

Descrizione tecnica

I tamponi di misura (BMD) sono strumenti autocentranti di alta precisione a lettura diretta. Questi strumenti di facile utilizzo sono adatti sia per misure statiche che dinamiche. Possono essere impiegati per la verifica manuale degli scostamenti dimensionali e gli errori di forma di fori per controlli di serie a bordo macchina o anche montati in sistemi di misura per il controllo automatizzato.

Un ampio campo di applicazioni, facilità d'uso, altissima precisione e robusta struttura sono combinati in un sistema a costi molto proporzionati. La grande varietà di tipi base del programma standard, integrato da numerosi accessori, consente la misurazione precisa di pressoché tutti i possibili fori che si presentano nella normale produzione.

La gamma degli elementi di visualizzazione delle misure include comparatori meccanici e digitali e sonde connesse con dispositivi di analisi. I dispositivi periferici vengono utilizzati per l'analisi statica dei dati, per il controllo degli utensili basato sulle misure e numerose altre utili opzioni.

Modelli speciali

Il Manuale Tecnico dei tamponi BMD è stato concepito per assistervi nella scelta del sistema di misura più adatto. Per problemi di misura speciali, abbiamo bisogno di una descrizione dettagliata dell'esigenza di misurazione e di un disegno o di un campione per preparare un'offerta adeguata. Un'offerta ottimale presuppone un'informazione precisa e completa.

Marcature speciali SO-B

(sovrapprezzo)

Possiamo effettuare marcature particolari, quali numero identificativo del cliente, tolleranze, ecc. Si tenga presente che tale possibilità è limitata su tamponi di piccole dimensioni. Il sovrapprezzo per SO-B è calcolato per ogni serie di 10 caratteri o sua porzione (vedi listino prezzi).

Caratteristiche costruttive e materiali:

Testa di misura: acciaio per molle, approx. 61 HRC

Spillo: carburo, approx. 1650 HV

Cilindro guida: acciaio per calibri, approx. 60 HRC

Rivestimento del cilindro in cromo duro, approx. 1000 HV

Costruzione (standard)

Costruzione speciale del cilindro: OCR = cilindri in acciaio, indurito e brunito.

Attenzione: I tamponi OCR non sono ottimali per condizioni di lavoro particolarmente usuranti.

ZHML = cilindro con riporti in carburo, pagina 15

ZKUL = cilindro con riporti in plastica, pagina 17

Dati tecnici:

Tutte le dimensioni sono quotate in mm se non diversamente specificato.

Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche tecniche e migliorie nonché modificare tolleranze che non influiscano sulla funzionalità degli strumenti.

Informazioni relative agli sviluppi tecnologici ed alle più recenti versioni della nostra documentazione, sono disponibili sul nostro sito Internet www.diatest.com

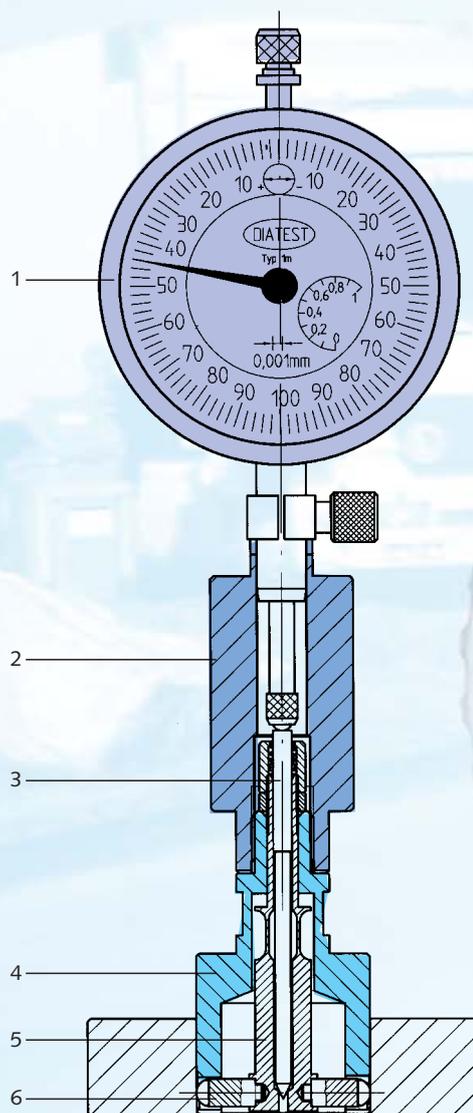
Azzeramento

L'azzeramento dello strumento deve essere effettuato utilizzando un anello d'azzeramento che corrisponda precisamente alla dimensione minima del foro. Ciò assicura l'eliminazione del rischio di possibili errori assiali e radiali durante il processo di calibrazione.

Gli anelli d'azzeramento più adatti sono quelli che corrispondono alle specifiche DIN 2250-C. Gli anelli di dimensioni maggiori o quelli di minimo, medio e Massimo normalmente non sono necessari.

Funzionamento

Il cilindro guida (4) centra i contatti della testa di misura (5) assialmente e radialmente nel foro. Il cono lappato dello spillo (3) trasferisce la corsa dai contatti della testa con rapporto 1:1 all'indicatore montato sull'impugnatura (2).



Descrizione tecnica



Qualità superiore per
esecuzioni affidabili

Termini di consegna

I termini di consegna sono considerati per partenza da nostro stabilimento. I termini "Express" sono conteggiati in base al giorno di spedizione.

Riparazioni

Si considerino approx. 10 – 15 giorni per le riparazioni e revisioni generali.

La revisione generale comprende una prova funzionale e la sostituzione delle parti danneggiate.

La ricopertura in cromo duro dei cilindri viene rinnovata solo se necessario (opzione non inclusa automaticamente nella revisione).

Il preventivo viene fornito su richiesta.

Manutenzione

Non è necessaria una particolare manutenzione. Se serve una pulizia, rimuovere lo spillo e pulire con cura tampone e spillo con aria compressa e apposita soluzione.

Attenzione: Il cono dello spillo, prima del montaggio, deve essere ingrasato con vaselina. Nel montaggio dello spillo per la Serie 6 e 10, assicurarsi che sia inserita la molla (nessuna molla per la Serie 4).



Accuratezza di misura

Massimi scostamenti consentiti con i nuovi tamponi:

ripetibilità:

esecuzione a 2 punti fw = 0.001 mm

esecuzione a 3 punti fw = 0.002 mm

Errore di trasmissione (Linearità):

esecuzione a 2 punti fe = 1% della corsa

esecuzione a 3 punti fe = 3% della corsa

esecuzione FB

fe = 2% della corsa

La précision peut être réduite sur les tampons spéciaux ou avec extension de capacité (MB-SO).

Errori di centratura assiale e radiale:

Il cilindro del tampone posiziona i tastatori nel foro e assicura la ripetibilità. Essa peggiora solo se la guida nel foro è breve o c'è molto gioco tra il cilindro e il foro.

Misure nominali e campo di misura standard

Dimensione del tampone ordinato (valore nominale = dimensione minima del foro)

Esempio:

Ø 35 D7 = Ø 35 +0.08/+0.105
BMD-dimensione nom. = 35.08

Ø 35 H7 = Ø 35 +0/+0.025
BMD-dimensione nom. = 35.0

Ampliamento del campo di misura MB-SO (sovrapprezzo)

Il campo di misura standard può venir ampliato per applicazioni che richiedono la misura di fori con tolleranze ampie. Attenzione:

Alcuni tamponi MB-SO hanno tasti di misura con raggiatura più piccola. Ciò crea il rischio di errori assiali e radiali. Chiedete informazioni prima di usare tasti con riporto in diamante.

Ad esempio l'ampliamento del campo di misura MB-SO+0.4 indica che l'intero campo di misura del tampone è di 0.4 mm, a partire dal valore nominale del tampone.

termini di consegna Standard

Tipo di tampone	Giorni
S, D, PK, OR, 2R, S-FB fino 100 mm	12
S, D, PK, OR, 2R, S-FB oltre 100 mm	17
FB, 3P, L, PK-2Z, MZ, AT0	17
SO-TA, UM, PA, SO-GL, SO-W10, T-BMD	27
SO-KO, SO-ZL, SO-2Z, ZHML, SO-PA etc.	35

Sabati, Domeniche, giornate festive e ferie aziendali non sono giorni lavorativi e prolungano il termine di consegna.

termini di consegna Express (sovrapprezzo)

Tipo di tampone	Giorni
S, D, PK, OR, 2R, S-FB fino 100 mm	8
S, D, PK, OR, 2R, S-FB oltre 100 mm	10
FB, 3P, L, PK-2Z, MZ, AT0	10
SO-TA, UM, PA, SO-GL, SO-W10, T-BMD	15
SO-KO, SO-ZL, SO-2Z, ZHML, SO-PA etc.	15

I termini di consegna per tutti gli altri tamponi, incluso i multiquotea ecc, saranno comunicati su richiesta.

Campo di misura, in base al valore nominale del BMD

BMD serie	campo di applicazione	campo di misura
4	Ø 2.98 – 9.0	+ 0.1 mm
6	Ø 7.0 – 20.0	+ 0.15 mm
10	Ø 15.0 – 270.0	+ 0.2 mm
FB6	Ø 7.0 – 16.0	+ 0.15 mm
FB10	Ø 15.0 – 150.0	+ 0.15 mm
3P (Serie 6)	Ø 8.0 – 20.0	+ 0.15 mm
3P (Serie 10)	Ø 15.0 – 100.0	+ 0.2 mm

Ampliamento de campo di misura MB-SO

BMD serie	max. campo misura (ord. suffix)
Serie 4	max. MB-SO+0.2
Serie 6	max. MB-SO+0.4
Serie 10 to Ø 120 mm	max. MB-SO+0.8
Serie 10 Ø >120 to 180 mm	max. MB-SO+0.6
Serie 10 Ø >180 to 220 mm	max. MB-SO+0.4
Serie 10 Ø > 220 to 270 mm	max. MB-SO+0.3
Serie FB	max. MB-SO+0.3
BMD-3P (Serie 6)	max. MB-SO+0.3
BMD Serie 10 3P	max. MB-SO+0.4

Descrizione tecnica

Limitazione del campo di misura MB-B

Il campo di misura standard dei tamponi Serie 6, Serie 10 Serie FB può venir ridotto per esigenze particolari. Aggiungere il codice MB-B e il campo max. desiderato

Esempio di ordine per un campo di $+0.1$ mm invece di 0.2 mm:

BMD-S10-CR-35.0-MB-B+0.1

Per limitare il campo di misura è possibile anche usare una rondella. DIATEST dispone di una serie di rondelle per questa applicazione:

BMD Serie 6 US-6
BMD Serie 10 US-10

Carico degli strumenti di lettura

I tamponi possono essere accoppiati con quasi tutti gli strumenti meccanici ed elettronici di lettura con gambo $\varnothing 8$ h e $3/8"$. Il carico degli strumenti può influire sulla durata e precisione dei BMD.

Pressione di carico raccomandata per tamponi standard campi di misura:

BMD Serie 4 appr. 0,3 – 0,4 N
BMD Serie 6 appr. 0,6 – 1,0 N
BMD Serie 10 appr. 0,8 – 1,2 N

Attenzione:

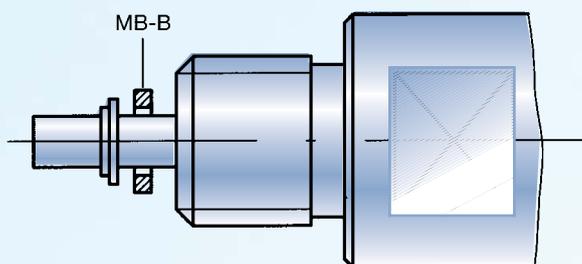
Può essere necessario aumentare il carico se si utilizzano esecuzioni MB-SO e PG.

Riduzione del carico

I tamponi della Serie 4 hanno bisogno di un carico inferiore per il controllo di pezzi piccoli o con pareti sottili e per diminuire il consumo dei tastatori. Portacomparatori speciali o adattatori sono disponibili per variare il carico degli indicatori. Inoltre, l'esecuzione PG consente di richiamare i tastatori dalla superficie di contatto del foro. Tipo PG Page 8

Impugnatura:

MH6-73-R Page 23
MH10-150-PG Page 32
MH10-150-R page 25
MH10-150-F Page 31
Adattatore A4-10-F Page 34
Adattatore A6-6-F Page 35
MH4-67-F Page 27
MH6-65-F Page 27



Tastatori

Raggi di curvatura grandi (vedi tabella MHM) hanno maggior durata utile e sono indispensabili per la misura di fori. I tastatori dei BMD soddisfano queste esigenze.

La scelta del materiale dei tastatori dipende dalle condizioni di usura. I tastatori dei BMD sono disponibili in diversi materiali. Se non siete sicuri di quale di essi sia il più appropriato per il vostro lavoro contattateci.

I tamponi cromati duri (MHM) hanno tastatori in metallo duro (standard, senza sovrapprezzo).

Carburo: approx. 1850 HV Carburo non adatto per pezzi in metalli non ferrosi, alluminio e sue leghe.

I tastatori in cromo duro (MCR) sono più adatti per metalli non ferrosi, l'alluminio e loro leghe. Questi tastatori sono costruiti in acciaio ricoperto da uno strato di cromo duro.

La ricopertura ha uno spessore di approx. 0.03 mm. L'opzione MCR è sconsigliata per applicazioni sottoposte a particolare usura o per materiali molto teneri. Per questi casi consigliamo di optare per tastatori in diamante (MDI).

Raggiatura dei tastatori (vedi Tavola MHM).

Durezza: approx. 1000 HV Codice: MCR

Esempio: BMD-S10-CR-35.0-MCR

Tastatori in ceramica (MKE) (sovrapprezzo)

Come per l'opzione MCR, i tastatori in ceramica sono consigliati per il controllo di pezzi in metalli non ferrosi e alluminio.

Lavorando con materiale in alluminio molto tenero, la ceramica può decolorarsi. Ciò non ha alcuna influenza sull'accuratezza della misura.

Durezza: Knoop 100 g 18000

Granulometria: 0.5 mm

Raggiatura dei tastatori (vedi Tavola MHM).

Non disponibili per Serie 4 e FB

Codice: MKE

Esempio: BMD-S10-CR-35.0-MKE

Tastatori, metallo duro (MHM)

BMD serie	Diametri	Raggio tastatori
Serie 4	2.98 – 9.0	R = 0.5
Serie 6	7.0 – 20.0	R = 2.0
Serie 10	15.0 – 25.0	R = 2.5
	> 25.0 – 31.0	R = 4.5
	> 31.0 – 35.0	R = 6.5
	> 35.0 – 41.0	R = 8.5
	> 41.0 – 47.0	R = 10.5
	> 47.0 – 56.0	R = 13.0
	> 56.0 – 66.0	R = 16.0
	> 66.0 – 120.0	R = 20.0
	> 120.0 – 150.0	R = 25.0
	> 150.0 – 270.0	R = 30.0
Opzione MB-SO+0.4 á 0.5		R = 4.5
Opzione MB-SO+0.5 e oltre		R = 2.5
BMD-FB6	7.0 – 16.0	R = 2.0
BMD-FB10	15.0 – 18.0	R = 1.0
	> 18.0 – 150.0	R = 1.5
BMD-ME		R = 4.5
BMD-PK (Serie 10)		R = 2.5
BMD-PK (Serie 6)	7.9 – 20.0	R = 2.0
BMD-3P (Serie 10)		R = 2.5
BMD-3P (Serie 6)	8.0 – 20.0	R = 2.0



Descrizione tecnica



Qualità superiore per
esecuzioni affidabili

Tastatori in rubino (MRU) (sovrapprezzo)

Per metalli non ferrosi e loro leghe. Se si utilizzano materiali in alluminio molto teneri può essere necessario optare per tastatori in diamante. Raggiatura dei tastatori (vedi Tavola MHM).

Durezza rubino: approx. 2000 HV
Codice: MRU

Esempio:
BMD-S10-35.0-MRU
Non disponibile per Serie 4 e FB

Tastatori in diamante(MDI) (sovrapprezzo)

Adatti per per tipi di alluminio particolarmente tenero e per condizioni di forte usura (es. misurazione automatica) e con superfici lappate, etc.

Questi tastatori sono costruiti con diamanti naturali.

Attenzione: Questi tastatori si possono danneggiare lavorando con pezzi taglienti. Chiedete informazioni prima di utilizzare l'opzione di campo esteso MB-SO.

Tastatori in plastica (MKK) (sovrapprezzo)

Questi tastatori devono essere utilizzati solo per specifiche condizioni, es. per superfici lappate a specchio. I tastatori sono costituiti da sfere in poliammide (Ø 4.0 mm). Tali elementi possono venir sostituiti dal cliente.

Disponibili per diametri nominali 25.0 e oltre. Solo Tipo S o D.

Massimo campo di misura:
MB-SO+0.3

Codice: MKK Esempio:
BMD-S10-CR-35.0-MKK

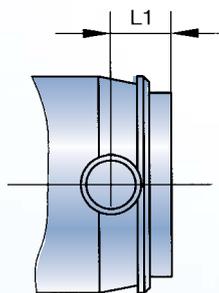
Durata

La durata dipende da molti fattori quali la qualità della superficie del pezzo (rugosità, copertura), tipo di materiale, lunghezza del foro, forza di misura, etc. In condizioni ottimali è possibile effettuare oltre 1,000,000 di misurazioni.

Per applicazioni in condizioni di forte usura è possibile scegliere tra le seguenti opzioni:

- Air compressa (L) Page 22
- PG Page 8
- MDI Page 7
- ZHML Page 13
- Riduzione carico Page 6

Ricopertura protettiva AD (sovrapprezzo))



I coperchi di protezione devono essere usati con cautela. La copertura protegge le parti meccaniche e riduce il rischio di accumulo di sporcizia. Tuttavia rende più difficile rimuovere trucioli, liquidi di raffreddamento e altri depositi.

I coperchi Standard sono fatti di alluminio. Coperchi di acciaio, acciaio temprato o altri materiali sono disponibili su richiesta. A seconda del diametro nominale e della tipologia, i coperchi possono essere incollati o avvitati.

Coperchi per i tipi S e S-FB

I coperchi per i tipi S sono disponibili per diametri nominali 4.0 e oltre. Fino al diametro di 28.0, la quota L1 aumenta di 0.5 mm. Per diametri da 28.0 e oltre, la quota L1 aumenta di 2.0 mm.

Codice: AD-S
Esempio:
BMD-S10-CR-35.0-AD-S

Coperchi tipo D

La quota L1 aumenta di 1 mm.
Codice: AD-D
Esempio:
BMD-D10-CR-35,0-AD-D

Coperchi tipo FB

BMD-FB6: La quota L1 aumenta di 1 mm.
Per la Serie BMD-FB10, diametri nominali 15-28 mm, la quota L1 aumenta di 0.5 mm e per diametri oltre 28 mm di 2 mm.
Codice: AD-FB
Esempio:
BMD-FB10-CR-35.0-AD-FB

Tastatori, diamante (MDI)

BMD serie	Diametri	Raggio tastatori
Serie 4	3.95 - 9.0	R = 0.5
Serie 6	7.0 - 16.0	R = 2.0
Serie 10	15.0 - 270.0	R = 2.5
Codice:	MDI	
Example:	BMD-S10-CR-35.0-MDI	

Non disponibile per FB



SO-KW



BMD-ME



SO-KO



SO-2Z



PK-ZHML

Descrizione tecnica

Tolleranza ristretta del diametro del cilindro (MZ)

(sovrapprezzo)

Le tolleranze di produzione dei cilindri guida dei BMD tipo S e D indicati a pag. 10, 11) possono essere ridotte a 0.01 mm (± 0.005). Lo scopo è di ridurre gli errori assiali e radiali al minimo. Questa opzione deve essere utilizzata solo per tolleranze del foro molto piccole (approx. 0.01 mm).

Tolleranza di produzione del cilindro (diametro min. foro -0.01) ± 0.005 mm

Codice: MZ

La dimensione MZ è approx. 0.01 mm minore del diametro minimo del foro (= diametro nominale del BMD).

Esempio:

Diametro min. del foro = 35.0

diametro MZ = 34.99

BMD-S10-35.0-MZ-34.99

Il cilindro guida viene prodotto con il diametro

$\varnothing 34.99 \pm 0.005$ mm.

BMD senza carico proprio (PG)

Anche senza strumento di lettura, il BMD ha un carico proprio di approx. 0.2 – 1.7 N.

Con l'opzione PG – senza carico proprio – la testa di misura inserita nel BMD non è precaricata. I tastatori sono retratti al di sotto della superficie del cilindro. Questa opzione deve essere scelta ad es. per la misura di superfici rugose o sensibili.

Attenzione:

La pressione di carico degli strumenti di lettura deve essere maggiore per compensare quella della testa.

L'opzione PG deve essere usata con i seguenti accessori:

Impugnature:

MH6-73-R Page 23

MH10-150-R Page 25

MH10-150-PG Page 32

Codice: PG

Esempio:

BMD-S10-35.0-PG

Tolleranza di accoppiamento (ATO) (sovrapprezzo)

A seconda di come viene montata l'unità di misura, lo spillo può sporgere più o meno (differenze fino a 1.0 mm). Specialmente se si usano strumenti di lettura elettronici, lo strumento deve venir regolato di nuovo sull'impugnatura ogniqualvolta si cambia il tampone (azzerramento elettrico). Per evitare questo problema, la quota tra la battuta e lo spillo viene dimensionata con una tolleranza di ± 0.02 con l'opzione ATO. La regolazione si effettua con l'anello d'azzerramento sul valore nominale. Questa opzione richiede che l'anello d'azzerramento venga ordinato insieme al tampone.

Attenzione:

Se il tampone è utilizzato con accessori quali prolunghe di profondità, raccordi angolari, etc., l'opzione ATO deve comprendere tutta l'unità (gli accessori non saranno intercambiabili).

Serie BMD

Serie 4

Serie 6

Serie 10

Cote ATO

12.55 ± 0.02

12.18 ± 0.02

21.96 ± 0.02

Codice: ATO

Esempio:

BMD-S10-35.0-ATO

BMD-S10-35.0+TV-15-64-ATO

Nota:

La dimensione ATO cambia come risultato delle componenti meccaniche.

Tampone di controllo (BM)

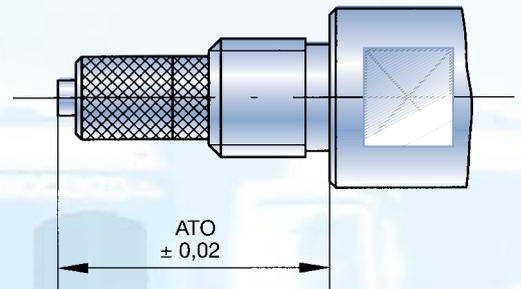
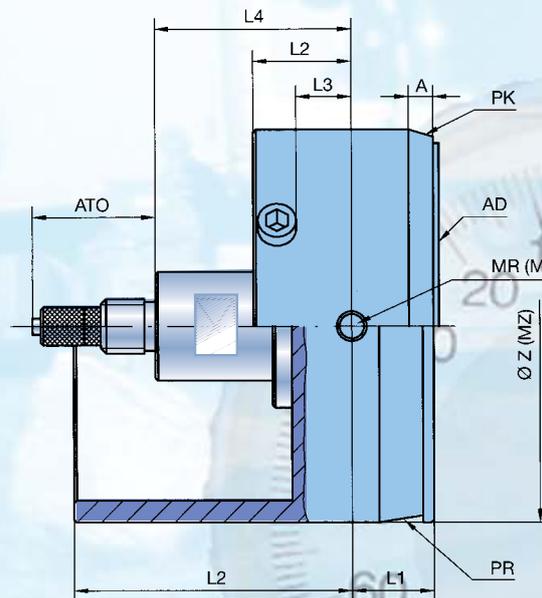
(su richiesta, sovrapprezzo)

Il tampone di controllo è eseguito come calibro "Passa" da utilizzare per la misura del diametro minimo del foro. Se il tampone di controllo può essere inserito nel foro, sull'indicatore potranno essere visualizzati il diametro attuale e tutti i difetti di forma

Serie 6 $\varnothing 8.0 - 20.0$

Serie 10 $\varnothing >20 - 100.0$

Qualità ISO6 o secondo specifiche del cliente.



Codici importanti basati sulle dimensioni per i tipi special

A Lunghezza del cono-pilota di 30° (Pagina 15)

AD Coperchi AD-S, AD-D

ATO Lunghezza di accoppiamento tollerata

L1 Distanza dal centro del contatto alla facciata del BMD

L2 Distanza dal centro del contatto alla fine del cilindro

L3 Distanza dal centro del contatto al fermo di profondità

L4 Distanza dal centro del contatto alla battuta d'avvitamento

MB-B Riduzione del campo di misura

MB-SO Ampliamento del campo di misura

MZ Tolleranza ristretta dei cilindri Z

MR-SO Raggiatura speciale dei tastatori

Ø Z Diametro attuale del cilindro del BMD



Per i tamponi fino a 44.0 mm di diametro, il cilindro guida ed il relativo codolo di avvitemento sono costruiti come corpo unico. I tamponi con diametro nominale maggiore di 44.0 mm, invece sono prodotti in due parti separate. I tipi base di tamponi vengono ordinariamente utilizzati come sistemi di misura manuale e pertanto sono costruiti con uno scarico pilota che facilita l'inserimento del BMD nel foro. I BMD serie 4 non hanno questo scarico pilota.

I tipi base dei tamponi sono divisi in tre gruppi:

1. Tamponi base per misure Standard

In ragione della ridotta distanza L1, questo tipo non è adatto per la misura del bordo del foro.

2. Tamponi base per fori passanti

Questo tipo di tamponi può essere utilizzato sempre per pezzi con fori passanti. Un altro vantaggio consiste nel fatto che la maggior lunghezza della quota L1 consente un'affidabile misura del bordo del foro.

3. Tamponi base per fori ciechi

Questo tipo di tamponi BMD deve sempre essere utilizzato quando la misura deve essere effettuata in prossimità del fondo del foro o quando il foro è molto corto. Per fori corti lo scarico pilota deve essere ridotto o completamente eliminato (Tipo OR).

Il tampone BMD-FB viene prodotto nelle versioni FB-6 (codolo filettato M6 x 0.75) e FB-10 (codolo filettato M10 x 1) ed è disponibile dal diametro nominale 7.0 mm.

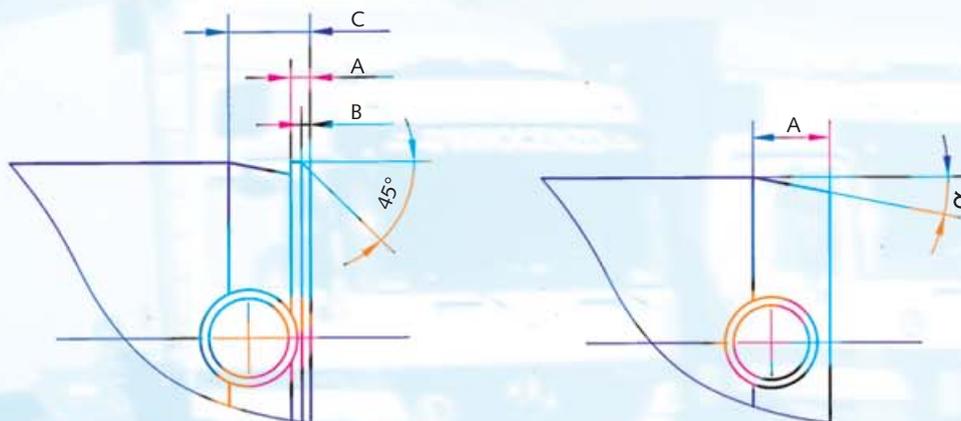
Fori con diametri più piccoli si misurano con il tipo BMD-S4-S-FB.

Inserimento facilitato

Per facilitare l'inserimento del tampone nel foro, DIATEST offre le opzioni scarico pilota (PR) e cono pilota (PK). Lo scarico pilota è la soluzione standard per prevenire inceppamenti durante la misurazione manuale.

Per la misurazione automatica o il montaggio in sistemi di misura, è opportuno l'uso del cono pilota in accoppiamento con un supporto flottante (vedi pagina 46).

Per fori molto corti (in cui non può essere usato lo scarico pilota) il cilindro è solo smussato (Opzione OR, vedi pagina 13).



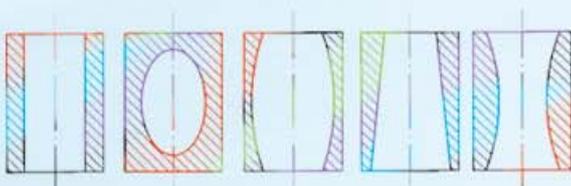
Dimensioni dello scarico

Serie	Diametri nominali	A	B	C
6	> 7.0 – 10.0	0.5	0.3	1.9
6	> 10.0 – 20.0	0.6	0.3	2.0
10	> 15.0 – 25.0	0.9	0.5	3.7
10	> 25.0 – 44.0	1.1	0.5	4.6
10	> 44.0 – 70.0	1.5	0.5	6.5
10	> 70.0 – 100.0	2.0	0.5	10.0
10	> 100.0 – 270.0	2.0	0.5	11.0

Dimensioni del cono pilota

Serie	Diametri nominali	Tipo D		Tipo S	
		A	α	A	α
4	> 3.95 – 6.0	2	8°	0.8	30°
4	> 6.0 – 9.0	3	8°	0.8	30°
6	> 7.0 – 9.0	3.5	8°	2.5	15°
6	> 9.0 – 20.0	3.5	15°	2.5	15°
10	> 15.0 – 70.0	4	15°	3	15°
10	> 70.0 – 270.0	4.5	15°	3.5	15°

Esempi di utilizzazione di tamponi a 2 e 3 tastatori (punti di contatto)



tamponi a 2-punti per applicazioni standard (diametro foro, scostamenti di forma), speciale: ovalizzazione.



Tamponi a 3-punti: solo per poligonalità