

Istruzioni per il montaggio

Italiano



T40FH

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.: 7-1005.4470
DVS: A4470-2.0 HBM: public
09.2017

© 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	5
2	Simboli utilizzati	11
2.1	Simboli riportati sul trasduttore	11
2.2	Simboli utilizzati nelle presenti istruzioni	12
3	Applicazione	13
4	Struttura e modo operativo	14
5	Montaggio meccanico	16
5.1	Misure importanti per il montaggio	16
5.2	Condizioni del luogo di installazione	17
5.3	Posizione di montaggio	17
5.4	Opzioni di montaggio	18
5.4.1	Montaggio con antenna anulare disassemblata	19
5.5	Preparare il montaggio del rotore	20
5.6	Montaggio del rotore	23
5.7	Montaggio dello statore	26
5.8	Sistema di misura della velocità di rotazione	31
6	Collegamenti elettrici	33
6.1	Note generali	33
6.2	Compatibilità CEM	33
6.3	Assegnazione delle spine opzione 4, codice SU2, DU2, HU2 ...	34
6.4	Occupazione della spina opzione 3, codice PNJ	39
6.5	Tensione di alimentazione (SU2, DU2, HU2)	39
6.6	Tensione di alimentazione (opzione 3, codice PNJ)	40
7	Identificazione del trasduttore TEDS (opzione 3, codice PNJ)	41
7.1	Gerarchia dei diritti utente	41
7.1.1	Diritti standard (livello USB)	41
7.1.2	Diritti di taratura (livello CAL)	41
7.1.3	Diritti di amministratore (livello ID)	41
7.2	Contenuto della memoria TEDS secondo la norma IEEE 1451.4 ..	42

8	Segnale di Shunt	46
9	Verifica funzionale	47
9.1	Stato del rotore, LED A (LED superiore)	47
9.2	Stato dello statore, LED B (LED inferiore)	48
10	Caricabilità	49
11	Manutenzione	50
12	Smaltimento rifiuti e tutela dell'ambiente	51
13	Dimensioni	52
13.1	Torsiometro T40FH con sistema di misura della velocità di rotazione, opzione 4, codice SU2, DU2, HU2	52
13.1.1	T40FH 100 kNm - 150 kNm	52
13.1.2	T40FH 200 kNm - 300 kNm	54
13.2	Torsiometro T40FH (non rotante), opzione 4, codice PNJ	56
13.2.1	T40FH 100 kNm - 150 kNm	56
13.2.2	T40FH 200 kNm - 300 kNm	58
14	No. Ordine, accessori	60
15	Dati tecnici	62
16	Dati tecnici complementari	70

1 Note sulla sicurezza

Conformità FCC e avviso



Informazione

Opzione FCC disponibile esclusivamente su richiesta.



Importante

A causa di variazioni o modifiche non approvate espressamente per iscritto dall'incaricato della conformità, potrebbe decadere l'autorizzazione all'impiego dello strumento. Se non altrimenti specificato, al fine di garantire la conformità alle norme FCC, dovranno essere utilizzati i componenti od accessori il cui impiego è previsto per l'installazione in altro luogo del prodotto.

Questo strumento è conforme alla Parte 15 delle Norme FCC. Il suo esercizio è soggetto alle seguenti due condizioni: (1) questo strumento non deve causare interferenze dannose e (2) questo strumento deve accettare anche quelle interferenze che potrebbero comportare effetti non desiderati.

L'identificativo FCC o, a seconda dei casi, l'identificativo univoco, deve essere visibile sullo strumento.

Modello	Campi di misura	ID FCC	IC
T40S10	100 kNm, 130 kNm, 150 kNm	2ADAT-T40S10TOS11	12438A-T40S10TOS11
T40S11	200 kNm, 250 kNm, 300 kNm		

Esempio di una targhetta con numeri ID FCC ed IC.

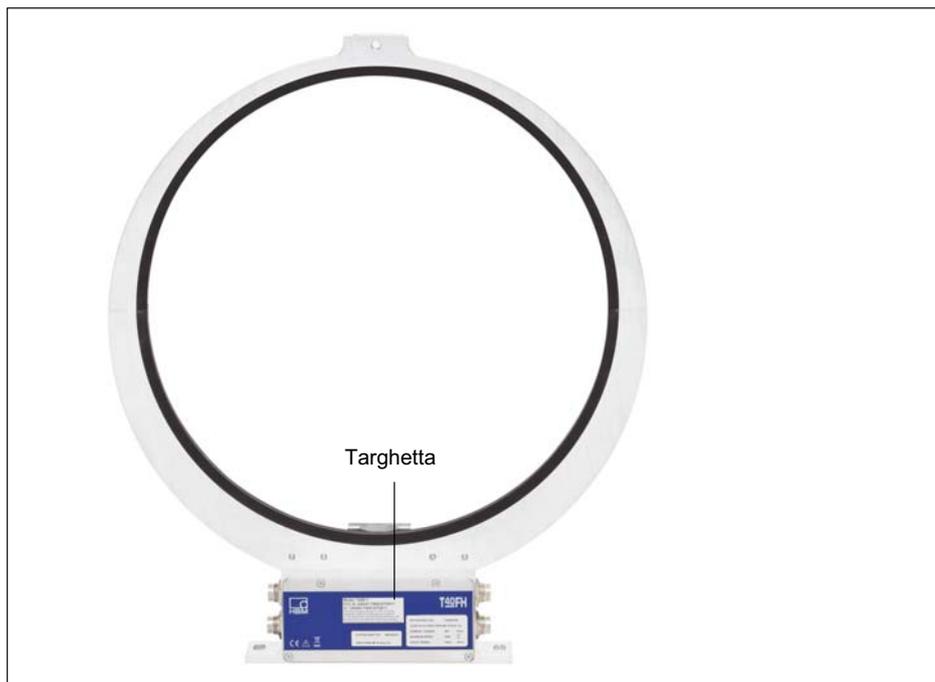


Fig. 1.1 Posizione della targhetta sullo statore dello strumento

Modello: T40S10
ID FCC: 2ADAT-T40S10TOS11
IC: 12438A-T40S10TOS11

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 una targhetta

Questo strumento soddisfa la Norma Industry Canada RSS210.

Questo strumento è conforme alla od alle norme RSS della Industry Canada per gli strumenti non soggetti a licenza. Il suo esercizio è soggetto alle seguenti due condizioni: (1) Questo strumento non deve causare interferenze dannose e (2) questo strumento deve accettare anche quelle interferenze che potrebbero comportare effetti non desiderati.

This device complies with Industry Canada standard RSS210.

This device complies with Industry Canada license-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Cet appareil est conforme aux norme RSS210 d'Industrie Canada.

Cet appareil est conforme aux normes d'exemption de licence RSS d'Industry Canada. Son fonctionnement est soumis aux deux conditions suivantes : (1) cet appareil ne doit pas causer d'interférence et (2) cet appareil doit accepter toute interférence, notamment les interférences qui peuvent affecter son fonctionnement.

Impiego conforme

Il torsionmetro a flangia T40FH è concepito per la misurazione di coppie, angoli di rotazione e potenze nell'ambito dei limiti di carico specificati nei dati tecnici. Ogni altro uso è da considerarsi non conforme.

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

Il torsionmetro a flangia può essere installato esclusivamente da personale qualificato, conformemente ai dati tecnici ed ottemperando alle norme e regolamenti di sicurezza specificati in queste istruzioni di montaggio. Devono inoltre essere osservate le normative legali e sulla sicurezza in vigore per ogni particolare applicazione. Lo stesso vale anche per l'uso di accessori.

Il torsionmetro a flangia non è concepito per essere impiegato come componente di sicurezza. A tal proposito, consultare anche il paragrafo "Precauzioni di sicurezza aggiuntive". Il funzionamento corretto e sicuro presuppone un adeguato trasporto, l'esecuzione a regola d'arte del magazzino, dell'installazione e del montaggio e l'uso accorto.

Limiti di carico

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

- la coppia limite,
- la forza longitudinale limite, la forza laterale limite o il momento flettente limite,
- l'ampiezza di vibrazione della coppia,
- la coppia di rottura,
- i limiti di temperatura,
- i limiti della caricabilità elettrica.

Impiego come elementi di macchinari

I torsionometri 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, consultare il 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 la copertura non deve ruotare con lo strumento.
- Il rivestimento o la copertura deve evitare punti a pericolo di schiacciamento o taglio e la fuoriuscita di eventuali frammenti.
- Il rivestimento o la copertura deve essere sufficientemente distante o realizzato in modo tale che non si possa accedere alle parti in movimento.
- Il rivestimento o la copertura deve essere impiegato anche quando le parti in movimento del torsionometro a flangia siano installate fuori dal campo di lavoro o di attività del personale.

Si può prescindere dai requisiti anzi citati solo quando il torsionometro a flangia viene montato in macchine che già integrano adeguati dispositivi di protezione.

Precauzioni di sicurezza aggiuntive

Quale trasduttore passivo, il torsionometro a flangia non può eseguire arresti rilevanti per la sicurezza. Sono pertanto necessari ulteriori componenti o misure strutturali, a cura e responsabilità del costruttore o gestore dell'impianto. L'elettronica che elabora il segnale di misura deve essere concepita in modo tale che l'eventuale guasto del segnale di misura 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 assumersi la responsabilità sulla sicurezza, al fine di minimizzare i rischi residui. Si devono sempre rispettare le normative nazionali e locali vigenti.

Pericoli generali in caso di non osservanza delle note sulla sicurezza

Il torsionometro 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 torsionometri, dovrà aver letto e compreso quanto riportato nel presente manuale, in particolare le istruzioni sulla sicurezza tecnica. Se i trasduttori non vengono impiegati in modo conforme o vengono ignorate le istruzioni di montaggio e di esercizio o trascurate queste note sulla sicurezza o altre norme sulla sicurezza (norme antinfortunistiche in vigore) durante il loro utilizzo, 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 torsionometri a flangia non vengono impiegati in modo conforme o vengono ignorate le istruzioni di montaggio o di esercizio, sono possibili guasti o malfunzionamenti che possono danneggiare persone o cose, a causa di coppie agenti sul torsionometro a flangia o controllate dal torsionometro stesso.

Conversioni e modifiche

Non è consentito apportare modifiche strutturali e connesse alla sicurezza al trasduttore senza il nostro esplicito consenso. Qualunque modifica esclude la nostra responsabilità per i danni che ne possono derivare.

Vendita a terzi

Nel caso di smercio a terze parti, queste istruzioni di montaggio devono essere allegate al torsionmetro 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 uno dei tre seguenti requisiti:

1. Quale personale del progetto si devono conoscere i concetti sulla sicurezza della tecnica di automazione ed avere 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

Leggere ed osservare le informazioni fornite in queste istruzioni

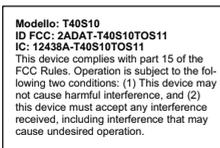


Marchio CE



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 al sito HBM (www.hbm.com) sotto HBMdoc).

Esempio di una targhetta



Esempio di una targhetta con numeri ID FCC ed IC. Posizione della targhetta 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. Il simbolo segnala che gli apparecchi non più utilizzabili devono essere smaltiti separatamente dai rifiuti domestici conformemente alle disposizioni europee in materia di protezione ambientale e recupero delle materie prime, *vedere anche il capitolo 12, a pagina 51.*

2.2 Simboli utilizzati nelle presenti istruzioni

Gli avvisi importanti concernenti la vostra sicurezza sono evidenziati in modo specifico. Osservare assolutamente queste note al fine di evitare incidenti alle persone e danni alle cose.

Simbolo	Significato
 AVVERTIMENTO	Questo simbolo rimanda a una <i>possibile</i> situazione di pericolo che – in caso di mancato rispetto delle disposizioni di sicurezza – <i>può causare</i> la morte o lesioni gravissime.
 ATTENZIONE	Questo simbolo rimanda a una <i>possibile</i> situazione di pericolo che – in caso di mancato rispetto delle disposizioni di sicurezza – <i>può causare</i> lesioni medie o lievi.
Avviso	Questo simbolo rimanda a una situazione che – in caso di mancato rispetto delle disposizioni di sicurezza – <i>può causare</i> danni materiali.
 Importante	Questo simbolo rimanda a informazioni <i>importanti</i> sul prodotto o sul suo maneggio.
 Consiglio	Simbolo che indica consigli sull'uso o altre informazioni utili per l'utente.
 Informazione	Questo simbolo segnala informazioni sul prodotto o sul suo maneggio.
<i>Evidenziazione</i> <i>Vedere ...</i>	Il corsivo è utilizzato per segnalare i punti salienti del testo e contrassegnare riferimenti a capitoli, figure o documenti e file esterni.

3 Applicazione

Il torsionometro a flangia T40FH misura coppie statiche e dinamiche su alberi fissi o rotanti. Dato il suo ingombro ridotto, il trasduttore permette la realizzazione di strutture di prova molto compatte. Con ciò si amplia notevolmente il campo di applicazione.

Il torsionometro a flangia T40FH dispone di un'affidabile protezione dalle interferenze elettromagnetiche. Esso è stato provato in conformità alle norme EU armonizzate per la compatibilità CEM, a quelle statunitensi ed a quelle canadesi. Il prodotto porta il marchio CE e/o la targhetta FCC.

4 Struttura e modo operativo

Il torsionometro a flangia è costituito da due parti separate: il rotore e lo statore. Il rotore comprende il corpo di misura e gli organi di trasmissione del segnale.

Gli estensimetri (ER) sono applicati sul corpo di misura. L'elettronica del rotore per trasmettere la tensione di alimentazione del ponte ed il segnale di misura, è situata nella parte centrale della flangia. Le bobine per trasmettere senza contatto l'alimentazione ed il segnale di misura sono situate sulla circonferenza esterna del corpo di misura. I segnali vengono inviati e ricevuti da un'antenna anulare divisibile in segmenti. L'antenna anulare è posta su una custodia in cui si trova l'elettronica per adattare la tensione e condizionare il segnale.

Sullo statore si trovano le spine di collegamento del segnale della coppia, della tensione di alimentazione e dell'uscita digitale. I segmenti dell'antenna (antenna anulare) devono essere montati concentricamente sul rotore (*vedere il capitolo 5*).

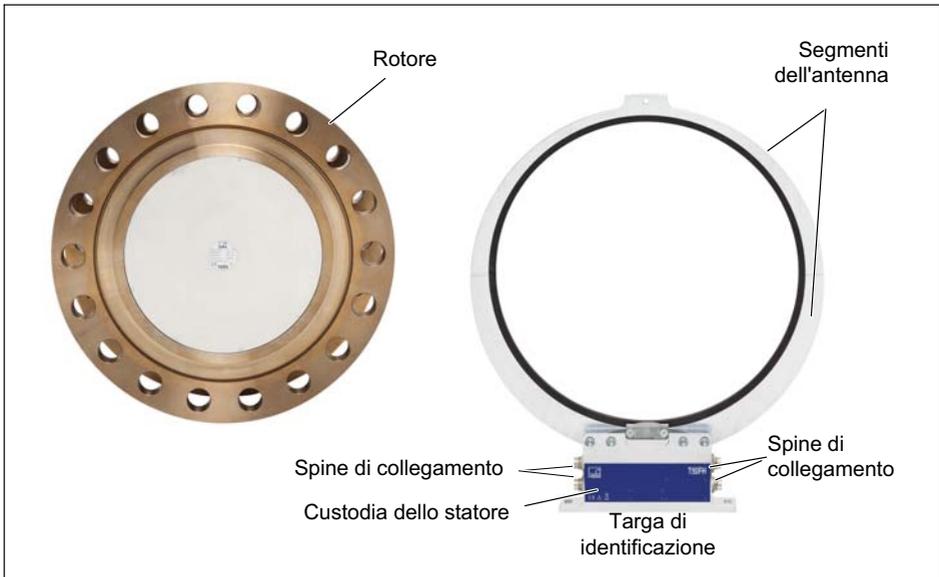


Fig. 4.1 Installazione meccanica

Con l'opzione 5 con sistema di misura della velocità di rotazione, il sensore di velocità di rotazione è montato sullo statore. La rilevazione velocità di rotazione avviene in modo magnetico mediante sensore a piastra di campo e una corona dentata montata sul rotore.

5 Montaggio meccanico

5.1 Misure importanti per il montaggio

Avviso

Il torsionmetro 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 di rotazione critiche e delle vibrazioni torsionali.
- Assicurarsi che il trasduttore non possa essere 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 trasduttore.

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

- Nel caso si prevedano carichi alternati, incollare le viti di giunzione nei controfiletti con un frenafilletti (resistenza media, ad 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 torsionmetro a flangia T40FH si può montare direttamente mediante opportune flange di adattamento. Al rotore si può montare direttamente anche un giunto

cardanico o appositi elementi di compensazione (se necessario con una flangia intermedia). Non si devono assolutamente superare in nessun caso i limiti per i momenti flettenti, la forza laterale e quella longitudinale. Data l'elevata rigidità torsionale del trasduttore T40FH, 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. 0,5% della sensibilità. Se tale valore viene superato, si consiglia di verificare lo stato del montaggio. Se dopo aver rimosso il torsionometro, risulta un valore di zero residuo superiore all'1% della sensibilità nominale, si consiglia di spedire il torsionometro in fabbrica a Darmstadt (Germania) per una verifica.

5.2 Condizioni del luogo di installazione

Il torsionometro a flangia T40FH deve essere protetto dalle particelle di sporcizia, polvere, olio, solventi ed umidità.

L'influenza della temperatura nel trasduttore sui segnali di zero e di uscita è ampiamente compensata (*vedere il capitolo 15 "Dati tecnici"*). Se non ci sono gradienti stazionari di temperatura, ad es. dovuti a differenze termiche fra il corpo di misura e la flangia, i valori specificati nei dati tecnici possono essere superati. Pertanto, a seconda dell'applicazione, cercare di mantenere le condizioni termiche stazionarie mediante raffreddamento o riscaldamento. In alternativa, effettuare un disaccoppiamento termico mediante elementi radianti quali, ad esempio, dischi di accoppiamento a lamelle.

5.3 Posizione di montaggio

Il torsionometro a flangia può essere montato in qualsiasi posizione.

Per coppia in senso orario, la frequenza di uscita con l'opzione 5, codice DU2 è 60 ... 90 kHz (con l'opzione 5, codice SU2 è: 10 ... 15 kHz; con l'opzione HU2: 240 ... 360 kHz). Insieme agli amplificatori di misura HBM o utilizzando l'uscita in tensione, si ha un segnale di uscita positivo (0 V ... +10 V). Con il sistema di misura della velocità di rotazione, una freccia sulla custodia dello statore

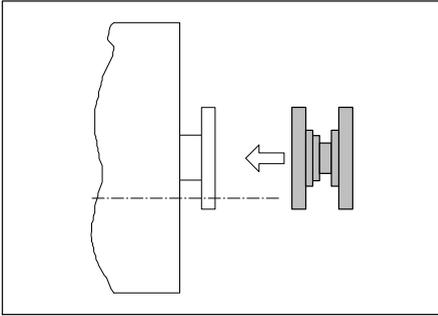
indica in modo chiaro il senso di rotazione: se la flangia di misura gira nel senso della freccia, gli amplificatori di misura HBM ad esso collegato forniscono un segnale di uscita positivo.

Nella versione non rotante con coppia in senso orario il segnale di uscita in mV/V è positivo.

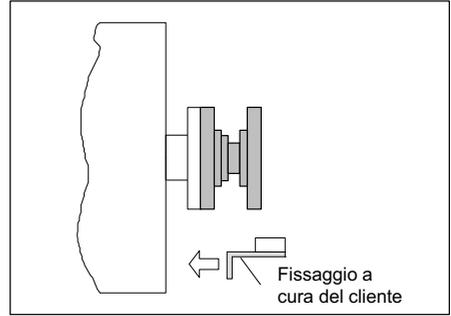
5.4 Opzioni di montaggio

Poiché il diametro è più piccolo del diametro della flangia del rotore, durante il montaggio è necessario smontare l'antenna anulare. A montaggio avvenuto, se il rotore non è facilmente accessibile, consigliamo di smontare l'antenna anulare già in precedenza. In tal caso si devono osservare assolutamente gli avvisi per l'assemblaggio dei segmenti dell'antenna (*vedere il capitolo 5.7*).

5.4.1 Montaggio con antenna anulare disassemblata



1. Installare il rotore



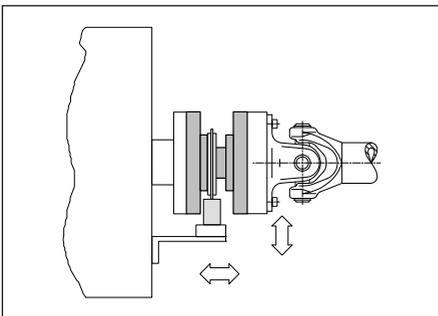
2. Montare il fissaggio dello statore



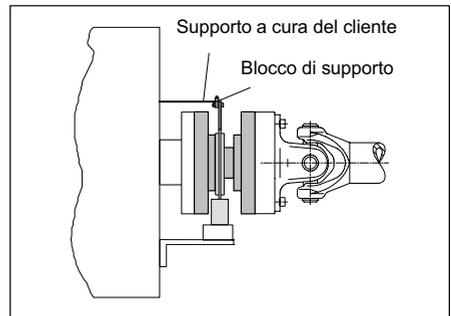
3. Smontare un segmento dell'antenna



4. Montare il segmento dell'antenna sul treno di alberi



5. Allineare lo statore e completare il montaggio



6. Montare il blocco di supporto

5.5 Preparare il montaggio del rotore



ATTENZIONE

Il rotore è pesante (a seconda del campo di misura fino a 142 kg)! Per sollevarlo dall'imballaggio e montarlo utilizzare una gru o altri dispositivi di sollevamento adatti.

Durante i lavori con la gru rispettare le relative norme sulla sicurezza e indossare calzature antinfortunistiche.

1. Rimuovere lo strato di espanso superiore dell'imballaggio.



Fig. 5.1 Imballaggio del T40FH

2. Fissare agli occhielli di sollevamento due funi della stessa lunghezza con una capacità sufficiente (ognuna delle due funi deve essere in grado di sostenere l'intero peso del rotore) e sollevare il rotore dall'imballaggio con una gru (vedere Fig. 5.2).



Fig. 5.2 Sollevare il rotore dall'imballaggio

3. Appoggiare il rotore su una base pulita e stabile.
4. Rimuove uno degli occhielli.
5. Sollevare con cautela il rotore finché non sia sospeso.
6. Inclinare con cautela il rotore mentre lo si abbassa sul bordo della flangia finché non poggia in orizzontale su entrambe le superfici piane delle flange (vedere Fig. 5.3).

**ATTENZIONE**

Pericolo di schiacciamento. Rispettare una distanza sufficiente tra mani e piedi e rotore.



Fig. 5.3 *Inclinare il rotore*

7. Fissare il rotore con cunei per evitare che rotoli via.
8. Riavvitare il secondo occhiello di sollevamento nei fori filettati della superficie piana della flangia.
9. Fissare il rotore al gancio della gru con due funi della stessa lunghezza. Ora il rotore è pronto per il montaggio in orizzontale (*vedere Fig. 5.4*).



Fig. 5.4 Fissaggio per il montaggio in orizzontale



ATTENZIONE

Rimuovere gli occhielli di sollevamento dopo il montaggio! Conservarli in modo da non perderli.

5.6 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 il campo 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. 5.5, ad es. utilizzandola per appoggiare o premere gli utensili di serraggio delle viti. Ciò potrebbe danneggiare il trasduttore provocando errori di misura o addirittura distruggerlo.

1. Prima del montaggio pulire le superfici piane delle flange del trasduttore 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 pulizia fare attenzione a non danneggiare la bobina di trasmissione.

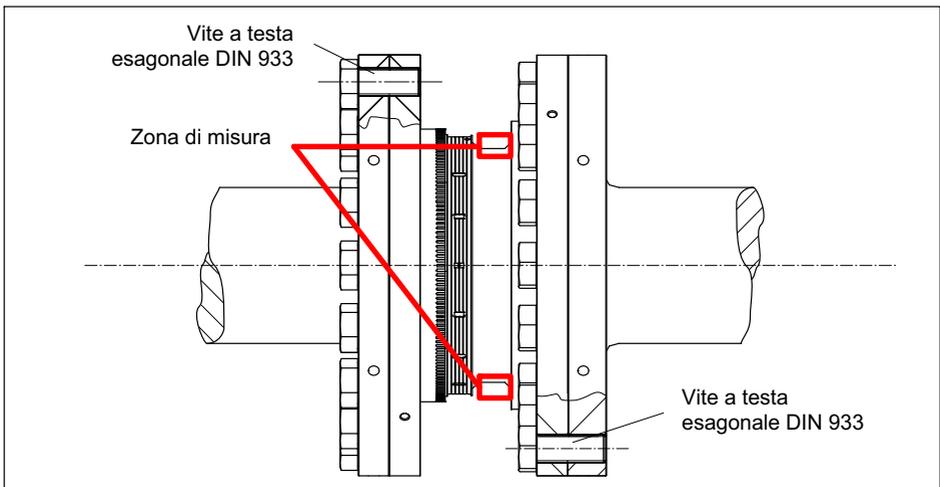


Fig. 5.5 Imbullonamento del rotore

2. Per avvitare la flangia (vedere Fig. 5.5) usare viti a testa esagonale DIN 933 di lunghezza adatta (dipendente dalla geometria dell'accoppiamento, vedere Tab. 5.1 a pagina 26).
3. Stringere tutte le viti con la coppia prescritta (Tab. 5.1 a pagina 26).
4. Rimuovere ora gli occhielli di trasporto e montaggio.

**Importante**

Conservare con cura gli occhielli di trasporto e di montaggio per uno smontaggio futuro.

**Importante**

Nel caso si prevedano carichi alternati, incollare le viti di giunzione nei controfiletti con un frenafili (resistenza media, ad es. LOCTITE), in modo da prevenire la perdita di tenuta dovuta al loro gioco.

Avviso

Rispettare assolutamente la massima profondità di avvitamento secondo Tab. 5.1, pagina 26. Altrimenti si potrebbero avere notevoli errori di misura causati dalla derivazione della coppia o si potrebbe addirittura danneggiare il trasduttore.

Campo di misura	Viti di montaggio		Numero delle viti per flangia	Coppia di serraggio prescritta
	Z ¹⁾	Classe di resistenza		N·m
100	M30	12.9	16	2450
150				
150				
200	M36		18	4250
250				
300				

1) DIN 933; annerite/oliato/ $\mu_{\text{tot}}=0,125$

Tab. 5.1 Viti di montaggio



Importante

Serrando le viti a secco possono derivare coefficienti di attrito discrepanti più elevati (ad 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. 5.1, poiché ciò influenza il fattore di attrito.

5.7 Montaggio dello statore

Alla consegna lo statore è già montato e pronto all'uso. Il segmento superiore dell'antenna si può separare dallo statore, ad es. per lavori di manutenzione o per facilitare il montaggio dello statore stesso.

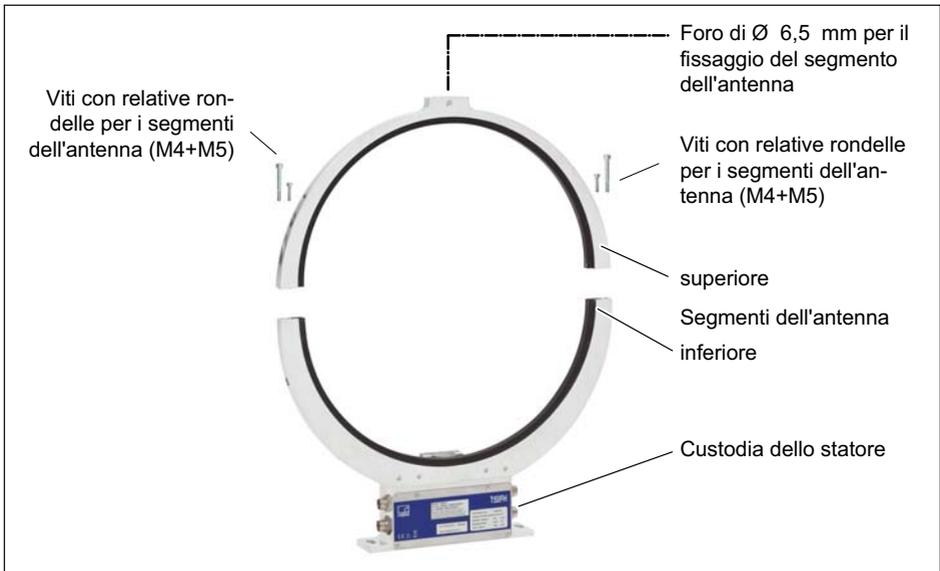


Fig. 5.6 Avvitatura dei segmenti dell'antenna allo statore

1. Svitare ed estrarre entrambe le viti (M4+M5) del segmento superiore dell'antenna.

Fra i segmenti dell'antenna sono frapposte le rondelle elastiche dentate (M4+M5): prestare attenzione a non perderle.

2. Montare la custodia dello statore su un basamento predisposto a tal scopo nel treno di alberi, lasciando sufficiente possibilità di regolazione sia orizzontale che verticale. Non serrare ancora a fondo le viti.
3. Ora rimontare il segmento superiore dell'antenna rimosso al punto 1, mediante quattro viti a brugola sul segmento inferiore dell'antenna.

Non dimenticare le rondelle elastiche dentate fra i segmenti dell'antenna, esse determinano una definita resistenza di contatto!

**Importante**

Per garantire il perfetto funzionamento, le rondelle elastiche dentate (A5,3-FST DIN 6798 ZN/zincate) devono essere sostituite dopo tre volte che siano state rimosse smontando l'antenna.

4. Stringere ora tutte le viti di giunzione dei segmenti dell'antenna con la coppia di serraggio di 5 N·m.
5. Allineare l'antenna al rotore in modo tale che essa racchiuda il rotore il più coassialmente possibile e che il filo dell'antenna in direzione assiale mostri la stessa posizione sul rotore della mezzeria della bobina di trasmissione.

Per facilitare l'allineamento il bordo esterno del segmento dell'antenna dello statore e il bordo esterno del portabobina dello statore dovrebbero essere in linea (fuga). Osservare le tolleranze di allineamento ammissibili specificate nei dati tecnici.

6. Infine, stringere a fondo le viti della custodia dello statore.

Prevenzione delle vibrazioni assiali dello statore

A seconda delle condizioni operative, può capitare che vengano indotte delle oscillazioni nello statore. Questo effetto dipende:

- dalla velocità di rotazione,
- dal diametro dell'antenna (dipendente dal campo di misura),
- dalla struttura del basamento della macchina.

**Importante**

Per prevenire oscillazioni assiali, il torsionometro è munito di un blocco di supporto con cui si può sostenere l'antenna anulare. A tal scopo sul segmento superiore dell'antenna si trova un foro di diametro di 6,5 mm che serve all'alloggiamento del dispositivo di bloccaggio (vedere Fig. 5.7).

Contemporaneamente in questo caso anche la spina del cavo (non in dotazione) necessita di un supporto, come mostrato nell'esempio costruttivo Fig. 5.9.



Fig. 5.7 Esempio costruttivo per il supporto dell'antenna anulare

7. Fissare il blocco di supporto con le viti in dotazione come in *Fig. 5.8*. Incastrare un idoneo elemento di supporto (si consiglia un'asta filettata $\text{\O} 3 - 6$ mm) fra la parte superiore ed inferiore del blocco e serrare le viti di fissaggio.

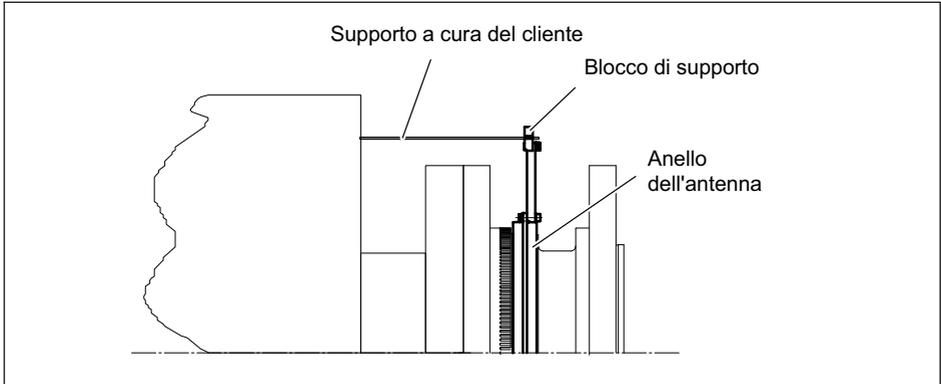


Fig. 5.8 *Supporto dell'antenna anulare*



Fig. 5.9 *Esempio costruttivo di morsetti per spine (per due spine)*

5.8 Sistema di misura della velocità di rotazione

La dotazione standard del rotore prevede già una corona dentata per il sistema di misura della velocità di rotazione. Come opzione lo statore può essere dotato di una testa sensore per l'interrogazione degli incrementi meccanici (corona dentata).

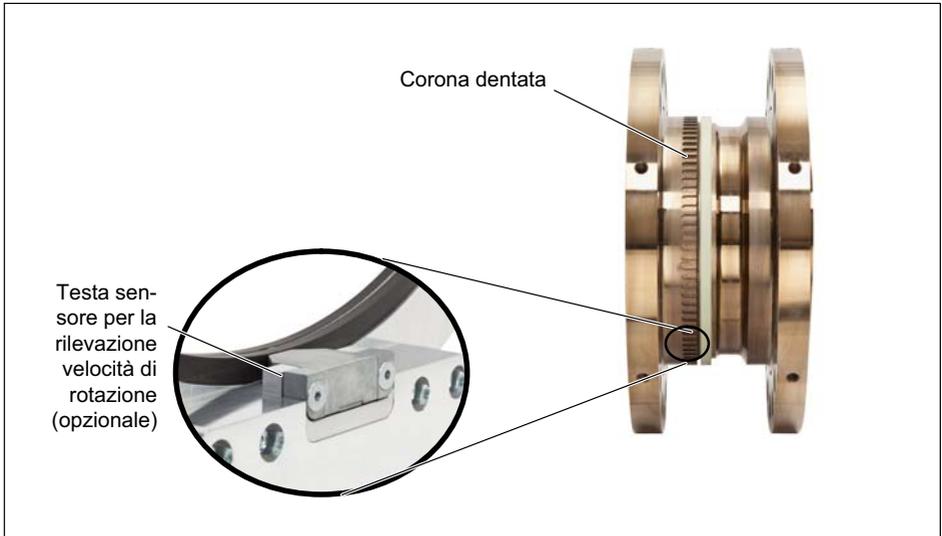


Fig. 5.10 Torsiometro con rilevazione velocità di rotazione (opzionale)



Importante

Il sistema di misura della velocità di rotazione usa un principio di misura magnetico. In caso di applicazioni nelle quali possono verificarsi forti campi magnetici, ad esempio con freni magnetici, provvedere a misure adeguate affinché l'intensità ammissibile del campo magnetico non venga superata (vedere capitolo 15 "Dati tecnici", pagina 62).

Allineamento dello statore (sistema di misura della velocità di rotazione)

Per una misurazione perfetta il sensore della velocità di rotazione deve essere posizionato su un punto definito della corona dentata del rotore. Se l'alli-

neamento radiale e assiale dello statore per la misurazione della coppia è corretto, lo sarà anche quello del sistema di misura della velocità di rotazione.

Allineamento assiale:

Di fabbrica la testa sensore del sistema di misura della velocità di rotazione è regolata in modo tale che se lo statore presenta un allineamento assiale corretto (l'antenna anulare si trova esattamente sopra la bobina di trasmissione del rotore) il sensore della velocità di rotazione si trova nella giusta posizione rispetto alla corona dentata del rotore.

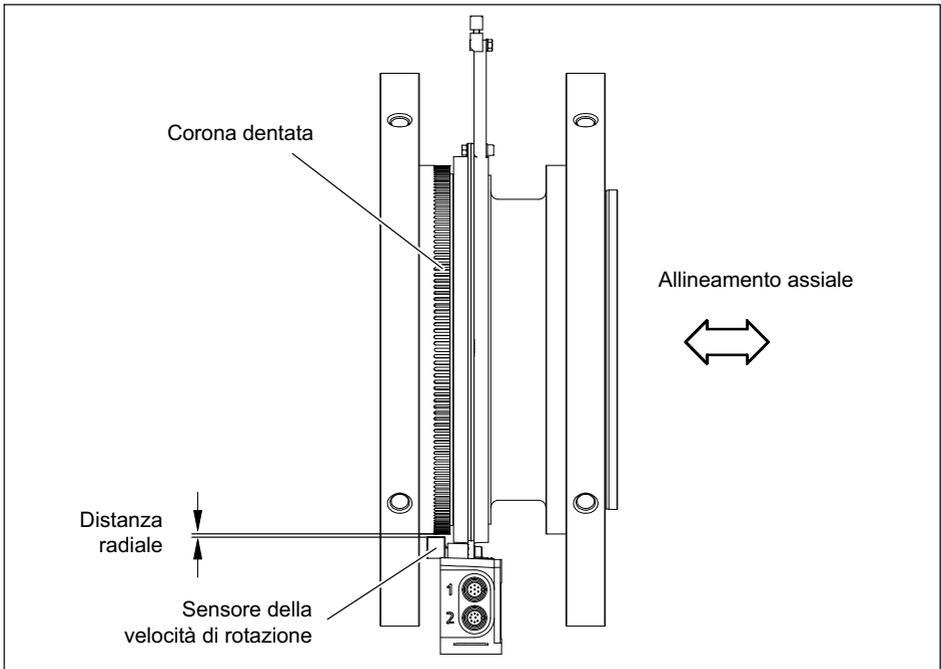


Fig. 5.11 Vista laterale

Allineamento radiale:

L'asse del rotore e l'asse del sensore della velocità di rotazione devono trovarsi su una linea perpendicolare alla piattaforma dello statore. Decisiva per l'allineamento radiale è la distanza nominale radiale (vedere Fig. 5.11). La distanza ottimale è di 2,5 mm e viene raggiunta se il rotore e lo statore presentano un corretto allineamento radiale reciproco.

6 Collegamenti elettrici

6.1 Note generali

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



Importante

I cavi di collegamento HBM muniti di spine per trasduttore sono contrassegnati in base al loro campo d'impiego (Md o n). Se i cavi vengono accorciati, inseriti in condutture od installati in armadi di controllo, si può perdere, cancellare o coprire la scritta di identificazione. Si devono perciò etichettare i cavi prima della loro posa.

6.2 Compatibilità CEM



Importante

I trasduttori sono stati provati risultando conformi alla Direttiva CE sulla CEM e sono contrassegnati dal marchio CE. Tuttavia, per conseguire la compatibilità CEM dell'intera catena di misura, è necessario collegare lo schermo del cavo alla custodia schermante dell'elettronica.

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.

Lo schermo del cavo è collegato alla custodia del trasduttore. Per cui, quando lo schermo ad ambedue i lati del cavo è connesso in modo piano ed avvolgente, il sistema di misura (escluso il rotore) risulta racchiuso in una gabbia di Faraday. Anche con altre tecniche di collegamento nella zona di giunzione dei fili si dovrebbe prevedere una schermatura a resistenza CEM parimenti avvolgente (vedere anche l'Informativa HBM Greenline, Pubblicazione i1577).

I campi magnetici ed elettrici inducono sovente l'accoppiamento di tensioni di interferenza nel circuito di misura. Pertanto:

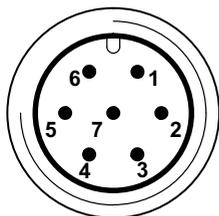
- Usare esclusivamente cavi di misura schermati ed a bassa capacità (i cavi di misura HBM soddisfano queste condizioni).
- Usare soltanto spine che soddisfino le Direttive CEM.
- Non posare i cavi di misura paralleli a quelli di alta tensione e di controllo. Se ciò non fosse possibile, proteggere i cavi di misura infilandoli, ad es. in tubi con armatura in acciaio.
- Evitare i campi di dispersione di trasformatori, motori e relè di protezione.
- Non mettere a terra più di una volta i trasduttori, gli amplificatori e gli indicatori.
- Collegare tutti i componenti della catena di misura al medesimo conduttore di terra.
- Nel caso di disturbi provocati dalle differenze di potenziale (correnti di compensazione), separare le connessioni fra lo zero della tensione di alimentazione e la massa della custodia dell'amplificatore di misura e collegare una linea di equalizzazione del potenziale fra la custodia dello statore e quella dell'amplificatore di misura (conduttore di rame con sezione di almeno 10 mm²).
- Se dovessero sussistere differenze di potenziale fra il rotore e lo statore della macchina, ad es. dovute a perdite incontrollate, è solitamente d'aiuto collegare stabilmente il rotore alla terra, ad es. con una spazzola. Lo statore deve essere connesso al medesimo potenziale (terra).

6.3 Assegnazione delle spine opzione 4, codice SU2, DU2, HU2

Sulla custodia dello statore si trovano due spine a 7 poli, una spina ad 8 poli ed una spina a 16 poli.

I collegamenti della tensione di alimentazione e del segnale di Shunt delle spine 1 e 3 sono connessi galvanicamente fra loro, ma sono protetti dalle correnti di compensazione mediante diodi. I collegamenti della tensione di alimentazione siano protetti anche da un fusibile autoresettabile (multifuse) dai sovraccarichi provenienti dallo statore.

Occupazione della spina 1 - Tensione di alimentazione e segnale di uscita frequenza



Spina fissa
Vista da sopra

		KAB153	KAB149	KAB178 ¹⁾
Poli della spina	Occupazione	Colore dei fili	Polo della spina D-SUB	Polo della spina HD-SUB
1	Segnale di misura coppia (uscita in frequenza; 5 V ^{2,3})	wh - bianco	13	5
2	Tensione di alimentazione 0 V 	bk - nero	5	-
3	Tensione di alimentazione 18 V ... 30 V	bu -blu	6	-
4	Segnale di misura coppia (uscita in frequenza; 5 V ^{2,3})	rd - rosso	12	10
5	Segnale di misura 0 V; simmetrico 	gy - grigio	8	6
6	Rilascio segnale di Shunt 5 V ...30 V	gn - verde	14	15
7	Segnale di Shunt 0 V 	gy - grigio	8	
	Schermo connesso alla massa della custodia			

1) Cavallotto fra 4 +9

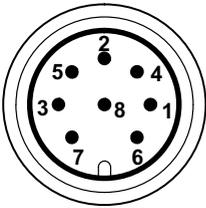
2) Segnale complementare RS-422. Per cavi lunghi da 10 m in poi si raccomanda l'uso di una resistenza di terminazione con $R = 120 \text{ Ohm}$ fra i fili bianco (wh) e rosso (rd).

3) RS-422: Il polo 1 corrisponde alla A; il polo 4 corrisponde alla B.

Avviso

Per i torsionometri a flangia è prevista la tensione di alimentazione solo continua (CC). Non si possono perciò collegare ai più vecchi amplificatori di misura HBM con tensione di alimentazione rettangolare. Ciò potrebbe distruggere le resistenze del pannello di collegamento o causare altri danni all'amplificatore di misura.

Occupazione della spina 2 - Sistema di misura della velocità di rotazione



Spina fissa
Vista da sopra

		KAB154	KAB150	KAB179 ¹⁾
Poli della spina	Occupazione	Colore dei fili	Polo della spina D-SUB	Polo della spina HD-SUB
1	Segnale di misura velocità di rotazione ²⁾ (sequenza impulsi, 5 V; 0°)	rd - rosso	12	10
2	non assegnato	bu -blu	-	-
3	Segnale di misura velocità di rotazione ²⁾ (sequenza impulsi, 5 V; sfasati di 90°)	gy - grigio	15	8
4	non assegnato	bk - nero	-	-
5	non assegnato	vt - viola	-	-
6	Segnale di misura velocità di rotazione ²⁾ (sequenza impulsi, 5 V; 0°)	wh - bianco	13	5
7	Segnale di misura velocità di rotazione ²⁾ (sequenza impulsi, 5 V; sfasati di 90°)	gn - verde	14	7

		KAB154	KAB150	KAB179¹⁾
Poli della spina	Occupazione	Colore dei fili	Polo della spina D-SUB	Polo della spina HD-SUB
8	Zero della tensione di esercizio	sw - nero/ bu - blu ³⁾	8	6
	Schermo connesso alla massa della custodia			

- 1) Cavallotto fra 4 + 9
- 2) Segnali complementari RS-422. Per cavi lunghi da 10 m in poi si raccomanda l'uso di una resistenza di terminazione con $R = 120 \text{ Ohm}$.
- 3) Con KAB163 / KAB164 colore del filo marrone (bn)

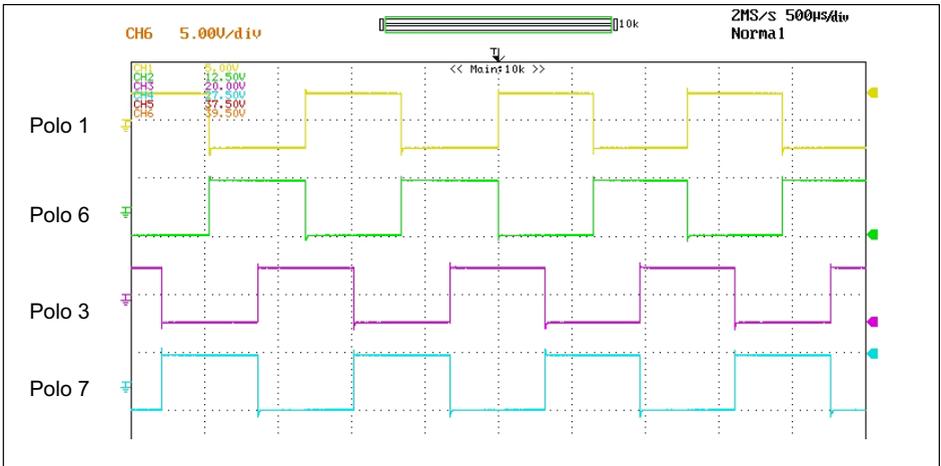


Fig. 6.1 Segnale della velocità alla spina 2 (velocità nel senso della freccia)

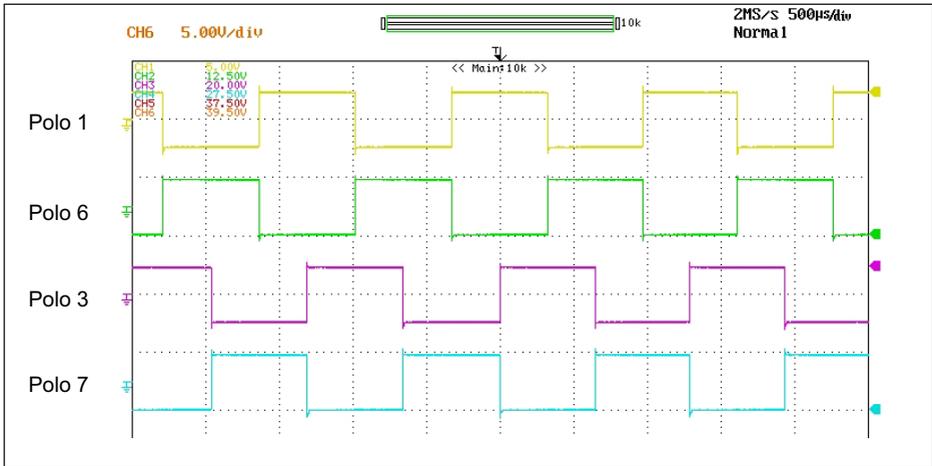


Fig. 6.2 Segnale della velocità alla spina 2 (velocità contro il senso della freccia)

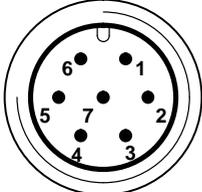
Occupazione della spina 3 - Tensione di alimentazione e segnale di uscita tensione

Spina fissa	Poli della spina	Occupazione	Colore dei fili
	<p>Vista da sopra</p>	1	Segnale di misura coppia (uscita in tensione, ± 10 V)
2		Tensione di alimentazione 0 V;	bk - nero
3		Tensione di alimentazione 18 V ... 30 V	bu - blu
4		Segnale di misura coppia (uscita in tensione, ± 10 V)	rd - rosso
5		non assegnato	gy - grigio
6		Rilascio segnale di Shunt 5 V ... 30 V	gn - verde
7		Segnale di Shunt 0 V;	gy - grigio
			Schermo del cavo connesso alla massa della custodia

Occupazione della spina 4

TMC - solo per connessione interna a HBM ai moduli di interfaccia di coppia della famiglia TIM.

6.4 Occupazione della spina opzione 3, codice PNJ

	Polo della spina	Occupazione	Colore dei fili
<p>Binder 723</p>  <p>Vista dall'alto</p>	1	Segnale di misura (+) UA	wh - bianco
	2	Tensione di alimentazione del ponte (-) UB e TEDS	bk - nero
	3	Tensione di alimentazione del ponte (+) UB	bu -blu
	4	Segnale di misura (-) UA	rd - rosso
	5	non assegnato	-
	6	Filo sensore (+)	gn - verde
	7	Filo sensore (-) e TEDS	gy - grigio
		Schermo del cavo connesso alla massa della custodia	

6.5 Tensione di alimentazione (SU2, DU2, HU2)

Il trasduttore opera con una bassa tensione di protezione (tensione nominale di alimentazione 18 ... 30 V_{CC}). In un banco prova si possono alimentare contemporaneamente più torsimetri a flangia. Dovendo operare lo strumento con una rete di tensione continua¹⁾, si devono adottare precauzioni aggiuntive per scaricare le tensioni in eccesso.

Gli avvisi di questo capitolo si riferiscono al funzionamento autarchico del T40FH senza soluzioni di sistema di HBM.

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

La tensione di alimentazione è elettricamente isolata dalle uscite dei segnali e dagli ingressi dei segnali di Shunt. Collegare una bassa tensione di protezione di 18 V ... 30 V al polo 3 (+) e polo 2 () della spina 1 oppure 3. Si consiglia di utilizzare il cavo HBM KAB 8/00-2/2/2 con le relative prese (vedere il capitolo 14 "No. Ordine, accessori", pagina 60). Per tensioni ≥ 24 V il cavo può essere lungo fino a 50 m, altrimenti non può superare i 20 m.

Superando la lunghezza del cavo ammessa, si può effettuare l'alimentazione di tensione 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.



Importante

All'accensione può fluire una corrente fino a 4 A, provocando lo spegnimento dell'alimentatore con limitazione di corrente elettronica.

6.6 Tensione di alimentazione (opzione 3, codice PNJ)

Come accessorio è disponibile un cavo di collegamento confezionato del trasduttore a 6 fili con estremità libere.

I cavi di prolungamento devono essere schermati ed a bassa capacità. HBM offre a tal scopo in particolare i cavi 1-KAB0304A-10 (confezionati) e KAB8/00-2/2/2 (al metro).

L'occupazione dei collegamenti è riportata nella tabella del capitolo .

Le occupazioni dei collegamenti dell'amplificatore sono riportate nei documenti dell'amplificatore corrispondente.

7 Identificazione del trasduttore TEDS (opzione 3, codice PNJ)

TEDS è l'acronimo di "Transducer Electronic Data Sheet" (Prospetto Dati Elettronico Trasduttore). Nel trasduttore è possibile salvare un prospetto dati elettronico conforme alla norma IEEE 1451.4, il quale consente la regolazione automatica dell'amplificatore di misura. Un amplificatore di misura adeguatamente equipaggiato legge i dati caratteristici del trasduttore, li traduce in impostazioni proprie e a questo punto la misurazione può iniziare.

Sul collegamento a spina POLO 7 verso POLO 2 è a disposizione il sistema di identificazione digitale. Per memorizzare i dati, HBM mette a disposizione l'editore di TEDS. Esso è compreso nel software HBM "MGCplus Setup Assistant". Con l'editore è possibile gestire diversi diritti utente e quindi previene che i dati di base del trasduttore vengano sovrascritti accidentalmente.

7.1 Gerarchia dei diritti utente

7.1.1 Diritti standard (livello USR)

Questo livello riguarda i diritti necessari per l'utente del trasduttore per modificare voci che dipendono dal singolo caso.

7.1.2 Diritti di taratura (livello CAL)

Questo livello riguarda diritti di cui ad esempio ha bisogno un laboratorio di taratura per modificare la sensibilità nella memoria TEDS.

7.1.3 Diritti di amministratore (livello ID)

I diritti di amministratore riferiti a TEDS sono quelli necessari al produttore del sensore.

Per modificare le diverse voci nei cosiddetti "template" (modelli) sono necessari diversi diritti utente, i quali possono differire da voce a voce all'interno del template.

7.2 Contenuto della memoria TEDS secondo la norma IEEE 1451.4

Le informazioni nella memoria TEDS sono organizzate in aree, nelle quali i gruppi di dati sono prestrutturati in forma tabellare.

Nella memoria TEDS vengono salvati solo i valori immessi. 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

Il campo 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 TEDS con numero di identificazione per il sensore T40FH/150 kN·m con il numero di serie 123456, prodotto a novembre 2005

TEDS	
Manufacturer	HBM
Model	T40FH
Version letter	
Version number	
Serial number	123456

Area 3

In quest'area si trovano i dati stabiliti dal produttore o dall'utente.

Per il torsionometro a flangia T40FH HBM ha già definito il template *Bridge Sensor* e il template *Channel name*. Ulteriori template come ad es. il template *Signal Conditioning* possono essere definiti dall'utente.

Template: Bridge Sensor				
Parametro	Valore ¹⁾	Unità	Diritti utente necessari	Spiegazione
Transducer Electrical Signal Type	Bridge 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	150000	N · m	CAL	
Minimum Electrical Value	0.0000m	V/V	CAL	La differenza fra questi valori è la sensibilità secondo il protocollo di prova HBM o la taratura
Minimum Electrical Value	1.8245m	V/V	CAL	
Mapping Method	Linear			Questa voce non può essere modificata
Bridge type	Full		ID	Tipo di ponte "Full" per ponte intero.
Impedance of each bridge element	1550+-100	Ohm	ID	Resistenza d'ingresso secondo il prospetto dati HBM
Response Time	1.0000000u	s	ID	Irrilevante per il trasduttore HBM
Excitation Level (nominale)	5.0	V	ID	Tensione di alimentazione nominale secondo il prospetto dati HBM
Excitation Level (minimo)	2.5	V	ID	Limite inferiore del campo operativo della tensione di alimentazione secondo il prospetto dati HBM

Template: Bridge Sensor				
Parametro	Valore¹⁾	Unità	Diritti utente necessari	Spiegazione
Excitation Level (massimo)	12.0	V	ID	Limite superiore del campo operativo della tensione di alimentazione secondo il prospetto dati HBM
Calibration Date	1-Nov-2005	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		CAL	Iniziali del taratore o dell'ente che ha effettuato la taratura.

Template: Bridge Sensor				
Parametro	Valore ¹⁾	Unità	Diritti utente necessari	Spiegazione
Calibration Period (Days)	730	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. Se non è sufficiente a tal scopo può essere impiegato anche il template HBM Channel Comment.

¹⁾ Esempi di valori per un torsionometro a flangia HBM T40FH/150 kN · m

Template: HBM Channel Name	
Channel name	T40FH/150 kNm

Con la creazione del template *Bridge Sensor* il costruttore definisce una grandezza di misura e un'unità fisiche.

L'unità disponibile è stabilita nella norma IEEE per la corrispondente grandezza di misura. Per la grandezza di misura coppia è il "N · m".

Inoltre già nella fase di creazione si dovrà scegliere tra le varianti "Full precision", "mV/V" e "uV/V" per la precisione della caratteristica del trasduttore illustrata in TEDS.

L'impostazione di fabbrica è "Full Precision" in modo da poter utilizzare la massima risoluzione digitale. Consigliamo questa scelta anche per gli utenti che desiderino programmare personalmente la memoria TEDS.

8 Segnale di Shunt

Il torsionmetro a flangia T40FH fornisce un segnale di Shunt elettrico che, usando catene di misura con componenti HBM, può essere attivato dall'amplificatore. Il

trasduttore genera un segnale di Shunt di ca. 50% della coppia nominale, il valore preciso è specificato sulla targa di identificazione. Per adattare l'amplificatore al torsionmetro collegato, dopo aver attivato il segnale di uscita dell'amplificatore di misura regolare quest'ultimo sul segnale di Shunt di taratura.



Informazione

Poiché il segnale di Shunt di taratura è additivo, esso dovrebbe essere rilasciato con torsionmetro scarico.

Rilascio del segnale di Shunt

Il segnale di Shunt viene emesso collegando una bassa tensione di protezione di 5 ... 30 V ai poli 6 (+) e 7 () della spina 1 o 3.

La tensione nominale per il rilascio del segnale di Shunt è di 5 V (rilascio a $U > 2,5$ V), con tensioni inferiori a 0,7 V il trasduttore è in modo misurazione. La massima tensione ammissibile è di 30 V; alla tensione nominale la corrente assorbita è di ca. 2 mA, alla tensione massima essa è di ca. 18 mA. La tensione di rilascio del segnale di Shunt è elettricamente isolata da quella di alimentazione e da quella di misura.



Consiglio

Con i sistemi HBM, il segnale di Shunt può essere rilasciato dall'amplificatore di misura o tramite il software di esercizio.

9 Verifica funzionale

Il funzionamento del rotore e dello statore si può controllare coi LED situati sullo statore.

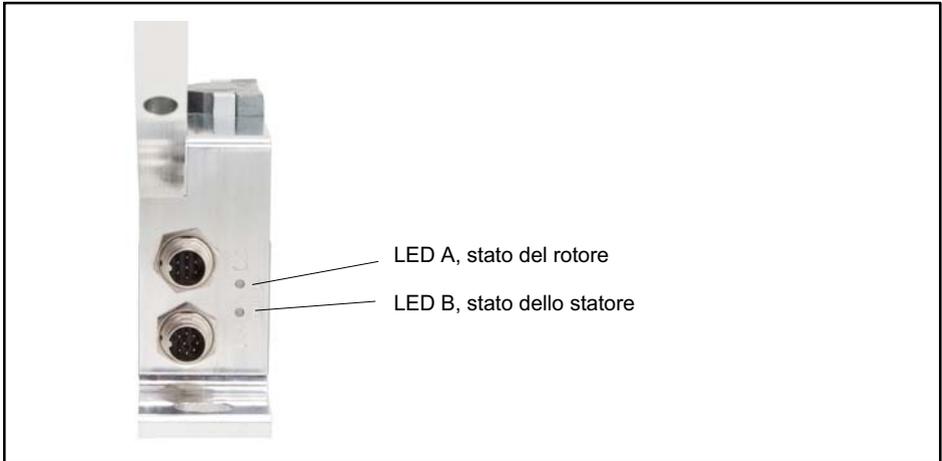


Fig. 9.1 LED sulla custodia dello statore



Importante

Dopo il collegamento della tensione di alimentazione il torsionmetro necessita di fino a 4 secondi per diventare operativo.

9.1 Stato del rotore, LED A (LED superiore)

Colore	Significato
Verde (pulsante)	I valori della tensione interni del rotore sono OK.
Arancione lampeggiante	Rotore e statore non allineati (la frequenza di lampeggio indica il grado di disallineamento) => Correggere l'allineamento rotore-statore

Colore	Significato
Arancione pulsante	Stato del rotore non determinabile => Correggere l'allineamento rotore-statore Se il LED continua a pulsare arancione, potrebbe esserci un guasto dello hardware. I segnali di misura acquisiscono il livello di stato di errore.
Rosso (pulsante)	I valori della tensione del rotore non sono OK. => Correggere l'allineamento rotore-statore Se il LED continua a pulsare rosso, potrebbe esserci un guasto dello hardware. I segnali di misura riflettono il livello del guasto.

Pulsante significa che il LED si spegne per ca. 20 ms ogni secondo (segnale di vita); diventa così riconoscibile l'operatività del trasduttore.

9.2 Stato dello statore, LED B (LED inferiore)

Colore	Significato
Verde (accesso fisso)	Trasmissione del segnale di misura e tensioni interne dello statore OK.
Verde, talvolta arancione Con molti errori di sincronizzazione: arancione fisso	Arancione fino al termine della trasmissione anomala in caso di trasmissione anomala di ≥ 5 valori di misura in sequenza. I segnali di misura assumono il livello di stato di errore per la durata dell'errore di trasmissione + ca. 3,3 ms.
Arancione (accesso fisso)	Disturbo permanente di trasmissione, i segnali di misura assumono il livello di stato di errore. ($f_{out} = 0$ Hz, $U_{out} =$ Livello errore). => Correggere l'allineamento rotore-statore.
Rosso (accesso fisso)	Errore interno dello statore, i segnali di misura acquisiscono il livello di stato di errore ($f_{out} = 0$ Hz, $U_{out} =$ Livello errore).

10 Caricabilità

La coppia nominale può essere superata staticamente fino alla coppia limite specificata. Tuttavia, superando la coppia nominale, non sono ammessi ulteriori carichi irregolari, per i quali s'intendono le forze longitudinali, quelle laterali ed i momenti flettenti. I valori limite sono specificati nel *capitolo 15 "Dati tecnici"* a pagina 72.

Misurazione di coppie dinamiche

Il torsionometro a flangia consente di misurare sia coppie statiche che dinamiche. Misurando coppie dinamiche fare attenzione a quanto segue:

- La taratura del T40FH effettuata per misurazioni statiche vale anche per misurazioni dinamiche della coppia.
- La frequenza propria f_0 dell'allestimento di misura meccanico dipende dai momenti d'inerzia J_1 e J_2 delle masse rotanti accoppiate e dalla rigidità torsionale del T40FH.

La frequenza propria f_0 dell'allestimento di misura meccanico si può determinare 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

- L'ampiezza di vibrazione meccanica ammessa (picco-picco) è anch'essa specificata nei dati tecnici.

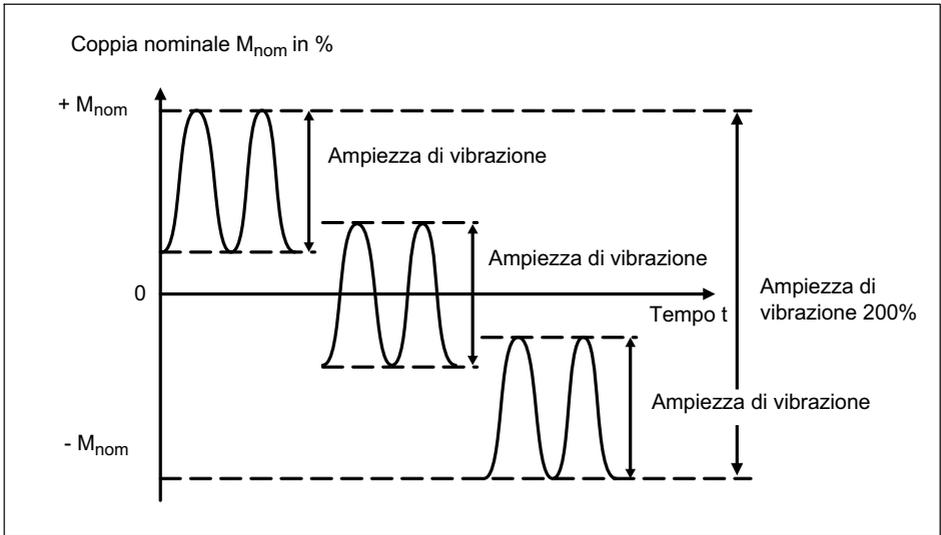


Fig. 10.1 Carico dinamico ammissibile

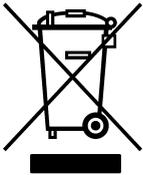
11 Manutenzione

I torsimetri a flangia T40FH sono esenti da manutenzione.

12 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

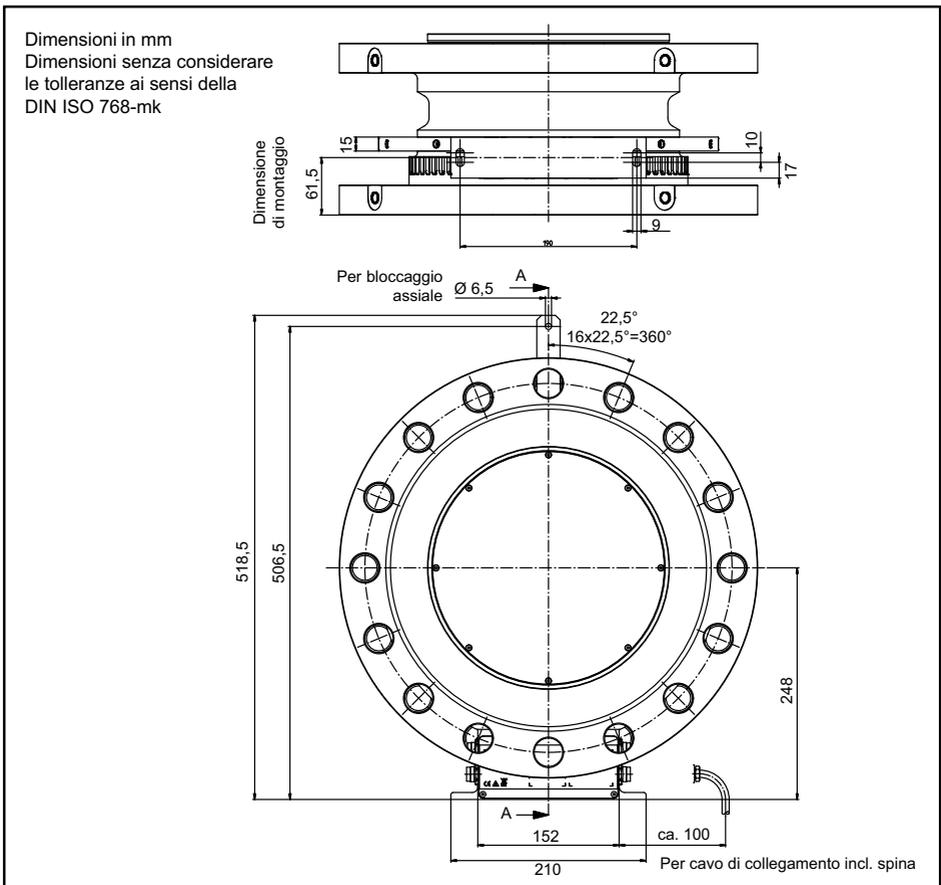
Gli imballaggi originali degli strumenti HBM sono composti da materiale riciclabile e possono essere consegnati ad un centro di riciclo. Comunque, conservare l'imballaggio per almeno tutto il tempo di validità della garanzia. In caso di reclami, il torsiometro a flangia deve essere rispeditoci nell'imballaggio originale.

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

13 Dimensioni

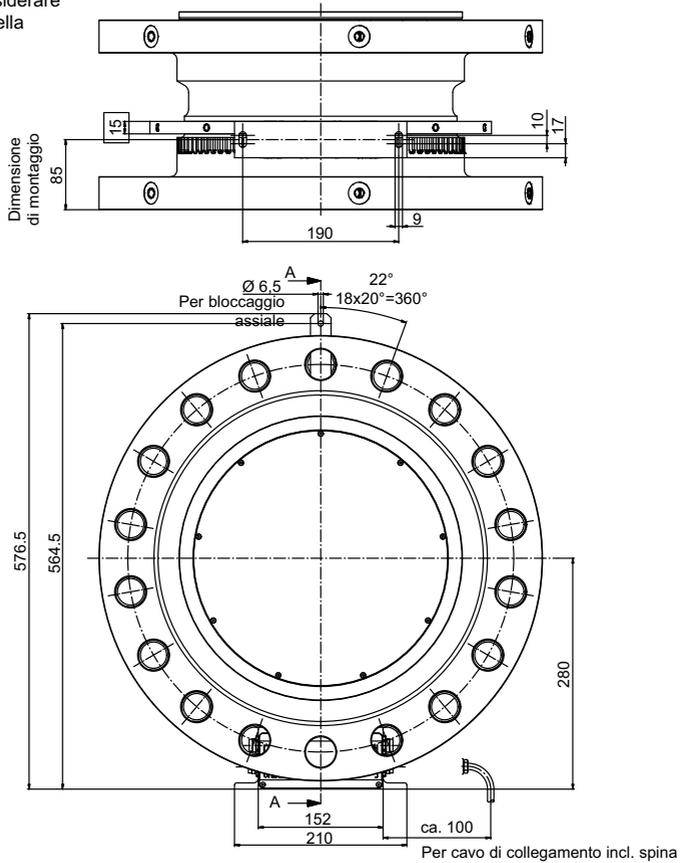
13.1 Torsiometro T40FH con sistema di misura della velocità di rotazione, opzione 4, codice SU2, DU2, HU2

13.1.1 T40FH 100 kNm - 150 kNm

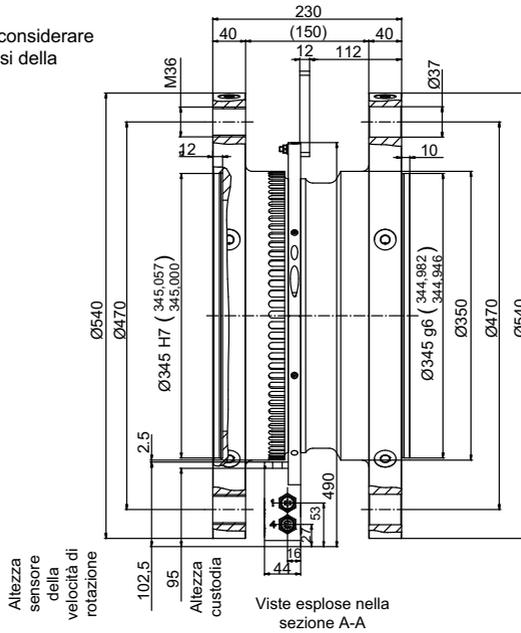


13.1.2 T40FH 200 kNm - 300 kNm

Dimensioni in mm
 Dimensioni senza considerare
 le tolleranze ai sensi della
 DIN ISO 768-mk

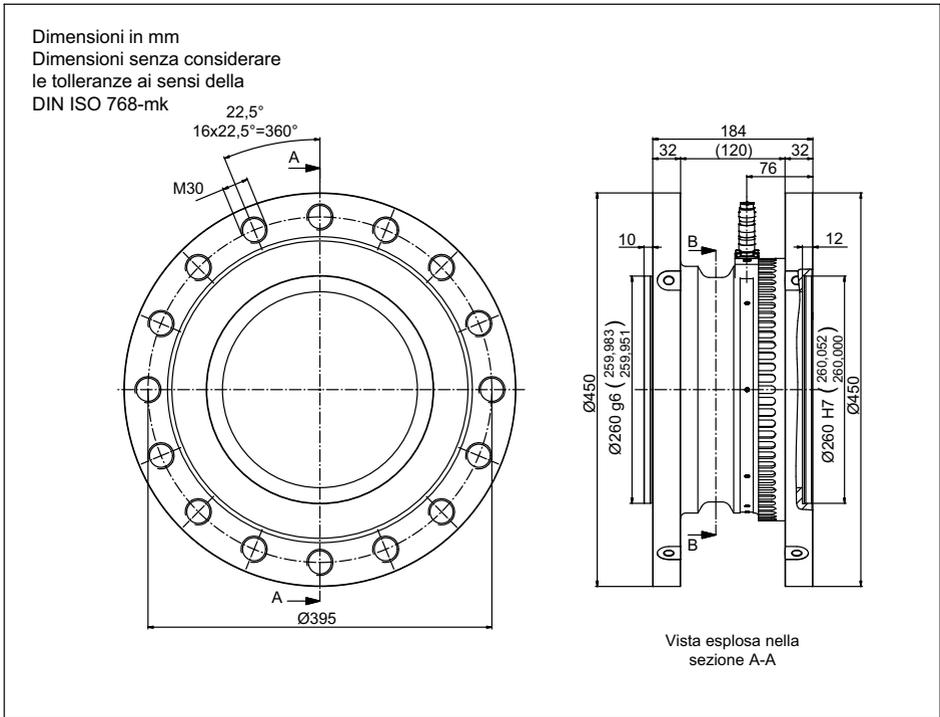


Dimensioni in mm
 Dimensioni senza considerare
 le tolleranze ai sensi della
 DIN ISO 768-mk

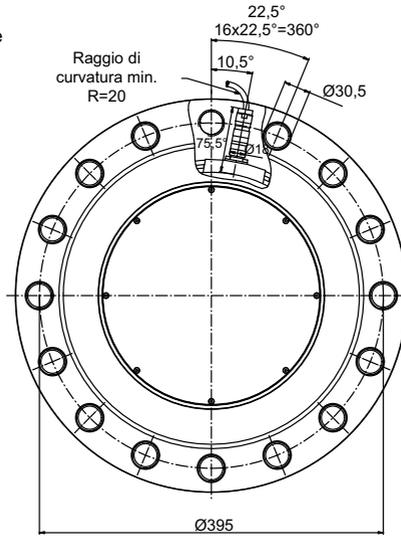


13.2 Torsiometro T40FH (non rotante), opzione 4, codice PNJ

13.2.1 T40FH 100 kNm - 150 kNm

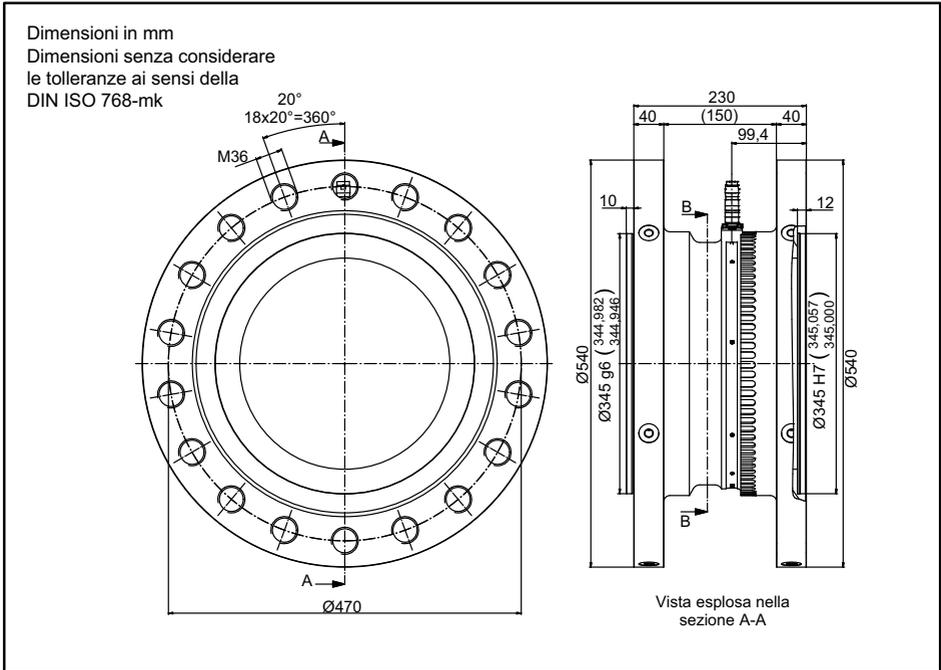


Dimensioni in mm
 Dimensioni senza considerare
 le tolleranze ai sensi della
 DIN ISO 768-mk

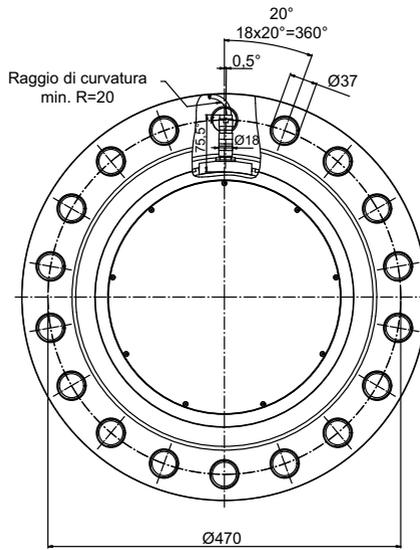


Vista esplosa nella
 sezione B-B

13.2.2 T40FH 200 kNm - 300 kNm



Dimensioni in mm
 Dimensioni senza considerare
 le tolleranze ai sensi della
 DIN ISO 768-mk



Vista esplosa nella
 sezione B-B

14 No. Ordine, accessori

No. Ordine	
K-T40FH	[solo con opzione 2 = MF/ST]
Codice	Opzione 1: Coppia nominale fino a
100R	100 kN·m [solo con opzione 2 = MF/RO]
130R	130 kN·m [solo con opzione 2 = MF/RO]
150R	150 kN·m [solo con opzione 2 = MF/RO]
200R	200 kN·m [solo con opzione 2 = MF/RO]
250R	250 kN·m [solo con opzione 2 = MF/RO]
300R	300 kN·m [solo con opzione 2 = MF/RO]
Codice	Opzione 2: Componenti
MF	Torsiometro a flangia completo
RO	Rotore
ST	Statore
N	Non rotante
Codice	Opzione 3: Precisione
S	Standard (deviazione della linearità ed isteresi $\leq \pm 0,1\%$)
Codice	Opzione 4: Configurazione elettrica [solo con opzione 2 = MF/ST]
SU2	Segnale di uscita 10 kHz ± 5 kHz e ± 10 V, alimentazione 18...30 V CC
DU2	Segnale di uscita 60 kHz ± 30 kHz e ± 10 V, alimentazione 18...30 V CC
HU2	Segnale di uscita 240 kHz ± 120 kHz e ± 10 V, alimentaz. 18...30 V CC
PNJ	mV/V
Codice	Opzione 5: Sistema di misura della velocità di rotazione
0	Senza sistema di misura della velocità di rotazione
1	Sistema di misura magnetico della velocità di rotazione
Codice	Opzione 6: Modifiche su specifica del cliente
S	Nessuna modifica speciale

= Tipi PREFERENZIALI

K-T40FH - 1 0 0 R - M F - S - D U 2 - 0 - S

Accessori, da ordinare separatamente

Articolo	No. Ordine
Cavo di collegamento per l'uscita in coppia; Opzione 2, Codice MF (rotante)	
Cavo di collegamento coppia, 423 - D-Sub a 15 poli, 6 m	1-KAB149-6
Cavo di collegamento coppia, 423 - estremità libere, 6 m	1-KAB153-6
Cavo di collegamento per l'uscita in coppia (mV/V); Opzione 2, Codice N (non rotante)	
Cavo di collegamento coppia, 423 - estremità libere, 6 m	1-KAB139A-6
Cavo di collegamento per l'uscita in velocità di rotazione	
Cavo di collegamento velocità di rotazione, 423 - D-Sub a 15 poli, 6 m	1-KAB150-6
Cavo di collegamento velocità di rotazione, 423 - estremità libere, 6 m	1-KAB154-6
Cavo di collegamento velocità di rotazione con impulso di riferimento, 423 a 8 poli - D-Sub a 15 poli, 6 m	1-KAB163-6
Cavo di collegamento velocità di rotazione con impulso di riferimento, 423 a 8 poli - estremità libere, 6 m	1-KAB164-6
Cavo di collegamento TMC	
Cavo di collegamento TIM40/TMC, 6 m	1-KAB174-6
Prese volanti	
423G-7S, 7 poli (dritta)	3-3101.0247
423W-7S, 7 poli (90°)	3-3312.0281
423G-8S, 8 poli (dritta)	3-3312.0120
423W-8S, 8 poli (90°)	3-3312.0282
Cavi di collegamento al metro (minima lunghezza ordinabile: 10 m, prezzo al metro)	
Kab8/00-2/2/2	4-3301.0071

15 Dati tecnici

Classe di precisione	0,1						
Sistema di misura della coppia (rotante)							
Coppia nominale M_{nom}	kNm	100	125	150	200	250	300
Velocità nominale di rotazione	min^{-1}	3000			2000		
Deviazione della linearità ed isteresi , riferita alla sensibilità nominale							
Uscita in frequenza per coppia massima nel campo:							
fra 0% di M_{nom} e 20% di M_{nom}	%	$\leq \pm 0,03$					
> 20% di M_{nom} e 60% di M_{nom}	%	$\leq \pm 0,065$					
> 60% di M_{nom} e 100% di M_{nom}	%	$\leq \pm 0,1$					
Uscita in tensione per coppia massima nel campo:							
fra 0% di M_{nom} e 20% di M_{nom}	%	$\leq \pm 0,03$					
> 20% di M_{nom} e 60% di M_{nom}	%	$\leq \pm 0,065$					
> 60% di M_{nom} e 100% di M_{nom}	%	$\leq \pm 0,1$					
Rel. deviazione standard della ripetibilità , secondo DIN 1319, riferita alla variazione del segnale di uscita							
Uscita in frequenza	%	$\leq \pm 0,02$					
Uscita in tensione	%	$\leq \pm 0,02$					
Influenza della temperatura ogni 10 K nel campo nominale di temperatura							
sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo dell'estensione del segnale							
Uscita in frequenza	%	$\leq \pm 0,1$					
Uscita in tensione	%	$\leq \pm 0,1$					
sul segnale di zero, riferita alla sensibilità nominale							
Uscita in frequenza	%	$\leq \pm 0,07$					

Coppia nominale M_{nom}	kNm	100	125	150	200	250	300
Uscita in tensione	%	$\leq \pm 0,07$					
Sensibilità nominale (campo fra la coppia = zero e la coppia nominale)							
Uscita in frequenza 10 kHz / 60 kHz / 240 kHz	kHz	5/30/120					
Uscita in tensione	V	10					
Tolleranza della sensibilità (deviazione fra la grandezza di uscita effettiva a M_{nom} e la sensibilità nominale)							
Uscita in frequenza	%	$\pm 0,1$					
Uscita in tensione	%	$\pm 0,1$					
Segnale di uscita per coppia = Zero							
Uscita in frequenza	kHz	10/60/240					
Uscita in tensione	V	0					
Segnale nominale di uscita							
Uscita in frequenza							
per coppia nominale positiva	kHz	15 ¹⁾ / 90 ²⁾ / 360 ³⁾ (5 V simmetrico ⁴⁾)					
per coppia nominale negativa	kHz	5 ¹⁾ / 30 ²⁾ / 120 ³⁾ (5 V simmetrico ⁴⁾)					
Uscita in tensione							
per coppia nominale positiva	V	+10					
per coppia nominale negativa	V	-10					
Resistenza di carico							
Uscita in frequenza	k Ω	≥ 2					
Uscita in tensione	k Ω	≥ 10					
Deriva a lungo termine, oltre 48 h alla temperatura di riferimento							
Uscita in frequenza	%	$\leq \pm 0,03$					
Uscita in tensione	%	$\leq \pm 0,03$					
Banda passante, -3 dB	kHz	1 ¹⁾ / 3 ²⁾ / 6 ³⁾					

Coppia nominale M_{nom}	kNm	100	125	150	200	250	300
Ritardo di gruppo	μs	< 400 ¹⁾ / < 220 ²⁾ / < 150 ³⁾					
Residuo alternato Uscita in tensione ⁵⁾	mV	< 40					
Massimo campo di modulazione ⁶⁾ Uscita in frequenza	kHz	2,5 ... 17,5 ¹⁾ / 15 ... 105 ²⁾ / 60 ... 420 ³⁾					
Uscita in tensione	V	-12 ... +12					
Alimentazione Tensione nominale di alimentazione (bassa tensione di protezione CC)	V	18 ... 30					
Corrente assorbita in modo misurazione	A	< 1					
Corrente assorbita allo spunto	A	< 4 (tipo 2) 50 μs					
Potenza nominale assorbita	W	< 10					
Massima lunghezza del cavo	m	50					
Segnale di Shunt		ca. 50 % di M_{nom}					
Tolleranza del segnale di Shunt, riferita a M_{nom}	%	< $\pm 0,05$					
Tensione nominale di rilascio	V	5					
Limite della tensione di rilascio	V	36					
Segnale di Shunt ON	V	min. >2,5					
Segnale di Shunt OFF	V	max. <0,7					
Sistema di misura della coppia (non rotante)							
Classe di precisione		0.1					
Sensibilità nominale (campo nominale del segnale fra coppia = zero e coppia nominale)	mV/V	0,63.....1,1 (la sensibilità è indicata sulla targa di identificazione)					
Deviazione della linearità ed isteresi, riferita alla sensibilità nominale (uscita in tensione) Per una coppia massima nel campo:							
fra 0% di M_{nom} e 20% di M_{nom}	%	$\leq \pm 0,03$					
> 20% di M_{nom} e 60% di M_{nom}	%	$\leq \pm 0,065$					

Coppia nominale M_{nom}	kNm	100	125	150	200	250	300
> 60% di M_{nom} e 100% di M_{nom}	%	$\leq \pm 0,1$					
Influenza della temperatura ogni 10 K nel campo nominale di temperatura							
sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo dell'estensione del segnale	%	$< \pm 0,1$					
sul segnale di zero, riferita alla sensibilità nominale	%	$\leq \pm 0,07$					
Relativa deviazione standard della ripetibilità, (variabilità) secondo DIN 1319, riferita alla variazione del segnale di uscita.	%	$\leq \pm 0,02$					
Resistenza di ingresso alla temperatura di riferimento	Ω	1560 ± 100					
Resistenza di uscita alla temperatura di riferimento	Ω	1400 ± 100					
Tensione di alimentazione di riferimento	V	5					
Campo operativo della tensione di alimentazione		2,5 ... 12					
Identificazione trasduttore		TEDS secondo IEEE 1451.4					
Sistema di misura della velocità di rotazione							
Sistema di misura della velocità di rotazione		Interrogazione magnetica e corona dentata					
Segnali di uscita		2 segnali rettangolari sfasati di 90° , 5 V TTL/RS-422					
Numero degli impulsi/giro (numero denti)		72			86		
Livello del segnale di uscita High	V	$\geq 3,5$					
Livello del segnale di uscita Low	V	$\leq 0,8$					
Massima frequenza di uscita ammessa	kHz	25					
Distanza nominale radiale fra la testa sensore e i denti	mm	2,5					

Coppia nominale M_{nom}	kNm	100	125	150	200	250	300
Campo di lavoro radiale	mm	1,5 – 3,5					
Traslazione assiale ammissibile	mm	±2					
Intensità del campo magnetico ammessa per deviazione del segnale	kA/m	<0,1					
Dati generali							
CEM Emissione (secondo FCC 47, Parte 15, Sottoreparto C) ⁷⁾ Emissione (secondo EN 61326-1, Paragrafo 7) Intensità del campo di disturbo		Classe B					
Immunità dalle interferenze (EN 61326-1, Tab. 2)							
Campo elettromagnetico (AM)	V/m	10					
Campo magnetico	A/m	100					
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	10					
Grado di protezione secondo EN 60 529		IP 54					
Temperatura di riferimento	°C	23					
Campo nominale di temperatura	°C	+10 ... +70					
Campo della temperatura di esercizio ⁸⁾	°C	-20 ... +85					
Campo della temperatura di magazzino	°C	-40 ... +85					
Resistenza agli urti meccanici secondo EN 60068-2-27 ⁹⁾							
Numero	n	1000					

Coppia nominale M_{nom}	kNm	100	125	150	200	250	300
Durata	ms	3					
Accelerazione (semisinusoide)	m/s ²	650					
Resistenza alle vibrazioni in 3 direzioni secondo EN 60068-2-6 9)							
Campo di frequenze	Hz	10 ... 2000					
Durata	h	2,5					
Accelerazione (ampiezza)	m/s ²	100					
Limiti di carico 10)							
Coppia limite, riferita a M_{nom} 11)	kNm	200			400		
Coppia di rottura, riferita a M_{nom} 11)	kNm	>300			>600		
Forza longitudinale limite 12)	kN	230			290		
Forza laterale limite 12)	kN	110			240		
Momento flettente limite 12)	kNm	22			35		
Ampiezza di vibrazione secondo DIN 50100 (picco-picco) 13)	kNm	200			400		
Coppia massima superiore	kNm	150			300		
Coppia massima inferiore	kNm	-150			-300		
Dati meccanici							
Dimensioni		BG1			BG2		
Rigidità torsionale c_T	kN·m/rad	119310			228090		
Angolo di torsione a M_{nom}	gradi	0,072			0,075		
Rigidità in direzione assiale c_a	kN / mm	1855			3900		
Rigidità in direzione radiale c_r	kN/mm	3340			4910		
Rigidità per momento flettente su un asse radiale c_b	kN·m/rad	25495			65900		
	kN·m/ gradi	445			1150		
Deflessione massima per forza longitudinale limite	mm	0,1					
Ulteriore eccentricità max. ammissibile per forza laterale limite	mm	0,1					

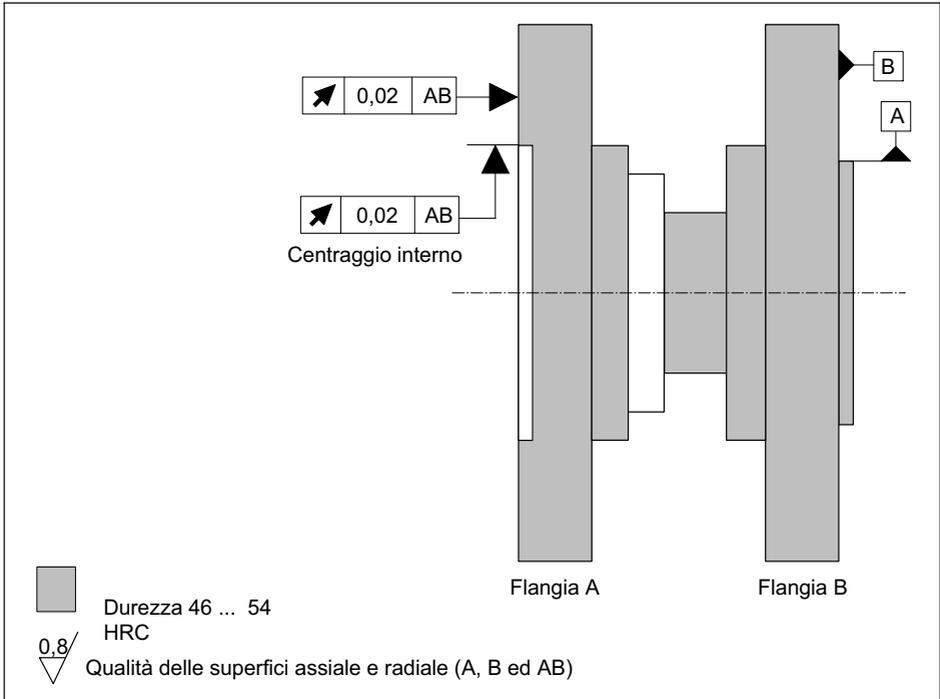
Coppia nominale M_{nom}	kNm	100	125	150	200	250	300
Ulteriore deviazione dal parallelismo massima per momento flettente limite	mm	0,5					
Grado di equilibratura secondo DIN ISO 1940		G 6,3					
Max. oscillazione ammessa del rotore¹⁴⁾ (picco-picco) Oscillazioni dell'albero nell'area della flangia di accoppiamento, secondo ISO 7919-3							
Esercizio normale (continuo)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$ (n in min ⁻¹)					
Esercizio Start e Stop/Campo di risonanza (temporaneo)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$ (n in min ⁻¹)					
Momento d'inerzia del rotore I_v (in corrispondenza dell'asse di rotazione senza considerare le viti flangiate)	kg·m ²	2,0			5,15		
Momento d'inerzia parziale per il lato di trasmissione (lato della flangia con centraggio esterno)	% di I_v	45			47		
Max. eccentricità statica ammessa del rotore (radiale) dal centro dello statore							
senza modulo della velocità di rotazione	mm	±2					
con modulo della velocità di rotazione	mm	±1					

Coppia nominale M_{nom}	kNm	100	125	150	200	250	300
Traslazione assiale ammessa ¹⁵⁾ fra rotore e statore	mm	±2					
Peso							
Rotore	kg	78			142		
Statore	kg	2,1			2,3		

- 1) Opzione 5, 10 ±5 kHz (Codice SU2)
- 2) Opzione 5, 60 ±30 kHz (Codice DU2)
- 3) Opzione 5, 240 ±120 kHz (Codice HU2)
- 4) Segnali complementari RS-422. Osservare la resistenza di terminazione.
- 5) Campo di frequenze del segnale da 0,1 a 10 kHz
- 6) Campo del segnale di uscita in cui sussiste una relazione ripetibile fra la coppia ed il segnale di uscita.
- 7) Vale solo per la versione rotante
- 8) A partire dai 70 °C è necessario dissipare il calore del basamento dello statore. La temperatura del basamento non deve superare gli 85 °C.
- 9) È necessario bloccare l'antenna anulare e le spine di collegamento.
- 10) Ogni sollecitazione irregolare (momento flettente, forza laterale od assiale, 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 sono presenti sia il 30% del momento flettente limite che il 30% della forza laterale limite, sarà ammesso solo il 40% della forza longitudinale limite, purché non venga superata la coppia nominale. L'influenza sul risultato di misura dei momenti flettenti, della forza laterale e di quella longitudinale ammissibili è ≤±1% della coppia nominale. I limiti di carico valgono solo nel campo nominale di temperatura. In caso di temperature <10°C è necessario diminuire i limiti di carico di ca. il 30% (diminuzione della resistenza).
- 11) Con carico statico.
- 12) Carico statico e dinamico.
- 13) Non si deve assolutamente superare la coppia nominale.
- 14) 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.
- 15) Sopra il campo nominale di temperatura: ±1,5 mm.

16 Dati tecnici complementari

Tolleranze assiali e radiali



Affinché le caratteristiche del torsionometro a flangia vengano mantenute anche dopo il suo montaggio, si consiglia di osservare le tolleranze della forma e del posizionamento, la qualità delle superfici e la durezza indicate anche per le connessioni a carico dell'utente.

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



A4470-2.0 7-1005.4470 HBM: public

www.hbm.com