

Torsiometro a flangia

T40



Note sulla sicurezza	4
1 Campo di impiego	8
2 Struttura e modo operativo	8
3 Installazione meccanica	9
3.1 Condizioni del luogo di installazione	10
3.2 Posizione di montaggio	10
3.3 Opzioni di installazione	11
3.3.1 Installazione senza smontare l'antenna anulare	11
3.3.2 Installazione con il successivo montaggio dello statore	12
3.4 Installazione del rotore	13
3.5 Installazione dello statore	14
4 Collegamento elettrico	18
4.1 Note generali	18
4.2 Concetto di schermatura	18
4.3 Cablaggio della spina di collegamento	19
4.4 Tensione di alimentazione	21
5 Segnale Shunt	22
5.1 Rilascio del segnale shunt	22
6 Impostazioni	23
6.1 Impostazione della frequenza di uscita	23
6.2 Prova funzionale	24
6.2.1 LED 1 (LED superiore): Status del rotore	24
6.2.2 LED 2 (LED inferiore): Status dello statore	24
7 Sovraccaricabilità	25
7.1 Misurazione di coppie dinamiche	25
8 Dati tecnici	26
9 Dimensioni	30
9.1 T40/200N·m	30
9.2 T40/500N·m e T40/1 kN·m	32
9.3 T40/2 kN·m e T40/3 kN·m	34
9.4 T40/5 kN·m	36
9.5 T40/10 kN·m	38
10 Informazioni tecniche supplementari	40
10.1 Tolleranze di planarità e concentricità	40
11 Codice di ordinazione	41
12 Accessori	41

Note sulla sicurezza

Impiego conforme

Il torsiometro a flangia T40 è concepito esclusivamente per la misurazione di coppie, velocità di rotazione, angoli di rotazione e potenze, e per compiti di controllo e regolazione direttamente ad essi correlati.

Qualsiasi altro impiego è da considerare **non** conforme.

L'impiego dello statore è permesso solo con un rotore installato.

Nell'interesse della sicurezza, il trasduttore può essere usato esclusivamente come descritto nel manuale operativo. Inoltre, si devono rispettare i regolamenti legali e le direttive sulla sicurezza e sulla prevenzione degli infortuni validi per ogni caso specifico. Ciò è valido anche per gli eventuali accessori.

Ogni qualvolta si usa il trasduttore, si deve prima lanciare un progetto di pianificazione ed analisi dei rischi che tenga conto di tutti gli aspetti della sicurezza della tecnologia di automazione. In particolare, esso deve concernere la protezione delle persone e dei macchinari.

Per lo scopo per cui è progettato, il trasduttore non può essere considerato un elemento di sicurezza. L'impiego appropriato ed in sicurezza del trasduttore richiede anche che il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione ed il montaggio siano adeguati e che il suo uso e manutenzione siano accurati.

Rischi generali per non osservanza delle norme sulla sicurezza

Il trasduttore corrisponde all'attuale stato della tecnologia ed è di funzionamento sicuro. Tuttavia, il suo impiego non conforme da parte di personale non professionista o non addestrato, comporta dei rischi residui.

Chiunque sia incaricato dell'installazione, messa in funzione, manutenzione o riparazione del trasduttore deve aver letto e compreso il manuale di istruzione, in particolare le note tecniche concernenti la sicurezza.

Rischi residui

Le caratteristiche e la dotazione di fornitura del trasduttore coprono solo una piccola parte della tecnica di misura delle coppie. L'ingegnere, il costruttore e l'operatore dell'impianto devono realizzare ed essere responsabili di tutti i dispositivi accessori di sicurezza in vigore nella tecnica di misurazione delle coppie, atti ad annullare o minimizzare i rischi residui. In qualsiasi caso si devono soddisfare i regolamenti specifici dell'applicazione.

Infine, devono essere resi noti i rischi residui concernenti la tecnologia di misura della coppia.

In questo manuale, i rischi residui vengono segnalati dai seguenti simboli:



Simbolo:

PERICOLO

Significato:

Massimo livello di pericolo

Segnala una situazione di pericolo **immediato** che – se non vengono rispettate le disposizioni di sicurezza – **avrà** come conseguenza gravi ingiurie corporali o la morte.



Simbolo:

AVVERTIMENTO

Significato:

Situazione di pericolo

Segnala una **possibile** situazione di pericolo che – se non vengono rispettate le disposizioni di sicurezza – **può avere** come conseguenza gravi ingiurie corporali o la morte.



Simbolo:

ATTENZIONE

Significato:

Possibile situazione di pericolo

Segnala una **possibile** situazione di pericolo che – se non vengono rispettate le disposizioni di sicurezza – **potrebbe avere** come conseguenza leggere o medie ingiurie corporali ed alle cose.

Simboli per note sull'impiego e per informazioni utili:



Simbolo:

NOTA

Segnala che vengono fornite importanti indicazioni sul prodotto oppure sul suo maneggio.

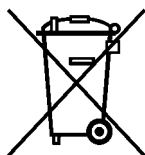


Simbolo:

Marchio CE

Significato:

Col marchio CE, il costruttore garantisce che il suo prodotto adempie alle rilevanti direttive dell'UE (vedere la Dichiarazione di Conformità nel sito Internet <http://www.hbm.com/HBMdoc>).



Simbolo:

Significato: **Marchio di legge per lo smaltimento dei rifiuti**

In accordo con i regolamenti per la protezione ambientale e per il recupero delle materie prime, nazionali o locali, i vecchi strumenti elettronici non possono più essere mescolati insieme alla normale spazzatura domestica. Per maggiori informazioni sullo smaltimento dei rifiuti, rivolgersi alle autorità competenti locali, oppure alla azienda dove si è acquistato il prodotto.

Modifiche e variazioni da parte dell'utente

Senza il nostro espresso benestare, il trasduttore non può essere modificato ne strutturalmente che nella tecnica sulla sicurezza. Qualsiasi modifica provoca la caduta della garanzia e della nostra responsabilità sui danni che ne possono derivare.

Personale qualificato

Il trasduttore può essere installato e maneggiato esclusivamente da personale qualificato, che osservi strettamente i dati tecnici e che ottemperi ai regolamenti di sicurezza. Inoltre, il personale deve applicare le norme sulla prevenzione degli infortuni concernenti ogni applicazione individuale, sia per i trasduttori che per gli eventuali accessori.

Sono da considerare personale qualificato coloro che abbiano esperienza nell'installazione, montaggio, messa in funzione e nella conduzione di tali prodotti e, che per la loro attività, abbiano ricevuto la qualifica di specialisti.

Prevenzione degli infortuni

Conformemente alle appropriate norme professionali sugli infortuni, dopo il montaggio del torsiometro, il conduttore deve provvedere ad un adeguato rivestimento o copertura, con le seguenti precauzioni:

- Il rivestimento o copertura non deve essere libero di ruotare col torsiometro.
- Il rivestimento o copertura deve impedire lo schiacciamento e l'intraversamento del torsiometro 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 devono essere impiegati anche quando le parti in movimento del torsiometro sono installate fuori dal campo di lavoro o di attività delle persone.

Dai requisiti sopra citati si può prescindere solo quando i torsimetri vengono montati in macchine o parti di macchinario che già integrano adeguati dispositivi di protezione.

Garanzia

In caso di reclami, il torsimetro verrà considerato in garanzia solo se spedito indietro alla HBM nel suo imballaggio originale.

1 Campo di impiego

Il torsiometro a flangia T40 misura coppie statiche e dinamiche su alberi fissi o rotanti. Dato il suo ingombro ridotto, il torsiometro a flangia permette l'assemblaggio di strutture di prova molto compatte. Ciò allarga notevolmente il campo di applicazione.

Il torsiometro a flangia T40 è affidabilmente protetto dalle interferenze elettromagnetiche. Esso è stato provato con le norme EU correnti per la compatibilità EMC, ed è provvisto di marchio CE.

2 Struttura e modo operativo

Il torsiometro 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 separabile. L'antenna anulare è racchiusa in una custodia insieme all'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. L'antenna anulare dovrebbe essere montata concentricamente sul rotore (vedere il capitolo 4).

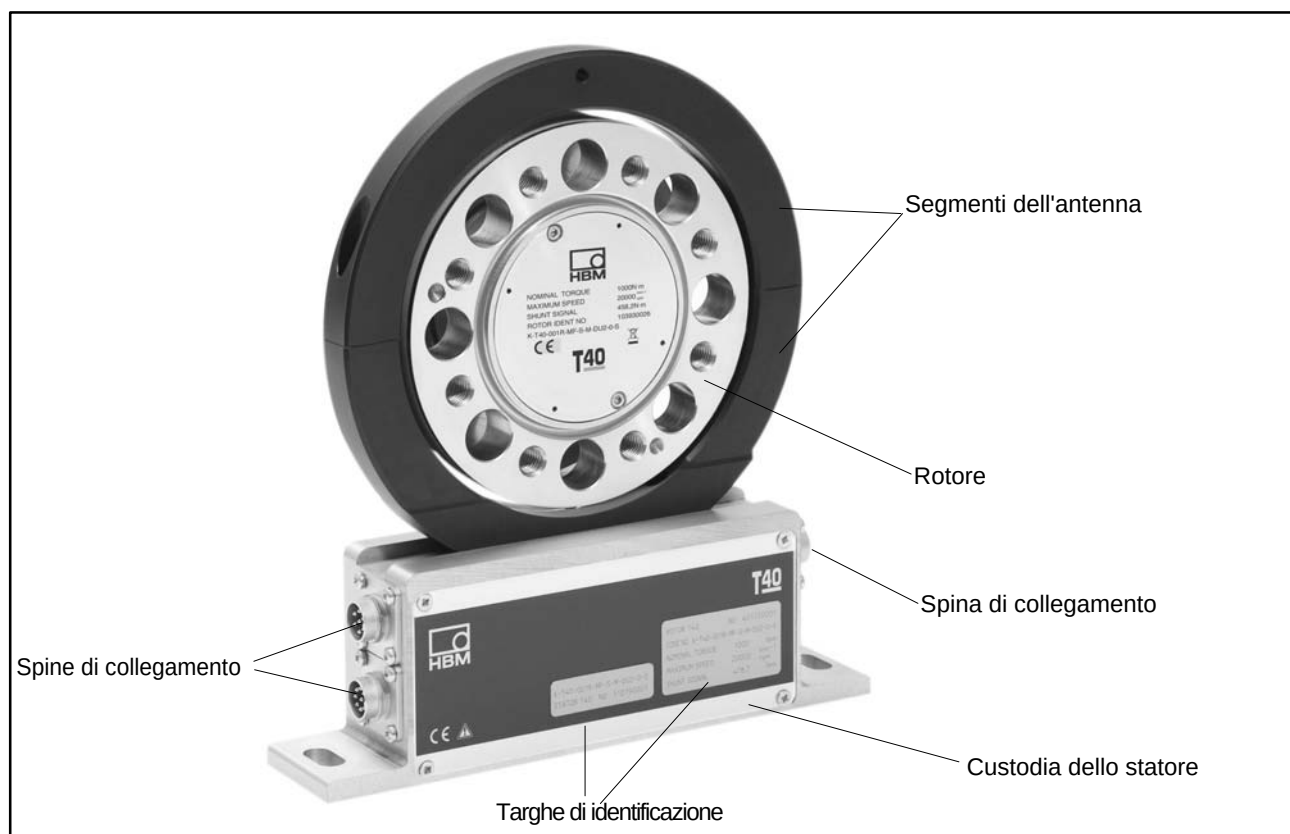


Fig.2.1: Struttura meccanica

3 Installazione meccanica



AVVERTIMENTO

Trattare con cura il torsiometro a flangia. Esso può essere danneggiato permanentemente da urti meccanici (cadute), aggressioni chimiche (p. es. acidi e solventi) o dalla temperatura (aria calda, vapore).

Nel caso di carichi alternati, incollare le viti di connessione del rotore nei loro fori filettati con un apposito mastice (forza media), in modo da prevenire la perdita di tenuta dovuta al gioco delle viti.

Il torsiometro a flangia T40 si monta direttamente mediante un'apposita flangia per alberi. Sul rotore si può montare direttamente anche un albero cardanico od un apposito giunto snodato (se necessario con una flangia intermedia). Assolutamente mai superare i limiti di carico permessi per il momento flettente e la forza laterale e longitudinale. Data l'elevata rigidità torsionale delle flange di misura del T40, le variazioni dinamiche del treno di alberi viene mantenuta la più bassa possibile.



ATTENZIONE

Al fine di evitare sovraccarichi dovuti all'aumento della risonanza, verificare l'influenza delle velocità critiche della flessione e della oscillazione torsionale.



NOTA

Anche nel caso di montaggio corretto può verificarsi una traslazione del punto zero fino al 2 % della sensibilità, rispetto all'azzeramento di fabbrica. Se tale valore viene superato, si consiglia di verificare lo stato di 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 per una verifica.

Per il funzionamento corretto, si devono rispettare in qualsiasi caso le dimensioni di montaggio.

3.1 Condizioni del luogo di installazione

Il torsionometro a flangia T40 deve essere protetto dalle particelle di sporcizia, polvere, olio, solventi ed umidità. Durante l'esercizio, devono essere osservati gli opportuni regolamenti sulla sicurezza delle persone (vedere le "Note sulla sicurezza").

L'influenza della temperatura sui segnali di zero e di uscita del torsionometro a flangia T40 è ampiamente compensata (vedere i "Dati tecnici").

Se non ci sono gradienti di temperatura (differenze termiche), fra il corpo di misura e la flangia, si possono superare i valori dati. Pertanto, per ottenere misurazioni accurate, cercare di mantenere le condizioni termiche statiche, mediante riscaldamento o raffreddamento a seconda dell'applicazione.

In alternativa, effettuare un disaccoppiamento termico mediante elementi radianti quali, ad esempio, dischi multipli di accoppiamento meccanico.

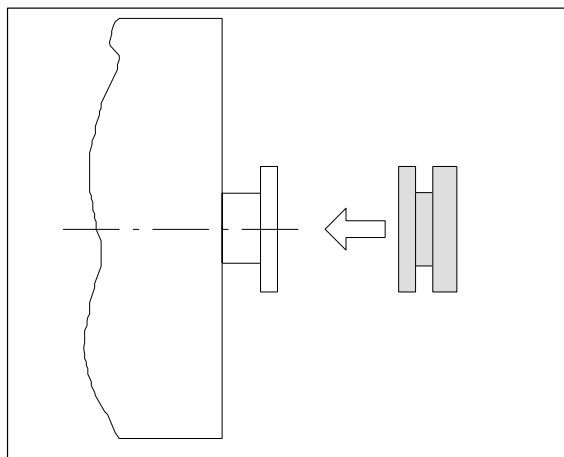
3.2 Posizione di montaggio

Il trasduttore può essere montato in qualsiasi posizione. Per coppia in senso orario, con l'opzione 5 e codice DU2, la frequenza di uscita è di 60 - 90 kHz, (con l'opzione 5 e codice SU2 è di 10 - 15 kHz, con codice HU2 è di 240 - 360 kHz). Con gli amplificatori HBM o per uscita in tensione, si ha un segnale di uscita positivo (da 0 V a + 10 V).

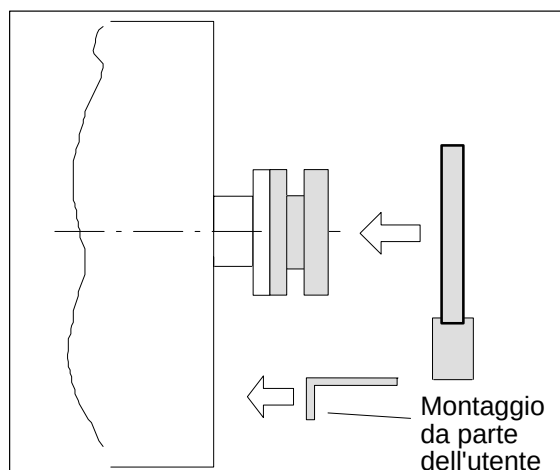
3.3 Opzioni di installazione

In linea di principio sussistono due varianti per il montaggio del torsiometro a flangia: con l'antenna anulare completa oppure disassemblata. Si raccomanda il montaggio come descritto nel paragrafo 3.3.1. Se ciò non fosse possibile (p.es. per la successiva sostituzione dello statore), si deve smontare l'antenna anulare. In tal caso è necessario seguire attentamente le note di assemblaggio dei segmenti dell'antenna (vedere "Installazione dello statore").

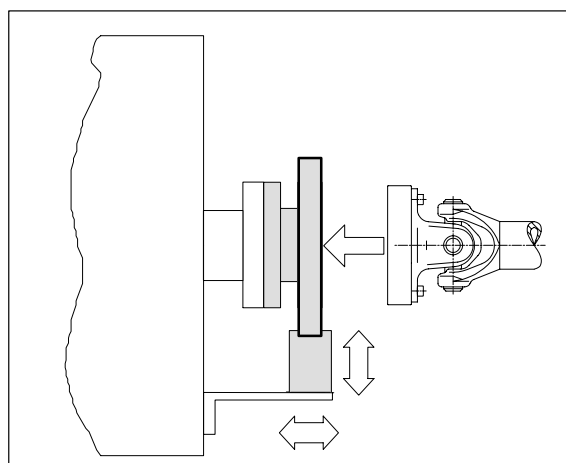
3.3.1 Installazione senza smontare l'antenna anulare



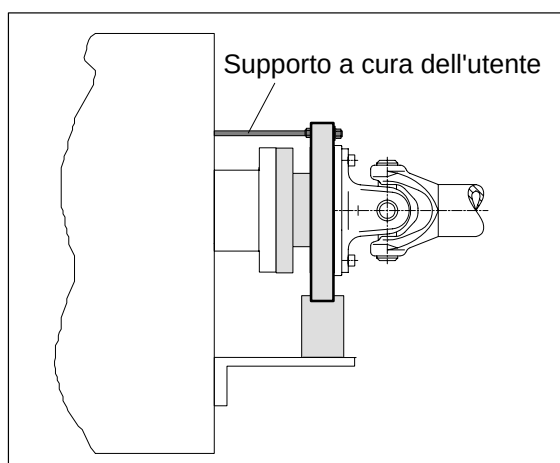
1. Installazione del rotore



2. Installazione dello statore

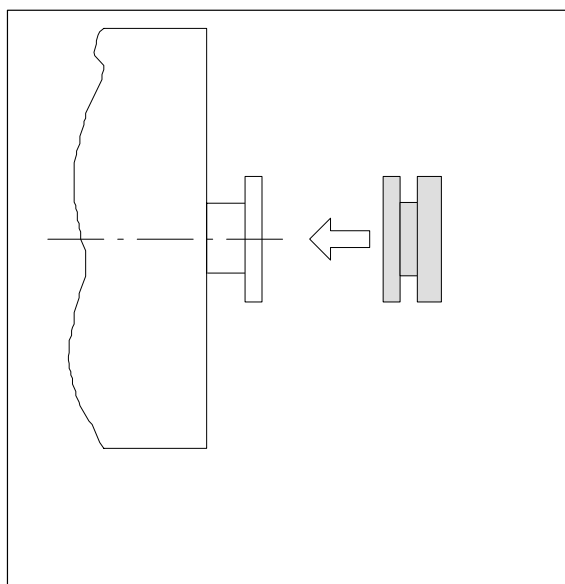


3. Allineamento finale dello statore

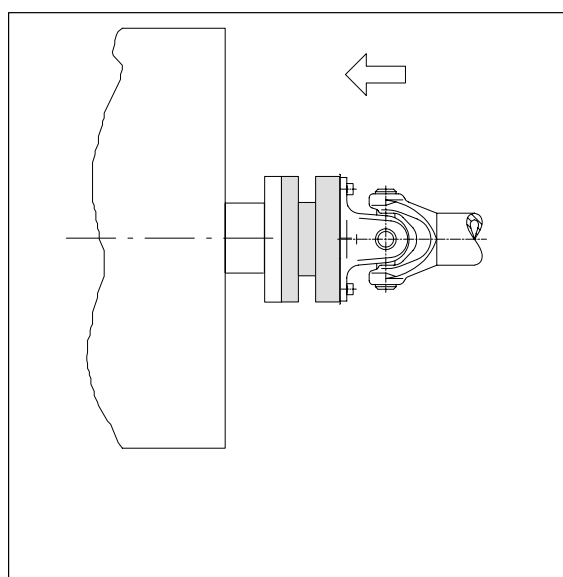


4. Montaggio del supporto

3.3.2 Installazione con il successivo montaggio dello statore



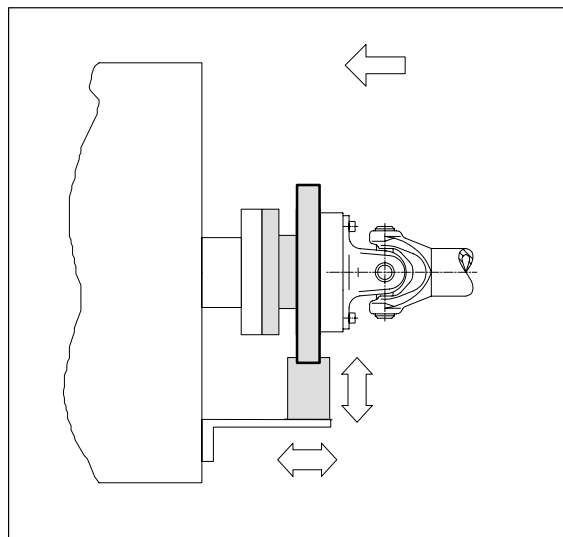
1. Installazione del rotore



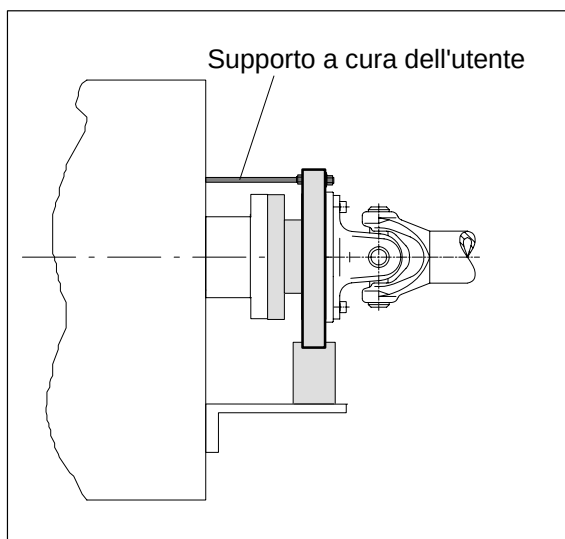
2. Installazione dell'albero



3. Smontaggio dei segmenti dell'antenna

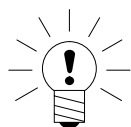


4. Installazione dei segmenti dell'antenna



5. Montaggio del supporto

3.4 Installazione del rotore



NOTA

In genere, dopo il montaggio non è più visibile la targa di identificazione del rotore. Pertanto vengono fornite delle etichette ausiliarie con i dati più importanti, che si possono attaccare allo statore o ad altri componenti rilevanti del banco prova. Si possono così leggere i dati che interessano, ad esempio l'entità del segnale di shunt. Per l'esplicito ordinamento dei dati, il numero di identificazione ed il campo di misura sono incisi sulla flangia del rotore, visibili dallo esterno.

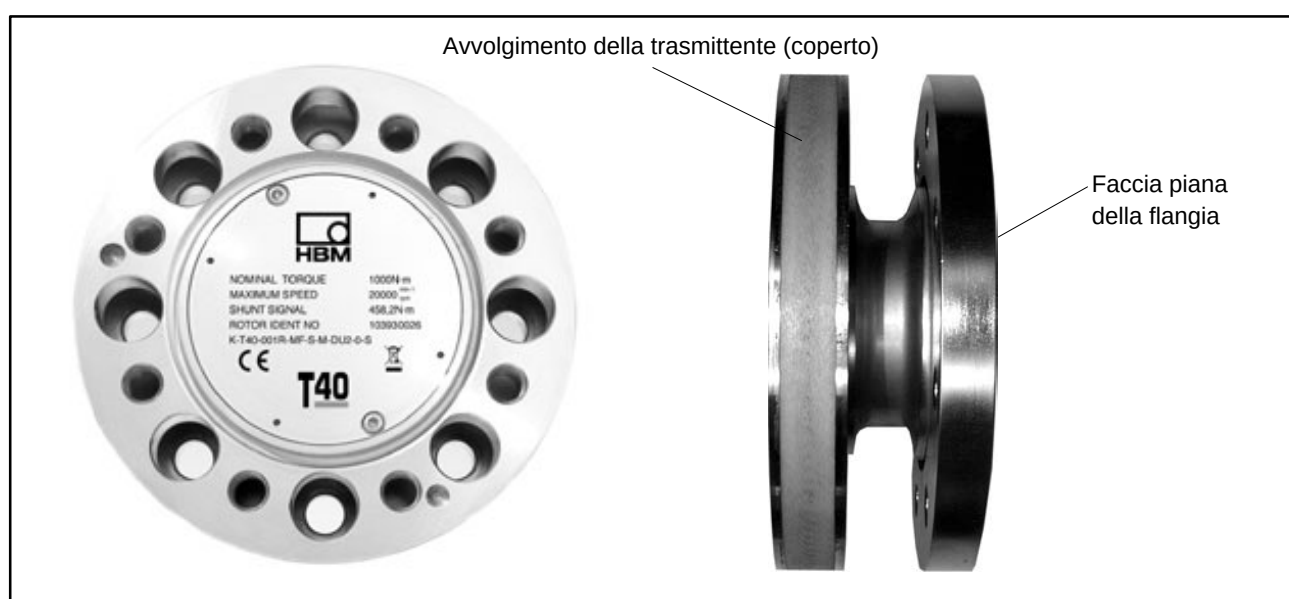


Fig. 3.1: Rotore del torsionmetro a flangia T40

1. Prima del montaggio pulire le superfici piane delle flange e delle controflange di misura. Per garantire il sicuro trasferimento della coppia, queste superfici devono essere pulite e sgrassate. Usare un panno od un foglio di carta imbevuto di solvente. Pulendo, fare attenzione a non danneggiare l'avvolgimento di trasmissione.
2. Per il fissaggio del rotore usare esclusivamente sei od otto viti a brugola esagonale EN ISO 4762 con classe di resistenza secondo la Tabella 3.1 e di lunghezza adatta (dipendente dalla geometria di accoppiamento).
Si raccomandano le viti cilindriche DIN EN ISO 4762 o similari, brunate, a testa piana, delle dimensioni e varianti di forma secondo ISO 4759, Parte 1, Classe di prodotto A.



AVVERTIMENTO

Con carico alternato: usare un mastice adatto per viti (p.es. LOCTITE® No. 242) per incollare le viti nelle loro filettature, in modo da prevenire la perdita di tenuta dovuta al gioco delle viti.

3. Stringere tutte le viti con la coppia di serraggio specificata (Tabella 3.1).
4. Per completare il montaggio del treno di alberi, sono disponibili sei od otto fori filettati sul rotore. Usare viti con classe di resistenza 10.9 o 12.9 e stringerle con la coppia di serraggio specificata nella Tabella 3.1.



ATTENZIONE

Con carico alternato usare un mastice adatto per viti. incollandole nei loro fori filettati. Fare attenzione alla contaminazione provocata da residui di vernice.

Coppia nominale (N·m)	Viti di montaggio (Z) ¹⁾	Classe di resistenza delle viti di montaggio	Coppia di serraggio prescritta (N·m)
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

Tabella 3.1: Viti di montaggio

¹⁾ DIN EN ISO 4762; brunite / oliate / $\mu_{\text{tot}} = 0,125$

3.5 Installazione dello statore

Il torsiometro viene spedito con lo statore già montato ed operativo.

Il segmento superiore dell'antenna può essere separato dallo statore, ad esempio per la manutenzione o per facilitare il montaggio dello statore.

Se non è necessario disassemblare lo statore, procedere come descritto nei seguenti punti 2, 5 e 6.

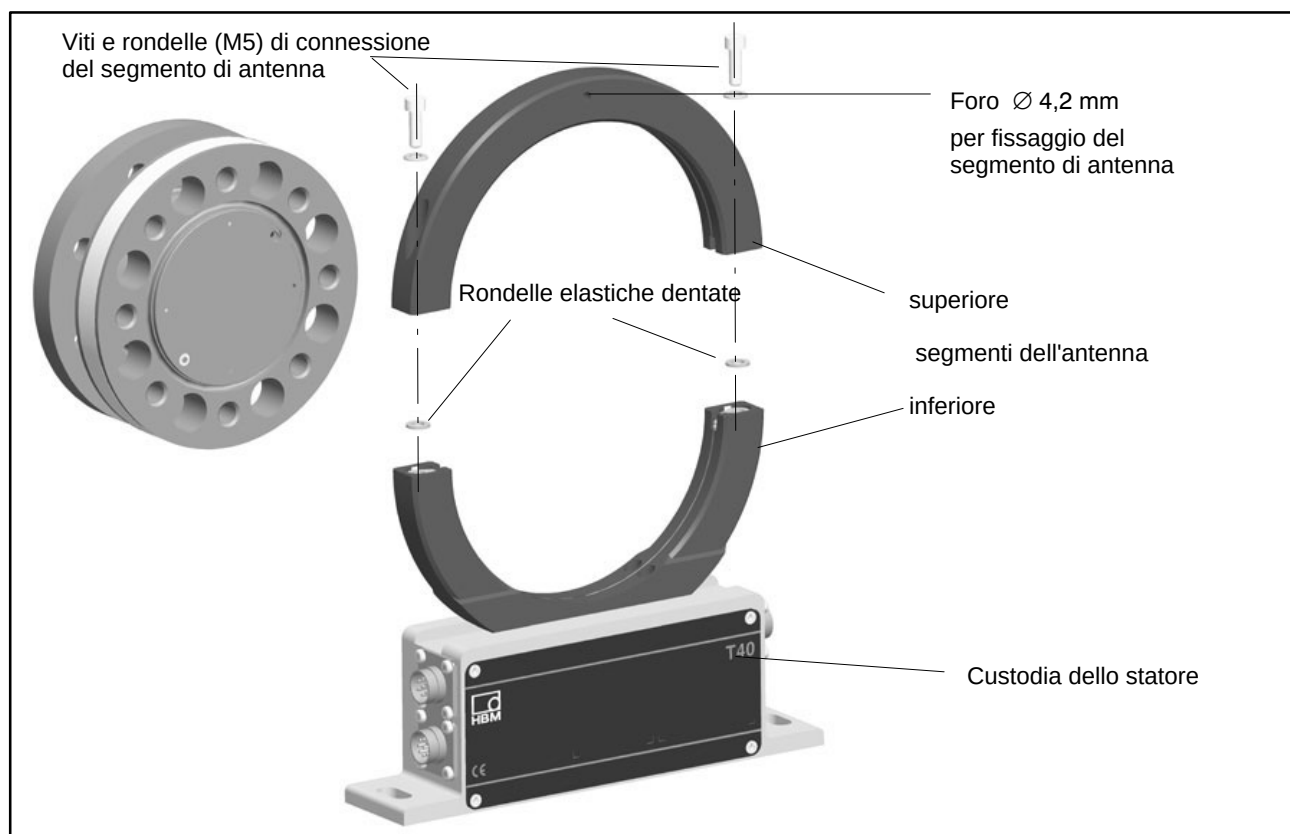


Fig. 3.2: Connessione con viti del segmento di antenna sullo statore

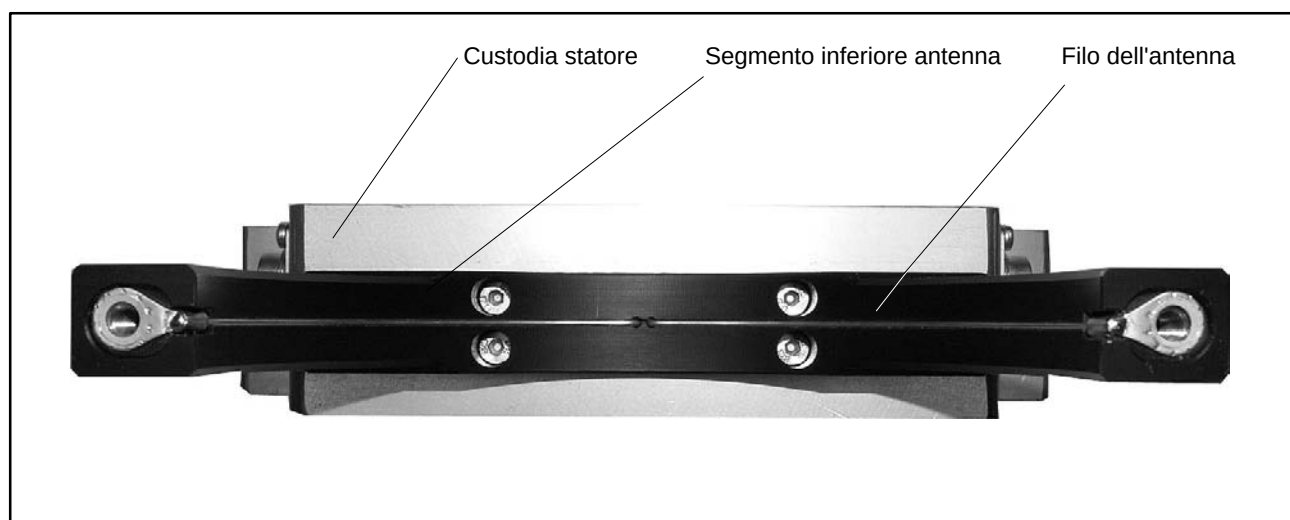


Fig. 3.3: Custodia dello statore, segmento inferiore dell'antenna col filo dell'antenna

1. Svitare e le viti (M5) che lo fissano e rimuovere il segmento superiore dell'antenna. Stare attenti a non perdere le rondelle elastiche dentate poste fra i due segmenti dell'antenna.
2. Montare la custodia dello statore su una piastra predisposta a tal scopo nel treno di alberi, lasciando sufficiente possibilità di regolazione sia orizzontale che verticale. Non stringere ancora a fondo le viti.
3. Ora, con le due viti a brugola, rimontare il segmento superiore dell'antenna (rimosso al punto 1) sul segmento inferiore. Assicurarsi che le due rondelle

elastiche siano interposte fra i segmenti dell'antenna (ciò garantisce una resistenza di contatto finita).

4. Stringere 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 che l'antenna racchiuda il rotore più o meno coassialmente e che il filo dell'antenna, in direzione assiale, mostri la posizione ed il centro dell'avvolgimento di trasmissione sul rotore. Per facilitare l'allineamento, sia il segmento di antenna che il lato della flangia del rotore hanno la medesima larghezza. Osservare strettamente le tolleranze di allineamento specificate nei dati tecnici.

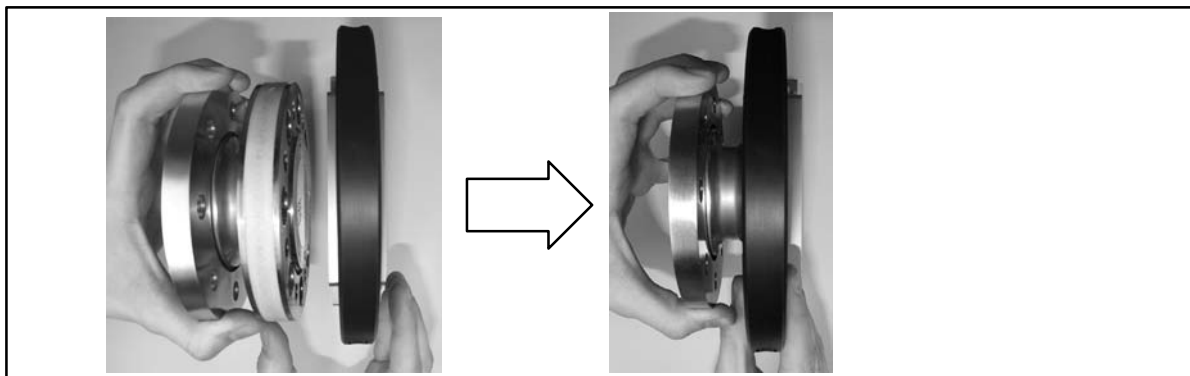


Fig. 3.4: Allineamento del rotore con lo statore

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



ATTENZIONE

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

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

- dalla velocità
- dal diametro dell'antenna (a sua volta in funzione della coppia nominale)
- dalla struttura del basamento del macchinario

Per prevenire tali oscillazioni, è essenziale che l'utente sostenga l'anello dell'antenna. A tal scopo può essere usato il foro ($\varnothing$ 4,2 mm o 5,2 mm) situato nel segmento superiore dell'antenna, a cui fissare un dispositivo di serraggio (vedere paragrafo 3.3.1, figura 4).

In tal caso è necessario sostenere anche le spine dei cavi; vedere la figura 3.5 per un esempio costruttivo.

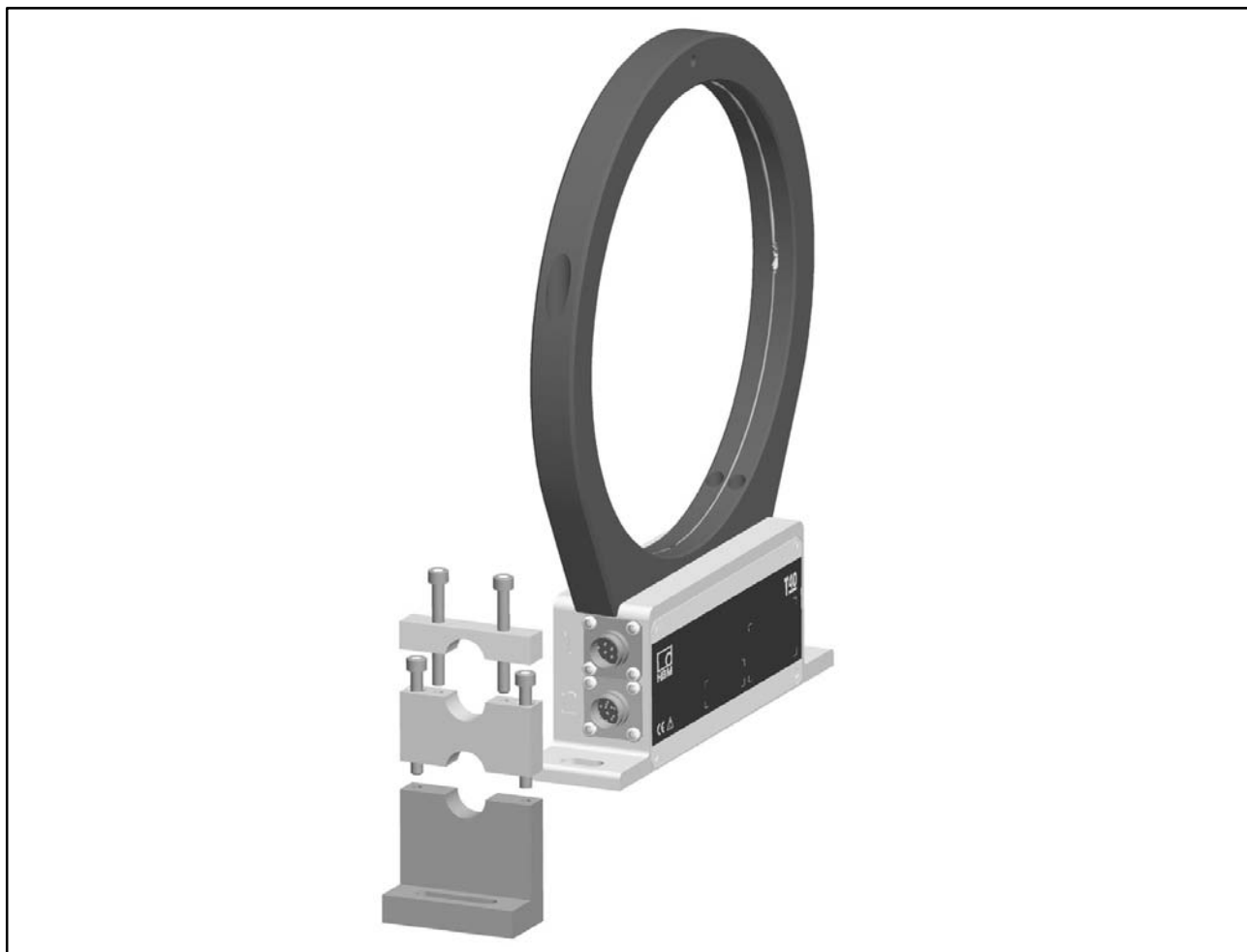


Fig. 3.5: Esempio costruttivo del supporto spina (per due spine)

4 Collegamento elettrico

4.1 Note generali

Per il collegamento elettrico fra il torsionmetro e l'amplificatore, si raccomanda fortemente l'impiego di cavi di misura schermati, a bassa capacità della HBM.

Nel caso di cavi di prolungamento, assicurarsi di effettuare connessioni adeguate, con minime resistenze di contatto e buon isolamento.

Tutti i connettori od i morsetti devono essere ben serrati.

Non posare i cavi di misura in direzione parallela alle linee di potenza ed ai circuiti di controllo. Se ciò non può essere evitato (ad esempio nelle canaline), mantenere una distanza minima di 50 cm e, se possibile, inserire i cavi di misura in tubazioni di ferro dolce.

Evitare i campi di dispersione di trasformatori, motori, teleruttori, controlli a thyristor e similari.



ATTENZIONE

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

4.2 Concetto di schermatura

La calza del cavo è connessa secondo il concetto di schermatura Greenline, per cui il sistema di misura è racchiuso in una gabbia di Faraday (escluso il rotore). A tale scopo è importante che la calza del cavo risulti ben distribuita sulla massa delle custodie ad ambedue le estremità del cavo, così che qualsiasi disturbo elettromagnetico dell'ambiente non influenzi il segnale di misura. Speciali metodi di codifica elettronica proteggono dalle interferenze elettromagnetiche il trasferimento del segnale puramente digitale fra la testa del trasmettitore ed il rotore.

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 dello amplificatore (conduttore di rame con sezione di almeno 10 mm²).

Se dovessero sussistere differenze di potenziale fra il rotore e lo statore della macchina, probabilmente dovute a perdite impreviste, e ciò causa inter-

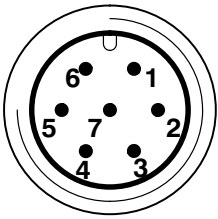
ferenze, si compensano di solito collegando il rotore singolarmente a terra con una spazzola. Nel medesimo modo mettere a terra direttamente lo statore.

4.3 Cablaggio della spina di collegamento

La custodia dello statore possiede due spine a 7 poli ed una spina ad 8 poli. I collegamenti della tensione di alimentazione e del segnale Shunt delle spine 1 e 3 sono connessi fra di loro, ma sono protetti da correnti di compensazione mediante diodi. I collegamenti di alimentazione sono protetti anche da un fusibile autoresettabile (multifuse) da sovraccarichi provenienti dallo statore.

Assegnazioni della Spina 1:

Tensione di alimentazione e segnale di uscita in frequenza.

Spina fissa  Vista da sopra	Pin della spina	Assegnazione	Codice colori	Pin della spina Sub-D
	1	Segnale di misura della coppia (uscita in frequenza; 5 V ¹⁾)	wh	13
	2	Tensione di alimentazione 0 V; 	bk	5
	3	Tensione di alimentazione da 18 V a 30 V=	bu	6
	4	Segnale di misura della coppia (uscita in frequenza; 5 V ¹⁾)	rd	12
	5	Segnale di misura 0 V;  simmetrico	gy	8
	6	Rilascio del segnale Shunt da 5 V a 30 V	gn	14
	7	Segnale Shunt 0 V; 	gy	8
		Collegamento schermo 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 fra i fili bianco (wh) e rosso (rd).



ATTENZIONE

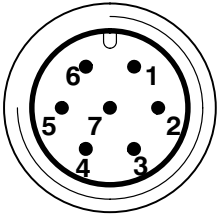
Per i torsimetri a flangia è prevista l'alimentazione solo in continua (CC). Essi non possono pertanto essere collegati ai più vecchi amplificatori HBM con alimentazione ad onda quadra. Ciò potrebbe distruggere i resistori del pannello di collegamento o causare altri danni all'amplificatore.

Assegnazioni della Spina 2:

TMC – solo per il collegamento interno HBM del Modulo Interfaccia Coppia TIM40.

Assegnazioni della Spina 3:

Tensione di alimentazione e segnale di uscita in tensione.

Spina fissa  Vista da sopra	Pin della spina	Assegnazione
	1	Segnale di misura della coppia (uscita in tensione; 0 V )
	2	Tensione di alimentazione 0V; 
	3	Tensione di alimentazione da 18 a 30 V=
	4	Segnale di misura della coppia (uscita in tensione; ± 10 V)
	5	libero
	6	Rilascio del segnale Shunt da 5 a 30 V
	7	Rilascio del segnale Shunt 0 V; 
		Collegamento dello schermo alla massa della custodia

4.4 Tensione di alimentazione

Il trasduttore deve operare con una tensione separata extra bassa (tensione di alimentazione da 18 a 30 V=), la quale solitamente serve uno o più torsio-
metri nell'ambito del banco prova.

Dovendo operare l'apparecchiatura con una rete di tensione continua ¹⁾, si devono attuare precauzioni aggiuntive per scaricare le tensioni in eccesso.

Le note di questo capitolo si riferiscono al funzionamento a se stante del T40, senza una completa soluzione di sistema HBM.

La tensione di alimentazione è isolata elettricamente dai segnali di uscita e dai segnali Shunt di ingresso. Collegare la tensione separata extra bassa da 18 a 30 V al contatto 3 (+) ed al 2 (⏏) della spina 1 o 3. Si consiglia di usare il cavo HBM KAB 8/00-2/2/2 e le corrispondenti prese, con cui si può raggiungere la lunghezza di 50 m con alimentazione 24 V e 20 m con alimentazione entro il campo nominale (vedere Accessori).

Se si deve superare la massima lunghezza di cavo ammessa, effettuare la alimentazione con due distinti cavi in parallelo (spine 1 e 3). Ciò permette di raddoppiare la lunghezza di cavo ammessa. In alternativa si può installare un alimentatore sul posto nelle vicinanze del torsiometro.



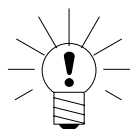
ATTENZIONE

All'atto dell'accensione può fluire una corrente fino a 4 A, e ciò può provocare lo spegnimento dell'alimentatore dovuto al limitatore di corrente.

¹⁾ Sistema di distribuzione dell'energia elettrica su grandi distanze fisiche (ad esempio per molteplici banchi prova), che alimenti anche utenti con forte consumo di corrente.

5 Segnale Shunt

Per catene di misura costituite da componenti HBM, il torsionometro a flangia T40 dispone di un segnale elettrico Shunt richiamabile dall'amplificatore. Il torsionometro genera un segnale Shunt di ca. il 50 % della coppia nominale. Il valore preciso è specificato sulla targa del torsionometro. Dopo aver regolato il segnale di uscita dell'amplificatore col segnale Shunt fornito dal torsionometro ad esso collegato, l'amplificatore risulta aggiustato e adattato al torsionometro.



NOTA

Il torsionometro non deve essere sotto carico durante la misurazione del segnale Shunt, dato che quest'ultimo è di tipo additivo.

5.1 Rilascio del segnale shunt

Per rilasciare il segnale Shunt, applicare una tensione extra bassa separata di 5 V ai contatti 6 (+) e 7 () della spina 1 o della 3.

La tensione nominale per rilasciare il segnale Shunt è di 5 V ($> 2,5$ V).

La tensione di rilascio è elettricamente isolata da quella di alimentazione e dalla tensione di misura. La massima tensione ammessa è di 30 V.

Quando la tensione è inferiore a 0,7 V, il torsionometro è in modo misura.

La corrente assorbita alla tensione nominale è di ca. 2 mA, ed alla tensione massima è di ca. 18 mA.



NOTA

Nel caso di soluzioni con sistema HBM, il segnale Shunt viene richiamato dall'amplificatore.

6 Impostazioni

6.1 Impostazione della frequenza di uscita

L'impostazione standard della frequenza (DU2) è $60 \text{ kHz} \pm 30 \text{ kHz}$. Si può anche richiedere l'opzione SU2: $10 \text{ kHz} \pm 5 \text{ kHz}$ e HU2: $240 \text{ kHz} \pm 120 \text{ kHz}$. L'utente stesso può variare la configurazione spostando i cavallotti sull'elettronica dello statore. A tal scopo svitare le viti a croce del coperchio dello statore, togliere il coperchio e spostare i cavallotti come sotto illustrato. Dopo rimettere il coperchio e riavvitare le viti. La nuova impostazione avrà effetto al successivo riavvio. Non si può modificare la configurazione durante l'esercizio.



NOTA

Variando la posizione dei cavallotti attenzione a non perderli: la HBM non può sostituirli separatamente.

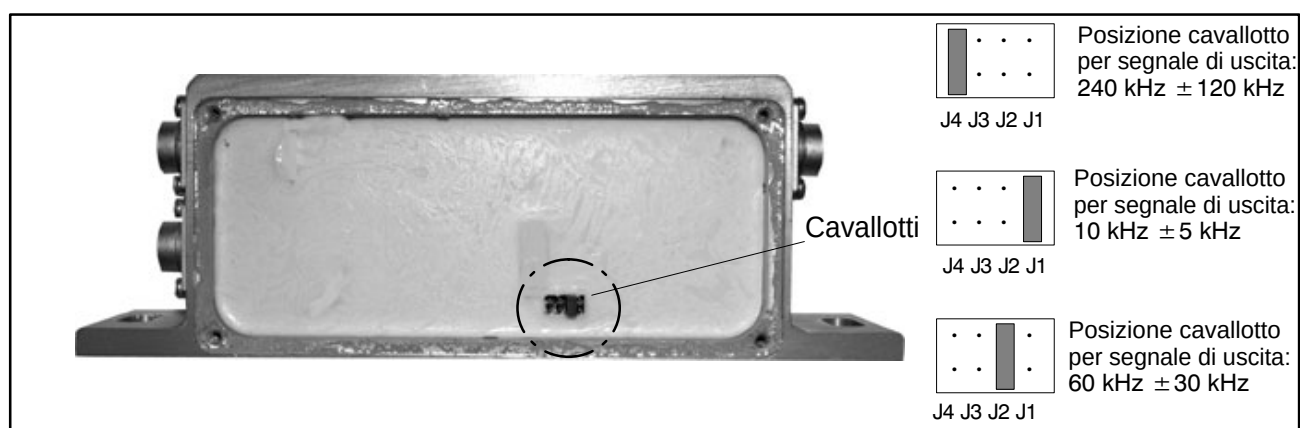


Fig.6.1: Impostazione dei cavallotti

6.2 Prova funzionale

Con i LED situati sullo statore si può verificare il funzionamento del rotore e dello statore.

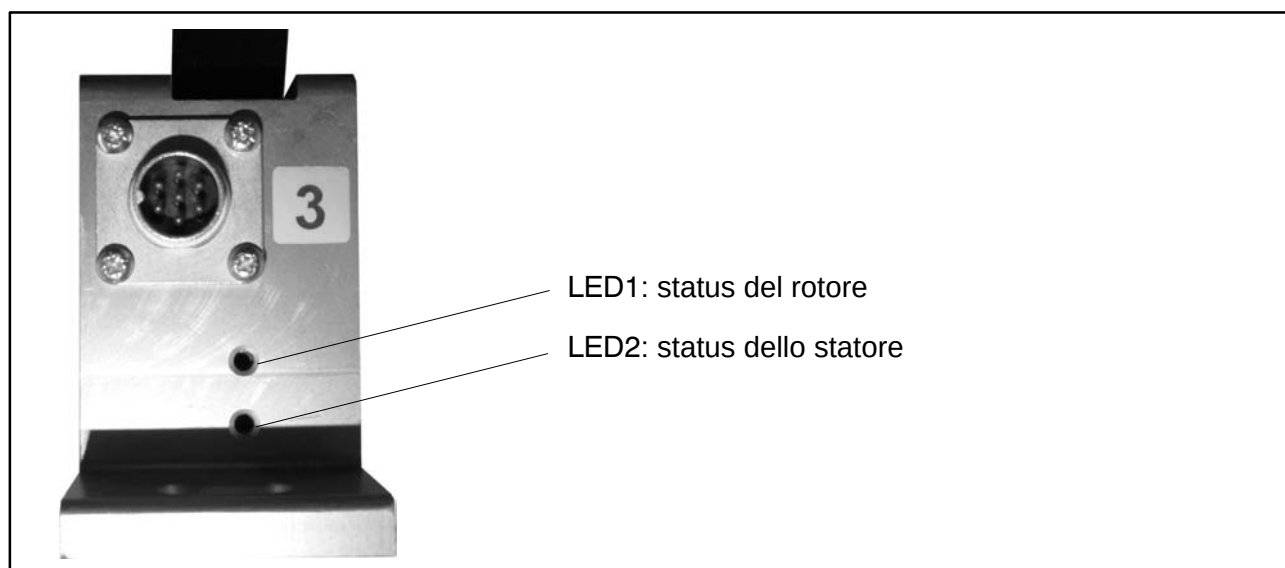


Fig.6.2: LED sulla custodia dello statore

6.2.1 LED 1 (LED superiore): Status del rotore

Verde (pulsante)	I valori delle tensioni interne del rotore sono OK.
Arancione lampeggiante	Rotore e statore non allineati (tanto maggiore è la frequenza di lampeggio, tanto minore è il grado di allineamento) => Correggere l'allineamento rotore / statore
Arancione pulsante	Lo status del rotore non può essere definito => Correggere l'allineamento rotore / statore Se il LED continua a pulsare con colore arancione, è possibile che sia guasto l'hardware. I segnali di misura assumono il livello di stato di errore.
Rosso (pulsante)	I valori delle tensioni interne del rotore non sono corretti. Se restano tali, verificare se è guasto l'hardware. I segnali di misura assumono il livello di stato di errore.

Pulsante significa che ogni secondo il LED si oscura per ca. 20 ms (segnale di vita), al fine di rilevare se lo strumento è funzionante.

6.2.2 LED 2 (LED inferiore): Status dello statore

Verde (accesso fisso)	Trasmissione del segnale di misura e tensioni interne dello statore OK.
Verde e poi temporaneamente arancione in caso di un errore di sincronizzazione. Per molti errori di sincronizzazione: arancione fisso.	Arancione fino al termine della trasmissione errata, se vengono trasmessi > di 5 valori di misura errati 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 => Segnali di misura. I segnali di misura assumono il livello di stato di errore ($f_{out} = 0$ Hz, U_{out} = livello errato), correggere l'allineamento rotore / statore.
Rosso (accesso fisso)	Malfunzionamento interno dello statore => i segnali di misura sono commutati di conseguenza ($f_{out} = 0$ Hz, U_{out} = livello errato)

7 Sovraccaricabilità

Per carico statico, si può superare la coppia nominale fino alla coppia limite specificata ma, in questo caso, non sono più ammessi gli ulteriori carichi irregolari quali le forze longitudinali, quelle trasversali ed i momenti flettenti. I carichi limite sono specificati nel capitolo "Dati tecnici".

7.1 Misurazione di coppie dinamiche

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

- La taratura del T40 effettuata con coppie statiche è valida anche per la misurazione di coppie dinamiche.
- La frequenza propria f_0 del sistema di misura meccanico dipende dai momenti d'inerzia J_1 ed J_2 di ambedue le masse rotanti accoppiate e dalla rigidità torsionale del trasduttore T40.

La frequenza propria f_0 del sistema di misura meccanico si determina 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 in $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
 c_T = rigidità torsionale in $\text{N} \cdot \text{m}/\text{rad}$

- La massima ampiezza dell'oscillazione meccanica (picco-picco) è del 200 % (coppie nominali 3 kN·m, 5 kN·m e 10 kN·m: 160 %) della coppia nominale del T40. L'ampiezza di oscillazione deve restare entro i limiti specificati da - M_{nom} e + M_{nom} . La stessa cosa è valida durante il superamento dei punti di risonanza transitori.

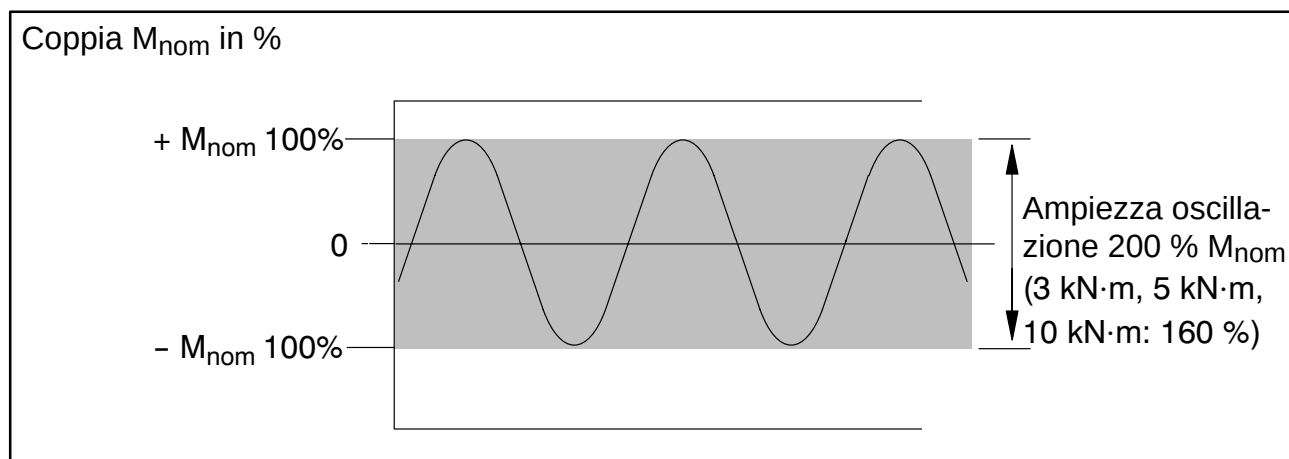


Fig.7.1: Carico dinamico ammesso

8 Dati tecnici

Tipo		T40						
Classe di precisione		0,05						
Sistema di misura della coppia								
Coppia nominale M_{nom}	N·m	200	500					
	kN·m			1	2	3	5	10
Sensibilità nominale (campo fra la coppia = zero e la coppia nominale) Uscita in freq. 10 kHz/60 kHz/240 kHz Uscita in tensione Tolleranza della sensibilità (deviazione del segnale di uscita effettivo a M_{nom} dalla sensibilità nominale) Uscita in tensione	kHz V	5 / 30 / 120 10						
	%	± 0,1						
Segnale di uscita a coppia = zero Uscita in frequenza Uscita in tensione	kHz V	10 / 60 / 240 0						
Segnale nominale di uscita Uscita in frequenza per coppia nominale positiva per coppia nominale negativa Uscita in tensione per coppia nominale positiva per coppia nominale negativa	kHz	15 ¹⁾ / 90 ²⁾ / 360 ³⁾ (5 V simmetrico ⁴⁾) 5 ¹⁾ / 30 ²⁾ / 120 ³⁾ (5 V simmetrico ⁴⁾)						
	kHz							
	V	+10						
	V	-10						
	Resistenza di carico Uscita in frequenza Uscita in tensione Deriva a lungo termine, oltre 48 h Uscita in frequenza Uscita in tensione	kΩ	≥ 2					
kΩ		≥ 10						
%		< ± 0,03						
%		< ± 0,03						
Banda passante di misura, - 3 dB		kHz	1 ¹⁾					
	3 ²⁾							
	6 ³⁾							
Tempo di ritardo di gruppo	μs	< 400 ¹⁾						
		< 220 ²⁾						
		< 150 ³⁾						

1) Opzione 5, 10 $\pm$ 5 kHz (Codice SU2)2) Opzione 5, 60 $\pm$ 30 kHz (Codice DU2)3) Opzione 5, 240 $\pm$ 120 kHz (Codice HU2)

4) Segnale complementare RS-422, attenzione alla resistenza di terminazione.

Coppia nominale M_{nom}	N·m	200	500					
	kN·m			1	2	3	5	10
Residuo alternato Uscita in tensione	mV	< 40						
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 Uscita in tensione	% %	$\pm 0,05$ $\pm 0,2$						
sul segnale di zero, riferita alla sensibilità nominale Uscita in frequenza Uscita in tensione	% %	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$						
Massimo campo di modulazione ⁴⁾ Uscita in frequenza Uscita in tensione	kHz V	2,5...17,5 ¹⁾ / 15...105 ²⁾ / 60...420 ³⁾ -12 ... +12						
Alimentazione Campo della tensione nominale (extra bassa tensione CC separata) Corrente assorbita in modo Misura Corrente assorbita allo spunto Potenza nominale assorbita Massima lunghezza del cavo	V A A W m	18 ... 30 < 1 (tipico 0,5) < 4 (tipico 2) 50 μ s < 10 50						
Deviazione della linearità, con isteresi, riferita alla sensibilità nominale Uscita in frequenza Uscita in tensione Deviazione standard relativa della ripetibilità , secondo DIN 1319, riferita alla variazione del segnale di uscita Uscita in frequenza Uscita in tensione	% % % %	< $\pm 0,05$ < $\pm 0,05$ < $\pm 0,03$ < $\pm 0,03$						
Segnale Shunt (di controllo) Tolleranza del segnale di Shunt, riferito a M_{nom} Tensione nominale di rilascio Limite della tensione di rilascio Segnale Shunt ON Segnale Shunt OFF	% V V V V	ca. 50 % di M_{nom} < $\pm 0,05$ 5 36 min. > 2,5 max. < 0,7						

¹⁾ Opzione 5, 10 $\pm$ 5 kHz (Codice SU2)

²⁾ Opzione 5, 60 $\pm$ 30 kHz (Codice DU2)

³⁾ Opzione 5, 240 $\pm$ 120 kHz (Codice HU2)

⁴⁾ Campo del segnale di uscita in cui sussiste una relazione ripetibile fra la coppia ed il segnale di uscita.

Coppia nominale M _{nom}	N·m	200	500					
	kN·m			1	2	3	5	10
Dati generali								
EMC Emissione (EMI) , secondo EN 61326-1, Paragrafo 7 Intensità campo interferenze (RFI)	-	Classe B						
Immunità (EME) , secondo EN 61326-1, Tabella 2								
Campo elettromagnetico (AM)	V/m	10						
Campo magnetico	A/m	100						
Scarica elettrostatica (ESD)								
scarica a contatto	kV	8						
scarica in aria	kV	4						
Transiente rapido (Burst)	kV	1						
Picchi di tensione (Surge)	kV	1						
Disturbi legati ai conduttori (AM)	V	10						
Grado di protezione secondo EN 60529		IP 54						
Peso , ca.								
Rotore	kg	1,1	2,0	4,0	4,1	7,0	12,0	
Statore	kg		1,1			1,2	1,3	
Temperatura di riferimento	°C	23						
Campo nominale di temperatura	°C	+10 ... +70						
Campo temperatura di esercizio	°C	-20 ... +85						
Campo temp. di magazzinaggio	°C	-40 ... +85						
Resistenza agli urti secondo EN 60068-2-27 ⁵⁾								
Numero	n	1000						
Durata	ms	3						
Accelerazione (semisinusoide)	m/s ²	650						
Resistenza alle vibrazioni in 3 direzioni sec. EN60068-2-6 ⁵⁾								
Campo di frequenze	Hz	10 ... 2000						
Durata	h	2,5						
Accelerazione (ampiezza)	m/s ²	200						
Velocità nominale di rotazione	rpm	20 000			15 000		12 000	10 000
Limiti di carico (validi nel campo nominale di temperatura) ⁶⁾								
Coppia limite, riferita a M_{nom} ⁷⁾	%	200				160		
Coppia di rottura, riferita a M_{nom} ⁷⁾	%	> 400				> 320		
Forza assiale limite ⁸⁾	kN	10	13	19	30	35	60	80
Forza laterale limite ⁸⁾	kN	2	4	5	9	10	12	18
Momento flettente limite ⁸⁾	N·m	100	200	220	560	600	800	1200
Ampiezza oscillazione secondo DIN 50 100 (picco-picco) ⁹⁾	N·m	400	1000	2000	4000	4800	8000	16000

⁵⁾ È necessario fissare l'anello dell'antenna e la spina di collegamento (vedere esempio costruttivo a pagina 17, figura 3.5).

⁶⁾ 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.

Per esempio, se sono presenti sia il 30 % del momento flettente limite che il 30 % della forza laterale limite, sarà ammesso solo il 40 % della forza assiale limite, purché non venga superata la coppia nominale. Ai limiti del momento flettente, della forza laterale e di quella assiale, l'influenza sul risultato (errore di misura) può giungere fino al ca. 0,3 % della coppia nominale. I limiti di carico dati valgono solo nel campo nominale di temperatura. Data la riduzione della viscosità al diminuire della temperatura, se quest'ultima è < 10 °C si devono diminuire i limiti di carico fino al 30 %.

⁷⁾ Per carico statico.

⁸⁾ Per carico statico e dinamico.

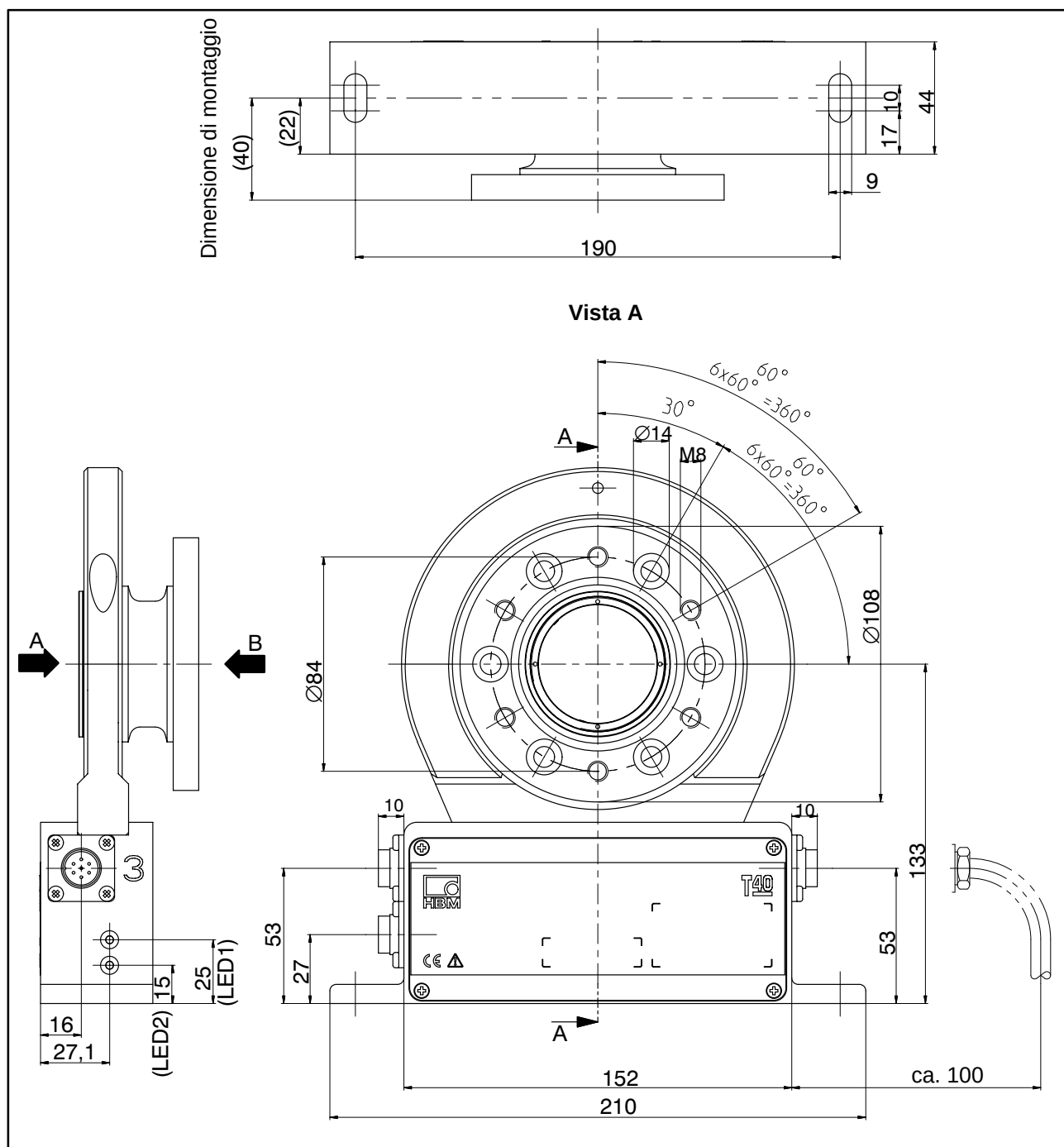
⁹⁾ Non può essere superata la coppia nominale.

Coppia nominale M_{nom}	N·m	200	500					
	kN·m			1	2	3	5	10
Dati meccanici								
Rigidità torsionale c_T	kN·m/ rad	360	745	1165	2515	3210	5565	14335
Angolo di torsione a M_{nom}	gradi	0,032	0,038	0,049	0,046	0,054	0,051	0,040
Rigidità in direzione assiale c_a	kN/mm	540	450	580	540	570	760	960
Rigidità in direzione radiale c_r	kN/mm	315	560	860	1365	1680	2080	2940
Rigidità per momento flettente in un asse radiale c_b	kN·m/ grado	3,6	4,2	5,9	9	9,3	20,2	45,5
Max. escursione alla forza assiale limite	mm	<0,04	< 0,05		< 0,06		<0,08	<0,09
Max. errore di concentricità ad- dizion. alla forza laterale limite	mm	< 0,02						
Deviazione addizionale della parallelità, al momento flet- tente limite (con $\varnothing d_B$)	mm	<0,06	<0,11	<0,09	<0,18	<0,19	<0,14	<0,12
Grado di equilibratura secondo ISO 1940		G 2.5						
Max. oscillazione rel. ammessa del rotore (picco-picco) ¹⁰⁾ Vibrazioni dell'albero nella zona delle flange di accoppiamento secondo ISO 7919-3 Esercizio normale (continuativo) Avvio e arresto nel campo di risonanza (temporaneo)	 							

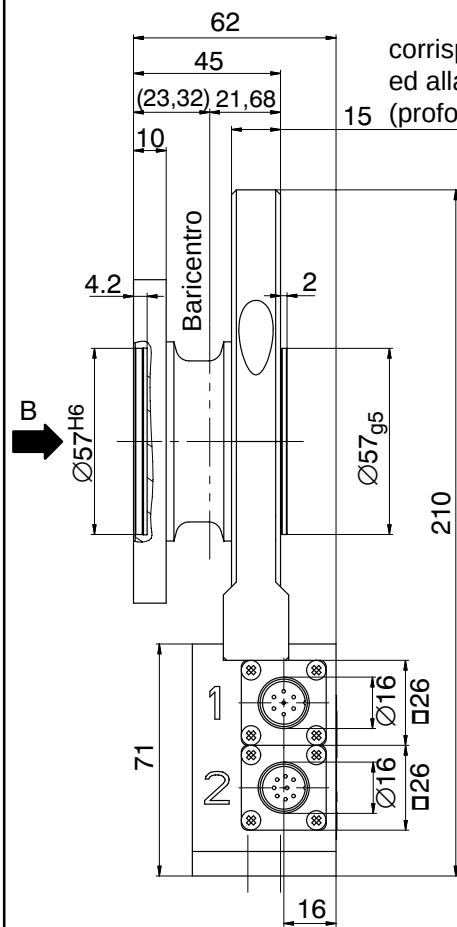
¹⁰⁾ Nella misurazione delle vibrazioni si deve tener conto, e separare dalle effettive vibrazioni dell'albero, le influenze degli errori di eccentricità, di impatto, di forma, di intaglio, di scanalatura, di magnetismo residuo locale, differenze di struttura od anomalie del materiale.

9 Dimensioni

9.1 T40/200 N·m



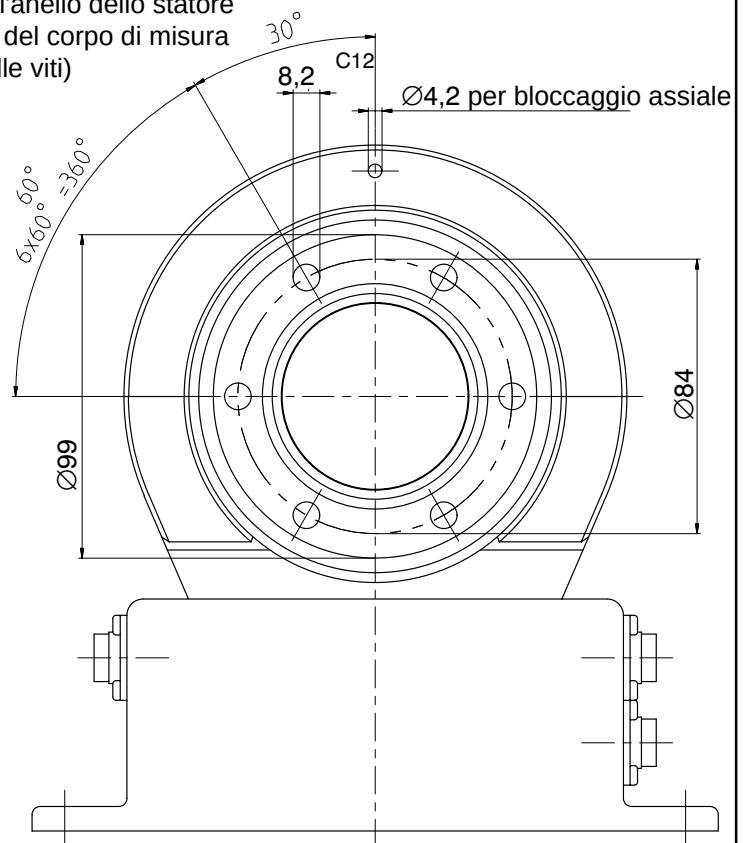
Vista B (T40/ 200N·m)



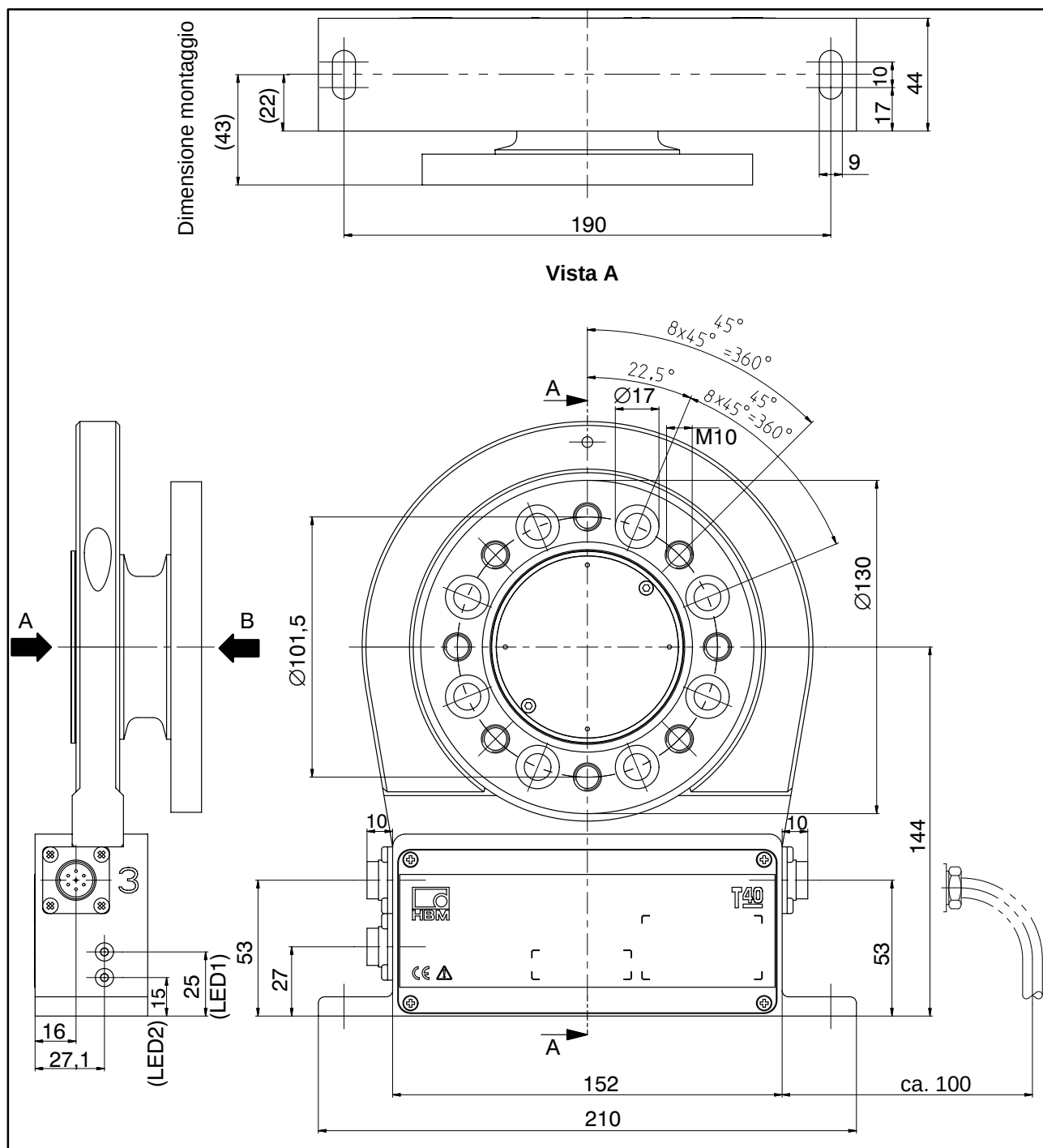
Centraggio utente
nella sezione A - A

corrisponde all'anello dello statore
ed alla flangia del corpo di misura
(profondità delle viti)

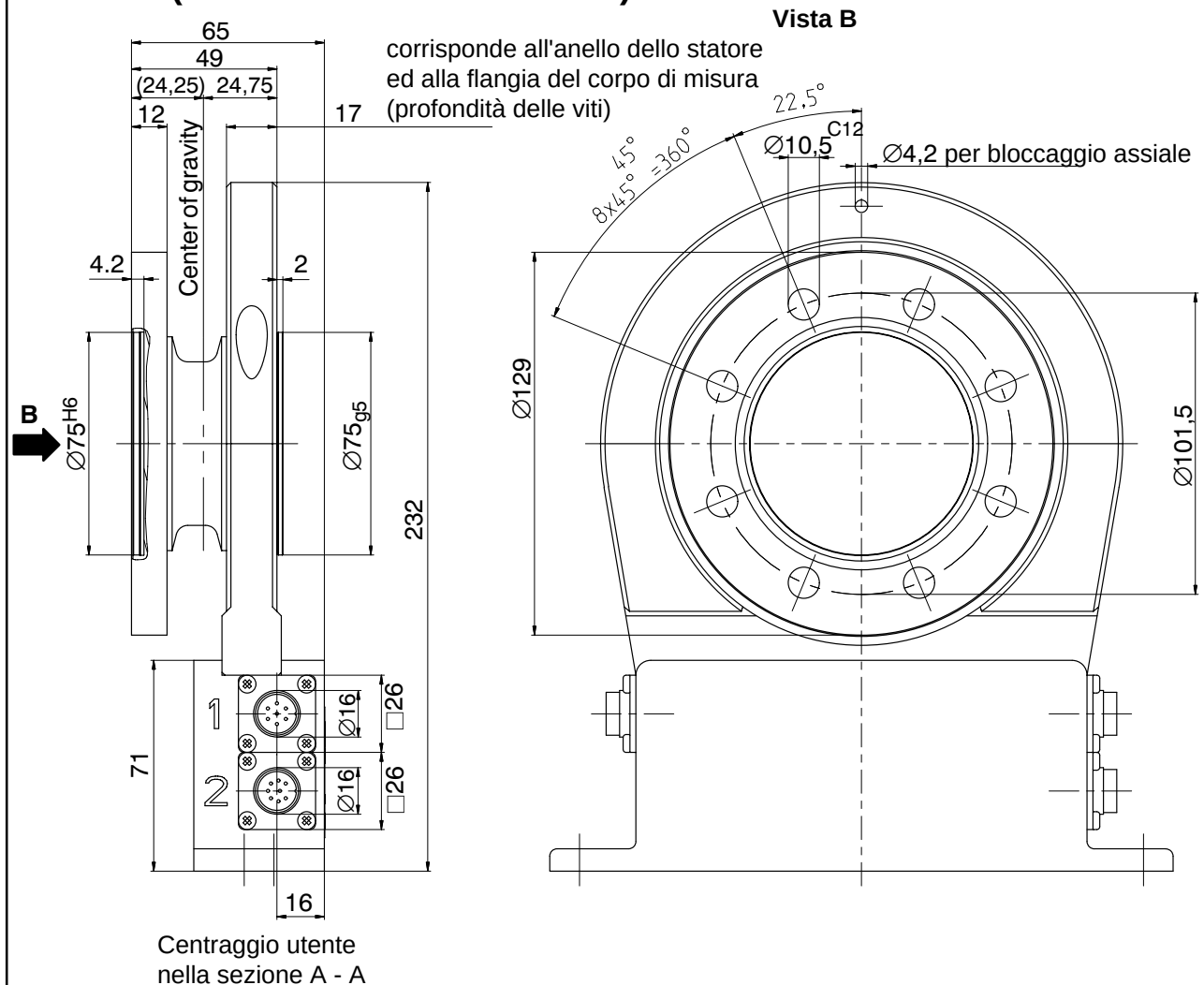
Vista B



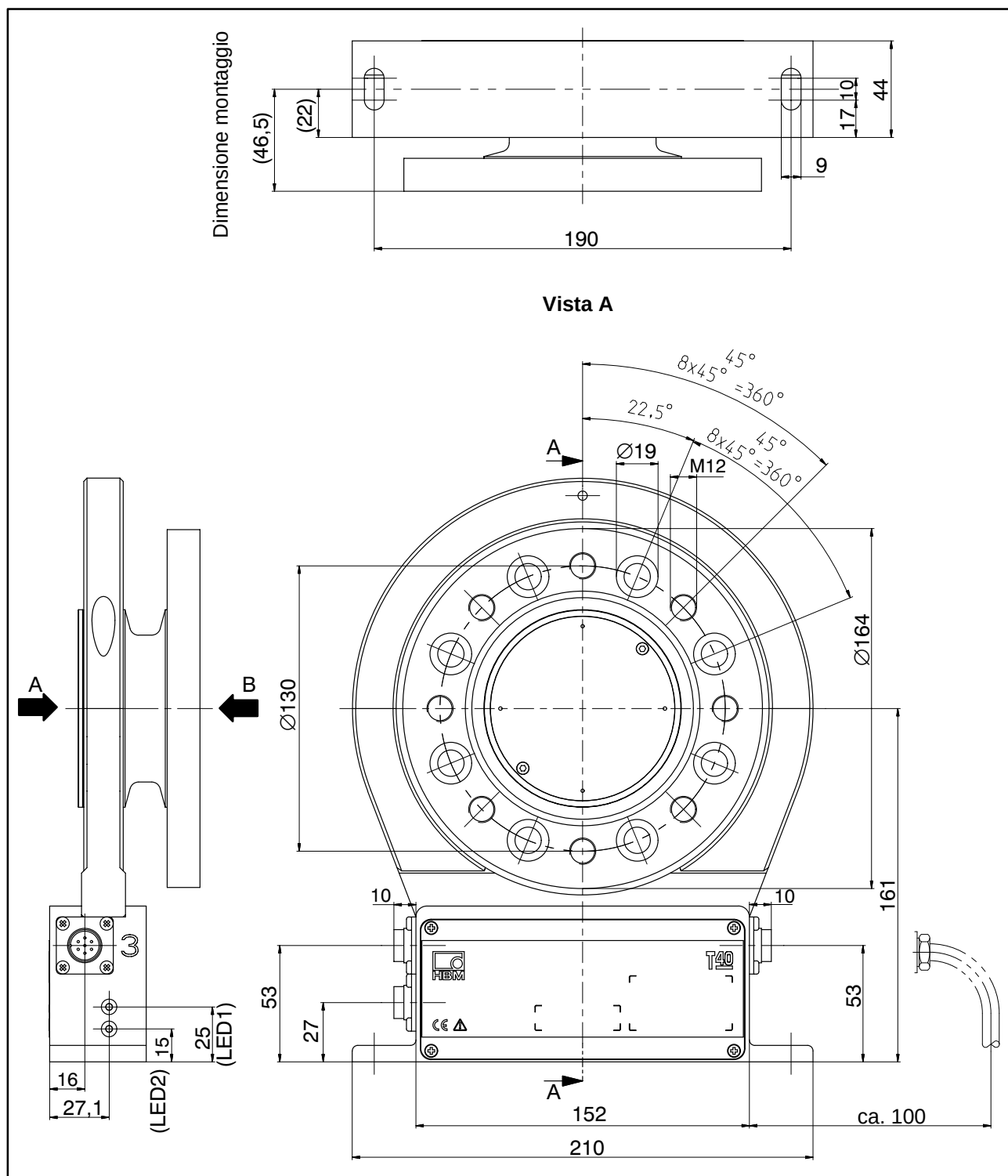
9.2 T40/500N·m e T40/1 kN·m



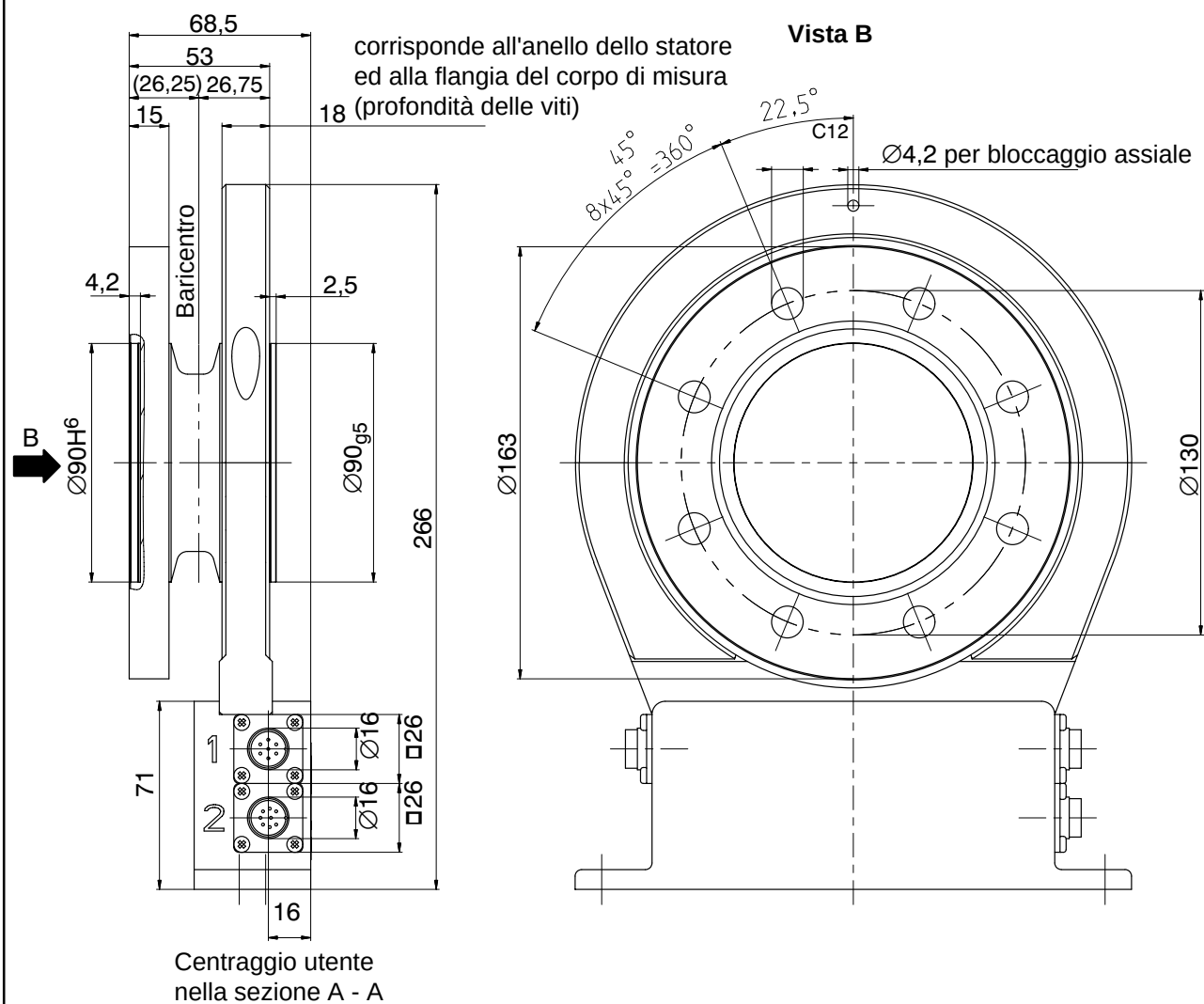
Vista B (T40/500N·m e T40/1 kN·m)



9.3 T40/2 kN·m e T40/3 kN·m



Vista B (T40/2 kN·m e T40/3 kN·m)



Technical drawing of a circular LED light fixture, showing three views: side view, front view, and top view.

Side View Dimensions:

- Overall height: 44 mm
- Base height: 17 mm
- Base diameter: Ø155,5 mm
- Mounting hole diameter: Ø22 mm
- Mounting hole spacing: 17 mm
- Base thickness: 9 mm
- Base width: 110 mm
- Base depth: 55,5 mm
- Base width (excluding mounting holes): 22 mm

Front View Dimensions:

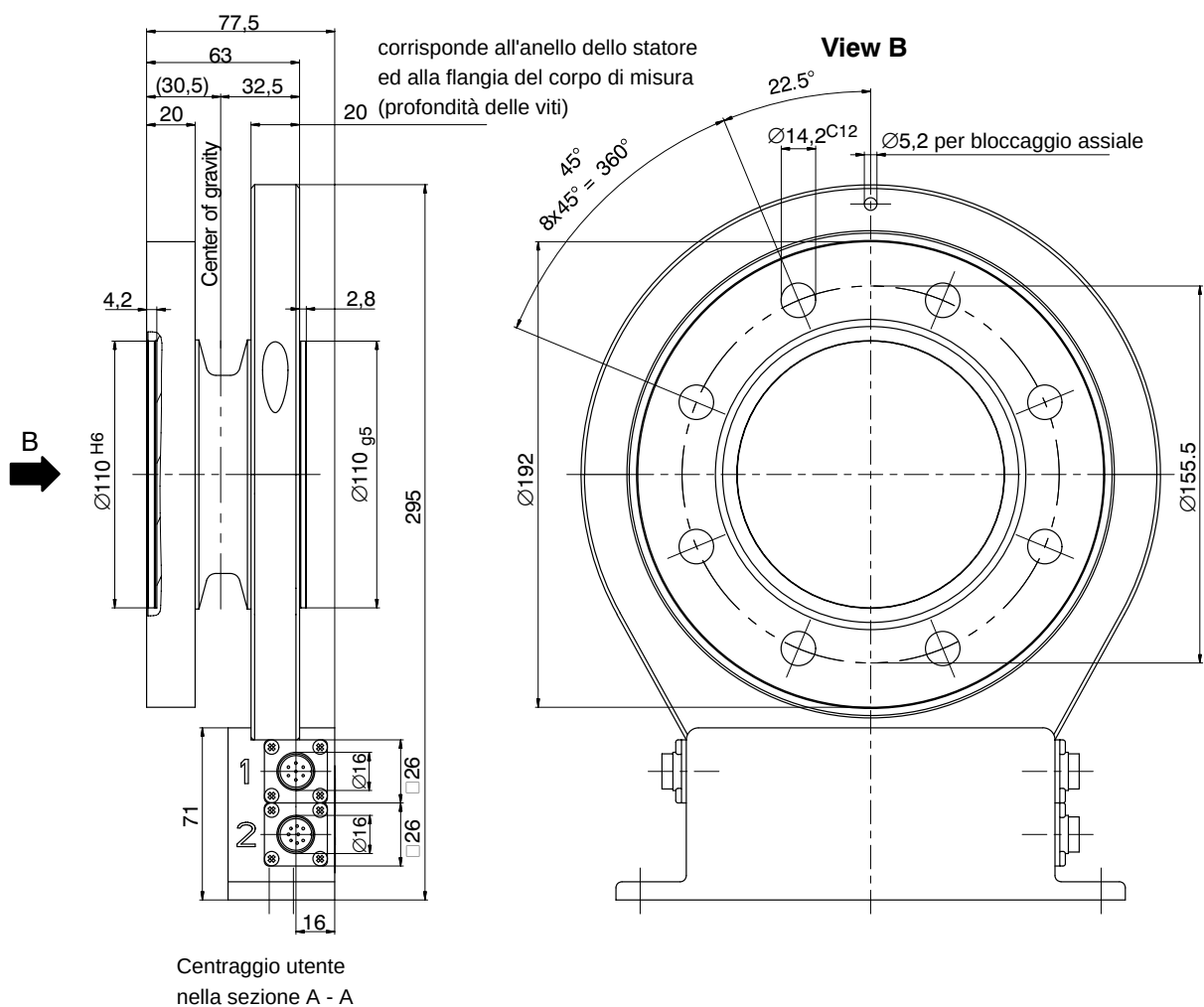
- Overall diameter: Ø193 mm
- LED array diameter: Ø155,5 mm
- LED array thickness: 10 mm
- LED array width: 175,5 mm
- LED array height: 53 mm
- LED array depth: 27 mm
- LED array width (excluding mounting holes): 16 mm
- LED array depth (excluding mounting holes): 27,1 mm
- LED array width (excluding mounting holes): 15 mm
- LED array depth (excluding mounting holes): 25 mm
- LED array width (excluding mounting holes): 15 mm
- LED array depth (excluding mounting holes): 25 mm
- LED array width (excluding mounting holes): 15 mm
- LED array depth (excluding mounting holes): 25 mm

Top View Dimensions:

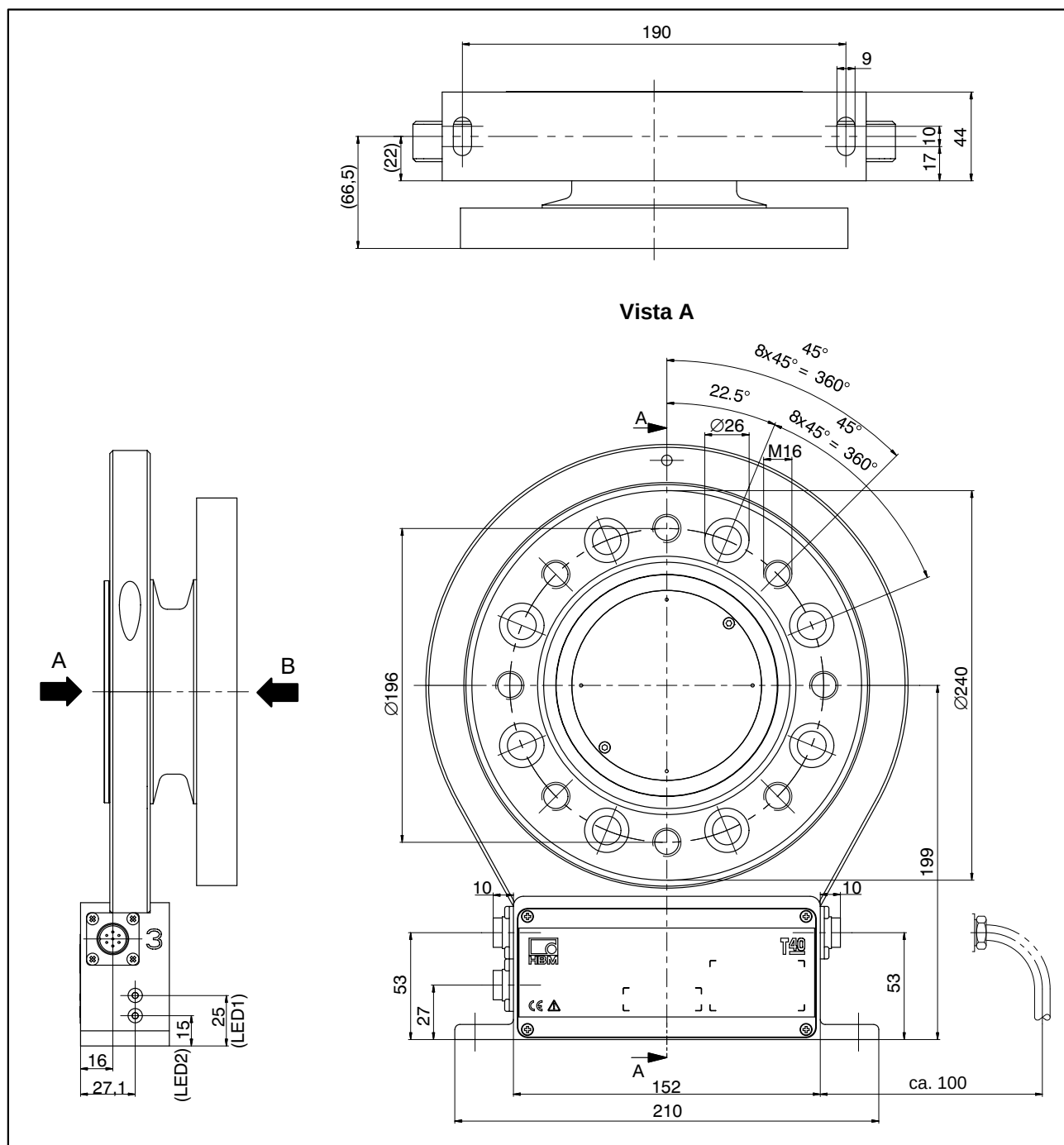
- Overall diameter: Ø193 mm
- LED array diameter: Ø155,5 mm
- LED array thickness: 10 mm
- LED array width: 175,5 mm
- LED array height: 53 mm
- LED array depth: 27 mm
- LED array width (excluding mounting holes): 16 mm
- LED array depth (excluding mounting holes): 27,1 mm
- LED array width (excluding mounting holes): 15 mm
- LED array depth (excluding mounting holes): 25 mm
- LED array width (excluding mounting holes): 15 mm
- LED array depth (excluding mounting holes): 25 mm
- LED array width (excluding mounting holes): 15 mm
- LED array depth (excluding mounting holes): 25 mm

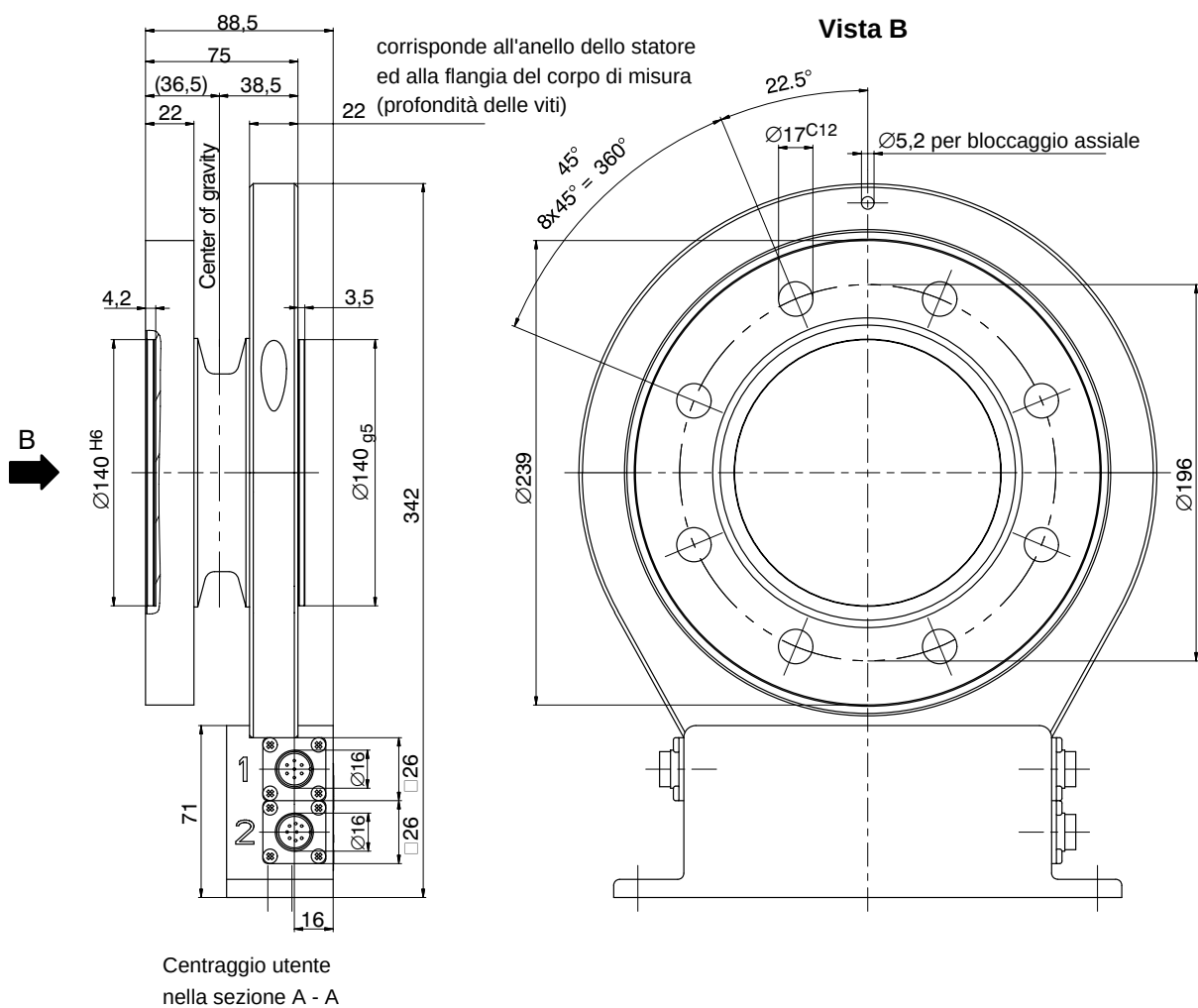
Other Dimensions:

- Mounting hole diameter: Ø22 mm
- Mounting hole spacing: 17 mm
- Base thickness: 9 mm
- Base width: 110 mm
- Base depth: 55,5 mm
- Base width (excluding mounting holes): 22 mm
- Base depth (excluding mounting holes): 25 mm
- Base width (excluding mounting holes): 15 mm
- Base depth (excluding mounting holes): 25 mm
- Base width (excluding mounting holes): 15 mm
- Base depth (excluding mounting holes): 25 mm

Vista B (T40/5 kN · m)

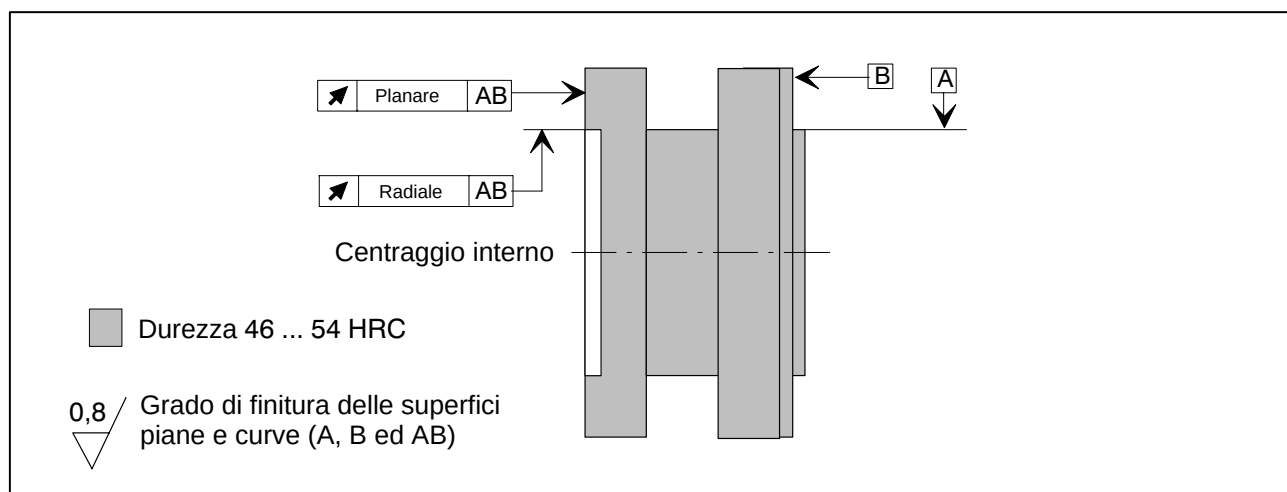
9.5 T40/10 kN·m



Vista B (T40/10 kN · m)

10 Informazioni tecniche supplementari

10.1 Tolleranze di planarità e concentricità



Coppia nominale (N·m)	Tolleranza planare (mm)	Tolleranza radiale (mm)
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	0,02	0,02
10 k	0,02	0,02

Al fine di garantire le caratteristiche del torsionometro a flangia anche da montato, si consiglia all'utente di scegliere le tolleranze di forma e di posizione, la qualità della superficie e la durezza, anche per i propri pezzi di accoppiamento.

11 Codice di ordinazione

No. Catalogo		
K-T40		
Cod.	Opzione 1: Coppia nominale fino a	
200Q	200 N·m	
500Q	500 N·m	
001R	1 kN·m	
002R	2 kN·m	
003R	3 kN·m	
005R	5 kN·m	
010R	10 kN·m	
Cod.	Opzione 2: Componenti	
MF	Torsiometro completo	
RO	Rotore	
ST	Statore	
Cod.	Opzione 3: Precisione	
S	Standard	
Cod.	Opzione 4: Aggiustamento	
M	Metrico (N·m)	
Cod.	Opzione 5: Configurazione elettrica [solo con opzione 2 = MF / ST]	
SU2	Segnale di uscita 10 kHz $\pm$ 5 kHz e $\pm$ 10 V, alimentazione 18...30 V=	
DU2	Segnale di uscita 60 kHz $\pm$ 30 kHz e $\pm$ 10 V, alimentazione 18...30 V=	
HU2	Segnale di uscita 240 kHz $\pm$ 120 kHz e $\pm$ 10 V, alimentazione 18...30 V=	
Cod.	Opzione 6: Rilevatore della velocità	
0	Senza rilevatore della velocità	
Cod.	Opzione 7: Modifiche su specifica del cliente	
S	Nessuna modifica speciale	
K-T40- - - S - M - - 0 - S		
= Tipi PREFERENZIALI		

12 Accessori

Articolo	No. Cat.
Cavi di collegamento confezionati	
Cavo di collegamento Coppia, 423 -- D-Sub 15P, 6 m	1-KAB149-6
Cavo di collegamento Coppia, 423 -- estremità libera, 6 m	1-KAB153-6
Prese volanti	
423G-7S, a 7 poli (dritta)	3-3101.0247
423W-7S, a 7 poli (a 90°)	3-3312.0281
423G-8S, a 7 poli (dritta)	3-3312.0120
423W-8S, a 7 poli (a 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

Riserva di modifica.
Tutti i dati descrivono i nostri prodotti in forma generica.
Pertanto essi non costituiscono alcuna garanzia formale e
non possono essere la base di alcuna nostra responsabilità.

HBM Italia srl

Via Pordenone, 8 · I 20132 Milano - MI (Italia)
Tel.: +39 0245471616 · Fax: +39 0245471672
E-mail: info@it.hbm.com · support@it.hbm.com
Internet: www.hbm.com · www.hbm-italia.it



measurement with confidence