



## Strumenti di misura per dentature interne

ZM-2  
ZM-3  
ZM-6  
ZM-7



Campo di misura:  
dimensioni fra le sfere da  
3,5 a 333mm

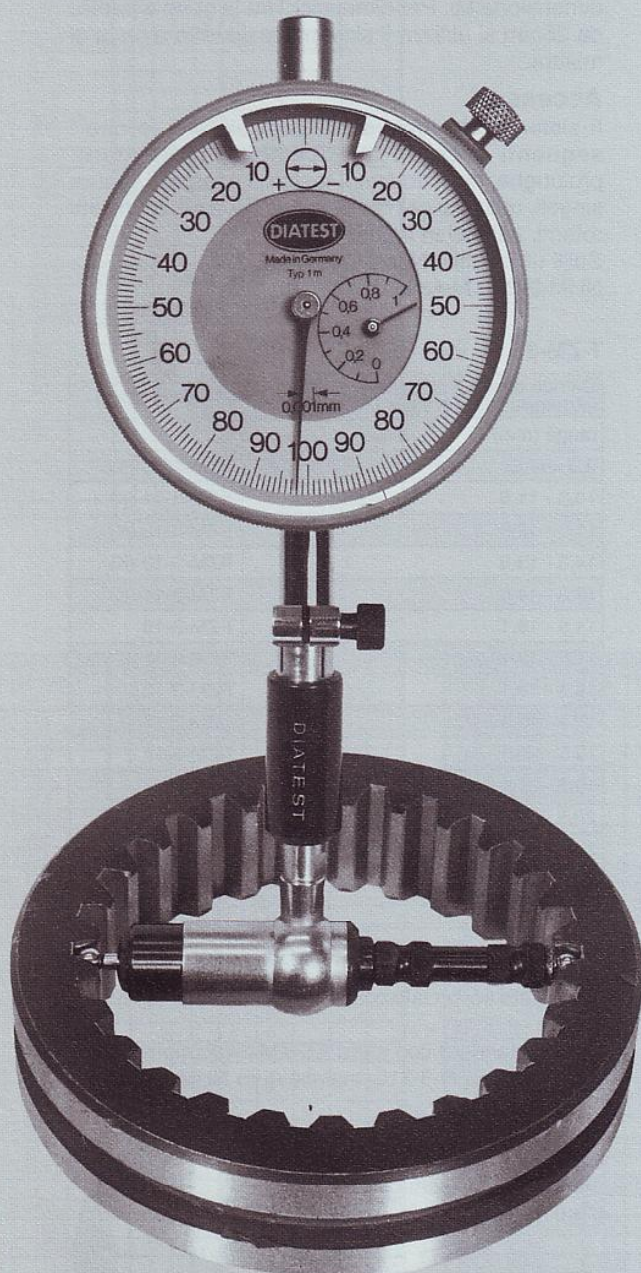
Controllo del  
**Diametro della dentatura**

Determinazione di  
**Conicità e ovalizzazione**

Nei  
**Profili scanalati interni**  
(a denti diritti o elicoidali)

e negli  
**Ingranaggi con dentatura  
interna**  
(diritta od obliqua)

Con numero di denti pari o dispari



**GRG S.a.s. di Gianbruno Grippa**  
Via B. Oriani, 59 - 20156 Milano  
Tel.: +39 02 38003843 - 44  
E-Mail: [grg@grgsas.net](mailto:grg@grgsas.net)  
Web: <http://www.grgsas.net>

## Strumenti di misura per dentature interne

Come tutti gli altri strumenti DIATEST, anche l'alesametro per ingranaggi può essere usato in combinazione con tutti i normali accessori DIATEST (ad esempio: il rinvio angolare, le prolunghe, lo stativo di misura con supporto flottante, i manicotti rotanti). Ciò consente il raggiungimento di un risultato ottimale in termini di facilità e precisione della misura.

### Procedimento di misura

Lo strumento di misura va assemblato seguendo le apposite tabelle e quindi azzerato con un master o un pezzo predisposto a tale uso. Lo strumento viene quindi introdotto nel pezzo; la misura si ottiene facendo oscillare l'alesametro nel foro e considerando il punto d'inversione come valore corretto. Lo strumento di lettura visualizza lo scostamento tra il diametro del pezzo da misurare e quello del master.

#### T-ZM-2

| Campo di misura in mm<br>(dimensione fra le sfere Mi) | Codice d'ordine |
|-------------------------------------------------------|-----------------|
| range (mm)                                            |                 |
| 3,5 - 4,1                                             | T-ZM-2-4,0-*    |
| 4,0 - 4,6                                             | T-ZM-2-4,5-*    |
| 4,5 - 5,1                                             | T-ZM-2-5,0-*    |
| 5,0 - 5,6                                             | T-ZM-2-5,5-*    |
| 5,5 - 6,1                                             | T-ZM-2-6,0-*    |
| 6,0 - 6,6                                             | T-ZM-2-6,5-*    |
| 6,5 - 7,1                                             | T-ZM-2-7,0-*    |
| 7,0 - 7,6                                             | T-ZM-2-7,5-*    |
| 7,5 - 8,1                                             | T-ZM-2-8,0-*    |
| 8,0 - 8,6                                             | T-ZM-2-8,5-*    |
| 8,5 - 9,1                                             | T-ZM-2-9,0-*    |
| 9,0 - 9,6                                             | T-ZM-2-9,5-*    |

\* aggiungere il diametro delle sfere.

Nella serie T-ZM-2 le sfere non sono intercambiabili bensì saldate sul tastatore

Spilli utilizzabili: N-2-270 Acciaio  
NHM-2-270 Metallo duro

#### Esempio ordine T-ZM-2:

Dimensione tra le sfere Mi = 5,75 mm

Ø sfere = 2,000 mm

**N. 1 T-ZM-2-6,0-2,000**

#### Esempio ordine T-ZM-3:

Dimensione tra le sfere Mi = 12,500 mm

Ø sfere = 2,000 mm

**N. 1 T-ZM-3-13**

**N. 2 Inserti sferici KS-ZM-3-K-2,000**

Gli inserti con sfere di diametro standard (sistema metrico) in metallo duro sono suddivisi in tre gruppi di prezzo:

Gruppo di prezzo I: Ø 1,000 - 1,500 - 2,000 - 2,500 - 3,000 - 3,500 - 4,000 - 4,500 - 5,000

Gruppo di prezzo II: Ø 0,500 - 0,551 - 0,620 - 0,623 - 0,630 - 0,722 - 0,862 - 0,895 - 0,965 - 1,100 - 1,118 - 1,125 - 1,250 - 1,350 - 1,372 - 1,385 - 1,524 - 1,540 - 1,600 - 1,650 - 1,700 - 1,750 - 1,782 - 1,800 - 1,829 - 1,900 - 2,032 - 2,250 - 2,284 - 2,386 - 2,438 - 2,667 - 2,704 - 2,713 - 2,721 - 2,743 - 2,750 - 3,048 - 3,250 - 3,400 - 3,658 - 4,835 - 5,250 - 5,486 - 5,500 - 6,000 - 6,096 - 6,350 - 6,500 - 7,000

Gruppo di prezzo III: Ø 7,500 - 8,000 - 8,500 - 9,000 - 9,500 - 10,000

Sfere con altri diametri sono disponibili su richiesta. La tolleranza di esecuzione delle sfere è  $\pm 0,001$  mm

**Tastatori e inserti a sfera speciali su richiesta.**

## Richieste d'offerta

Per la formulazione dell'offerta vogliate indicare la dimensione fra le sfere (Mi) e il diametro delle sfere da utilizzare. In alternativa, potete inviarci la tabella contenente i dati di dentatura.

### Tastatori e teste di misura

Per la misura di dimensioni tra le sfere (Mi) comprese tra 3,5 e 26,1 mm occorre utilizzare il sistema di misura a tastatori (pinze elastiche). Le tabelle sotto riportate fungono da riferimento per la scelta del tastatore corretto in relazione alla dimensione Mi. Per dimensioni tra le sfere a partire da 26 mm si utilizza il sistema cosiddetto a testa di misura.

### Accessori

Il sistema ZM prevede la possibilità di fornire i seguenti accessori e ricambi: impugnature, prolunghe, rinvii angolari, tastatori e teste di misura singoli, raccordi per l'estensione della Mi, manicotti rotanti, astucci in legno.

Spilli utilizzabili: N-2-270 Acciaio

NHM-2-270 Metallo duro

#### T-ZM-3

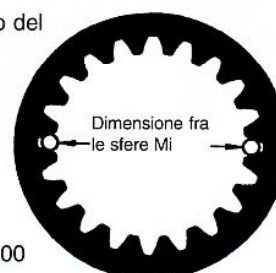
| Campo di misura in mm<br>(dimensione sulle sfere Mi) | Codice d'ordine |
|------------------------------------------------------|-----------------|
| range (mm)                                           |                 |
| 9,3 - 10,6                                           | T-ZM-3-10-(K)   |
| 10,3 - 11,6                                          | T-ZM-3-11-(K)   |
| 11,3 - 12,6                                          | T-ZM-3-12-(K)   |
| 12,3 - 13,6                                          | T-ZM-3-13-(K)   |
| 13,3 - 14,6                                          | T-ZM-3-14-(K)   |
| 14,5 - 16,1                                          | T-ZM-3-10       |
| 15,5 - 17,1                                          | T-ZM-3-11       |
| 16,5 - 18,1                                          | T-ZM-3-12       |
| 17,5 - 19,1                                          | T-ZM-3-13       |
| 18,5 - 20,1                                          | T-ZM-3-14       |
| 19,5 - 21,1                                          | T-ZM-3-15       |
| 20,5 - 22,1                                          | T-ZM-3-16       |
| 21,5 - 23,1                                          | T-ZM-3-17       |
| 22,5 - 24,1                                          | T-ZM-3-18       |
| 23,5 - 25,1                                          | T-ZM-3-19       |
| 24,5 - 26,1                                          | T-ZM-3-20       |

(K) Inserto accorciato con sfere KS-ZM-3-K-(diametro sfera)

Inserto standard con sfere KS-ZM-3-(diametro sfera)

Spillo: acciaio N-3-310; metallo duro NHM-3-310

**Attenzione:** per l'utilizzo del tastatore è necessario ordinare due inserti con sfere.



| Dimensione fra le sfere Mi (mm) | MK-ZM-6<br>KS-ZM-67-<br>(?)-* | Raccordi intermedi<br>ZS-* |   |   |   |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|---|---|
| 26,0 - 29,0                     | 1                             |                            |   |   |   |
| 28,5 - 31,5                     | 2                             |                            |   |   |   |
| 31,0 - 34,0                     |                               | 3                          |   |   |   |
| 33,5 - 36,5                     |                               |                            | 4 |   |   |
| 36,0 - 39,0                     | 1                             |                            |   | A |   |
| 38,5 - 41,5                     | 2                             |                            |   | A |   |
| 41,0 - 44,0                     |                               | 3                          |   | A |   |
| 43,5 - 46,5                     |                               |                            | 4 | A |   |
| 46,0 - 49,0                     | 1                             |                            |   |   | B |
| 47,0 - 60,0                     |                               |                            | 0 |   |   |
| 48,5 - 51,5                     | 2                             |                            |   |   | B |
| 51,0 - 54,0                     |                               | 3                          |   |   | B |
| 53,5 - 56,5                     |                               |                            | 4 |   | B |
| 56,0 - 59,0                     | 1                             |                            |   | A | B |
| 57,0 - 70,0                     |                               |                            | 0 | A |   |
| 58,5 - 61,5                     | 2                             |                            |   | A | B |
| 61,0 - 64,0                     |                               | 3                          |   | A | B |
| 63,5 - 66,5                     |                               |                            | 4 | A | B |
| 66,0 - 69,0                     | 1                             |                            |   |   | C |
| 67,0 - 80,0                     |                               |                            | 0 |   | B |
| 68,5 - 71,5                     | 2                             |                            |   |   | C |
| 71,0 - 74,0                     |                               | 3                          |   |   | C |
| 73,5 - 76,5                     |                               |                            | 4 |   | C |
| 76,0 - 79,0                     | 1                             |                            |   | A | C |
| 77,0 - 90,0                     |                               |                            | 0 | A | B |
| 78,5 - 81,5                     | 2                             |                            |   | A | C |
| 81,0 - 84,0                     |                               | 3                          |   | A | C |
| 83,5 - 86,5                     |                               |                            | 4 | A | C |
| 86,0 - 89,0                     | 1                             |                            |   |   | B |
| 87,0 - 100,0                    |                               |                            | 0 |   | C |
| 88,5 - 91,5                     | 2                             |                            |   |   | B |
| 91,0 - 94,0                     |                               | 3                          |   |   | B |
| 93,5 - 96,5                     |                               |                            | 4 |   | B |
| 96,0 - 99,0                     | 1                             |                            |   | A | B |
| 97,0 - 110,0                    |                               |                            | 0 | A | C |
| 98,5 - 101,5                    | 2                             |                            |   | A | B |
| 101,0 - 104,0                   |                               | 3                          |   | A | B |
| 103,5 - 106,5                   |                               |                            | 4 | A | B |
| 107,0 - 120,0                   |                               |                            | 0 |   | B |
| 117,0 - 130,0                   |                               |                            | 0 | A | B |

Esempio d'ordine:

Indicazione del cliente: dimensione fra le sfere Mi, diametro delle sfere

1. Mi=48 mm,  $\phi$  sfere=6,000 mm

Nella fascia 46,0 - 49,0 mm occorrono:

N. 1 Testa di misura MK-ZM-6

N. 1 Contatto mobile a sfera KT-ZM-6-6,000 (diametro sfera)

N. 1 Contatto fisso a sfera KS-ZM67-1-6,000 (diametro sfera)

N. 1 Raccordo intermedio ZS-B

2. Mi=192 mm,  $\phi$  sfere=9,000 mm

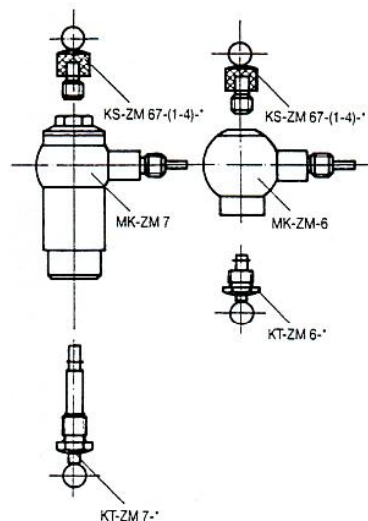
Nella fascia 191,0 - 194,0 mm occorrono:

N. 1 Testa di misura MK-ZM-7

N. 1 Contatto mobile a sfera KT-ZM-7-9,000 (diametro sfera)

N. 1 Contatto fisso a sfera KS-ZM67-2-9,000 (diametro sfera)

N. 2 Raccordi intermedi ZS-C e ZS-E-ZM-7



| Dimensione fra le sfere Mi (mm) | MK-ZM-7<br>KS-ZM-67-<br>(?)-* | Raccordi intermedi<br>ZS-* |   |   |   |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|---|---|
| 48,5 - 51,5                     | 1                             |                            |   |   |   |
| 51,0 - 54,0                     | 2                             |                            |   |   |   |
| 53,5 - 56,5                     |                               | 3                          |   |   |   |
| 56,0 - 59,0                     |                               |                            | 4 |   |   |
| 58,5 - 61,5                     | 1                             |                            |   | A |   |
| 61,0 - 64,0                     | 2                             |                            |   | A |   |
| 63,5 - 66,5                     |                               | 3                          |   | A |   |
| 66,0 - 69,0                     |                               |                            | 4 | A |   |
| 68,5 - 71,5                     | 1                             |                            |   |   | B |
| 70,0 - 83,0                     |                               |                            | 0 |   |   |
| 71,0 - 74,0                     | 2                             |                            |   |   | B |
| 73,5 - 76,5                     |                               | 3                          |   |   | B |
| 76,0 - 79,0                     |                               |                            | 4 |   | B |
| 78,5 - 81,5                     | 1                             |                            |   | A | B |
| 80,0 - 93,0                     |                               |                            | 0 | A |   |
| 81,0 - 84,0                     | 2                             |                            |   | A | B |
| 83,5 - 86,5                     |                               | 3                          |   | A | B |
| 86,0 - 89,0                     |                               |                            | 4 | A | B |
| 88,5 - 91,5                     | 1                             |                            |   |   | C |
| 90,0 - 103,0                    |                               |                            | 0 |   | B |
| 91,0 - 94,0                     | 2                             |                            |   |   | C |
| 93,5 - 96,5                     |                               | 3                          |   |   | C |
| 96,0 - 99,0                     |                               |                            | 4 |   | C |
| 98,5 - 101,5                    | 1                             |                            |   | A | C |
| 100,0 - 113,0                   |                               |                            | 0 | A | B |
| 101,0 - 104,0                   | 2                             |                            |   | A | C |
| 103,5 - 106,5                   |                               | 3                          |   | A | C |
| 106,0 - 109,0                   |                               |                            | 4 | A | C |
| 108,5 - 111,5                   | 1                             |                            |   |   | B |
| 110,0 - 123,0                   |                               |                            | 0 |   | C |
| 111,0 - 114,0                   | 2                             |                            |   |   | B |
| 113,5 - 116,5                   |                               | 3                          |   |   | B |
| 116,0 - 119,0                   |                               |                            | 4 |   | B |
| 118,5 - 121,5                   | 1                             |                            |   | A | B |
| 120,0 - 133,0                   |                               |                            | 0 | A | C |
| 121,0 - 124,0                   | 2                             |                            |   | A | B |
| 123,5 - 126,5                   |                               | 3                          |   | A | B |
| 126,0 - 129,0                   |                               |                            | 4 | A | B |
| 128,5 - 131,5                   | 1                             |                            |   |   | D |
| 130,0 - 143,0                   |                               |                            | 0 |   | B |
| 131,0 - 134,0                   | 2                             |                            |   |   | D |
| 133,5 - 136,5                   |                               | 3                          |   |   | D |
| 136,0 - 139,0                   |                               |                            | 4 |   | D |
| 138,5 - 141,5                   | 1                             |                            |   | A | D |
| 140,0 - 153,0                   |                               |                            | 0 | A | B |
| 141,0 - 144,0                   | 2                             |                            |   | A | D |
| 143,5 - 146,5                   |                               | 3                          |   | A | D |

| Dimensione fra le sfere Mi (mm) | MK-ZM-7<br>KS-ZM-67-<br>(?)-* | Raccordi intermedi<br>ZS-* |   |   |   |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|---|---|
| 146,0 - 149,0                   |                               |                            | 4 | A | D |
| 148,5 - 151,5                   | 1                             |                            |   |   | E |
| 150,0 - 163,0                   |                               |                            | 0 |   | D |
| 151,0 - 154,0                   | 2                             |                            |   |   | E |
| 153,5 - 156,5                   |                               | 3                          |   |   | E |
| 156,0 - 159,0                   |                               |                            | 4 |   | E |
| 158,5 - 161,5                   | 1                             |                            |   | A | E |
| 160,0 - 173,0                   |                               |                            | 0 | A | D |
| 161,0 - 164,0                   | 2                             |                            |   | A | E |
| 163,5 - 166,5                   |                               | 3                          |   | A | E |
| 166,0 - 169,0                   |                               |                            | 4 | A | E |
| 168,5 - 171,5                   | 1                             |                            |   | B | E |
| 170,0 - 183,0                   |                               |                            | 0 |   | E |
| 171,0 - 174,0                   | 2                             |                            |   | B | E |
| 173,5 - 176,5                   |                               | 3                          |   | B | E |
| 176,0 - 179,0                   |                               |                            | 4 | B | E |
| 178,5 - 181,5                   | 1                             |                            |   | A | B |
| 180,0 - 193,0                   |                               |                            | 0 | A | E |
| 181,0 - 184,0                   | 2                             |                            |   | A | B |
| 183,5 - 186,5                   |                               | 3                          |   | A | B |
| 186,0 - 189,0                   |                               |                            | 4 | A | B |
| 188,5 - 191,5                   | 1                             |                            |   |   | C |
| 190,0 - 203,0                   |                               |                            | 0 | B | E |
| 191,0 - 194,0                   | 2                             |                            |   |   | C |
| 193,5 - 196,5                   |                               | 3                          |   |   | C |
| 196,0 - 199,0                   |                               |                            | 4 |   | C |
| 198,5 - 201,5                   | 1                             |                            |   | A | C |
| 200,0 - 213,0                   |                               |                            | 0 | A | B |
| 201,0 - 204,0                   | 2                             |                            |   | A | C |
| 203,5 - 206,5                   |                               | 3                          |   | A | C |
| 206,0 - 209,0                   |                               |                            | 4 | A | C |
| 208,5 - 211,5                   | 1                             |                            |   |   | B |
| 210,0 - 223,0                   |                               |                            | 0 |   | C |
| 211,0 - 214,0                   | 2                             |                            |   | B | C |
| 213,5 - 216,5                   |                               | 3                          |   | B | C |
| 216,0 - 219,0                   |                               |                            | 4 | B | C |
| 218,5 - 221,5                   | 1                             |                            |   | A | B |
| 220,0 - 233,0                   |                               |                            | 0 | A | C |
| 221,0 - 224,0                   | 2                             |                            |   | A | B |
| 223,5 - 226,5                   |                               | 3                          |   | A | B |
| 226,0 - 229,0                   |                               |                            | 4 | A | B |
| 228,5 - 231,5                   | 1                             |                            |   |   | D |
| 230,0 - 243,0                   |                               |                            | 0 | B | C |
| 231,0 - 234,0                   | 2                             |                            |   |   | D |
| 233,5 - 236,5                   |                               | 3                          |   |   | D |
| 236,0 - 239,0                   |                               |                            | 4 |   | D |
| 238,5 - 241,5                   | 1                             |                            |   | A | D |

| Dimensione fra le sfere Mi (mm) | MK-ZM-7<br>KS-ZM-67-<br>(?)-* | Raccordi intermedi<br>ZS-* |   |   |   |
|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|---|---|
| 240,0 - 253,0                   |                               |                            | 0 | A | B |
| 241,0 - 244,0                   | 2                             |                            |   | A | D |
| 243,5 - 246,5                   |                               | 3                          |   | A | D |
| 246,0 - 249,0                   |                               |                            | 4 | A | D |
| 248,5 - 251,5                   | 1                             |                            |   |   | B |
| 250,0 - 263,0                   |                               |                            | 0 |   | D |
| 251,0 - 254,0                   | 2                             |                            |   |   | B |
| 253,5 - 256,5                   |                               | 3                          |   |   | B |
| 256,0259,0                      |                               |                            | 4 |   | B |
| 258,5 - 261,5                   | 1                             |                            |   | A | B |
| 260,0 - 273,0                   |                               |                            | 0 | A | D |
| 261,0 - 264,0                   | 2                             |                            |   | A | B |
| 263,5 - 266,5                   |                               | 3                          |   | A | B |
| 266,0 - 269,0                   |                               |                            | 4 | A | B |
| 268,5 - 271,5                   | 1                             |                            |   |   | C |
| 270,0 - 283,0                   |                               |                            | 0 |   | B |
| 271,0 - 274,0                   | 2                             |                            |   |   | C |
| 273,5 - 276,5                   |                               | 3                          |   |   | C |
| 276,0 - 279,0                   |                               |                            | 4 |   | C |
| 278,5 - 281,5                   | 1                             |                            |   | A | C |
| 280,0 - 293,0                   |                               |                            | 0 | A | B |
| 281,0 - 284,0                   | 2                             |                            |   | A | C |
| 283,5 - 286,5                   |                               | 3                          |   | A | C |
| 286,0 - 289,0                   |                               |                            | 4 | A | C |
| 288,5 - 291,5                   | 1                             |                            |   |   | B |
| 290,0 - 303,0                   |                               |                            | 0 |   | C |
| 291,0 - 294,0                   | 2                             |                            |   |   | B |
| 293,5 - 296,5                   |                               | 3                          |   |   | B |
| 296,0 - 299,0                   |                               |                            | 4 |   | B |
| 298,5 - 301,5                   | 1                             |                            |   | A | B |
| 300,0 - 313,0                   |                               |                            | 0 | A | C |
| 301,0 - 304,0                   | 2                             |                            |   | A | B |
| 303,5 - 306,5                   |                               | 3                          |   | A | B |
| 306,0 - 309,0                   |                               |                            | 4 | A | B |
| 310,0 - 323,0                   |                               |                            | 0 |   | B |
| 320,0 - 333,0                   |                               |                            | 0 | A | B |



