE sui vecchi strumenti elettrici ed elettronici. Questo simbolo avverte che i vecchi strumenti non più utilizzabili devono essere separati dalla normale spazzatura domestica in conformità alla normativa europea sulla protezione dell'ambiente e sul recupero delle materie prime, vedere anche il paragrafo 15, a pagina 80.

2.2 Simboli utilizzati in questo manuale

Le note importanti concernenti la vostra sicurezza sono particolarmente evidenziate. Osservare assolutamente queste note al fine di evitare incidenti alle persone e danni alle cose.

Simbolo	Significato
AVVERTIMENTO	Questo simbolo segnala una situazione *potenzialmente* pericolosa per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – *può provocare* la morte o gravi lesioni fisiche.
ATTENZIONE	Questo simbolo segnala una situazione *potenzialmente* pericolosa per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – *può provocare* leggere o moderate lesioni fisiche.
Avviso	Questo simbolo segnala una situazione per cui – il mancato rispetto dei requisiti di sicurezza – può provocare *danni alle cose*.
Importante	Questo simbolo segnala informazioni *importanti* sul prodotto o sul suo maneggio.
Consiglio	Questo simbolo segnala i consigli sull'applicazione od altre informazioni utili per l'utente.
Informazione	Questo simbolo segnala informazioni sul prodotto o sul suo maneggio.
Evidenziazione *Vedere …*	Il corsivo evidenzia il testo rimandando a capitoli, paragrafi, figure oppure a documenti e file esterni.

3 Dotazione di fornitura

- Torsiometro digitale (rotore e statore)
- Istruzioni di montaggio del T12
- CD di Sistema del T12
- Kit di montaggio
- Protocollo di prova
- Filtro EMI / Nucleo anulare, solo con Opzione 9, Codice U

Opzioni:

- Sistema di misura della velocità rotazionale, costituito da un sensore ottico ed accessori (disco scanalato, cacciavite, bloccaviti e viti)
- Protezione dai contatti
- Giunto già montato

4 Impiego

Nel CD di Sistema del T12 si trova il software "T12 Assistant". Con questo software si può:

- controllare il montaggio corretto del torsiometro,
- impostare l'elaborazione del segnale (azzeramento, filtro, scalatura),
- salvare le proprie impostazioni o caricare le impostazioni di fabbrica,
- raffigurare ed valutare i valori di misura.

Le note per l'installazione del T12 Assistant sul proprio PC si trovano sulla Guida Rapida "Software di controllo T12 Assistant" (file pdf nel CD di Sistema del T12 e nell'accessorio "Toolkit d'impostazione per T12").

Le note per l'impiego del T12 Assistant si trovano nell'Aiuto in linea (Help On Line) del programma, richiamabile col tasto funzione F1 o dalla barra del Menu.

Le note per la connessione a sistemi Fieldbus si trovano nel manuale d'istruzione "T12 CANbus / PROFIBUS" (file PDF nel CD di Sistema T12).

5 Campo di applicazione

Il torsiometro digitale T12 misura le coppie statiche e dinamiche, stazionari o rotanti, rileva la velocità angolare o l'angolo di rotazione con il relativo senso di rotazione, e calcola la potenza. Esso è concepito per:

- la misurazione di coppie altamente dinamiche nell'ambito delle prove di potenza e funzionalità di motori e relativi aggregati,
- la rilevazione ad alta risoluzione di velocità angolari ed angoli di rotazione,
- la misurazione di potenze rapidamente variabili in banchi prova motori, banchi prova a rulli e banchi prova trasmissioni.

Grazie alla mancanza di cuscinetti ed alla trasmissione digitale del segnale senza contatto, questo torsiometro non necessita di manutenzione.

I torsiometri a flangia vengono forniti per coppie nominali da 100 N·m a 10 kN·m. A seconda della coppia nominale, la massima velocità di rotazione può raggiungere 18 000 min^{-1} .

Il torsiometro T12 è adeguatamente protetto dalle interferenze elettromagnetiche. Esso viene verificato secondo le Norme EMC europee armonizzate e/o quelle americane USA e canadesi. Il torsiometro possiede il marchio CE e/o l'etichetta FCC.

6 Flusso del segnale

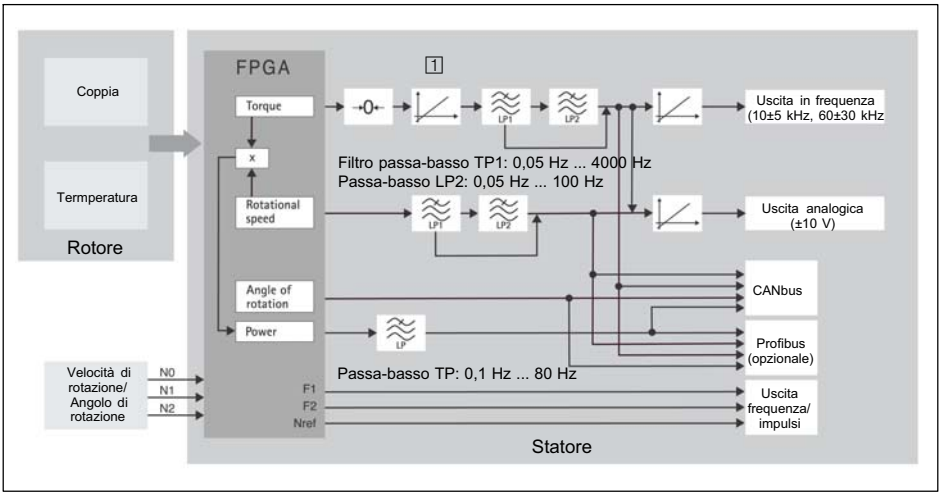


Fig. 6.1 Schema di flusso del segnale

I segnali della coppia e della temperatura vengono digitalizzati già nel rotore e trasmessi senza alcuna interferenza.

Il segnale della coppia può essere azzerato ,

scalato (scalatura a 2 punti) e filtrato con due filtri passa-basso (TP1 e TP2). Infine è possibile effettuare ancora la scalatura dell'uscita in frequenza e dell'uscita analogica.

Importante

La scalatura nella posizione 1 (vedere Fig. 6.1) modifica la taratura interna del torsiometro.

Il segnale della velocità angolare può essere filtrato e la sua uscita analogica può anche essere scalata.

I segnali dell'angolo di rotazione, della potenza (filtro passa-basso TP) e della temperatura sono disponibili sui bus di campo (fieldbus).

I segnali della coppia e della velocità angolare possono essere filtrati da due filtri passa-basso collegati in serie, con uscite dei filtri disponibili anche separatamente.

Per il calcolo della potenza viene utilizzato il segnale della coppia scalato ma non filtrato. il risultante segnale calcolato ed altamente dinamico della potenza viene filtrato da un ulteriore filtro passa-basso.

Per le impostazioni oltre 100 Hz (solo filtro passa-basso 1) della coppia) viene eseguita la compensazione dello sfasamento del segnale dell'angolo di rotazione. Pertanto viene garantito che i valori della coppia e dell'angolo di rotazione misurati contemporaneamente siano anche trasmessi simultaneamente all'uscita.

Per la velocità angolare e l'angolo di rotazione sono disponibili due serie di impulsi sfasati di 90° fra loro e con segnale compatibile RS-422.

7 Struttura e modo operativo

I torsiometri T12 sono costituiti da due parti separate: il rotore e lo statore.

Sul rotore sono installati gli estensimetri (ER) per la rilevazione della coppia. La gestione degli ER è effettuata con la tecnologia della frequenza portante (frequenza portante di 19,2 kHz). La temperatura del rotore viene rilevata in due punti e poi mediata.

L'elettronica per trasmettere la tensione di alimentazione ed il segnale di misura del ponte, è situata nella parte centrale del rotore. Le bobine per la trasmissione senza contatto della tensione di alimentazione e del segnale di misura sono poste sulla circonferenza esterna del lato A. I segnali vengono inviati e ricevuti dalla testina di accoppiamento. La testina di accoppiamento è fissata sullo statore contenente l'elettronica per adattare la tensione e condizionare il segnale.

Sullo statore si trovano le spine di collegamento degli ingressi ed uscite (per il loro cablaggio *vedere il paragrafo 10.3*). La testina di accoppiamento racchiude il rotore mediante un segmento di ca. 120° e dovrebbe essere montata concentricamente sul rotore (*vedere il capitolo 8*).

Con l'Opzione Rilevatore della velocità di rotazione, il sensore di velocità è montato sullo statore. Il corrispondente disco scanalato deve essere fissato sul rotore dall'utente. La velocità viene misurata otticamente secondo il principio delle fotocellule ad infrarossi.

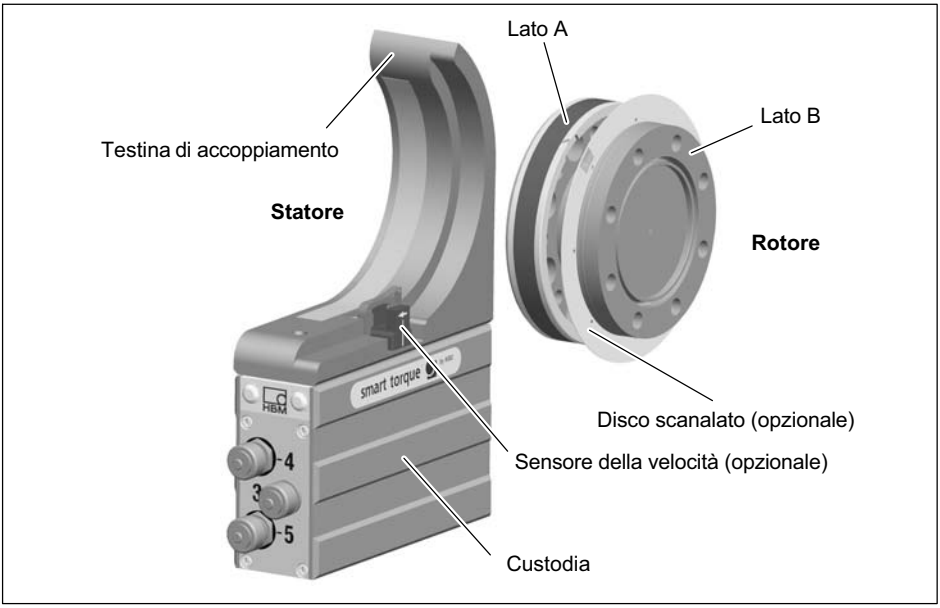


Fig. 7.1 Struttura meccanica, vista esplosa

8 Installazione meccanica

8.1 Precauzioni importanti durante l'installazione

Avviso

Il torsiometro a flangia è un elemento di misura di alta precisione e deve essere pertanto maneggiato con estrema cura. Urti o cadute possono danneggiare permanentemente il trasduttore. Per tale ragione, assicurarsi che il trasduttore non possa essere sovraccaricato anche durante la sua installazione.

- Maneggiare con cura il trasduttore.
- Al fine di evitare sovraccarichi dovuti all'aumento della risonanza, verificare l'influenza dei momenti flettenti, delle velocità critiche e delle vibrazioni torsionali.
- Assicurarsi che il trasduttore non possa venir sovraccaricato.

AVVERTIMENTO

Nel caso di sovraccarico, esiste il rischio di rottura del trasduttore. Ciò può mettere in pericolo il personale che gestisce l'impianto in cui è installato il torsiometro.

Implementare le appropriate misure di sicurezza per evitare i sovraccarichi o per la protezione dai pericoli che ne derivano.

- Nel caso si prevedano carichi alternati, incollare le viti di giunzione del rotore nei loro fori filettati con un apposito mastice (forza media, p. es. LOCTITE), in modo da prevenire la perdita di tenuta dovuta al loro gioco.
- Per consentire il corretto funzionamento, rispettare assolutamente le dimensioni di montaggio.

Il torsiometro a flangia T12 si può montare direttamente all'estremità degli alberi mediante opportune flange di adattamento. Al rotore si può montare direttamente anche un giunto cardanico od appositi elementi di compensazione (se necessario con una flangia intermedia). Non si devono assolutamente mai superare i limiti di carico dati per il momento flettente, la forza laterale e quella longitudinale. Data l'elevata rigidità torsionale del trasduttore T12, le variazioni dinamiche del treno di alberi vengono mantenute molto basse.

Importante

Anche nel caso di montaggio corretto può verificarsi una traslazione del punto zero bilanciato in fabbrica fino al ca. 3 % della sensibilità nominale. Se tale valore viene superato, si consiglia di verificare lo stato del montaggio. Se dopo aver rimosso il torsiometro, risulta un valore di zero residuo superiore all'1 % della sensibilità nominale, si consiglia di spedire il torsiometro in fabbrica a Darmstadt (Germania) per una verifica.

8.2 Condizioni del luogo di installazione

Il torsiometro T12 ha grado di protezione IP54 secondo EN 60529. Proteggere il trasduttore da sporcizia, polvere, olio, solventi ed umidità. Durante l'esercizio,

devono essere osservati i regolamenti in vigore delle relative associazioni di categoria, concernenti la sicurezza delle persone (vedere “Note sulla sicurezza”).

L'influenza della temperatura sui segnali di zero e di uscita del torsiometro a flangia T12 è ampiamente compensata (*vedere i "Dati tecnici" a pagina 81*). Questa compensazione avviene in forno con impegnativi trattamenti termici a temperature stazionarie. Ciò garantisce che possano essere riprodotte tutte le circostanze operative e che le caratteristiche del torsiometro possano essere ricostruite completamente in qualsiasi momento.

Se non ci sono gradienti termici (differenze di temperatura) stazionari, p. es. fra la flangia A e quella B, possono essere superati i valori limite specificati nei Dati Tecnici. Allo scopo di ottenere misure accurate, sarà necessario ottenere rapporti di temperatura stazionari mediante adeguato riscaldamento o raffreddamento a seconda dell'applicazione. In alternativa, effettuare un disaccoppiamento termico mediante elementi radianti quali, ad esempio, i giunti a lamelle.

8.3 Posizione di montaggio

Il trasduttore può essere montato in qualsiasi posizione. Per coppia destrosa (in senso orario), la frequenza di uscita è di 10 ... 15 kHz (Opzione 4, Codice DF1/DU2: 60 kHz ... 90 kHz). Con gli amplificatori di misura HBM, od usando l'uscita in tensione, si ha un segnale di uscita positivo (0 V ... +10 V) .

Per coppia sinistrosa (in senso antiorario), la frequenza di uscita è di 5 ... 10 kHz (Opzione 4, Codice DF1/DU2: 30 kHz ... 60 kHz).

Con l'opzione Sistema di misura della velocità, la freccia sulla testa del sensore indica univocamente il senso di rotazione. Se il trasduttore ruota nel senso della freccia, il segnale della velocità angolare è positivo.

8.4 Montaggio del disco scanalato (solo con sistema di misura della velocità angolare)

Per evitare che il disco scanalato del rilevatore della velocità venga danneggiato durante il trasporto, esso non è già montato sul rotore. Prima di inserire il rotore nel treno di alberi, l'utente deve fissare il disco all'anello di supporto. L'anello di supporto ed il relativo sensore di velocità sono già pre-assemblati in fabbrica.

Le viti necessarie, il cacciavite idoneo ed il sigillante delle viti sono compresi nella dotazione di fornitura.

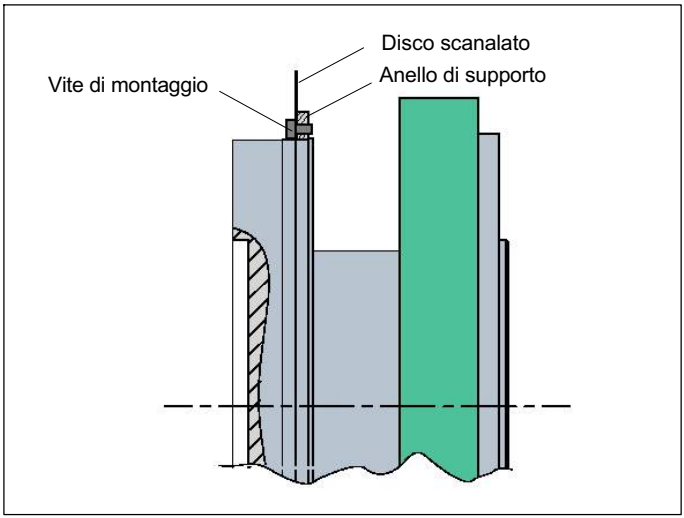


Fig. 8.1 Montaggio del disco scanalato

Importante

Durante i lavori di montaggio fare attenzione a non danneggiare il disco scanalato!

Sequenza di montaggio

1. Premere il disco scanalato sull'anello di supporto ed allineare i fori per le viti.
2. Applicare un pò di sigillante sul filetto delle viti ed avvitarle (momento di serraggio < 0,15 N·m).

8.5 Montaggio del rotore

Consiglio

In genere, dopo il montaggio non è più visibile la targa di identificazione del rotore. Pertanto vengono fornite delle etichette adesive ausiliarie con i dati più importanti, che si possono incollare sullo statore o su altri componenti rilevanti del banco prova. Si possono così sempre leggere i dati che interessano, ad esempio l'entità del segnale di Shunt. Per assegnare univocamente i dati, il numero di identificazione ed ilcampo di misura sono incisi sulla flangia del rotore, visibili dall'esterno.

Avviso

Durante il montaggio fare attenzione a non danneggiare la zona di misura marcata in Fig. 8.2 , p. es. utilizzandola per appoggiare o premere gli utensili di serraggio delle viti. Ciò può danneggiare il trasduttore, con conseguenti misurazioni errate od addirittura distruggere i torsiometro.

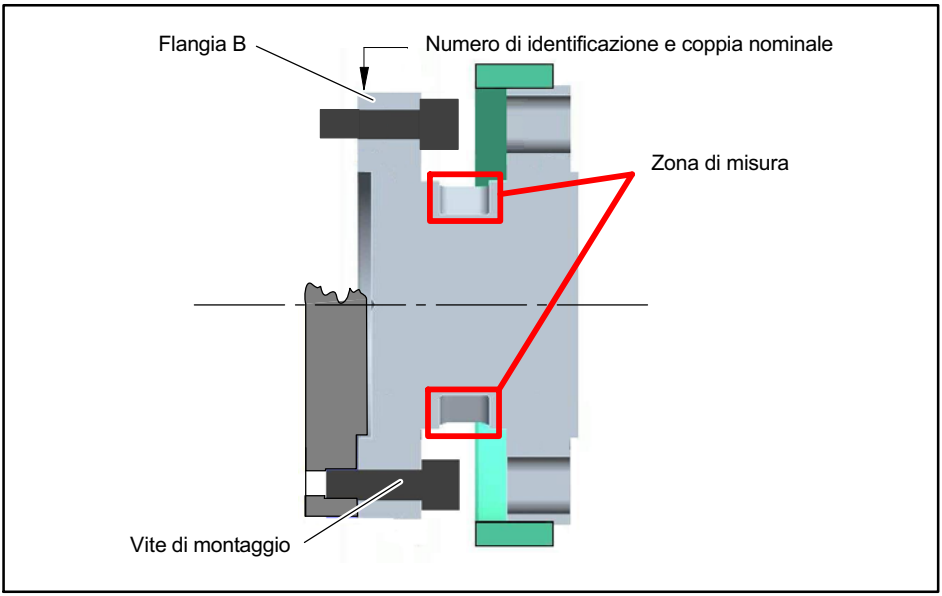


Fig. 8.2 Connessione a viti della Flangia B

1. Prima del montaggio pulire le superfici piane delle flange e delle controflange.

   Per garantire il sicuro trasferimento della coppia, queste superfici devono essere ben pulite e sgrassate. A tal scopo usare un panno od un foglio di carta

imbevuto di solvente. Durante la pulitura fare attenzione a non danneggiare le bobine di trasmissione.

2. Per il montaggio della Flangia B utilizzare viti a brugola *DIN EN ISO 4762 con classe di resistenza 10,9* (coppia nominale da 3 kN · m a 10 kN · m: 12,9) di lunghezza adeguata (dipendente dalla geometria della giunzione, *vedere la Tab. 8.1*).

   Si consigliano viti cilindriche DIN EN ISO 4762, brunite, a testa piana, delle dimensioni e varianti di forma secondo DIN ISO 4759, Parte 1, Classe di prodotto A.

3. Innanzi tutto stringere le viti all'80 % della coppia di serraggio prescritta (*Tab. 8.1*) ed in modo incrociato, indi serrarle completamente alla coppia di serraggio data, sempre in modo incrociato.

4. Per completare il montaggio del treno di alberi, sulla flangia A si trovano gli appositi fori filettati. Anche per essi usare viti con classe di resistenza 10.9 (coppia nominale da 3 kN·m a 10 kN · m: 12,9) e serrarle con la coppia prescritta nella *Tab. 8.1* .

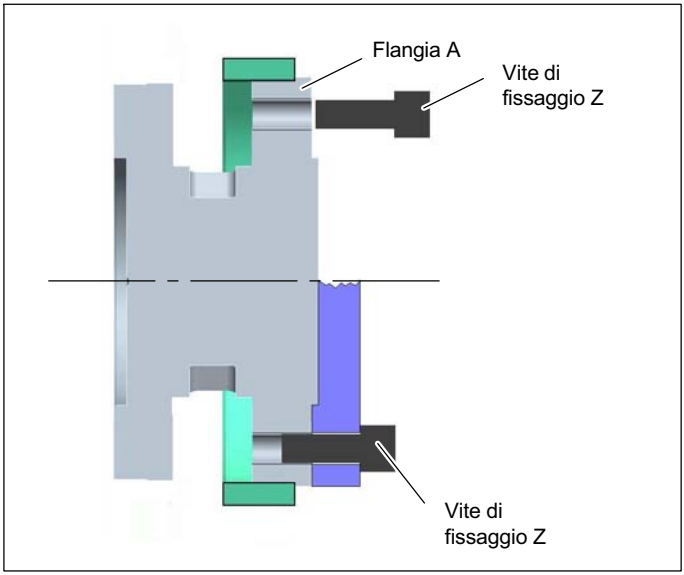


Fig. 8.3 Connessione a viti della Flangia A

Importante

Nel caso si prevedano carichi alternati, incollare le viti di giunzione nei loro fori filettati con un apposito mastice (forza media, p. es. LOCTITE), in modo da prevenire la perdita di tenuta dovuta al loro gioco.

Avviso

Rispettare assolutamente la massima profondità di avvitamento secondo Tab. 8.1 , altrimenti si potrebbero avere notevoli errori di misura causati dalla derivazione (shunt) della coppia od addirittura danneggiare il trasduttore.

Coppia nominale	Viti di montaggio		Coppia di serraggio prescritta
N·m	Z[1]	Classe di resistenza	N·m
100 / 200	M8	10,9	34
500	M10		67
1 k	M10		67
2 k	M12		115
3 k	M12	12,9	135
5 k	M14		220
10 k	M16		340

1) DIN EN ISO 4762; brunite/oliate/μ_{tot} = 0,125

Tab. 8.1 Viti di montaggio

Importante

Serrando le viti a secco possono variare i fattori di attrito, con il conseguente loro aumento (p. es. vedere le VDI 2230). Variano di conseguenza le coppie di serraggio necessarie.
Le coppie di serraggio necessarie possono variare anche a causa delle viti con diversa superficie od altre classi di resistenza rispetto a quelle date in Tab. 8.1 , poiché ciò influenza il fattore di attrito.

8.6 Protezione da contatti (opzionale)

La protezione da contatti è costituita da 2 coperchi laterali e da 4 piastrine di copertura. La protezione viene avvitata alla custodia dello statore.

Importante

Incollare le viti di giunzione nei controfiletti con un mastice sigillante per viti (forza media, p. es. LOCTITE).

1. Rimuovere le piastrine di copertura laterali dalla custodia dello statore (*vedere Fig. 8.4.*)

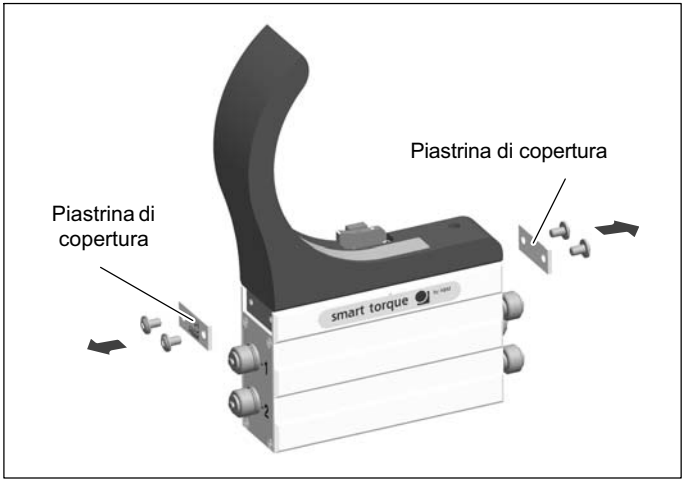


Fig. 8.4 Piastrine di copertura sulla custodia dello statore

2. *Solo per coppie nominali da 500 N ·m a 3 kN ·m e per protezione da contatti ordinata successivamente:* i fori filettati per le viti di arresto sono parzialmente nascosti dal foglio incollato. In questa zona ritagliare nel foglio un semicerchio con raggio minimo di 6 mm (ad esempio usando un taglierino, vedere Fig. 8.5). Poi rimuovere da ambedue i lati dello statore gli spinotti filettati dai relativi fori.

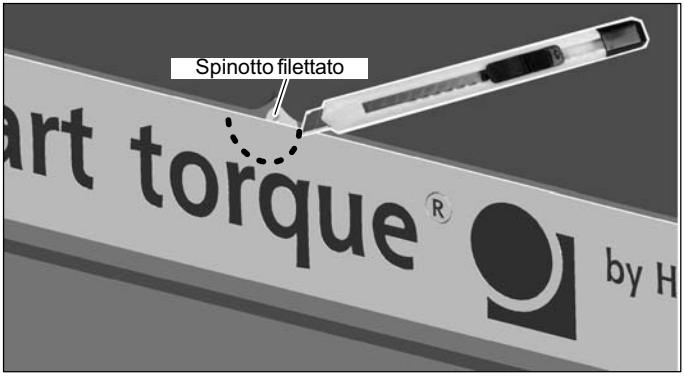


Fig. 8.5 Ritaglio del foglio

3. *Solo per coppie nominali 5 kN ·m e 10 kN ·m:* Poi rimuovere da ambedue i lati dello statore gli spinotti filettati dai relativi fori. Avvitare il distanziatore nei foro filettato dal lato del sensore di velocità (*vedere Fig. 8.6*).

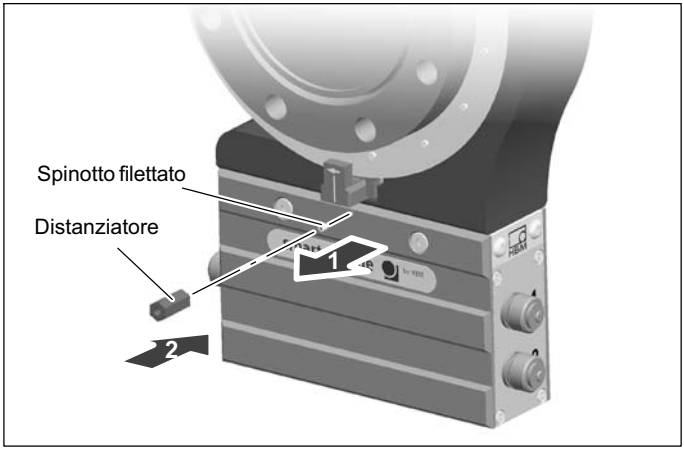


Fig. 8.6 Distanziatore (solo per 5 kN ·m e 10 kN ·m)

4. Avvitare le pareti laterali sul coperchio (viti a brugola con apertura chiave AC 2; coppia di serraggio M_A = 1 N · m). Fare attenzione a montare le pareti con gli intagli dal lato con i fori svasati! (*Vedere Fig. 8.7.*)

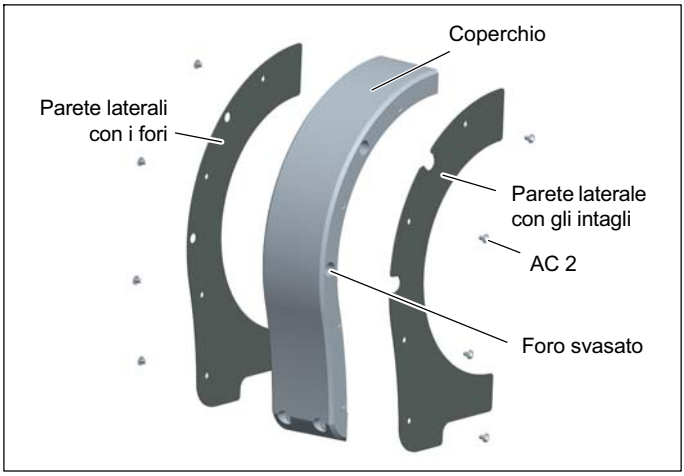


Fig. 8.7 Montaggio delle pareti della copertura

Importante

Per coppie nominali 5 kN ·m e 10 kN ·m le pareti dal lato sensore di velocità hanno il piede ripiegato e devono essere montate come mostrato in Fig. 8.8 .

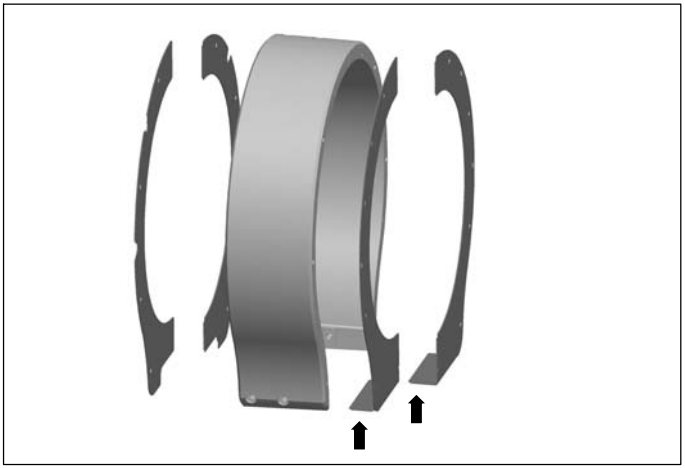


Fig. 8.8 Pareti di copertura con piede (coppie nominali 5 kN ·m e 10 kN ·m)

5. Fissare le pareti laterali preassemblate sulla custodia dello statore con 2 viti a brugola M6 x 25 (AC 5). Serrare bene le viti a mano.
6. Fissare insieme le parti superiori laterali, serrando le viti a mano (2 viti a brugola M6 x 30; AC 5).

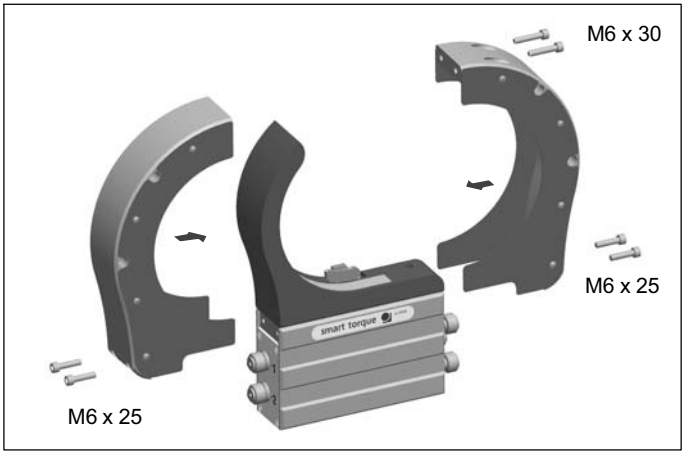


Fig. 8.9 Assemblaggio delle due semiprotezioni

7. Allineare ambedue le protezioni in modo che le loro superfici frontali siano parallele alla custodia dello statore.

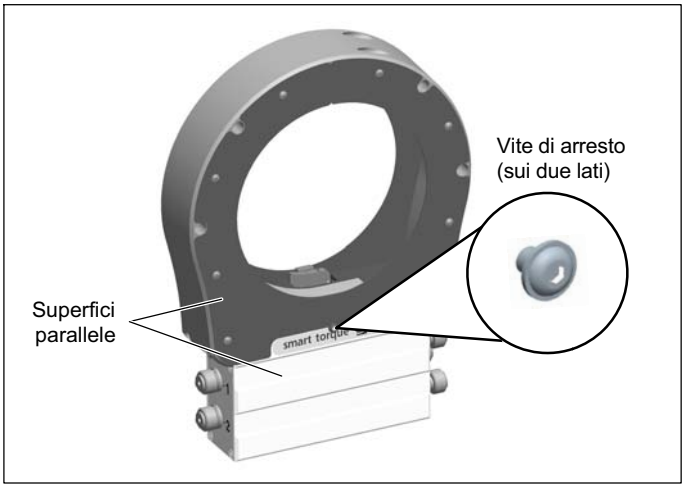


Fig. 8.10 Verifica del parallelismo

8. Ora stringere tutte le viti con una coppia di serraggio M_A di 14 N · m.
9. Avvitare le viti di arresto delle pareti e stringerle con coppia di serraggio di 2 N · m.

8.7 Montaggio dello statore

Lo statore viene spedito già assemblato e pronto all'esercizio. Nel basamento della custodia dello statore ci sono 4 fori filettati per il fissaggio dello statore. I due esterni con filettatura metrica M6, ed i due interni con filettatura in pollici UNF 1/4" (chiusi da due spinotti di plastica).

Per il fissaggio con filettature metriche si consigliano due viti cilindriche a brugola EN ISO 4762 con classe di resistenza 10.9 e di lunghezza adeguata (dipendente dalla geometria della connessione; non comprese nella fornitura; coppia di serraggio = 14 N · m).

Consiglio

Prevedere la possibilità di spostamento per allineare lo statore al rotore (ad esempio con fori ovalizzati).

La posizione di montaggio radiale dello statore è a piacere (p.es. può essere anche "capovolta"). Si può installare lo statore anche sopra la protezione da contatti (opzionale), *vedere il paragrafo 8.7.3.*

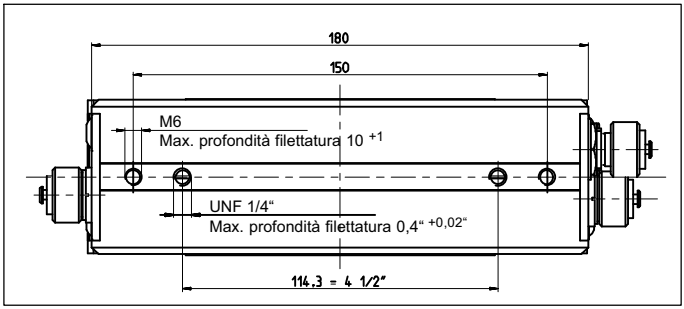


Fig. 8.11 Fori di montaggio nella custodia dello statore (vista da sotto)

Per i torsiometri T12/5 kN · m e T12/10 kN · m si consiglia l'impiego di un ulteriore supporto dello statore sulla protezione da contatti. *Fig. 8.12* mostra, come esempio, una staffa di arresto con una vite (A) oppure con un'asta filettata (B). Fare attenzione che, in questo caso, non si possono montare le pareti di copertura.

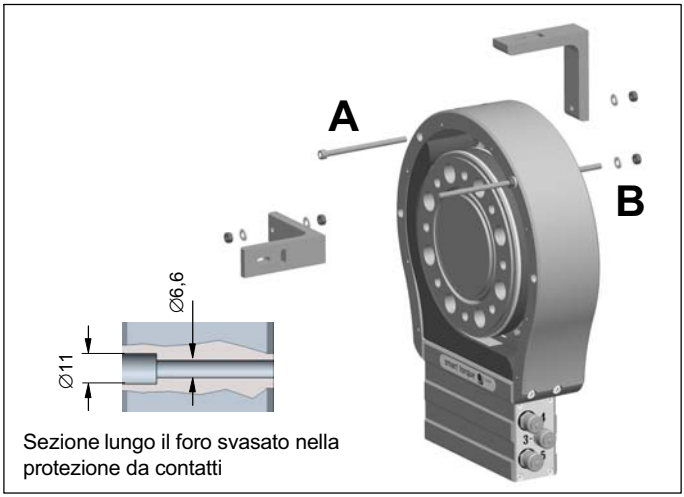


Fig. 8.12 Supporto dello statore con una staffa di arresto (5 kN ·m e 10 kN ·m)

8.7.1 Preparazione col kit di montaggio (in dotazione)

Il kit di montaggio in dotazione contiene dei distanziatori autoadesivi con cui si facilita l'allineamento dello statore col rotore.

Essi servono per allineare rotore e statore sia in senso radiale che assiale.

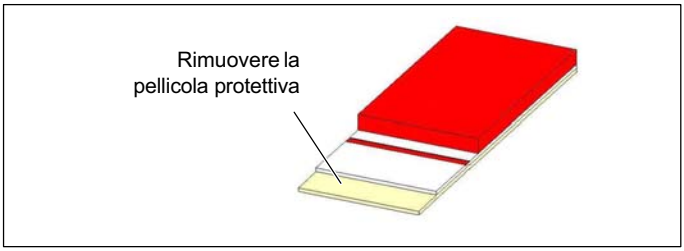


Fig. 8.13 Distanziatore nel kit di montaggio

Allineamento radiale con i distanziatori

I distanziatori devono essere preferibilmente incollati a 90° sulla testina di accoppiamento, come mostrato in *Fig. 8.14* . Se lo statore è munito del sistema di misura della velocità, si devono accorciare i distanziatori ad una lunghezza adatta, oppure essi devono essere incollati leggermente traslati rispetto al sistema dimisura della velocità.

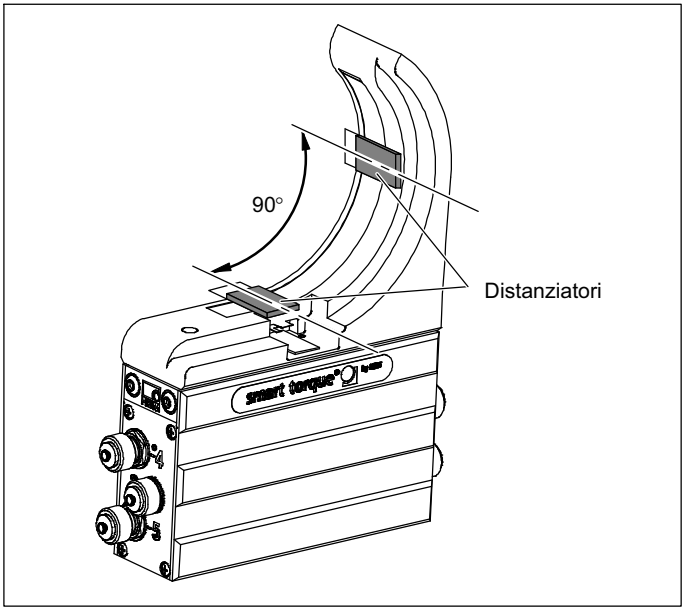


Fig. 8.14 Posizione radiale dei distanziatori

Allineamento assiale con i distanziatori

La linea rossa sui distanziatori serve per l'allineamento assiale. Posizionare il distanziatore in modo che il bordo esterno della testina di accoppiamento coincida con la linea rossa (*vedere Fig. 8.15*).

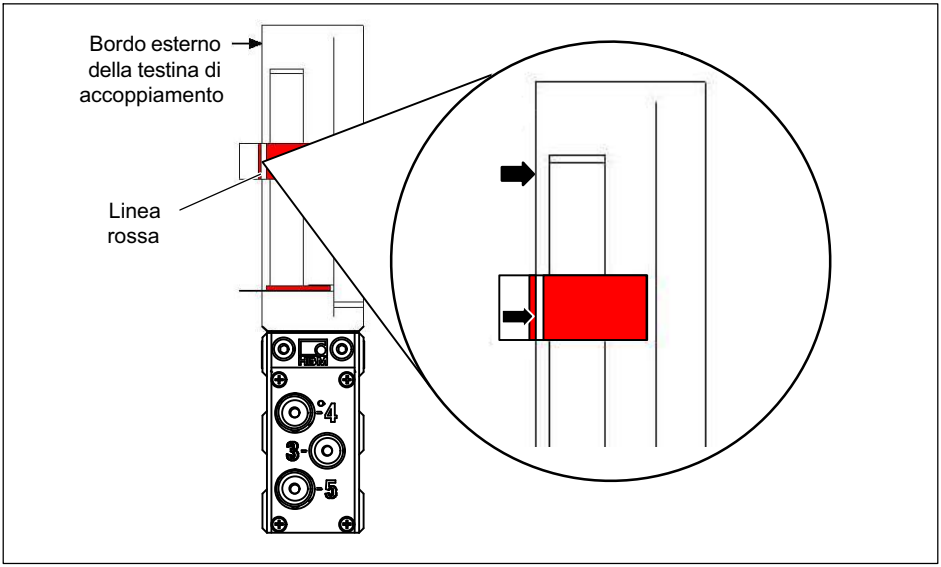


Fig. 8.15 Posizione assiale dei distanziatori

Rimuovere la pellicola di protezione ed incollare il distanziatore sulla testina di accoppiamento come sopra descritto.

Importante

Dopo il montaggio, ricordarsi di rimuovere i distanziatori.

8.7.2 Allineamento dello statore

1. Posizionare la custodia dello statore su un basamento predisposto a tal scopo nel treno di alberi, lasciando sufficiente possibilità di regolazione sia in direzione orizzontale che verticale.
2. Compensare l'eventuale dislivello in altezza inserendo delle piastrine di spessoramento.
3. Inizialmente stringere le viti di fissaggio a mano.
4. Con l'ausilio dei distanziatori, allineare radialmente lo statore sul rotore.
5. Con l'ausilio dei distanziatori, allineare assialmente lo statore sul rotore. Il bordo del rotore deve coincidere con la linea rossa dei distanziatori, *vedere Fig. 8.16*.

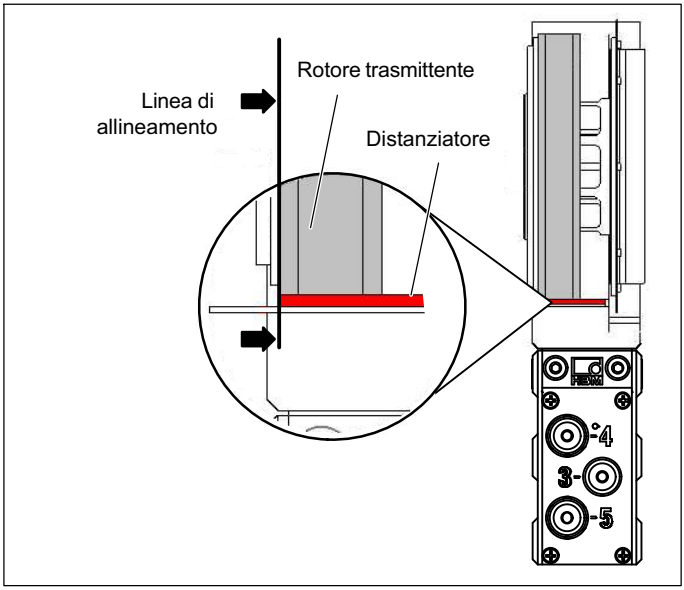


Fig. 8.16 Allineamento assiale del rotore

6. Collegare i conduttori di alimentazione (Spina 1 o Spina 3). Osservare il LED accanto alla Spina 4. Lo statore sarà allineato correttamente quando il LED lampeggia in successione
   - rosso per ca. 10 secondi,
   - giallo per ca. 10 secondi,
   - poi resta permanentemente acceso verde (CAN-Bus), o giallo, o verde (PROFIBUS).

Informazione

Durante lo scambio di dati tramite CAN-Bus o PROFI-BUS, il LED lampeggia in verde.

   Su può verificare il corretto allineamento anche col T12-Assistant. Nel modo "Rotor clearance setting mode" deve restare acceso il LED verde.

7. Ora stringere le viti di fissaggio (coppia di serraggio 14 N · m).
8. Rimuovere i distanziatori, togliendo prima il nastro adesivo e poi il nastro di plastica rosso.
9. Assicurarsi che il traferro fra il rotore e lo statore sia libero da corpi conduttori di elettricità e da altri corpi estranei.

8.7.3 Montaggio dello statore sulla protezione da contatti (opzionale)

Lo statore può essere montato anche sulla protezione da contatti (materiale: alluminio), flangiandolo assialmente. I fori nelle pareti laterali della protezione da contatti servono a questo scopo. Per il montaggio si consigliano viti cilindriche a brugola M6 secondo DIN EN ISO 4762; brunite/oliate/μ_{tot}=0,125, di lunghezza adeguata.

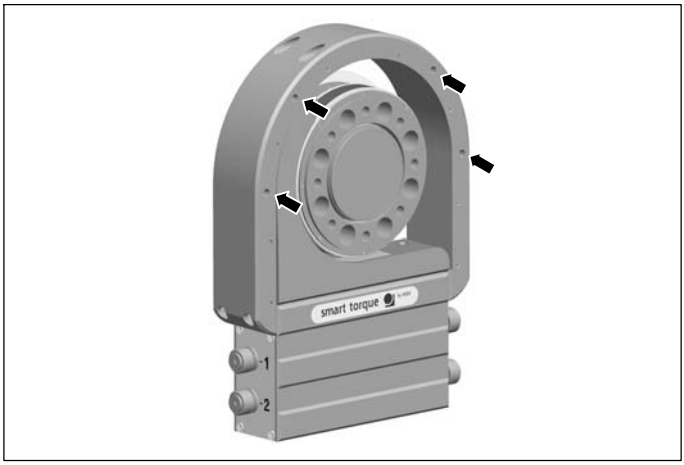
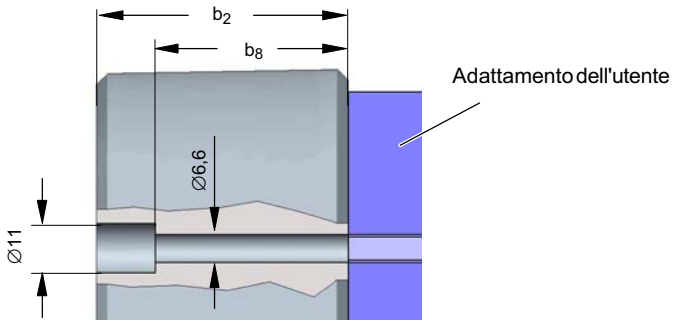


Fig. 8.17 Fori di montaggio nella protezione da contatti



Coppia nominale	Dimensioni in mm	
	b_2	b_8
100 N·m ... kN·m	56	43
5 kN·m	78	65
10 kN·m	86	73

Tab. 8.2 Dimensioni dei fori di montaggio

Fig. 8.18 Montaggio sulla parte frontale della schermatura del motore

8.8 Sistema di misura ottico velocità / angolo di rotazione (opzionale)

Dato che lo statore con sensore ottico della velocità racchiude solo in parte il disco scanalato, resta sufficiente spazio di montaggio per poi inserire lo statore tangenzialmente sul rotore già montato.

Per il corretto funzionamento, il disco scanalato del rilevatore di velocità deve ruotare in una posizione definita della forcella del sensore.

8.8.1 Allineamento assiale

Per favorire l'allineamento assiale, la forcella del sensore è marcata con una linea di riferimento. Il disco scanalato deve essere posizionato esattamente su questa linea di riferimento. In esercizio, è ammessa una tolleranza di max. ±2 mm (somma delle traslazioni statica e dinamica).

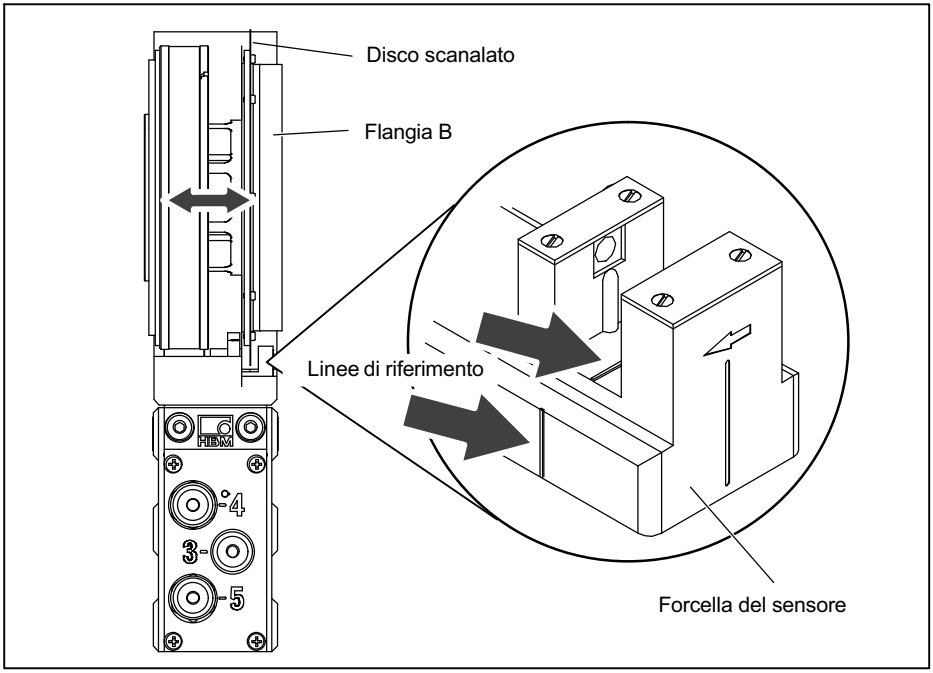


Fig. 8.19 Posizione del disco scanalato e del sensore di velocità.

8.8.2 Allineamento radiale

L'asse del rotore e l'asse ottico del sensore di velocità devono risiedere su una linea ortogonale alla piattaforma dello statore. Quale aiuto per l'allineamento è disponibile una riga di tornitura conica (od una marcatura colorata) nel punto centrale della flangia B ed una marcatura verticale alla forcella del sensore.

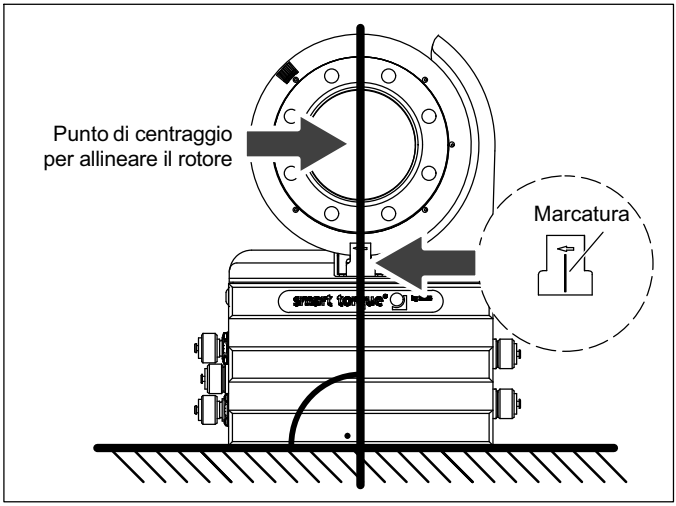


Fig. 8.20 Marcatura di allineamento rotore / statore

Collegare i conduttori di alimentazione (Spina1).

Nel T12-Assistant passare il modo di indicazione dei LED su "optical speed system" e ruotare a mano il rotore. Osservare il LED accanto alla Spina 4: esso diventa verde se l'allineamento è corretto (*vedere anche il paragrafo 9.3*).

Importante

La misurazione dell'angolo di rotazione non è possibile per impiego statico o quasi statico!

9 LED indicatori di stato

Il LED sulla custodia dello statore (accanto alla Spina 4) possiede tre modalità di indicazione: "Standard (modo Misura)", "Impostazione distanza rotore" e"Impostazione sistema ottico della velocità".

9.1 Modo operativo Misura

Colore del LED	Significato
Verde lampeggiante (rapido)	Trasferimento SDO in corso
Verde lampeggiante	Il dispositivo CAN si trova in stato Operational (operativo)
Verde	Solo con l'opzione PROFIBUS: scambio dati in corso[1)]
Giallo lampeggiante (lento)	Comunicazione del rotore in corso
Giallo	Solo con l'opzione PROFIBUS: viene cercata la Baudrate, o viene eseguita la Parametrizzazione / Configurazione, oppure non è in corso alcun scambio di dati[1)]
Rosso lampeggiante	Oltrecampo del valore di misura (ingresso amplificatore, oltre-campo valore misurato), oltrecampo dell'uscita di frequenza od analogica
Rosso	Stato di errore

1) Con l'opzione PROFIBUS disponibile: i messaggi al PROFIBUS hanno la precedenza sui messaggi al CAN-Bus.

9.2 Modo Impostazione distanza rotore (rotor clearance setting)

Colore del LED	Significato
Verde	Allineamento Rotore / Statore corretto
Giallo	Allineamento Rotore / Statore al valore limite
Rosso	Allineamento Rotore / Statore non corretto

9.3 Modo Impostazione sistema ottico della velocità (optical rotational speed setting)

Colore del LED	Significato
Verde	La posizione di ambedue i sensori è corretta, i segnali (F1/F2) sono sfasati di 90° o 270° e possono essere valutati correttamente
Giallo	Lo sfasamento dei segnali di ambedue i sensori non è ottimale, si ha una deviazione da 10° a 30°
Rosso	Lo sfasamento dei segnali di ambedue i sensori non è corretto, si ha una deviazione superiore a 30°

Ulteriori informazioni sul modo operativo "Impostazione" si trovano nell'aiuto in linea del T12-Assistant.

10 Collegamenti elettrici

10.1 Dati generali

Informazioni esaurienti sul collegamento del T12 al CANbus od al PROFIBUS si trovano nel manuale dell'interfaccia "T12 CANbus/PROFIBUS" (in formato pdf) nel CD di Sistema T12.

Per effettuare il collegamento elettrico fra il torsiometro e l'amplificatore, si consiglia l'impiego dei cavi di misura schermati ed a bassa capacità della HBM.

Nel caso di prolungamento del cavo, assicurarsi di realizzare saldature ottimali, con minima resistenza di contatto e buon isolamento. Tutti i connettori ed i controdadi dei passacavi devono essere ben serrati.

Non posare i cavi di misura paralleli a quelli di potenza e di controllo. Se ciò non fosse evitabile (ad esempio nelle canaline o pozzetti), mantenere una distanza minima di 50 cm e, se possibile, inserire i cavi di misura anche in tubazioni di ferro dolce. Evitare i campi di dispersione di trasformatori, motori, teleruttori, controlli a thyristor e sorgenti di campi di dispersione e di disturbo similari.

Importante

I cavi di collegamento HBM muniti di spine per torsiometri sono identificati dalla grandezza da misurare (Md = coppia, n = velocità). Se i cavi vengono accorciati, inseriti in condutture od installati in cabine di controllo, si può perdere, cancellare o coprire la scritta di identificazione. In tal caso è essenziale rietichettare permanentemente i cavi!

Informazione

I cavi e le spine per le connessioni 1, 2 e 3 sono compatibili con i torsiometri a flangia T10FS.

10.1.1 Uso del filtro EMI / Nucleo anulare, Opzione 9, Codice U

Per sopprimere le frequenze più alte si devono usare cavi di rete muniti di filtro EMI / Nucleo anulare. Operare almeno con 3 spire di cavo.

Si deve effettuare il bloccaggio con le fascette adatte alla specifica applicazione. Per il bloccaggio individuare una zona che non sia soggetta sollecitazioni meccaniche (vibrazioni indesiderate, ecc.).

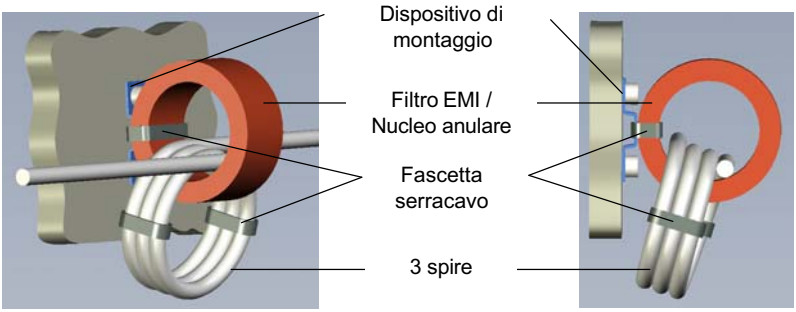


Fig. 10.1 Esempio di montaggio del Filtro EMI / Nucleo anulare

Informazione

Per il montaggio del Filtro EMI / Nucleo anulare il cavo deve essere più lungo di ca. 40 cm.

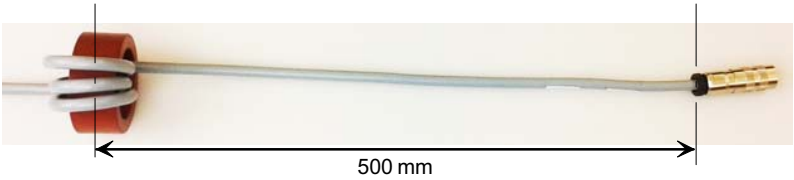


Fig. 10.2 Max. distanza fra il Filtro EMI / Nucleo anulare ed il connettore.

Se per qualsiasi ragione si deve rimuovere il Filtro EMI / Nucleo anulare (p. es. per lavori di manutenzione), ricordarsi poi di rimontalo sul cavo. Usare esclusivamente Filtri EMI / Nuclei anulari di tipo idoneo:

Tipo: Vitroperm R
Modello No.: T60006-22063W517
Dimensione: Ø esterno x Ø interno x h = 63 x 50 x 25

Con l'Opzione 9, Codice U, è necessario un Filtro EMI / Nucleo anulare aggiuntivo sul cavo. Per evitare sollecitazioni dei connettori a causa del peso extra del cavo, si devono impiegare serracavi addizionali.

Importante

Per la versione USA dello statore, Opzione 9, Codice U, è assolutamente obbligatorio l'uso di un Filtro EMI / Nucleo anulare sul cavo di rete (Spina 1 o Spina 3), allo scopo di soddisfare con sicurezza le Direttive FCC.

10.2 Concetto di schermatura

Si deve connettere la calza dei cavi secondo il concetto di schermatura Greenline. In tal modo il sistema di misura viene racchiuso in una gabbia di Faraday (escluso il rotore). A tale scopo è importante che la calza del cavo risulti collegata e ben distribuita sulla massa delle custodie dei connettori ad ambedue le estremità del cavo. Di conseguenza, qualsiasi disturbo elettromagnetico ambientale non influenzerà il segnale di misura. La trasmissione del segnale fra lo statore ed il rotore avviene in modo puramente digitale ed uno speciale sistema di codifica elettronica la protegge dalle interferenze elettromagnetiche.

Nel caso di disturbi provocati dalle differenze di potenziale (correnti di compensazione), separare la connessione fra lo zero della tensione di esercizio e la massa della custodia dell'amplificatore di misura, e collegare un conduttore di equalizzazione separato fra la custodia del trasduttore e quella dell'amplificatore (conduttore di rame con sezione di almeno 10 mm^2).

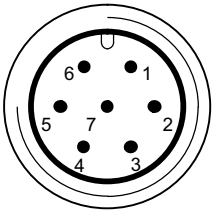
Se dovessero sussistere differenze di potenziale fra il rotore e lo statore della macchina, probabilmente dovute a perdite impreviste che causano interferenze, è solitamente d'aiuto collegare il rotore a terra, p.es. con una spazzola. Nel medesimo modo mettere a terra anche lo statore.

10.3 Cablaggio dei connettori

Cablaggio della Spina 1

Tensione di alimentazione e segnale di uscita in frequenza.

Spina fissa Binder 423



Vista da sopra

Poli della spina	Assegnazione	Colore dei fili	Poli della spina D-Sub
1	Segnale di misura Coppia (uscita in frequenza; 5 V[1)]/0)	wh - bianco	13
2	Tensione di alimentazione 0 V; B	bk - nero	5
3	Tensione di alimentazione 18 V ... 30 V	bu -blu	6
4	Segnale di misura Coppia (uscita in frequenza; 5 V[1)]V)	rd - rosso	12
5	Segnale di misura 0 V; simmetrico M	gy - grigio	8
6	Rilascio del segnale di Shunt 5 V ... 30 V e TEDS per la Coppia	gn - verde	14
7	Segnale Shunt 0 V; C	gy - grigio	8
	Schermo connesso alla massa della custodia		

1) Segnale complementare RS-422. Per cavi lunghi da 10 m in poi si raccomanda l'uso di un resistore di terminazione con R = 120 Ohm fra i fili wh-bianco e rd-rosso.

Importante

Quando l'alimentazione dello strumento avviene dalla Spina 1, si devono sopprimere le alte frequenze mediante unFiltro EMI / Nucleo anulare, allo scopo di soddisfare con sicurezza le Direttive FCC.

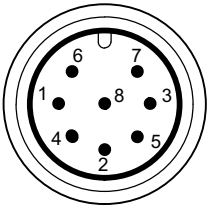
Avviso

Per questi torsiometri è prevista l'alimentazione solo in continua (CC)(bassa tensione di protezione), vedere pagina 61.

Cablaggio della Spina 2

Rilevatore della velocità di rotazione

Spina fissa Binder 423



Vista da sopra

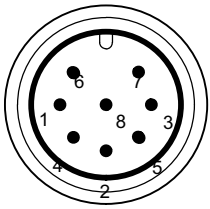
Poli della spina	Assegnazione	Colore dei fili	Poli della spina D-Sub
1	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V[1]; 0°)	rd - rosso	12
2	non assegnato	bu -blu	2
3	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V[1]; sfasato di 90°)	gy - grigio	15
4	non assegnato	bk - nero	3
5	TEDS per la velocità di rotazione	vt - violetto	9
6	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V[1]; 0°)	wh - bianco	13
7	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V[1]; sfasato di 90°)	gn - verde	14
8	Segnale di misura 0 V M	bk - nero[2]	8
	Schermo connesso alla massa della custodia		

1) Segnale complementare RS-422. Per cavi lunghi da 10 m in poi si raccomanda l'uso di un resistore di terminazione con R = 120 Ohm fra i fili rd-rosso e wh-bianco; gn-verde e gy-grigio.
2) Per cavi Kab163 e Kab 164 colore del filo marrone (br).

Cablaggio della Spina 2

Rilevatore della velocità di rotazione con segnale di Riferimento

Spina fissa Binder 423



Vista da sopra

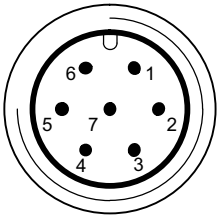
Poli della spina	Assegnazione	Colore dei fili	Poli della spina D-Sub
1	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V[1]; 0°)	rd - rosso	12
2	Segnale di Riferimento (1 Impulso / Giro, 5 V[1])	bu -blu	2
3	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V[]; sfasato di 90°)	gy - grigio	15
4	Segnale di Riferimento (1 Impulso / Giro, 5 V[1])	bk - nero	3
5	TEDS per la velocità di rotazione	vt - violetto	9
6	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V[1]; 0°)	wh - bianco	13
7	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V[]; sfasato di 90°)	gn - verde	14
8	Segnale di misura 0 V	bk - nero[2]	8
	Schermo connesso alla massa della custodia		

1) Segnale complementare RS-422. Per cavi lunghi da 10 m in poi si raccomanda l'uso di un resistore di terminazione con R = 120 Ohm fra i fili rd-rosso e wh-bianco; bu-blu e bk-nero; gy-grigio e gn-verde.

2) Per cavi Kab163 e Kab 164 il colore del filo è marrone (br).

Cablaggio della Spina 3

Tensione di alimentazione e segnale di uscita in tensione.

	Poli della spina	Assegnazione
Spina fissa Binder 423  Vista da sopra	1	Segnale di misura Coppia / Velocità (uscita in tensione; 0 V) oppure segnale di misura Velocità (0 V)
	2	Tensione di alimentazione 0 V;
	3	Tensione di alimentazione 18 V ... 30 V=
	4	Segnale di misura Coppia (uscita in tensione; ±10 V) oppure segnale di misura Velocità (±10 V)
	5	non assegnato
	6	Rilascio del segnale di Shunt 5 V ... 30 V e TEDS per la Coppia
	7	Segnale Shunt 0 V;
		Schermo connesso alla massa della custodia

Importante

Quando l'alimentazione dello strumento avviene dalla Spina 3, si devono sopprimere le alte frequenze mediante un Filtro EMI / Nucleo anulare, allo scopo di soddisfare con sicurezza le Direttive FCC.

Avviso

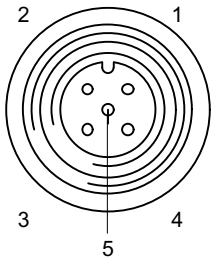
Non usare il cavo KAB149 per collegare il segnale di uscita in tensione dall'AP01i con l'ML01B del sistema MGCplus!
Questo cavo è adatto esclusivamente per collegare il segnale di uscita in frequenza.

Informazione

Il segnale di uscita analogico è previsto solo come uscita di monitoraggio. Il trasferimento di energia del torsiometro può generare disturbi nel cavo collegato fino a 40 mV a 13,56 MHz. Questi disturbi possono essere soppressi collegando un condensatore da 100 nF direttamente in parallelo allo strumento di misura

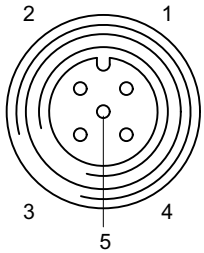
Cablaggio della Spina 4

CAN-Bus standard; codificato A, rondella nera

Binder 713 (M12 x 1)	**Poli della spina**	**Assegnazione**	**Colore dei fili**
 Vista da sopra	1	Schermo	-
	2	non assegnato	-
	3	Massa CAN	-
	4	CAN HIGH-dominante high	wh - bianco
	5	CAN LOW-dominante low	bu -blu
		Schermo connesso alla massa della custodia	

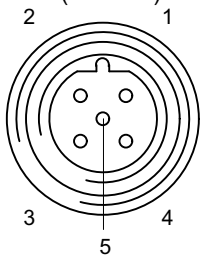
Cablaggio della Spina 5

CAN-Bus, seconda spina fissa; codificata A, rondella nera

Binder 713 (M12 x 1)	Poli della spina	Assegnazione	Colore dei fili
 Vista da sopra	1	Schermo	-
	2	non assegnato	-
	3	Massa CAN	-
	4	CAN HIGH-dominante high	wh - bianco
	5	CAN LOW-dominante low	bu -blu
		Schermo connesso alla massa della custodia	

Cablaggio della Spina 5

PROFIBUS (opzionale); codificato B, rondella violetta

Binder 715 (M12 x 1)	Poli della spina	Assegnazione
 Vista da sopra	1	5 V (tipico 50 mA)
	2	PROFIBUS A
	3	Massa PROFIBUS
	4	PROFIBUS B
	5	Schermo
		Schermo connesso alla massa della custodia

10.4 Tensione di alimentazione

Il trasduttore opera con una tensione di protezione extra bassa (tensione nominale di alimentazione 18 ... 30 $V_{=)}$. In un banco prova si possono alimentare contemporaneamente più torsiometri a flangia. Dovendo operare lo strumento con una rete di tensione continua[1]) si devono attuare precauzioni addizionali per scaricare le tensioni in eccesso.

Le note di questo paragrafo si riferiscono al funzionamento autonomo del T12 senza soluzioni con sistemi di strumenti della HBM.

La tensione di alimentazione è galvanicamente isolata dalle uscite dei segnali e dagli ingressi dei segnali-Shunt. Collegare una tensione di protezione extra-bassa di 18 V ... 30 V al Polo 3 (+) ed al Polo 2 ( ) della Spina 1 o Spina 3. Si consiglia di usare il cavoHBM KAB 8/00-2/2/2 e le corrispondenti prese Binder che, con tensione nominale (24 V) puo essere lungo lungo fino a 50 m e, con tutto il campo nominale di alimentazione può giungere fino a 20 m (*vedere „Accessori", a pagina 134*).

Superando la lunghezza di cavo ammessa, si può effettuare l'alimentazione mediante due cavi di collegamento in parallelo (Spine 1 e 3). Si ottiene così il raddoppio della lunghezza consentita. In alternativa installare un alimentatore in loco.

Se l'alimentazione viene effettuata con cavo non schermato, i suoi conduttori devono essere spiralati (protezione dalle interferenze). Si consiglia inoltre di inserire un elemento di Ferrite vicino alla spina di collegamento del cavo e di mettere a terra lo statore.

1) Sistema di distribuzione di energia elettrica con maggior estensione fisica (p. es. per più banchi prova), che eventualmente alimenta anche altre utenze che assorbono forti correnti nominali.

Importante

All'accensione può fluire una corrente fino a 4 A, provocando lo spegnimento dello strumento a causa del limitatore di corrente elettronico dell'alimentatore.

11 Segnale di Shunt

Il torsiometro T12 fornisce un segnale Shunt, a scelta del 50 % o del 10% della coppia nominale. Questa funzione può essere attivata mediante il T12 Assistant o rilasciando il segnale Shunt dalla Spina 1 o dalla Spina 3 (*vedere il paragrafo 10.3*). Viene rilasciato il segnale Shunt selezionato per ultimo dal T12-Assistant.

Informazione

Mediante la gestione interna del segnale, si può avere un ritardo del rilascio di ca. 5 secondi.

Per ottenere condizioni stabili, si consiglia di attivare il segnale Shunt solo dopo una fase di preriscaldamento del trasduttore di ca. 15 minuti.

Per riprodurre il valore di misura specificato nel protocollo di prova, si devono ristabilire le condizioni di comparabilità (p.es. lo stato del montaggio).

Importante

Poiché il segnale Shunt di taratura è additivo, esso deve essere rilasciato con torsiometro non caricato.

Informazione

Dopo ca. 5 minuti il segnale Shunt si disattiva automaticamente.

12 Sovraccaricabilità

La coppia nominale può essere superata staticamente fino alla coppia limite specificata. Tuttavia, superando la coppia nominale, non sono ammessi ulteriori carichi irregolari. Per irregolari s'intendono le forze longitudinali, quelle laterali ed i momenti flettenti. I valori limite sono specificati nel *capitolo 16, „Dati tecnici", a pagina 81*.

Misurazione di coppie dinamiche

I torsiometri a flangia consentono di misurare sia coppie statiche che coppie dinamiche. Misurando coppie dinamiche fare attenzione a quanto segue:

- La taratura del T12 effettuata per misurazioni statiche vale anche per misurazioni dinamiche.
- La frequenza propria f_0 dell'allestimento meccanico dipende dai momenti d'inerzia J_1 e J_2 delle masse rotanti accoppiate e dalla rigidità torsionale del torsiometro T12.

La frequenza propria f_0 dell'allestimento meccanico si determina in modo approssimativo con la seguente equazione:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{c_T \cdot \left(\frac{1}{J_1} + \frac{1}{J_2}\right)}$$

f_0	=	frequenza propria in Hz
J_1, J_2	=	momento d'inerzia della massa in kg·m^2
c_T	=	rigidità torsionale in N·m/rad

- La massima ampiezza dell'oscillazione meccanica (picco-picco) è del 200 % (coppia nominale 3 kN · m ... 10 kN · m: 160 %) della coppia nominale del T12 (*vedere „Dati tecnici", a pagina 81*). La banda (ampiezza) di oscillazione deve comunque restare entro i limiti massimi di coppia superiore ed inferiore

del campo di carico specificato. Ciò vale anche passando attraverso i punti di risonanza.

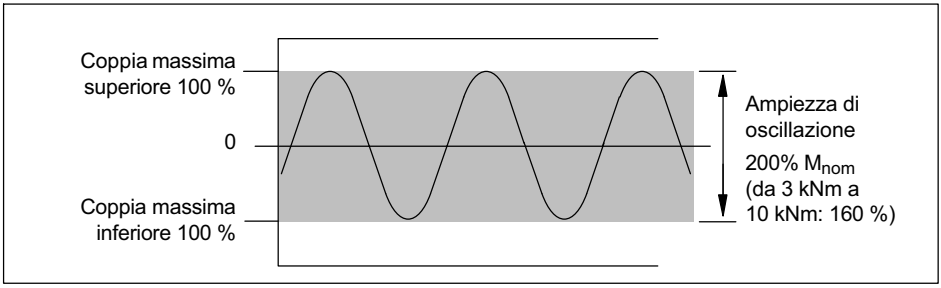


Fig. 12.1 Carico dinamico ammissibile

13 TEDS

Il TEDS (Transducer Electronic Data Sheet - Prospetto Dati Elettronico Trasduttore) consente di salvare i dati del sensore (valori caratteristici) in un Chip leggibile dallo strumento di misura collegato.

Nel torsiometro digitale T12 si trovano due moduli TEDS:

- TEDS 1 (Coppia): a scelta, sensore di tensioni sensore di frequenze / impulsi
- TEDS 2 (Velocità / Angolo di rotazione): sensore di frequenze / sensore di impulsi

I dati vengono scritti automaticamente nel modulo TEDS dal T12-Assistant durante il salvataggio dei parametri. Si utilizza lo stesso menu per scegliere fra sensore di tensioni, sensore di frequenze o sensore di impulsi.

Inoltre viene memorizzato un Template (modello) che predispone i fattori di calcolo per le diverse unità ingegneristiche.

Il T12 è un trasduttore, per cui esso non può leggere i moduli TEDS, ma solo scriverli. (Consigliamo vivamente di non modificare i dati con un editore, adesempio con l'Editore TEDS della HBM!)

Con l'Editore TEDS si possono leggere i dati dei moduli di memoria TEDS.

Importante

Per garantire la corrispondenza dei dati del modulo TEDS con le caratteristiche del torsiometro T12, non si devono mai sovrascrivere le informazioni provenienti dall'amplificatore di misura.

Ulteriori informazioni sul TEDS si trovano nell'aiuto in linea del T12-Assistant.

Contenuto della memoria TEDS secondo IEEE 1451.4

Le informazioni nella memoria TEDS sono organizzate in aree in cui salvare determinati gruppi di dati prestrutturati in forma tabellare.

Nella memoria TEDS vengono salvati solo i valori assegnati. Sia l'assegnazione che l'interpretazione dei rispettivi valori numerici viene effettuata dal Firmware dell'amplificatore di misura. Ne consegue che il consumo di memoria del modulo TEDS è molto basso. Il contenuto della memoria è suddiviso in 3 aree:

Area 1

Numero di identificazione TEDS internazionale (non modificabile).

Area 2

Area base (Basic TEDS) la cui struttura è definita dalla Norma IEEE 1451.4. Essa contiene il tipo di trasduttore, il nome del costruttore ed il numero di serie del trasduttore.

Esempio: Contenuto del TEDS di un torsiometro T12/1 kN · m

TEDS	
Manufacturer	HBM (31)
Modello	T12 (15)
Version letter	A
Version number	le prime 2 cifre dello Stator Ident. No.
Serial number	le prime 7 cifre dello Stator Ident. No.

Area 3

In quest'area si trovano i dati stabiliti dal produttore o dall'utente. Ad esempio, nella colonna "Valore" delle seguenti tabelle sono riportati i valori per un torsiometro T12/1 kN · m.

Coppia

Per la grandezza di misura "Coppia" la HBM ha già iscritto il Template"Frequency/Pulse Sensor" ed il Template "High Level Voltage OutputSensor“ .

Template: Frequency/Pulse Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Transducer Electrical Signal Type	Pulse Sensor		ID:	
Minimum Torque	0,000	N · m	CAL	La grandezza di misura fisica e l'unità vengono stabilite alla creazione del Template e dopo non possono più essere modificate.
Maximum Torque	1000	N · m	CAL	
Pulse Measurement Type	Frequency			
Minimum Electrical Value	10000	Hz	CAL	La differenza fra questi valori è la sensibilità nominale.
Minimum Electrical Value	15000	Hz	CAL	
Mapping Method	Linear			
Discrete Signal Type	Bipolar		ID:	
Discrete Signal Amplitude	4	V		

Template: Frequency/Pulse Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Discrete Signal Configuration	Single			
Transducer Response Time	0	seco ndi		
Excitation Level nom	24	V		
Excitation Level min	18	V		
Excitation Level max	30	V		
Excitation Type	DC			
Excitation Current draw	0,5	A		
Calibration Date	1-Nov-2006	CAL		Data dell'ultima taratura o della realizzazione del protocollo di prova (se non è stata effettuata la taratura), oppure del salvataggio dei dati TEDS (se sono stati usati solo i valori nominali del Prospetto dati). Formato: giorno-mese-anno. Abbreviazione per i mesi: Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec.
Calibration Initials	HBM oppure PTB		CAL	Iniziali del taratore o dell'ente che ha effettuato la taratura.

Template: Frequency/Pulse Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Calibration Period (Days)	0	giorni	CAL	Scadenza della nuova taratura, da calcolare dalla data specificata (Calibration Date).
Measurement location ID	0		USR	Numero di identificazione dell'impianto di misura. Può essere assegnato in funzione dell'applicazione. Valore possibile: un numero da 0 a 2047.

Template: High Level Voltage Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Minimum Torque	0,000	N · m	CAL	La grandezza di misura fisica e l'unità vengono stabilite alla creazione del Template e dopo non possono più essere modificate.
Maximum Torque	1000	N · m	CAL	
Minimum Electrical Value	0	V	CAL	La differenza fra questi valori è la sensibilità nominale.
Minimum Electrical Value	10	V	CAL	
Discrete Signal Type	Bipolar		ID:	
Discrete Signal Amplitude	5	V		
Discrete Signal	Single			

Template: High Level Voltage Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Transducer Response Time	0			
Excitation Level nom	24	V		
Excitation Level min	18	V		
Excitation Level max	30	V		
Excitation Type	DC			
Excitation Current draw	0,5	A		
Calibration Date	1-Nov-2006	CAL		Data dell'ultima taratura o della realizzazione del protocollo di prova (se non è stata effettuata la taratura), oppure del salvataggio dei dati TEDS (se sono stati usati solo i valori nominali del Prospetto dati). Formato: giorno-mese-anno. Abbreviazione per i mesi: Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec.
Calibration Initials	HBM oppure PTB		CAL	Iniziali del taratore o dell'ente che ha effettuato la taratura.

Template: High Level Voltage Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Calibration Period (Days)	0	giorni	CAL	Scadenza della nuova taratura, da calcolare dalla data specificata (Calibration Date).
Measurement Location ID	0		USR	Numero di identificazione dell'impianto di misura. Può essere assegnato in funzione dell'applicazione. Valore possibile: un numero da 0 a 2047.

Velocità di rotazione / Angolo di rotazione

Per la grandezza di misura "Velocità di rotazione" la HBM ha già iscritto ilTemplate "Frequency/Pulse Sensor".

Template: Frequency/Pulse Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Transducer Electrical Signal Type	Pulse Sensor		ID:	
Minimum Frequency	0,000	Hz	CAL	La grandezza di misura fisica e l'unità vengono stabilite alla creazione del Template e dopo non possono più essere modificate.
Maximum Frequency	108,000k	Hz	CAL	
Pulse Measurement Type	Frequency			
Minimum Electrical Value	0	Hz	CAL	
Minimum Electrical Value	108,000k	Hz	CAL	
Mapping Method	Linear			
Discrete Signal Type	Bipolar		ID:	
Discrete Signal Amplitude	4	V		
Discrete Signal Configuration	Double phase plus zero index			
Transducer Response Time	0	sec.		

Template: Frequency/Pulse Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Excitation Level nom	24	V		
Excitation Level min	18	V		
Excitation Level max	30	V		
Excitation Type	DC			
Excitation Current draw	0.5	A		
Calibration Date	1-Nov-2006	CAL		Data dell'ultima taratura o della realizzazione del protocollo di prova (se non è stata effettuata la taratura), oppure del salvataggio dei dati TEDS (se sono stati usati solo i valori nominali del Prospetto dati). Formato: giorno-mese-anno. Abbreviazione per i mesi: Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec.
Calibration Initials	HBM oppure PTB		CAL	Iniziali del taratore o dell'ente che ha effettuato la taratura.
Calibration Period (Days)	0	giorni	CAL	Scadenza della nuova taratura, da calcolare dalla data specificata (Calibration Date).

Template: Frequency/Pulse Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Measurement location ID	0		USR	Numero di identificazione dell'impianto di misura. Può essere assegnato in funzione dell'applicazione. Valore possibile: un numero da 0 a 2047.
Transducer Electrical Signal Type	Pulse Sensor		ID:	
Minimum Frequency	0,000E+000	degrees	CAL	La grandezza di misura fisica e l'unità vengono stabilite alla creazione del Template e dopo non possono più essere modificate.
Maximum Frequency	3,6E+002	degrees	CAL	
Pulse Measurement Type	Count			
Minimum Electrical Value	0,0	Imp	CAL	La differenza fra questi valori è la sensibilità nominale.
Minimum Electrical Value	360	Imp.	CAL	
Mapping Method	Linear			
Discrete Signal Type	Bipolar		ID:	
Discrete Signal Amplitude	4	V		
Discrete Signal Configuration	Double phase plus zero index			

Template: Frequency/Pulse Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Transducer Response Time	0	sec.		
Excitation Level nom	24	V		
Excitation Level min	18	V		
Excitation Level max	30	V		
Excitation Type	DC			
Excitation Current draw	0,5	A		
Calibration Date	1-Nov-2006	CAL		Data dell'ultima taratura o della realizzazione del protocollo di prova (se non è stata effettuata la taratura), oppure del salvataggio dei dati TEDS (se sono stati usati solo i valori nominali del Prospetto dati). Formato: giorno-mese-anno. Abbreviazione per i mesi: Jan, Feb, Mar, Apr, May, Jun, Jul, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec.
Calibration Initials	HBM oppure PTB		CAL	Iniziali del taratore o dell'ente che ha effettuato la taratura.

Template: Frequency/Pulse Sensor				
Parametro	**Valore**	**Unità**	**Diritti utente necessari**	**Spiegazione**
Calibration Period (Days)	0	giorni	CAL	Scadenza della nuova taratura, da calcolare dalla data specificata (Calibration Date).
Measurement location ID	0		USR	Numero di identificazione dell'impianto di misura. Può essere assegnato in funzione dell'applicazione. Valore possibile: un numero da 0 a 2047.

14 Manutenzione

Il torsiometro T12 senza rilevatore della velocità non necessita di manutenzione.

Pulitura del sistema di misura della velocità

A seconda delle condizioni ambientali, nel corso dell'esercizio può fortemente impolverarsi il disco scanalato ed il relativo sensore ottico dello statore. Ad esempio, ciò si nota da quanto segue:

- nei torsiometri con impulso di riferimento, allorché nel T12-Assistant si nota un aumento dell'errore di incremento nello stato ""Speed signal",
- nei torsiometri senza impulso di riferimento, avvengono interruzioni cicliche del segnale della velocità.

Rimedio:

1. Pulire il disco scanalato con un getto di aria compressa (max. 6 bar).
2. Pulire delicatamente l'ottica del sensore con bastoncini con batuffolo di cotone asciutto od imbevuto di spirito.

Avviso

Per la pulizia dell'ottica del sensore non utilizzare alcun altro tipo disolvente! Si potrebbero modificare le caratteristiche ottiche (intorbidimento della plastica).

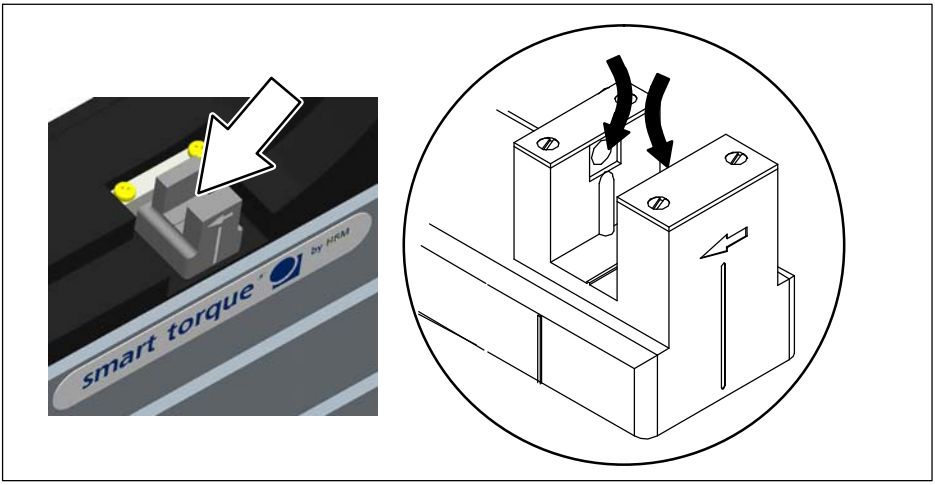
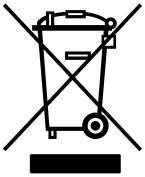


Fig. 14.1 Punti da pulire nel sensore della velocità

15 Smaltimento rifiuti e tutela dell'ambiente

Tutti i prodotti elettrici ed elettronici devono essere smaltiti come rifiuti speciali. Il corretto smaltimento degli strumenti obsoleti deve prevenire i danni all'ambiente ed i rischi per la salute.



Marchio di legge per lo smaltimento dei rifiuti

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche che portano questo simbolo sono soggette alla Direttiva Europea 2002/96/CE sui vecchi strumenti elettrici ed elettronici. Questo simbolo avverte che gli strumenti non più utilizzabili devono essere separati dalla normale spazzatura domestica, in conformità alla normativa europea sulla tutela dell'ambiente e sul recupero delle materie prime.

Poiché le norme sullo smaltimento dei rifiuti variano da nazione a nazione, se necessario contattare il proprio fornitore per quanto concerne lo smaltimento od il riciclaggio nel proprio paese.

Imballaggi

L'imballaggio originale degli strumenti HBM è fatto di materiale riciclabile che può essere perciò riutilizzato. Comunque, conservare l'imballaggio per almeno tutto il tempo di validità della garanzia. In caso di reclami, il trasduttore deve essere rispeditoci nell'imballaggio originale.

Per ragioni ecologiche, si prega di non restituire alla HBM gli imballaggi vuoti.

16 Dati tecnici

16.1 Coppia nominale 100 N·m ... 1 kN·m

Tipo		**T12**			
Classe di precisione		0.03			
Sistema di misura della Coppia					
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
Velocità di rotazione n_{nom}					
Opzione 3, Codice L [1)]	min^{-1}	15 000		12 000	
Opzione 3, Codice H [1)]	min^{-1}	18 000		16 000	
Deviazione della linearità, isteresi compresa, riferita alla sensibilità nominale					
Bus di campo, uscita in frequenza 10 kHz / 60 kHz per coppia massima nel campo:					
fra 0 % di M_{nom} e 20 % di M_{nom}	%	<±0,006 (opzionale < ± 0,004)			
> 20 % di M_{nom} e 60 % di M_{nom}	%	<±0,013 (opzionale < ± 0,007)			
> 60% di M_{nom} e 100% di M_{nom}	%	<±0,02 (opzionale < ± 0,01)			
Uscita in tensione per coppia massima nel campo:					
fra 0 % di M_{nom} e 20 % di M_{nom}	%	<± 0,015			
> 20 % di M_{nom} e 60 % di M_{nom}	%	<± 0,035			
> 60% di M_{nom} e 100% di M_{nom}	%	<± 0,05			
Deviazione relativa standard della ripetibilità, secondo DIN 1319, riferita alla variazione del segnale di uscita					
Bus di campo / Uscita in frequenza	%	±0,01			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
Uscita in tensione	%	± 0,03			
Influenza della temperatura, ogni 10 K, nel campo nominale di temperatura					
sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo dell'estensione del segnale					
Bus di campo / Uscita in frequenza	%	±0,03			
Uscita in tensione	%	±0,1			
sul segnale di zero, riferita alla sensibilità nominale					
Bus di campo / Uscita in frequenza	%	±0,02 (opzionale ±0,01)			
Uscita in tensione	%	±0,1			
Sensibilità nominale (campo fra la coppia = Zero e la coppia nominale)					
Uscita Frequenza 10 kHz / 60 kHz	kHz	5 / 30			
Uscita in tensione	V	10			
Tolleranza della sensibilità (deviazione della grandezza di uscita effettiva a M_{nom} dalla sensibilità nominale)					
Uscita in frequenza	%	±0,05			
Uscita in tensione	%	±0,1			
Segnale di uscita per coppia = Zero					
Uscita Frequenza 10 kHz / 60 kHz	kHz	10 / 60			
Uscita in tensione	V	0			
Segnale nominale di uscita					
Uscita in frequenza					
per coppia nominale positiva 10 kHz / 60 kHz	kHz	15 / 90 (5 V simmetrico [2)])			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
per coppia nominale negativa 10 kHz / 60 kHz	kHz	5 /30 (5 V simmetrico [2)])			
Uscita in tensione					
per coppia nominale positiva	V	+10			
per coppia nominale negativa	V	-10			
Campo di scalatura					
Uscita in frequenza / Uscita in tensione	%	10 ... 1000 (di M_{nom})			
Risoluzione					
Uscita in frequenza 10 kHz / 60 kHz	Hz	0,03 / 0,25			
Uscita in tensione	mV	0,33			
Residuo alternato					
Uscita in tensione	mV	3			
Massimo campo di modulazione [3)]					
Uscita in frequenza 10 kHz / 60 kHz	kHz	4 ... 16 / 24 ... 96			
Uscita in tensione	V	-10,2 ... +10,2			
Resistenza di carico					
Uscita in frequenza	kΩ	≥ 2			
Uscita in tensione	kΩ	≥ 10			
Deriva a lungo termine, oltre 48 h					
Uscita in tensione	mV	±3			
Banda passante					
Uscita in frequenza / Uscita in tensione a -1 dB	Hz	0 ... 4000			
Uscita in frequenza / Uscita in tensione a -3 dB	Hz	0 ... 6000			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
Filtro passa-basso TP1	Hz	0,05 ... 4000 (Bessel di 4° Ordine, -1 dB); impostazione di fabbrica 1000 Hz			
Filtro passa-basso TP2	Hz	0,05 ... 100 (Bessel di 4° Ordine, -1 dB); impostazione di fabbrica 1 Hz			
Sfasamento di Gruppo (filtro passa-basso TP1: 4 kHz)					
Uscita in frequenza 10 kHz / 60 kHz	µs	320 / 250			
Uscita in tensione	µs	500			
Energia di alimentazione					
Tensione nominale di alimentazione (CC) (bassa tensione di sicurezza)	V	18 ... 30			
Corrente assorbita in esercizio	A	< 1 (tipico 0,5)			
Corrente assorbita allo spunto	A	< 4			
Potenza nominale assorbita	W	< 18			
Massima lunghezza del cavo	m	50			
Segnale di Shunt		50 % di M_{nom} oppure 10 % di M_{nom}			
Tolleranza del segnale di Shunt, riferita a M_{nom}	%	±0,05			
Sistema di misura della velocità / Angolo di rotazione Ottico, tramite luce infrarossa e disco metallico scanalato					
Incrementi meccanici	Numero	360			
Tolleranza della posizione degli incrementi	mm	±0,05			
Tolleranza della larghezza delle scanalature	mm	±0,05			
Impulsi per giro (impostabile)	Numero	360; 180; 90; 60; 45; 30			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
Frequenza degli impulsi alla velocità nominale n_{nom}					
Opzione 3, Codice L [4]	kHz	90		72	
Opzione 3, Codice H [4]	kHz	108		96	
Velocità minima per la sufficiente qualità degli impulsi	min^{-1}	2			
Ritardo di gruppo	µs	< 5 (tipico 2,2)			
Isteresi all'inversione del senso di rotazione, per vibrazioni relative fra rotore e statore					
Oscillazioni torsionali del rotore	gradi	< ca. 2			
Oscillazioni radiali dello statore	mm	< ca. 2			
Grado di polluzione ammesso nel percorso ottico della forcella del sensore (lenti, disco scanalato)	%	< 50			
Influenza della turbolenza sul punto zero, riferita alla coppia nominale					
Opzione 3, Codice L [4]	%	<0,05	<0,03	<0,03	<0,02
Opzione 3, Codice H [4]	%	<0,08	<0,04	<0,03	<0,02
Uscita segnale in frequenza / Uscita segnale ad impulsi	V	5 [5] simmetrico; 2 segnali rettangolari sfasati di ca. 90°			
Resistenza di carico	kΩ	≥ 2			
Velocità di rotazione (Numero di giri / minuto)					
Bus di campo					
Risoluzione	min^{-1}	0,1			
Precisione del sistema (per vibrazioni torsionali del max. 3 % della velocità effettiva, con 2 volte la frequenza di rotazione)	ppm	150			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
Max. deviazione della velocità, alla velocità nominale (filtro a 100 Hz)	min^{-1}	1,5			
Uscita in tensione					
Coppia nominale	V	±10			
Risoluzione	mV	0,33			
Campo di scalatura	%	10 ... 1000			
Limiti di sovramodulazione	V	±10,2			
Resistenza di carico	kΩ	> 10			
Errore di linearità	%	< 0.03			
Potenza nominale assorbita	W	< 18			
Massima lunghezza del cavo	m	50			
Influenza della temperatura, ogni 10 K, nel campo nominale di temperatura					
sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo dell'estensione del segnale	%	<0,03			
sul segnale di zero	%	<0,03			
Residuo alternato	mV	< 3			
Angolo di rotazione					
Precisione	gradi	1 (tipico 0,1)			
Risoluzione	gradi	0,01			
Correzione dello sfasamento fra la coppia nominale dal TP1 e l'angolo di rotazione per le frequenze del filtro	Hz	4000; 2000; 1000; 500; 200; 100			
Coppia nominale	gradi	da 0 a 360 (giro singolo) a ±1440 (più giri)			
Potenza					
Banda passante	Hz	80 (-1 dB)			
Risoluzione	W	1			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
Fondo scala del campo di misura	W	$P_{max} = M_{nom} \cdot n_{nom} \cdot \frac{\pi}{30}$ [M_{nom}] in N·m [n_{nom}] in min^{-1}			
Influenza della temperatura, ogni 10 K, sul segnale di potenza, riferita al valore di fondo scala	%	$\pm 0{,}05 \cdot n/n_{nom}$			
Deviazione della linearità, isteresi compresa, riferita al valore di fondo scala	%	$\pm 0{,}02 \cdot n/n_{nom}$			
Tolleranza della sensibilità (deviazione del campo del segnale della potenza, riferita al valore di fondo scala	%	±0,05			
Segnale di temperatura del rotore					
Precisione	K	1			
Banda passante	Hz	5 (-1 dB)			
Risoluzione	K	0,1			
Unità fisica	-	°C			
Cadenza di misura	Valori misurati / s	40			

1) Vedere pagina 132.
2) Segnale complementare RS-422. Attenzione al resistore di terminazione.
3) Campo del segnale di uscita in cui sussiste una relazione ripetibile fra la coppia ed il segnale di uscita.
4) Vedere pagina 132.
5) Segnale complementare RS-422. Attenzione al resistore di terminazione.

Bus di campo						
CAN-Bus						
Protocollo	-	CAN 2.0B, CAL / compatibile CANopen				
Cadenza di misura	Valori misurati / s	massimo 4800 (PDO)				
Accoppiamento hardware al Bus		secondo ISO 11898				
Baudrate	kBit / s	1000	500	250	125	100
Massima lunghezza della linea	m	25	100	250	500	600
Connessione	-	5 poli, M12x1, codifica A secondo CANopen DR-303-1 V1.3, isolamento del potenziale dell'alimentazione dalla massa di misura				
PROFIBUS DP						
Protocollo	-	PROFIBUS DP Slave, secondo DIN 19245-3				
Baudrate	MBaud	max. 12				
Numero di identificazione PROFIBUS (Ident-Number)	-	096C (hex)				
Dati d'ingresso, max.	Byte	152				
Dati di uscita, max.	Byte	40				
Dati diagnostici	Byte	18 (2 · Modulo di Diagnosi da 4 Byte)				
Connessione	-	5 poli, M12x1, codifica B, isolamento del potenziale dell'alimentazione dalla massa di misura				

Cadenza di aggiornamento [6)] Assegnazioni di configurazione ≤ 2 ≤ 4 ≤ 8 ≤ 12 ≤ 16 > 16	Valori misurati / s	 4800 2400 1200 600 300 150
Comparatori di allarme (solo sui Bus di campo)		
Numero	-	4 per la coppia, 4 per la velocità di rotazione
Livello di riferimento	-	Coppia: filtro passa-basso 1 o filtro passa-basso 2 Velocità di rotazione: filtro passa-basso 1 o filtro-passa basso 2
Isteresi	%	0 ... 100
Precisione di impostazione	digit	1
Tempo di risposta (TP1 = 4000 Hz)	ms	tipico 3
TEDS (Transducer Electronic Data Sheet / Prospetto dati elettronico del trasduttore)		
Numero	-	2
TEDS 1 (coppia)	-	A scelta, sensore di tensione o sensore di frequenza
TEDS 2 (velocità / angolo di rotazione)	-	Sensore di Frequenza / Sensore di Impulsi

6) Con l'attivazione contemporanea dei CAN-PDO viene ridotta la cadenza di aggiornamento sul PROFIBUS.

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
Dati generali					
EMC					
Emissione (secondo FCC 47 Parte 15, Sottoparte C) [7]	-				
Emissione (secondo EN61326-1, Tabella 3) [8]					
Tensione di interferenza (RFI)	-	Classe A			
Potenza di interferenza (RFI)	-	Classe A			
Intensità del campo (RFI	-	Classe A			
Immunità dalle interferenze (EN61326-1, Tabella A.1)					
Campo elettromagnetico (AM)	V/m	10			
Campo magnetico	A/m	30			
Scariche elettrostatiche (ESD)					
Scarica a contatto	kV	4			
Scarica in aria	kV	8			
Transitorio rapido (Burst)	kV	1			
Picco di tensione (Surge)	kV	1			
Disturbi dovuti ai conduttori (AM)	V	3			
Grado di protezione secondo EN 60 529		IP 54			
Temperatura di riferimento	°C	23			
Campo nominale di temperatura	°C	+10 ... +60			
Campo della temperatura di esercizio	°C	-10 ... +60			
Campo della temperatura di magazzinaggio	°C	-20 ... +70			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
Resistenza agli urti, grado di severità della prova secondo DIN IEC 68; Parte 2-27; IEC 68-2-27-1987					
Numero di impatti	n	1000			
Durata	ms	3			
Accelerazione (semisinusoide)	m/s^2	650			
Resistenza alle vibrazioni, grado di severità della prova secondo EN 60068-2-6: IEC 68-2-6-1982					
Campo di frequenze	Hz	da 5 a 65			
Durata	h	1,5			
Accelerazione (ampiezza)	m/s^2	50			
Limiti di carico [9)]					
Coppia limite, (statica) ±	% di M_{nom}	200			
Coppia di rottura, (statica) ±		> 400			
Forza assiale limite (statica) ±	kN	5	10	16	19
Forza assiale limite (dinamica), ampiezza	kN	2,5	5	8	8,5
Forza laterale limite (statica) ±	kN	1	2	4	5
Forza laterale limite (dinamica), ampiezza	kN	0,5	1	2	2,5
Momento flettente limite (statico) ±	N·m	50	100	200	220
Momento flettente limite (dinamico), ampiezza	N·m	25	50	100	110
Ampiezza oscillazione secondo DIN 50100 (picco-picco) [10)]	N·m	200	400	1000	2000
Dati meccanici					
Rigidità torsionale c_T	kN·m/rad	230	270	540	900

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
Angolo di torsione a M_{nom}	gradi	0,048	0,043	0,055	0,066
Rigidità in direzione assiale c_a	kN/mm	420	800	740	760
Rigidità in direzione radiale c_r	kN/mm	130	290	550	810
Rigidità per momento flettente su un asse radiale c_b	kN·m/ grado	3,8	7	11,5	12
Massima escursione alla forza assiale limite	mm	< 0,02		< 0,03	
Max. errore addizionale di concentricità alla forza assiale limite	mm	< 0,02			
Deviazione addizionale del parallelismo, al momento flettentelimite (a ∅ d_B)	mm	< 0,03		< 0,05	
Grado di equilibratura secondo DIN ISO 1940		G 2,5			
Max. oscillazione ammessa del rotore (picco-picco)[11)] Oscillazioni dell'albero nell'area delle flange di accoppiamento, secondo ISO 7919-3	µm	Esercizio normale (continuo) $s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$ Esercizio Start e Stop / Campo di risonanza (temporaneo) $s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$ (n in 1/min)			
Momento d'inerzia della massa del rotore					
I_V (sull'asse di rotazione)	kg·m²	0,0023	0,0033	0,0059	
I_V con rilevatore ottico della velocità di rotazione	kg·m²	0,0025	0,0035	0,0062	
Momento di inerzia parziale del lato di trasmissione					

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**N·m**	**100**	**200**	**500**	
	kN·m				**1**
senza sistema di misura della velocità di rotazione	%	58		56	
con sistema ottico di misura della velocità di rotazione	%	56		54	
Max. eccentricità statica ammessa del rotore (radiale) rispetto al centro dello statore					
senza sistema di misura della velocità di rotazione	mm	±2			
con rilevatore della velocità di rotazione	mm	±1			
Max. traslazione assiale ammessa fra il rotore e lo statore	mm	±2			
Peso, ca.					
Rotore	kg	1,1	1,8	2,4	
Statore	kg	2,3			

7) Opzione 9, Codice U
8) Opzione 9, Codice N
9) Qualsiasi sollecitazione irregolare (momento flettente, forza laterale od assiale e superamento della coppia nominale) è ammessa fino ai limiti di carico statico specificati, solo e soltanto se non in concomitanza con le altre. In caso contrario si devono ridurre i valori limite. Se è presente il 30 % del momento flettente limite ed il 30 % della forza laterale limite, sarà ammesso ancora solo il 40 % della forza assiale limite, purché non venga superata la coppia nominale. L'influenza sul risultato di misura dei momento flettente, forza laterale e di quella assiale ammessi, può giungere fino allo $\leq \pm 0{,}3$ % della coppia nominale.
10) Non si deve assolutamente superare la coppia nominale.
11) Si deve tener conto dell'influenza delle vibrazioni, degli errori di eccentricità, urti, errori di forma, intagli, scanalature, magnetismo residuo, differenze strutturali od anomalie del materiale, separandole dall'effettiva oscillazione dell'albero.

16.2 Coppia nominale 2 kN·m ... 10 kN·m

Tipo		**T12**			
Classe di precisione		0.03			
Sistema di misura della Coppia					
Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Velocità di rotazione n_{nom}					
Opzione 3, Codice L [12)]	min^{-1}	12 000		10 000	
Opzione 3, Codice H [12)]	min^{-1}	16 000		14 000	12 000
Deviazione della linearità, isteresi compresa, riferita alla sensibilità nominale					
Bus di campo, uscita in frequenza 10 kHz / 60 kHz per coppia massima nel campo:					
fra 0 % di M_{nom} e 20 % di M_{nom}	%	<±0,006 (opzionale <±0,004)			
> 20 % di M_{nom} e 60 % di M_{nom}	%	<±0,013 (opzionale <±0,007)			
> 60 % di M_{nom} e 100 % di M_{nom}	%	<±0,02 (opzionale <±0,01)			
Uscita in tensione per coppia massima nel campo:					
fra 0 % di M_{nom} e 20 % di M_{nom}	%	<±0,015			
> 20 % di M_{nom} e 60 % di M_{nom}	%	<±0,035			
> 60 % di M_{nom} e 100 % di M_{nom}	%	<±0,05			
Deviazione relativa standard della ripetibilità, secondo DIN 1319, riferita alla variazione del segnale di uscita					
Bus di campo / Uscita in frequenza	%	±0,01			
Uscita in tensione	%	±0,03			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Influenza della temperatura, ogni 10 K, nel campo nominale di temperatura					
sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo dell'estensione del segnale					
Bus di campo / Uscita in frequenza	%	±0,03			
Uscita in tensione	%	±0,1			
sul segnale di zero, riferita alla sensibilità nominale					
Bus di campo / Uscita in frequenza	%	±0,02 (opzionale ±0,01)			
Uscita in tensione	%	±0,1			
Sensibilità nominale (campo fra la coppia = Zero e la coppia nominale)					
Uscita Frequenza 10 kHz / 60 kHz	kHz	5 / 30			
Uscita in tensione	V	10			
Tolleranza della sensibilità (deviazione della grandezza di uscita effettiva a M_{nom} dalla sensibilità nominale)					
Uscita in frequenza	%	±0,05			
Uscita in tensione	%	±0,1			
Segnale di uscita per coppia = Zero					
Uscita Frequenza 10 kHz / 60 kHz	kHz	10 / 60			
Uscita in tensione	V	0			
Segnale nominale di uscita					

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Uscita in frequenza					
per coppia nominale positiva 10 kHz / 60 kHz	kHz	15 / 90 (5 V simmetrico [13)])			
per coppia nominale negativa 10 kHz / 60 kHz	kHz	5 /30 (5 V simmetrico [13)])			
Uscita in tensione					
per coppia nominale positiva	V	+10			
per coppia nominale negativa	V	-10			
Campo di scalatura					
Uscita in frequenza / Uscita in tensione	%	10 ... 1000 (di M_{nom})			
Risoluzione					
Uscita in frequenza 10 kHz / 60 kHz	Hz	0,03 / 0,25			
Uscita in tensione	mV	0,33			
Residuo alternato					
Uscita in tensione	mV	3			
Massimo campo di modulazione[14)]					
Uscita in frequenza 10 kHz / 60 kHz	kHz	4 ... 16 / 24 0 96			
Uscita in tensione	V	-10,2 ... +10,2			
Resistenza di carico					
Uscita in frequenza	kΩ	≥2			
Uscita in tensione	kΩ	≥10			
Deriva a lungo termine, oltre 48 h					
Uscita in tensione	mV	±3			

Tipo		**T12**			
Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Banda passante					
Uscita in frequenza / Uscita in tensione a -1 dB	Hz	0 ... 4000			
Uscita in frequenza / Uscita in tensione a -3 dB	Hz	0 ... 6000			
Filtro passa-basso TP1	Hz	0,05 ... 4000 (Bessel di 4° Ordine, -1 dB); impostazione di fabbrica 1000 Hz			
Filtro passa-basso TP2	Hz	0,05 ... 100 (Bessel di 4° Ordine, -1 dB); impostazione di fabbrica 1 Hz			
Sfasamento di Gruppo (Filtro passa-basso TP1: 4 kHz)					
Uscita in frequenza 10 kHz / 60 kHz	µs	320 / 250			
Uscita in tensione	µs	500			
Energia di alimentazione					
Tensione nominale di alimentazione (CC) (bassa tensione di sicurezza)	V	18 ... 30			
Corrente assorbita in esercizio	A	< 1 (tipico 0,5)			
Corrente assorbita allo spunto	A	< 4			
Potenza nominale assorbita	W	< 18			
Massima lunghezza del cavo	m	50			
Segnale di Shunt		50 % di M_{nom} oppure 10 % di M_{nom}			
Tolleranza del segnale di Shunt, riferita a M_{nom}	%	±0,05			
Sistema di misura della velocità / Angolo di rotazione Ottico, tramite luce infrarossa e disco metallico scanalato					
Incrementi meccanici	Numero	360		720	
Tolleranza della posizione degli incrementi	mm	±0,05			

Tipo		**T12**			
Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Tolleranza della larghezza delle scanalature	mm	±0,05			
Impulsi per giro (impostabile)	Numero	360; 180; 90; 60; 45; 30		720; 360; 180; 120; 90; 60	
Frequenza degli impulsi alla velocità nominale n_{nom}					
Opzione 3, Codice L [12)]	kHz	72		120	
Opzione 3, Codice H [12)]	kHz	96		168	
Velocità minima per la sufficiente qualità degli impulsi	min^{-1}	2			
Ritardo di gruppo	µs	< 5 (tipico 2,2)			
Isteresi all'inversione del senso di rotazione, per vibrazioni relative fra rotore e statore					
Oscillazioni torsionali del rotore	gradi	< ca. 2			
Oscillazioni radiali dello statore	mm	< ca. 2			
Grado di polluzione ammesso nel percorso ottico della forcella del sensore (lenti, disco scanalato)	%	< 50			
Influenza della turbolenza sul punto zero, riferita alla coppia nominale					
Opzione 3, Codice L [12)]	%	< 0,02		< 0,01	
Opzione 3, Codice H [12)]	%	< 0,02		< 0,01	
Uscita segnale in frequenza / Uscita segnale ad impulsi	V	5 [15)] simmetrico; 2 segnali rettangolari sfasati di ca. 90°			
Resistenza di carico	kΩ	≥ 2			
Velocità di rotazione (Numero di giri / minuto)					
Bus di campo					
Risoluzione	min^{-1}	0,1			

Tipo		**T12**			
Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Precisione del sistema (per vibrazioni torsionali del max. 3 % della velocità effettiva, con 2 volte la frequenza di rotazione)	ppm	150			
Max. deviazione della velocità, alla velocità nominale (filtro a 100 Hz)	min^{-1}	1,5			
Uscita in tensione					
Coppia nominale	V	±10			
Risoluzione	mV	0,33			
Campo di scalatura	%	10 ... 1000			
Limiti di sovramodulazione	V	±10,2			
Resistenza di carico	kΩ	> 10			
Errore di linearità	%	< 0,03			
Potenza nominale assorbita	W	< 18			
Massima lunghezza del cavo	m	50			
Influenza della temperatura, ogni 10 K, nel campo nominale di temperatura					
sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo dell'estensione del segnale	%	< 0,03			
sul segnale di zero	%	< 0,03			
Residuo alternato	mV	< 3			
Angolo di rotazione					
Precisione	gradi	1 (tipico 0,1)			
Risoluzione	gradi	0,01			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Correzione dello sfasamento fra la coppia nominale dal TP1 e l'angolo di rotazione per le frequenze del filtro	Hz	4000; 2000; 1000; 500; 200; 100			
Coppia nominale	gradi	da 0 a 360 (giro singolo) fino a ±1440 (più giri)			
Potenza					
Banda passante	Hz	80 (-1 dB)			
Risoluzione	W	1			
Fondo scala del campo di misura	W	$P_{max} = M_{nom} \cdot n_{nom} \cdot \frac{\pi}{30}$ [M_{nom}] in N·m [n_{nom}] in min^{-1}			
Influenza della temperatura, ogni 10 K, sul segnale di potenza, riferita al valore di fondo scala	%	$\pm 0{,}05 \cdot n/n_{nom}$			
Deviazione della linearità, isteresi compresa, riferita al valore di fondo scala	%	$\pm 0{,}02 \cdot n/n_{nom}$			
Tolleranza della sensibilità (deviazione del campo del segnale della potenza, riferita al valore di fondo scala	%	±0,05			
Segnale di temperatura del rotore					
Precisione	K	1			
Banda passante	Hz	5 (-1 dB)			
Risoluzione	K	0,1			

Tipo		T12			
Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Unità fisica	-	°C			
Cadenza di misura	Valori misurati / s	40			

12) Vedere pagina 132.
13) Segnale complementare RS-422. Attenzione al resistore di terminazione.
14) Campo del segnale di uscita in cui sussiste una relazione ripetibile fra la coppia ed il segnale di uscita.
15) Segnale complementare RS-422. Attenzione al resistore di terminazione.

Bus di campo						
CAN-Bus						
Protocollo	-	CAN 2.0B, compatibile CAL / CANopen				
Cadenza di misura	Valori misurati / s	massimo 4800 (PDO)				
Accoppiamento hardware al Bus		secondo ISO 11898				
Baudrate	kBit / s	1000	500	250	125	100
Massima lunghezza della linea	m	25	100	250	500	600
Connessione	-	5 poli, M12x1, codifica A secondo CANopen DR-303-1 V1.3, isolamento del potenziale dell'alimentazione dalla massa di misura				
PROFIBUS DP						
Protocollo	-	PROFIBUS DP Slave, secondo DIN 19245-3				
Baudrate	MBaud	max. 12				
Numero di identificazione PROFIBUS (Ident-Number)	-	096C (hex)				
Dati di ingresso, max.	Byte	152				
Dati di uscita, max.	Byte	40				
Dati diagnostici	Byte	18 (Modulo di Diagnosi 2·4 Byte)				
Connessione	-	5 poli, M12x1, codifica B, isolamento del potenziale dell'alimentazione dalla massa di misura				

Cadenza di aggiornamento[16)] Assegnazioni di configurazione ≤ 2 ≤ 4 ≤ 8 ≤ 12 ≤ 16 > 16	Valori misurati / s	 4800 2400 1200 600 300 150
Comparatori di allarme (solo sui Bus di campo)		
Numero	-	4 per la coppia, 4 per la velocità di rotazione
Livello di riferimento	-	Coppia: filtro passa-basso 1 o filtro passa-basso 2 Velocità di rotazione: filtro passa-basso 1 o filtro-passa basso 2
Isteresi	%	0 ... 100
Precisione di impostazione	digit	1
Tempo di risposta (TP1 = 4000 Hz)	ms	tipico 3
TEDS (Transducer Electronic Data Sheet / Prospetto dati elettronico del trasduttore)		
Numero	-	2
TEDS 1 (coppia)	-	A scelta, sensore di tensione o sensore di frequenza
TEDS 2 (velocità / angolo di rotazione)	-	Sensore di Frequenza / Sensore di Impulsi

16) Con l'attivazione contemporanea dei CAN-PDO viene ridotta la cadenza di aggiornamento sul PROFIBUS.

Coppia nominale M_{nom}	kN·m	2	3	5	10
Dati generali					
EMC					
Emissione (secondo FCC 47 Parte 15, Sottoreparto C[17)]					
Emissione (secondo EN61326-1, Tabella 3) [18)]					
Tensione di interferenza (RFI)	-	Classe A			
Potenza di interferenza (RFI)	-	Classe A			
Intensità del campo (RFI	-	Classe A			
Immunità dalle interferenze (EN 61326-1, Tabella A.1)					
Campo elettromagnetico (AM)	V/m	10			
Campo magnetico	A/m	30			
Scariche elettrostatiche (ESD)					
Scarica a contatto	kV	4			
Scarica in aria	kV	8			
Transitorio rapido (Burst)	kV	1			
Picco di tensione (Surge)	kV	1			
Disturbi dovuti ai conduttori (AM)	V	3			
Grado di protezione secondo EN 60 529		IP 54			
Temperatura di riferimento	°C	23			
Campo nominale di temperatura	°C	+10 ... +60			
Campo della temperatura di esercizio	°C	-10 ... +60			
Campo della temperatura di magazzinaggio	°C	-20 ... +70			

Coppia nominale M_{nom}	kN·m	2	3	5	10
Resistenza agli urti, grado di severità della prova secondo DIN IEC 68; Parte 2-27; IEC 68-2-27-1987					
Numero	n	1000			
Durata	ms	3			
Accelerazione (semisinusoide)	m/s²	650			
Resistenza alle vibrazioni, grado di severità della prova secondo EN 60068-2-6: IEC 68-2-6-1982					
Campo di frequenze	Hz	da 5 a 65			
Durata	h	1,5			
Accelerazione (ampiezza)	m/s²	50			50
Limiti di carico [19]					
Coppia limite, (statica) ±	% di M_{nom}	200	160		
Coppia di rottura, (statica) ±		> 400	> 320		
Forza assiale limite (statica) ±	kN	39	42	80	120
Forza assiale limite (dinamica), ampiezza	kN	19,5	21	40	60
Forza laterale limite (statica) ±	kN	9	10	12	18
Forza laterale limite (dinamica), ampiezza	kN	4,5	5	6	9
Momento flettente limite (statico) ±	N·m	560	600	800	1200
Momento flettente limite (dinamico), ampiezza	N·m	280	300	400	600
Ampiezza oscillazione secondo DIN 50100 (picco-picco) [20]	N·m	4000	4800	8000	16000
Dati meccanici					
Rigidità torsionale c_T	kN·m/rad	2300	2600	4600	7900
Angolo di torsione a M_{nom}	gradi	0,049	0,066	0,06	0,07
Rigidità in direzione assiale c_a	kN/mm	950	1000	950	1600

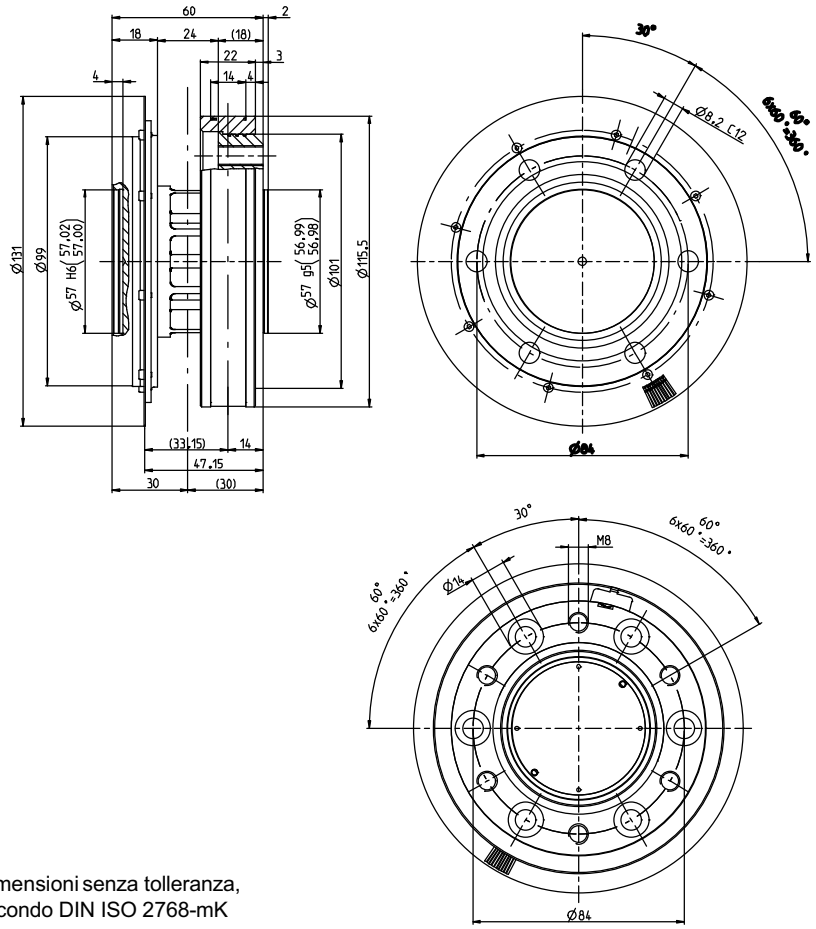
Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Rigidità in direzione radiale c_r	kN/mm	1300	1500	1650	2450
Rigidità per momento flettente su un asse radiale c_b	kN·m/ grado	21,7	22,4	43	74
Massima escursione alla forza assiale limite	mm	< 0,05		< 0,1	
Max. errore addizionale di concentricità alla forza assiale limite	mm	< 0,02			
Deviazione addizionale del parallelismo, al momento flettentelimite (a ∅ d_B)	mm	< 0,07			
Grado di equilibratura secondo DIN ISO 1940		G 2,5			
Max. oscillazione ammessa del rotore (picco-picco) [21)] Oscillazioni dell'albero nell'area delle flange di accoppiamento, secondo ISO 7919-3	µm	Esercizio normale (continuo) $s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$ Esercizio Start e Stop / Campo di risonanza (temporaneo) $s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$ (n in 1/min)			
Momento d'inerzia della massa del rotore					
I_V (sull'asse di rotazione)	kg·m²	0,0192		0,037	0,097
I_V con rilevatore ottico della velocità di rotazione	kg·m²	0,0196		0,038	0,0995
Momento di inerzia parziale del lato di trasmissione					
senza sistema di misura della velocità di rotazione	%	54		53	
con sistema ottico di misura della velocità di rotazione	%	53		52	

Coppia nominale M_{nom}	**kN·m**	**2**	**3**	**5**	**10**
Max. eccentricità statica ammessa del rotore (radiale) rispetto al centro dello statore					
senza sistema di misura della velocità di rotazione	mm	±2			
con rilevatore della velocità di rotazione	mm	±1			
Max. traslazione assiale ammessa fra il rotore e lo statore	mm	±2			
Peso, ca.					
Rotore	kg	4,9		8,3	14,6
Statore	kg	2,4		2,5	2,6

17) Opzione 9, Codice U
18) Opzione 9, Codice N
19) Qualsiasi sollecitazione irregolare (momento flettente, forza laterale od assiale e superamento della coppia nominale) è ammessa fino ai limiti di carico statico specificati, solo e soltanto se non in concomitanza con le altre. In caso contrario si devono ridurre i valori limite. Se è presente il 30 % del momento flettente limite ed il 30 % della forza laterale limite, sarà ammesso ancora solo il 40 % della forza assiale limite, purché non venga superata la coppia nominale. L'influenza sul risultato di misura dei momento flettente, forza laterale e di quella assiale ammessi, può giungere fino allo $\leq \pm 0{,}3$ % della coppia nominale.
20) Non si deve assolutamente superare la coppia nominale.
21) Si deve tener conto dell'influenza delle vibrazioni, degli errori di eccentricità, urti, errori di forma, intagli, scanalature, magnetismo residuo, differenze strutturali od anomalie del materiale, separandole dall'effettiva oscillazione dell'albero.

17 Dimensioni

17.1 Rotore 100 N·m ... 200 N·m

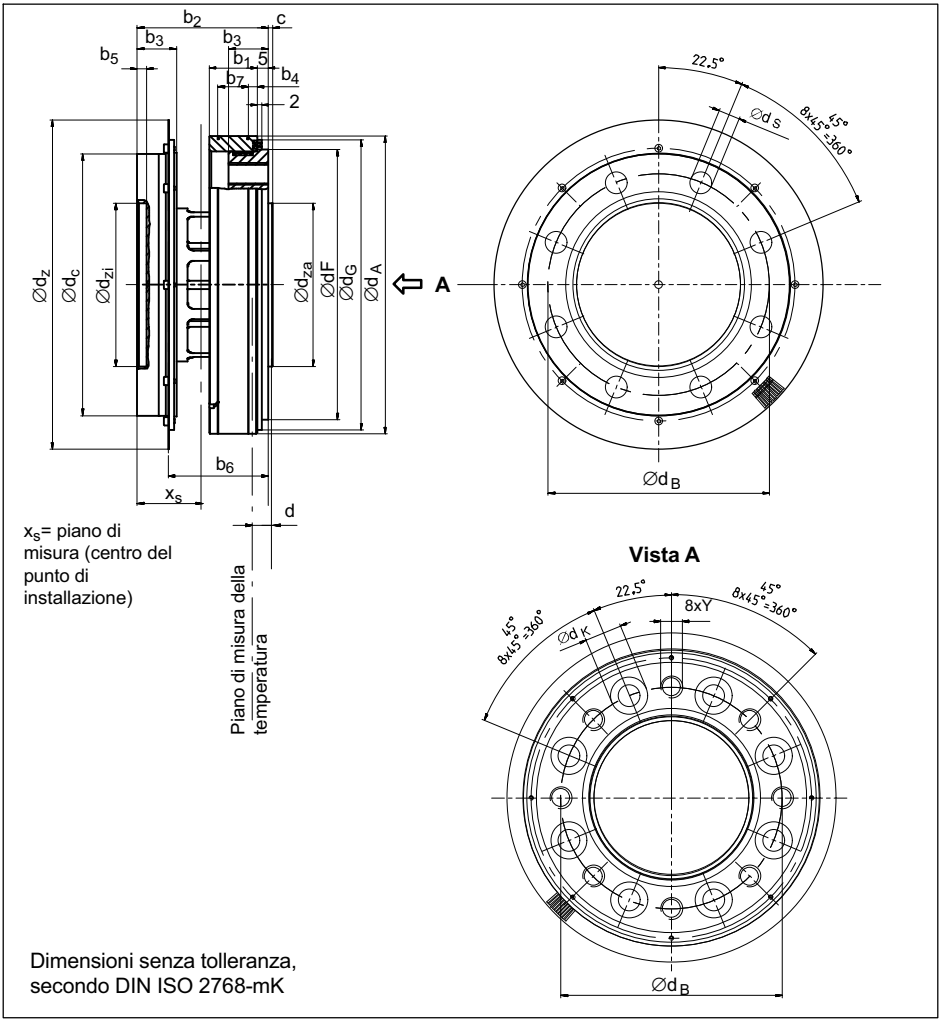


Dimensioni senza tolleranza,
secondo DIN ISO 2768-mK

Coppia nominale	Dimensioni in mm										
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	c	d	x_S	Y
100 N·m/ 200 N·m	22	60	18	4	4	47,15	14	2	12,5	30	M8

Coppia nominale	Dimensioni in mm									
	$Ød_A$	$Ød_B$	$Ød_C$	$Ød_F$	$Ød_G$	$Ød_K$	$Ød_S{}^{C12}$	$Ød_Z$	$Ød_{za\ g5}$	$Ød_{zi}{}^{H6}$
100 N·m/ 200 N·m	115,5	84	99	101	110	14	8,2	131	57	57

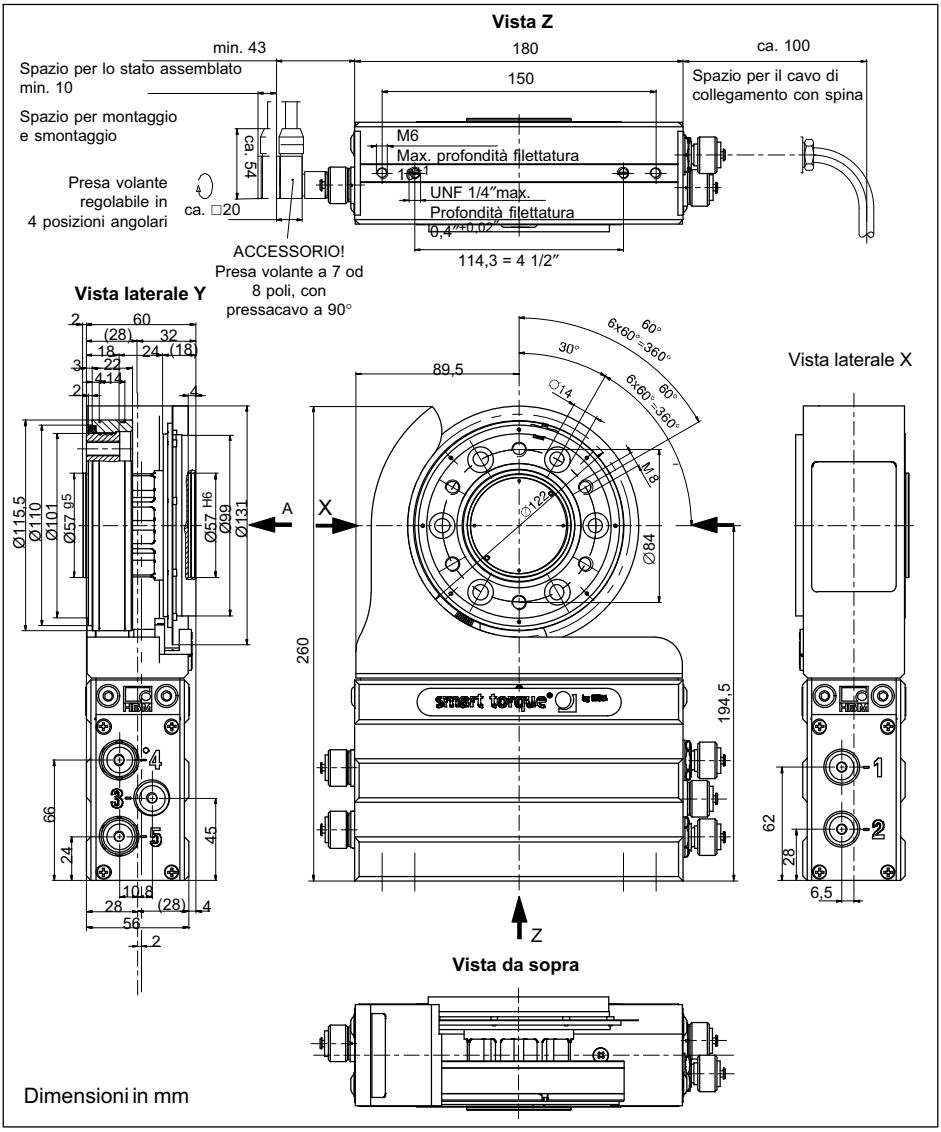
17.2 Rotore 500 N·m ... 10 kN·m



Coppia nominale	Dimensioni in mm										
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	c	d	x_S	Y
500 N·m/ 1 kN·m	22	60	18	4	4	45,7	14	2	8	30	M10
2 kN·m/ 3 kN·m	23	64	20	5	4	47,7	14	2,5	8	32	M12
5 kN·m	24,8	84	26	3,3	3	62,7	17,5	2,8	8	42	M14
10 kN·m	24,8	92	30	3,3	4	66,7	17,5	3,5	10	46	M16

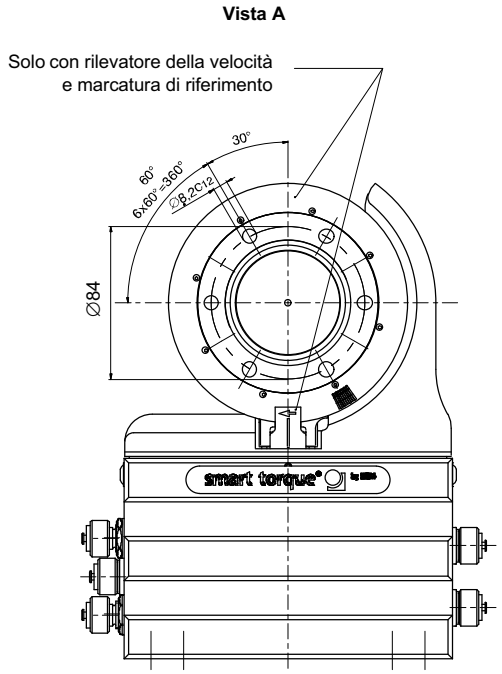
Coppia nominale	Dimensioni in mm									
	$Ød_A$	$Ød_B$	$Ød_C$	$Ød_F$	$Ød_G$	$Ød_K$	$Ød_S{}^{C12}$	$Ød_Z$	$Ød_{za\ g5}$	$Ød_{zi}{}^{H6}$
500 N·m/ 1 kN·m	136,5	101,5	120	124	133	17	10	151	75	75
2 kN·m/ 3 kN·m	172,5	130	155	160	169	19	12	187	90	90
5 kN·m	200,5	155,5	179	188	197	22	14,2	221	110	110
10 kN·m	242,5	196	221	230	239	26	17	269	140	140

17.3 Statore 100 N·m ... 200 N·m con rilevatore della velocità

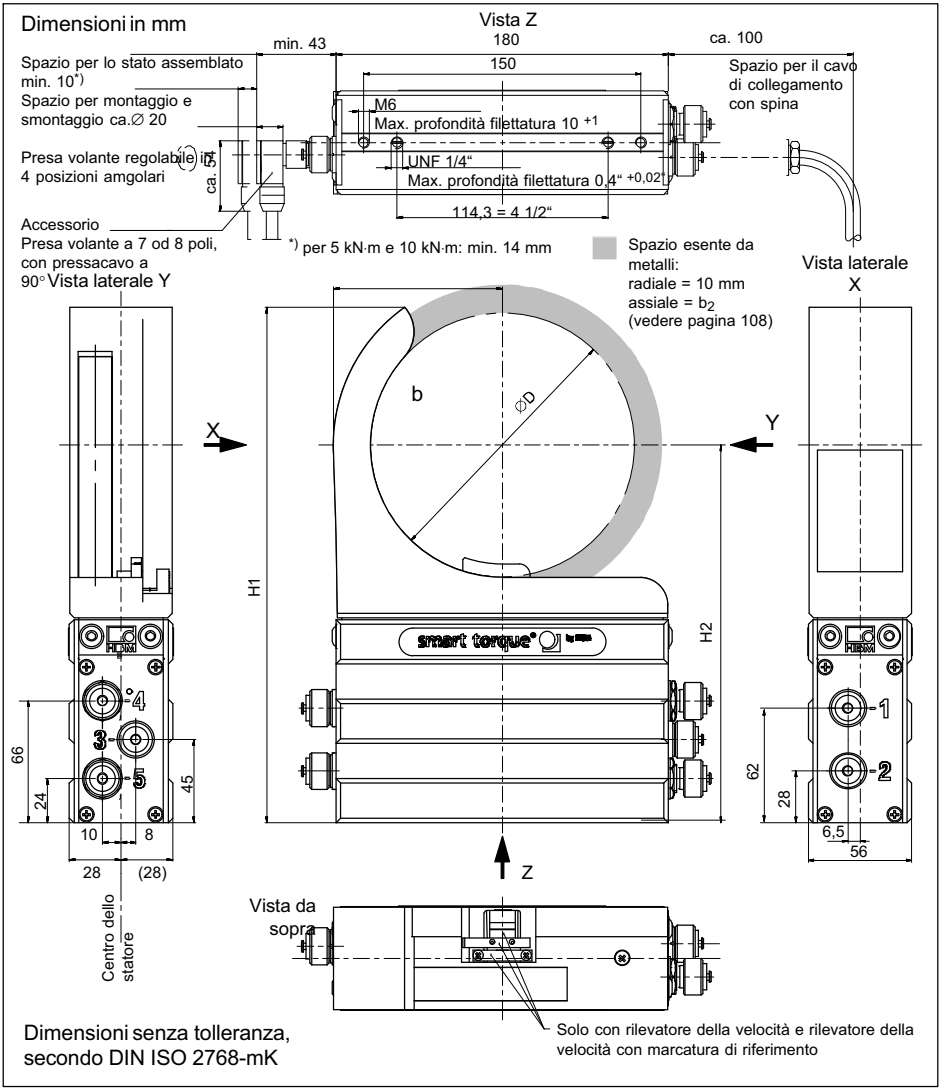


17.4 Statore 100 N·m ... 200 N·m con rilevatore della velocità

Dimensioni in mm

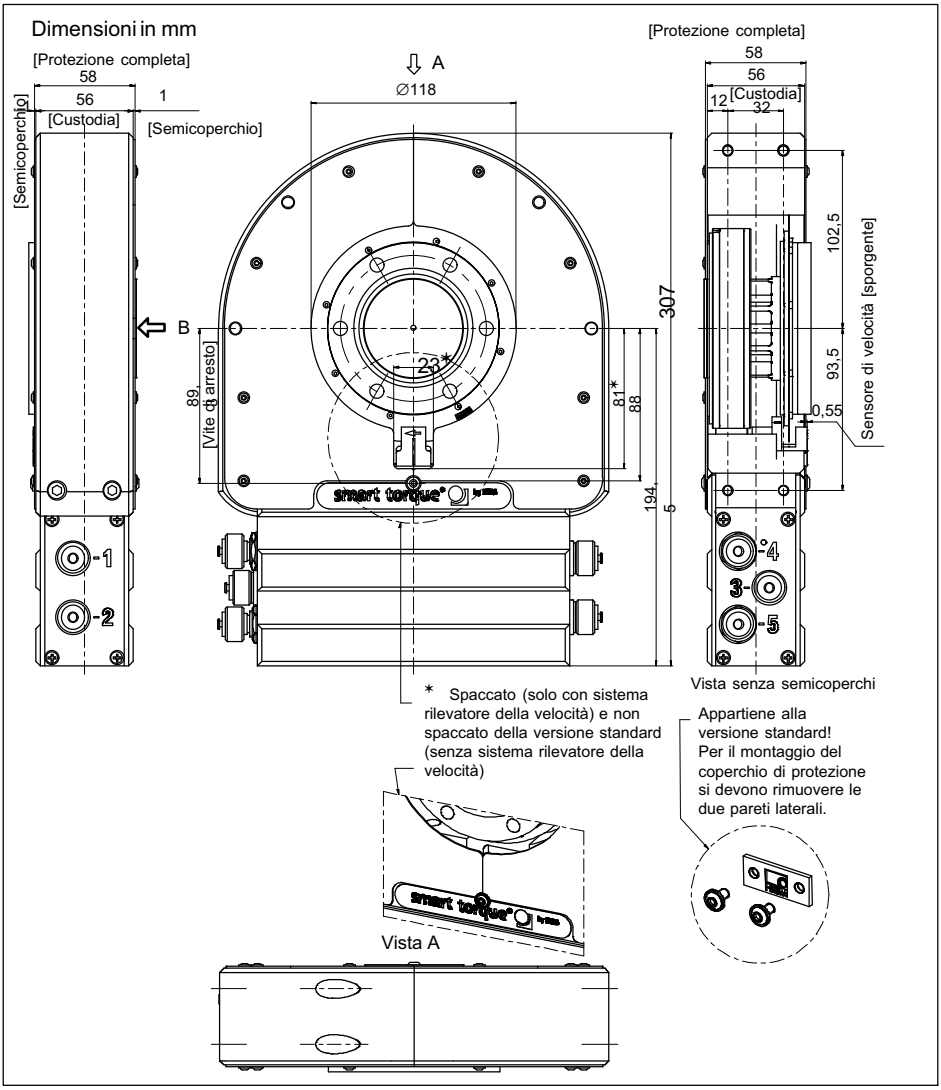


17.5 Statore 100 N·m ... 10 kN·m con rilevatore della velocità



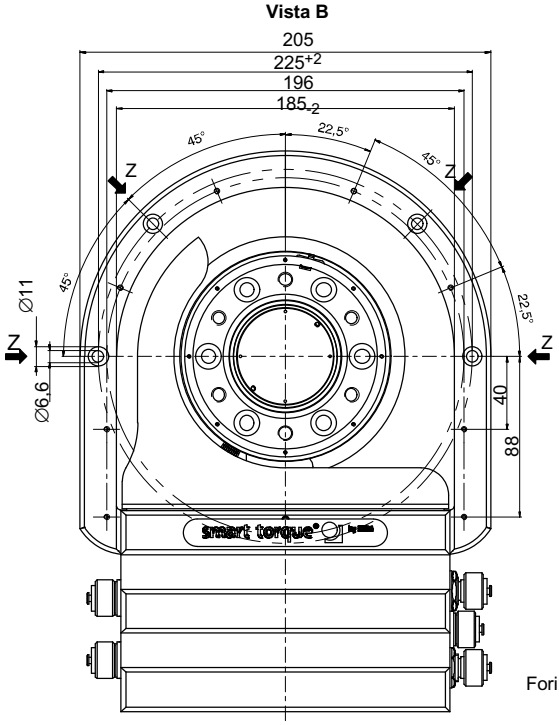
Coppia nominale (N·m)	Dimensioni in mm			
	b	∅D	H1	H2
100 200	81	122	260	194,5
500 1 k	91,5	143	280	204,5
2 k 3 k	109,5	179	310	222,5
5 k	123,5	207	333	239,5
10 k	144,5	249	369	263,5

17.6 Statore 100 N·m ... 200 N·m con Protezione da contatti



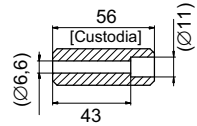
17.7 Statore 100 N·m ... 200 N·m con Protezione da contatti

Dimensioni in mm



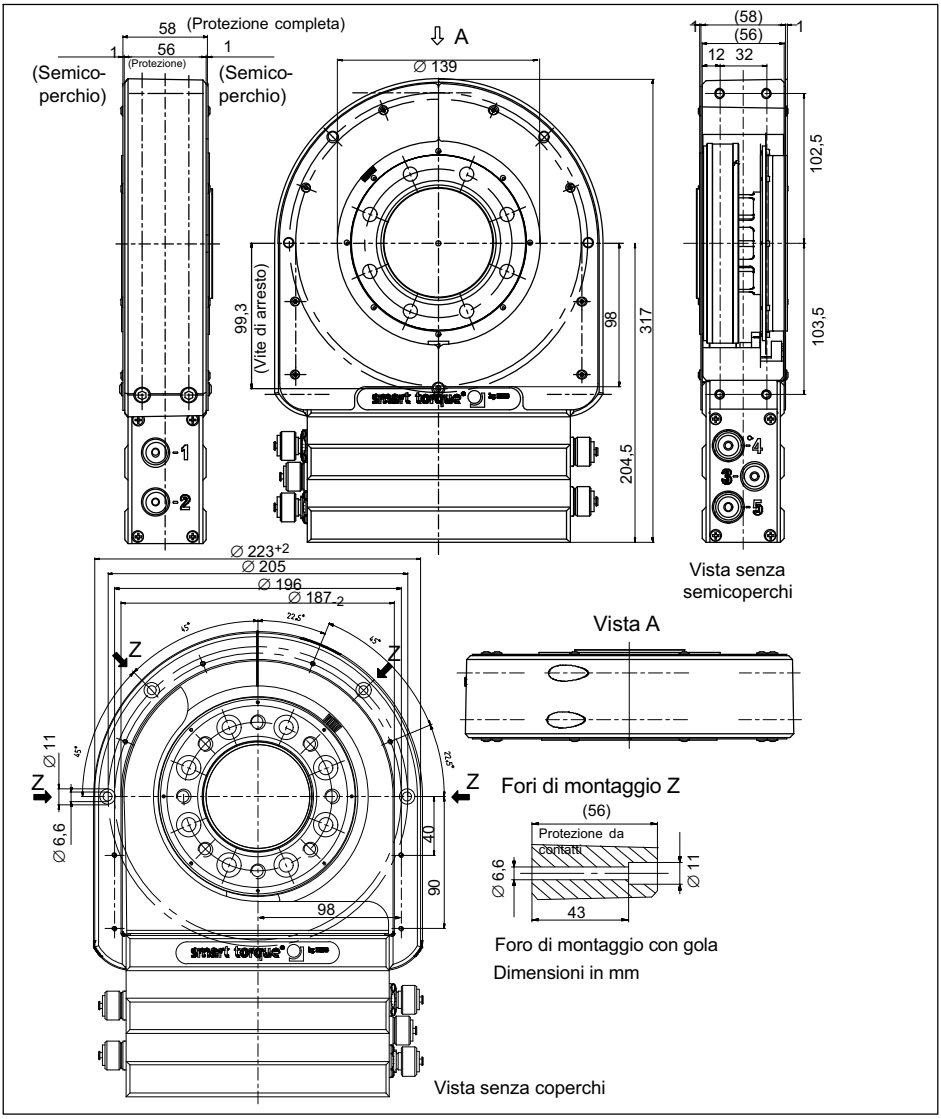
Vista senza coperchio

Fori di montaggio
Z

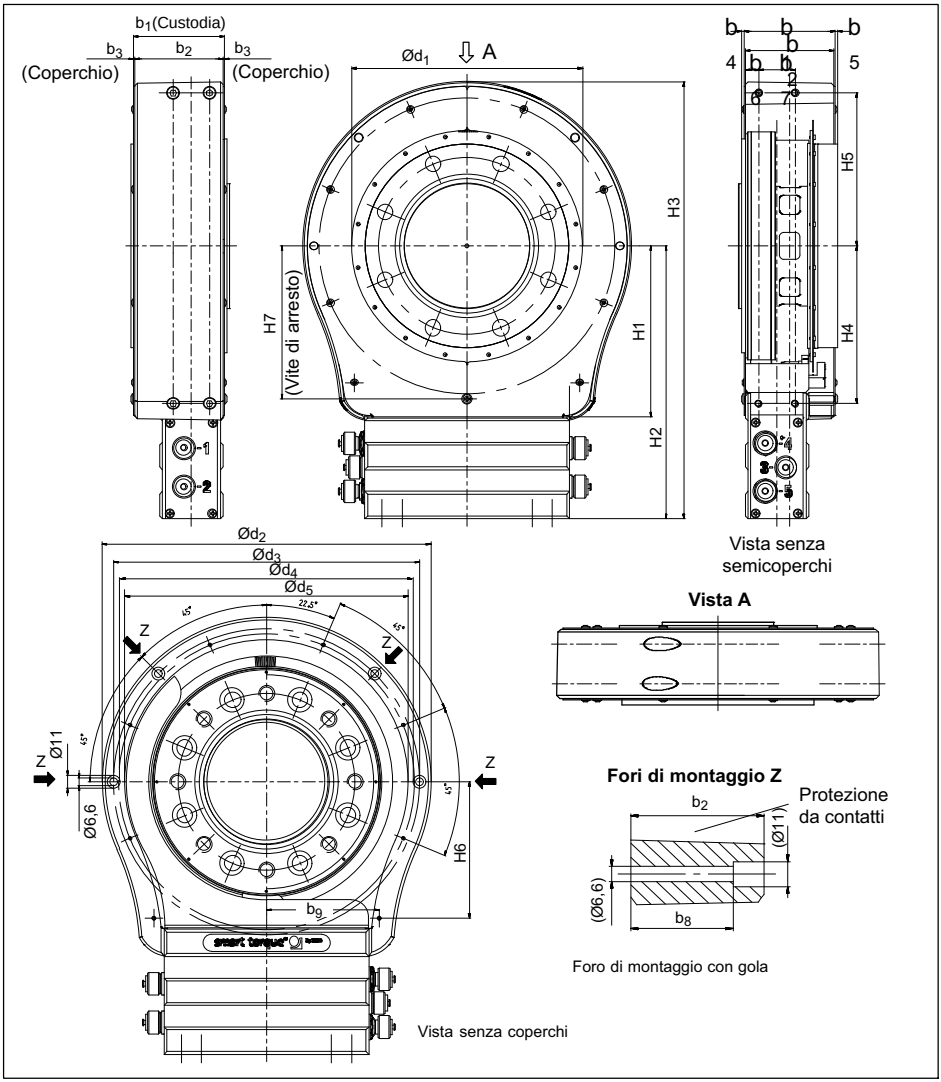


Foro di montaggio con gola

17.8 Statore 500 N·m ... 1 kN·m con Protezione da contatti



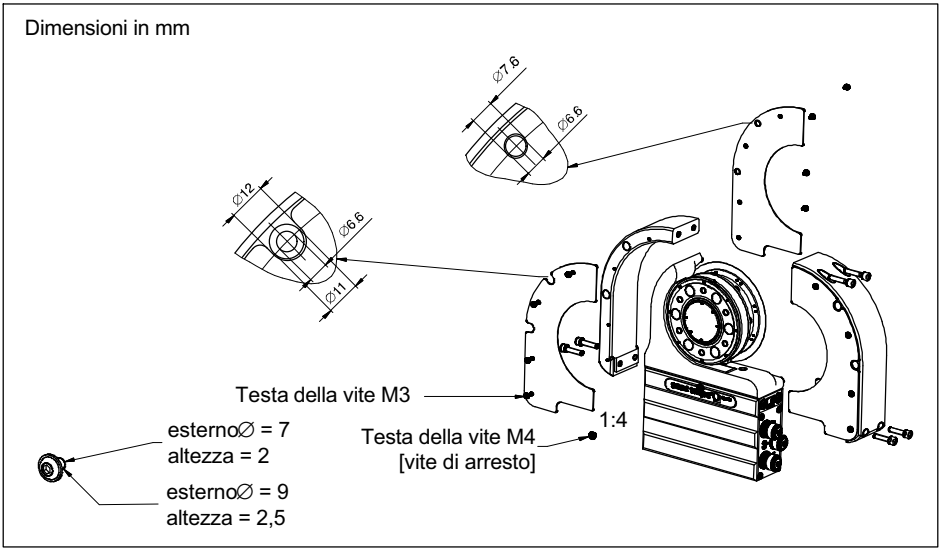
17.9 Statore 2 kN·m ... 10 kN·m con Protezione da contatti



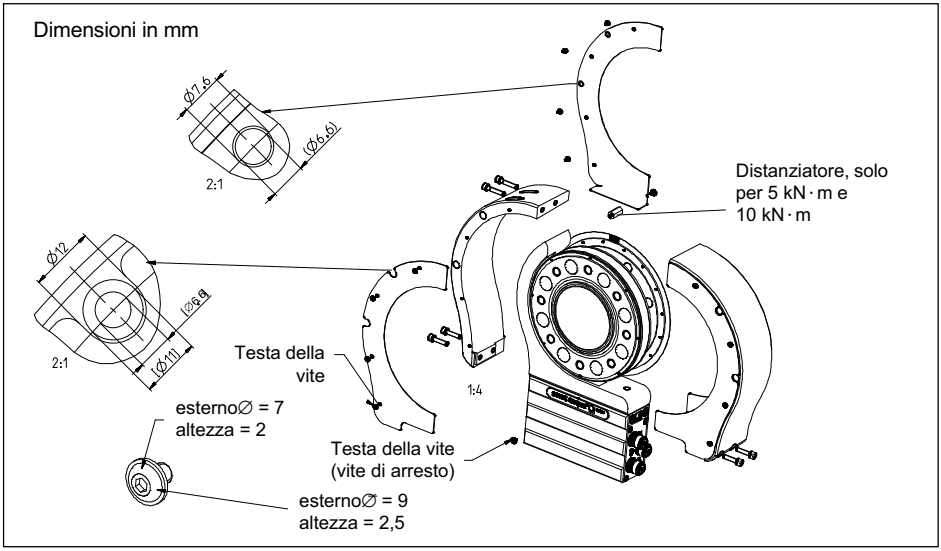
Coppia nominale	Dimensioni in mm											
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	b_8	b_9	H_1	H_2	H_3
2 kN·m/ 3 kN·m	58	56	1	2	4	12	32	43	97,5	116	222,5	353
5 kN·m	80	78	1	2	2	12	32	65	99	133	239,5	384
10 kN·m	88	86	1	2	2	12	32	73	99	157	263,5	429

Coppia nominale	Dimensioni in mm								
	H_4	H_5	H_6	H_7	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$	$\varnothing d_3$	$\varnothing d_4$	$\varnothing d_5$
2 kN·m/ 3 kN·m	121,5	120,5	107	117,3	175	259^{+2}	241	232	223_{-2}
5 kN·m	138,5	134,5	120	134,3	203	289^{+2}	269	260	249_{-2}
10 kN·m	162,5	155,5	145	158,3	245	331^{+2}	311	302	291_{-2}

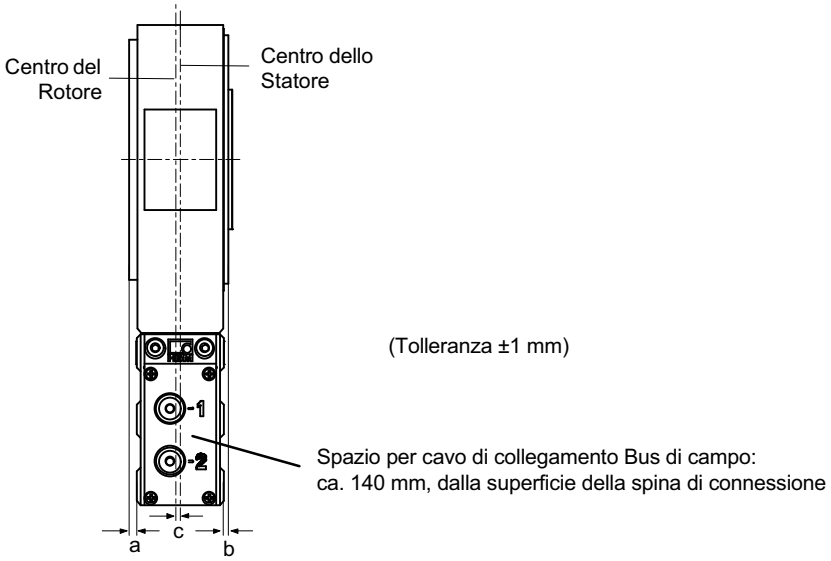
17.9.1 Protezione da contatti 100 N·m ... 200 N·m



17.9.2 Protezione da contatti 500 N·m ... 10 kN·m



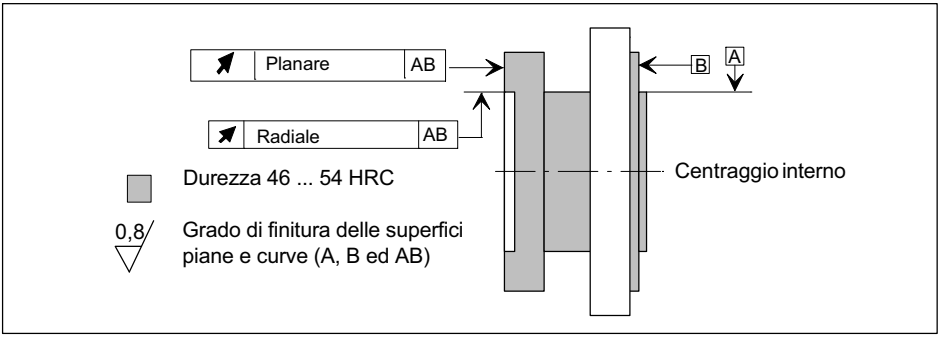
17.10 Dimensioni di montaggio



Coppia nominale	Dimensione di montaggio (mm)		
	a	b	c
100 N·m 200 N·m	4	0	2
500 N·m 1 kN·m	2	2	0
2 kN·m 3 kN·m	5	3	1
5 kN·m	25	3	11
10 kN·m	33	3	15

18 Dati tecnici complementari

Tolleranze di rotazione planari e radiali



Coppia nominale (N·m)	Tolleranza planare (mm)	Tolleranza radiale (mm)
100	0,01	0,01
200	0,01	0,01
500	0,01	0,01
1 k	0,01	0,01
2 k	0,02	0,02
3 k	0,02	0,02
5 k	0,025	0,025
10 k	0,025	0,025

19 Stato alla consegna

Le impostazioni di fabbrica dei parametri sono contrassegante dall'asterisco (*). I parametri sottolineati non vengono sovrascritti al ripristino delle impostazioni di fabbrica.

SISTEMA	
Impostazioni di base	
Nome del progetto	My Project
Lingua	Deutsch; English
Definizione parola d'ordine (1 – 9999)	0
Parola d'ordine attiva?	Yes*; No
Riattivazione parola d'ordine	Riattivare la parola d'ordine
Modo indicazione dei LED	Standard (modo operativo Misura) Modo Impostazione distanza rotore (rotor clearance setting) Impostazione del sistema di misura ottico della velocità
Interfaccia Fieldbus	
CANopen	
Indirizzo CAN	110
Baudrate CAN	100 kB; 125 kB; 250 kB; 500 kB; 1000 kB*
LSS − Numero del costruttore	285
LSS − Numero del prodotto	1025
LSS − Numero della revisione	4294967040
LSS − Numero di serie	4294967040

PDO − Cadenza di uscita - Divisore	1; 2*; 4; 8; 16; 32; 64
Segnale PDO 1 (trasmissione, max. 4,8 kHz)	Off Filtro passa-basso 1* Coppia Coppia + Filtro passa-basso 1 Velocità Filtro passa-basso 1 Coppia + Angolo di rotazione
Segnale PDO 2 (trasmissione, max. 1,2 kHz)	Off Filtro passa-basso 2* Coppia Coppia + Filtro passa-basso 2 Velocità
Segnale PDO 3 (trasmissione, max. 0,6 kHz)	Off* Potenza + Temperatura del rotore
Segnale PDO 4 (trasmissione, max. 0,6 kHz)	Off* Stato Coppia, Velocità / Angolo di rotazione
Scrittura delle informazioni di taratura	
Data di taratura della Coppia (gg.mm.aaaa)	30.11.06
Iniziali del taratore della Coppia	RH
Ciclo di taratura della Coppia	0
Numero dell'impianto di misura	0
Data di taratura Uscita Velocità / Angolo di rotazione (gg.mm.aaaa)	30.11.06
Iniziali del taratore Uscita Velocità / Angolo di rotazione	KM
Ciclo di taratura Uscita Velocità / Angolo di rotazione	0

Numero dell'impianto di misura	0
Data di taratura della Tensione (gg.mm.aaaa)	30.11.06
Iniziali del taratore della Tensione	HM
Ciclo di taratura della Tensione	0
Numero dell'impianto di misura	0
Invio della parola d'ordine	
Assegnare la parola d'ordine (1 – 9999)	0
PARAMETRIZZAZIONE DEL TRASDUTTORE	
Coppia	
Denominazione dell'impianto di misura	MyTorqueMeasPnt
Numero dell'impianto di misura	0
Unità	Nm*; kNm; ozfin; ozfft; lbfin; lbfft
Punto decimale	.; .0; .00; .000*; .0000; .00000
Polarità	Positiva*; Negativa
Filtro passa-basso 1 (valore nom.)	0,05 Hz; 0,1 Hz; 0,2 Hz; 0,5 Hz; 1 Hz; 2 Hz; 5 Hz; 10 Hz; 20 Hz; 50 Hz; 100 Hz; 200 Hz; 500 Hz; 1 kHz*; 2 kHz; 4 kHz
Filtro passa-basso 2 (valore nom.)	0,05 Hz; 0,1 Hz; 0,2 Hz; 0,5 Hz; 1 Hz*; 2 Hz; 5 Hz; 10 Hz; 20 Hz; 50 Hz; 100 Hz
Misurazione del 1° punto	Misurare il 1° punto
1° punto - Valore fisico effettivo	0,000*
1° punto - Valore fisico nominale	0,000*

Misurazione del 2° punto	Misurare il 2° punto
2° punto - Valore fisico effettivo	100,000*
2° punto - Valore fisico nominale	100,000*
Scalatura a 2 punti	Attiva; Disattiva*
Velocità di rotazione	
Unità	1/min*; rpm; 1/s; rad/s
Punto decimale	.; .0; .00; .000*
Polarità	Positiva*; Negativa
Filtro passa-basso 1 (valore nom.)	0,05 Hz; 0,1 Hz; 0,2 Hz; 0,5 Hz; 1 Hz; 2 Hz; 5 Hz; 10 Hz; 20 Hz; 50 Hz; 100 Hz; 200 Hz; 500 Hz; 1 kHz*; 2 kHz; 4 kHz
Filtro passa-basso 2 (valore nom.)	0,05 Hz; 0,1 Hz; 0,2 Hz; 0,5 Hz; 1 Hz*; 2 Hz; 5 Hz; 10 Hz; 20 Hz; 50 Hz; 100 Hz
Angolo di rotazione	
Unità	gradi*; rad
Punto decimale	.; .0*; .00
Segnale per l'azzeramento	Sensore di velocità* (con impulso di riferimento); Comando* (senza impulso di riferimento)
Uscita Velocità / Angolo di rotazione	
Denominazione dell'impianto di misura	MySpeedMeasPnt
Numero dell'impianto di misura	0
Incrementi meccanici	360*/720*
Segnali F1/ F2	Frequenza* Impulso (fianco pos.) / Senso di rotazione Impulso (fianco pos./ neg.) / Senso di rotazione Impulso (4 fianchi) / Senso di rotazione
Uscita suddivisione impulsi	1*; 2; 4; 6; 8; 12

Incrementi per rotazione	360*/720*
Isteresi per inversione del senso di rotazione	On*; Off
Uscita in frequenza	
Segnale	Filtro passa-basso 1* Coppia Filtro passa-basso 2* Coppia
Modo	10 ± 5 kHz* 60 ± 30 kHz*
1° punto - Valore fisico nominale	0,000* (dipendente dal campo di misura nominale)
2° punto - Valore fisico nominale	1000,000* (dipendente dal campo di misura nominale)
1° punto Frequenza	10,000000* (dipendente dalla configurazione elettrica)
2° punto Frequenza	15,000000* (dipendente dalla configurazione elettrica)
Uscita analogica	
Segnale	Filtro passa-basso 1* Coppia Filtro passa-basso 2* Coppia Filtro passa-basso 1* Velocità Filtro passa-basso 2* Velocità
Numero dell'impianto di misura	0
Modo	10 V*
1° punto - Valore fisico nominale	0,000*
2° punto - Valore fisico nominale	1000,000*
1°. punto - Tensione	0,0000*
2° punto - Tensione	10,0000*
Potenza	
Unità	W; kW*; MW; hp

Punto decimale	.; .0; .00; .000*	
Filtro passa-basso (- 1 dB)	0,1 Hz; 1 Hz*; 10 Hz; 100 Hz	
CONDIZIONAMENTO DEL SEGNALE		
Coppia		
Shunt	On; Off*	
Segnale Shunt (del valore nominale)	10%; 50%*	
Azzeramento	Azzeramento	
Valore di zero	0,000*	
Angolo di rotazione		
Coppia nominale	0 ... n x 360 gradi, senso di rotazione positivo* 0 ... n x 360 gradi, senso di rotazione negativo 0 ... -n x 360 gradi, senso di rotazione positivo 0 ... -n x 360 gradi, senso di rotazione negativo -n x 360 ... n x 360 gradi, senso di rotazione pos. -n x 360 ... n x 360 gradi, senso di rotazione neg.	
Numero di rotazioni n	1*; 2; 3; 4	
FUNZIONI AUSILIARIE		
Comparatori di allarme		
Allarme 1		
Monitoraggio	On; Off*	On; Off*
Segnale	Filtro passa-basso 1* Coppia Filtro passa-basso 2 Coppia	Filtro passa-basso 1* Velocità Filtro passa-basso 2* Velocità

Senso di commutazione	Superamento in salita* Superamento in discesa	Superamento in salita* Superamento in discesa
Livello	10,000*	10,0*
Isteresi	0,500*	0,5*
Allarme 2		
Monitoraggio	On; Off*	On; Off*
Segnale	Filtro passa-basso 1* Coppia Filtro passa-basso 2 Coppia	Filtro passa-basso 1* Velocità Filtro passa-basso 2* Velocità
Senso di commutazione	Superamento in salita* Superamento in discesa	Superamento in salita* Superamento in discesa
Livello	10,000*	10,0*
Isteresi	0,500*	0,5*
Allarme 3		
Monitoraggio	On; Off*	On; Off*
Segnale	Filtro passa-basso 1* Coppia Filtro passa-basso 2 Coppia	Filtro passa-basso 1* Velocità Filtro passa-basso 2* Velocità
Senso di commutazione	Superamento in salita Superamento in discesa*	Superamento in salita Superamento in discesa*
Livello	-10,000*	-10,0*
Isteresi	0,500*	0,5*

Allarme 4		
Monitoraggio	On; Off*	On; Off*
Segnale	Filtro passa-basso 1* Coppia Filtro passa-basso 2 Coppia	Filtro passa-basso 1* Velocità Filtro passa-basso 2* Velocità
Senso di commutazione	Superamento in salita Superamento in discesa*	Superamento in salita Superamento in discesa*
Livello	-10,000*	-10,0*
Isteresi	0,500*	0,5*
SALVATAGGIO / CARICAMENTO DEI PARAMETRI		
Caricamento dal trasduttore		
Selezione della serie di parametri	1*; 2; 3; 4; impostazione di fabbrica	
Salvataggio nel trasduttore		
Selezione della serie di parametri	1; 2; 3; 4	
Template TEDS Coppia	HBM Frequency Sensor* High Level Voltage Output	
Uscita Velocità / Angolo di rotazione	HBM Frequency Sensor* HBM Pulse Sensor	

20 Codici di ordinazione

No. Cat.:
K-T12

Cod.	Opzione 1: Coppia nominale
S100Q	100 N·m
S200Q	200 N·m
S500Q	500 N·m
S001R	1 kN·m
S002R	2 kN·m
S003R	3 kN·m
S005R	5 kN·m
S010R	10 kN·m

Cod.	Opzione 2: Precisione
S	Standard
G	Precisione più elevata [1)] Lin. ≤±0,01 % e TK0 ≤±0,01 % / 10 K

Cod.	Opzione 3: Velocità nominale di rotazione
L	Fino a 15 000 min^{-1} a seconda della coppia nominale
H	Fino a 18 000 min^{-1} a seconda della coppia nominale

Cod.	Opzione 4: Configurazione elettrica:
DF1	Segnale di uscita 60 kHz ± 30 kHz
DU2	Segnale di uscita 60 kHz ± 30 kHz e ±10 V
SF1	Segnale di uscita 10 kHz ± 5 kHz
SU2	Segnale di uscita 10 kHz ± 5 kHz e ±10 V

Cod.	Opzione 5: Connessione al Bus
C	CANopen (2 spine fisse)
P	CANopen e Profibus DPV1

1) Per uscita in tensione: Lin. < ± 0,05 % ; TK_0 < ± 0,1 % / 10 K

K-T12 - S 5 0 0 Q - S - L - S F 1 - C - 1 - N - N - N

Esempio di ordinazione (continua nella pagina seguente)

Cod.	Opzione 6: Rilevatore della velocità di rotazione
N	Senza rilevatore della velocità di rotazione
1	Con rilevatore ottico della velocità di rotazione; 360 oder 720 Impulsi / Giro
A	Con rilevatore ottico della velocità di rotazione; 360 o 720 Impulsi / Giro e Segnale di riferimento

Cod.	Opzione 7: Protezione da contatti
N	Senza protezione
Y	Con protezione

Cod.	Opzione 8: Giunto MODULFLEX® [2)]
N	Senza giunto
Y	Con giunto già montato

Cod.	Opzione 9: Modifiche su specifica del cliente
N	Nessuna modifica richiesta dal cliente
U	Versione per USA e Canada

2) Solo con Opzione 3, Codice L; vedere le specifiche nel prospetto dati B1957-xx.

K-T12 - S 5 0 0 Q - S - L - S F 1 - C - 1 - N - N - N

Esempio di ordinazione (continuazione dalla pagina precedente)

21 Accessori

Articolo	No. Cat.
Cavi di collegamento confezionati	
Coppia	
Cavo di collegamento Coppia, Binder 423 a 7 poli -- D-Sub a 15 poli, 6 m	1-KAB149-6
Cavo di collegamento Coppia, Binder 423 -- estremità libera, 6 m	1-KAB153-6
Velocità di rotazione	
Cavo di collegamento Velocità, Binder 423 a 8 poli -- D-Sub a 15 poli, 6 m	1-KAB150-6
Cavo di collegamento Velocità, Binder 423 a 8 poli -- estremità libera, 6 m	1-KAB154-6
Cavo di collegamento Velocità, Impulso di riferimento, Binder 423 a 8 poli -- D-Sub a 15 poli, 6 m	1-KAB163-6
Cavo di collegamento Velocità, Impulso di riferimento, Binder 423 a 8 poli -- estremità libera, 6 m	1-KAB164-6
CAN-Bus	
Cavo di collegamento CAN-Bus M12, codificato A -- D-Sub a 9 poli, resistore di terminazione inseribile, 6 m	1-KAB161-6
Spine / Prese	
Coppia	
423G-7S, presa volante a 7 poli, pressacavo dritto, per uscita Coppia (Spina 1 e Spina 3)	3-3101.0247
423W-7S, presa volante a 7 poli, pressacavo a 90° , per uscita Coppia (Spina 1 e Spina 3)	3-3312.0281
Velocità di rotazione	
423G-8S, presa volante a 8 poli, pressacavo dritto, per uscita Velocità (Spina 2)	3-3312.0120
423W-8S, presa volante a 8 poli, pressacavo a 90° , per uscita Velocità (Spina 2)	3-3312.0282

Articolo	No. Cat.
CAN-Bus	
TERMINATOR M12 / Resistore di terminazione, M12, codificato A, 5 poli, spina	1-CANHEAD-TERM
Resistore di terminazione, CAN-Bus M12, codificato A, 5 poli, presa	1-CAN-AB-M12
Partitore a T -- Distributore M12, codificato A, 5 poli	1-CANHEAD-M12-T
Spina volante -- Presa -- CAN-Bus M12, presa volante a 5 poli M12, codificata A --, spina volante a 5 poli M12, codificata A	1-CANHEAD-M12
PROFIBUS	
Cavo di collegamento, Partitore a Y, presa M12, codificata B; spina M12, codificata B -- presa M12, codificata B, 2 m	1-KAB167-2
Spina volante -- Presa -- PROFIBUS M12, presa volante a 5 poli M12, codificata B -- spina volante a 5 poli M12, codificata B	1-PROFI-M12
Resistore di terminazione PROFIBUS M12, codificato B, a 5 poli	1-PROFI-AB-M12
Partitore a T PROFIBUS M12, codificato B, a 5 poli	1-PROFI-VT-M12
Cavi di collegamento, al metro	
Kab8/00-2/2/2	4-3301.0071
Kab8/00-2/2/2/1/1	4-3301.0183
Cavo DeviceNet	4-3301.0180
Altro	
Setup-Toolkit per T12 (CD di sistema T12, Adattatore PCAN -- USB, cavo di collegamento CAN-Bus, 6 m)	1-T12-SETUP-USB

www.hbm.com

HBM Test and Measurement
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbm.com

I2999-3.0 HBM: public

measure and predict with confidence

HBM