



# HEIDENHAIN



## **Catalogo generale**

Sistemi di misura lineari  
Tastatori di misura  
Sistemi di misura angolari  
Trasduttori rotativi  
Controlli numerici continui  
Sistemi di tastatura  
Elettroniche di misura e conteggio  
Visualizzatori di quote

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH sviluppa e produce sistemi di misura lineari e angolari, trasduttori rotativi, elettroniche di misura e conteggio e controlli numerici. HEIDENHAIN fornisce i propri prodotti a costruttori di macchine utensili e a produttori di macchine e impianti automatizzati, in particolare per la realizzazione di semiconduttori e sistemi elettronici.

HEIDENHAIN è rappresentata in oltre 50 Paesi, per lo più con filiali. Sales engineer e tecnici qualificati supportano l'utente in loco offrendo consulenza e assistenza.

Il presente catalogo generale offre una panoramica della gamma completa di prodotti HEIDENHAIN. Per altri sistemi e informazioni più dettagliate consultare la documentazione specifica di prodotto (vedere pagina "Ulteriori informazioni" a pagina 68) o visitare il sito Internet all'indirizzo [www.heidenhain.it](http://www.heidenhain.it). I nostri collaboratori dell'ufficio commerciale sono comunque a completa disposizione per consulenze personalizzate. Gli indirizzi e i numeri di telefono sono riportati a pagina "Consulenza e assistenza nel mondo" a pagina 70.

L'immagine sulla pagina di copertina mostra un pezzo con superfici sculturate, fresato con movimenti di spianatura alternati diagonali. La lavorazione è stata eseguita su un centro di lavoro HSC con un controllo numerico TNC HEIDENHAIN. Nonostante l'inversione di direzione per la spianatura è stata raggiunta una qualità superficiale molto elevata grazie ai movimenti altamente dinamici.



# Indice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Principi fondamentali e processi</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Graduazioni di precisione: la base per l'elevata accuratezza</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Misurazioni lineari</b>   | <b>6</b>  |
| Sistemi di misura lineari incapsulati<br>Sistemi di misura lineari aperti<br>Tastatori di misura   |           |
| <b>Misurazioni angolari</b>  | <b>18</b> |
| Sistemi di misura angolari incapsulati<br>Sistemi modulari di misura angolare<br>Sistemi di misura angolari modulari<br>Trasduttori rotativi   |           |
| <b>Controllo per macchine utensili</b>   | <b>42</b> |
| Controllo numerico parassiale per fresatrici<br>Controlli numerici continui per fresatrici e centri di lavoro<br>Controlli numerici continui per centri di fresatura-tornitura e centri di lavoro<br>Controlli numerici continui per torni<br>Stazioni di programmazione |           |
| <b>Attrezzaggio e misurazione di pezzi e utensili</b>  | <b>56</b> |
| Sistemi di tastatura pezzo<br>Sistemi di tastatura utensile  |           |
| <b>Rilevamento e visualizzazione di quote</b>  | <b>60</b> |
| Elettroniche di misura e conteggio per applicazioni metrologiche<br>Visualizzatori di quote per macchine utensili manuali<br>Elettroniche di interfaccia   |           |
| <b>Ulteriori informazioni</b>  | <b>68</b> |
| <b>Consulenza e assistenza</b>   | <b>70</b> |

## Principi fondamentali e processi

L'elevata qualità dei prodotti HEIDENHAIN richiede impianti di produzione e strumenti di misura speciali. I modelli originali e le copie di lavoro per la produzione delle righe graduate vengono realizzati in clean room, adottando provvedimenti particolari per la stabilizzazione della temperatura e l'isolamento da vibrazioni. Anche le macchine necessarie per la produzione e la misurazione di graduazioni lineari e circolari nonché i dispositivi di copiatura sono stati messi a punto e realizzati, in gran parte, in proprio da HEIDENHAIN.



Banco di misura di 30 m di lunghezza per nastri graduati



Impianto sotto vuoto per l'applicazione di strati di cromo

La competenza tecnica nel settore delle misurazioni lineari e angolari è testimoniata dalle numerose soluzioni appositamente create per rispondere ai diversi requisiti applicativi. Tra queste figurano in particolare i sistemi di misura e controllo sviluppati e realizzati per laboratori accreditati e i sistemi di misura angolari impiegati in telescopi e antenne di ricezione satellitare. E naturalmente anche i prodotti di serie traggono vantaggio dalle esperienze acquisite nel corso di questi progetti.



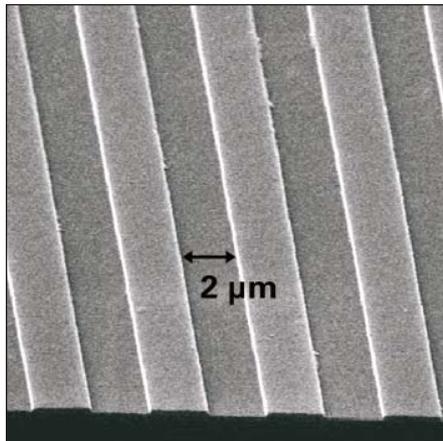
Comparatore angolare, passo di misura ca. 0,001"



Radiotelescopio ALMA, Chajnantor, Cile (Foto ESO)

# Graduazioni di precisione: la base per l'elevata accuratezza

I sistemi di misura HEIDENHAIN utilizzano essenzialmente supporti di misura, realizzati per lo più sotto forma di reticoli graduati con larghezze tipiche delle graduazioni comprese tra  $0,25\ \mu\text{m}$  e  $10\ \mu\text{m}$ . Queste graduazioni di precisione vengono prodotte secondo procedimenti sviluppati da HEIDENHAIN (ad esempio DIADUR o METALLUR) e sono determinanti per il funzionamento e l'accuratezza dei sistemi di misura. Sono composte da linee e spazi con distanze definite di estrema precisione e con strutture di elevata nitidezza, sono resistenti agli agenti meccanici e chimici nonché insensibili alle vibrazioni. Tutti i supporti di misura vantano un comportamento termico definito.



Graduazione con reticolo di fase di ca.  $0,25\ \mu\text{m}$  di altezza

## DIADUR

Le strutture delle graduazioni di precisione DIADUR sono realizzate mediante deposizione di uno strato estremamente sottile di cromo su un supporto, normalmente di vetro o vetroceramica. L'accuratezza di tali graduazioni rientra nel campo di micrometri o persino inferiore.

## AURODUR

Le graduazioni AURODUR sono costituite da linee in oro altamente riflettenti alternate a spazi opachi. Le graduazioni AURODUR sono normalmente applicate su supporti in acciaio.

## METALLUR

Le graduazioni METALLUR presentano una struttura pressoché planare grazie alla loro speciale struttura ottica costituita da strati in oro riflettenti e sono pertanto particolarmente insensibili alla contaminazione.

## Reticoli di fase

Con speciali processi produttivi è possibile realizzare anche reticoli tridimensionali con particolari caratteristiche ottiche e larghezze delle strutture comprese tra pochi micrometri fino a un quarto di micrometro.

## SUPRADUR

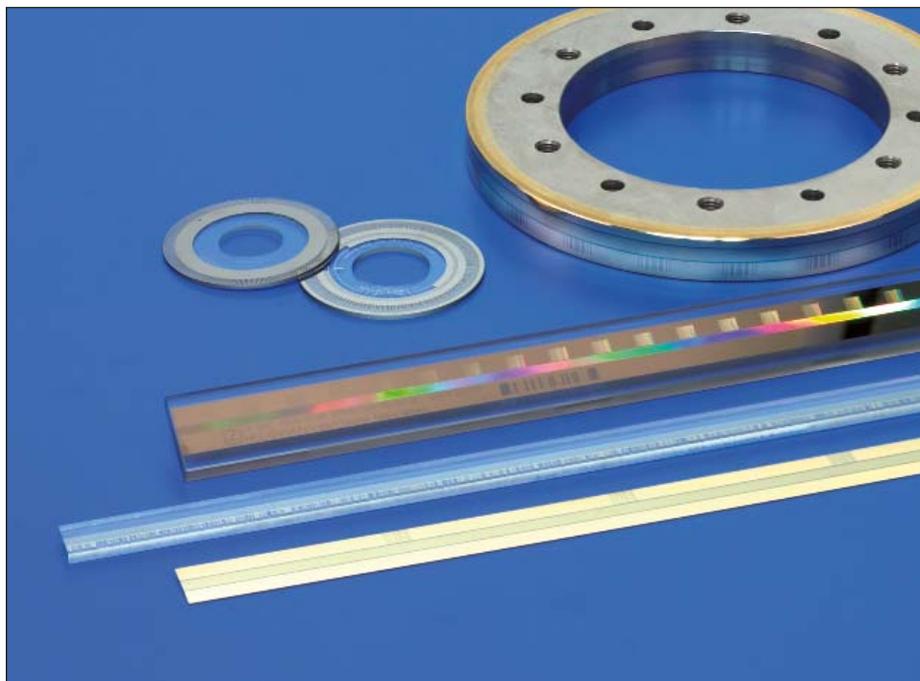
Le graduazioni realizzate secondo il procedimento SUPRADUR funzionano a livello ottico come reticoli di fase tridimensionali, pur presentando una struttura piana, e sono quindi particolarmente insensibili alla contaminazione.

## OPTODUR

Il procedimento OPTODUR genera strutture graduate con fattore di riflessione particolarmente elevato. La struttura planare, dall'effetto ottico tridimensionale, è configurata in modo simile alla graduazione SUPRADUR.

## MAGNODUR

Per graduazioni magnetizzate molto fini si realizzano strati sottili magneticamente attivi nell'ordine di grandezza dei micron.



Graduazioni DIADUR e METALLUR su diversi materiali di supporto

# Misurazioni lineari

## Sistemi di misura lineari incapsulati

I sistemi di misura lineari incapsulati di HEIDENHAIN sono protetti da polvere, trucioli e spruzzi d'acqua e idonei per l'impiego su **macchine utensili**.

- Classi di accuratezza fino a  $\pm 2 \mu\text{m}$
- Passi di misura fino a  $0,001 \mu\text{m}$
- Corse utili fino a 30 m (72 m su richiesta)
- Semplicità e rapidità di montaggio
- Ampie tolleranze di montaggio
- Elevato valore di accelerazione ammesso
- Protezione da contaminazione

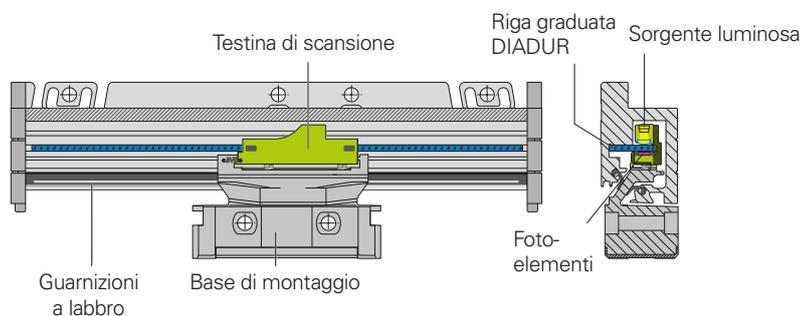


I sistemi di misura lineari incapsulati sono disponibili con

- **carter di sezione normale**
  - per elevata resistenza alle vibrazioni
  - corsa utile fino a 30 m (72 m su richiesta)
- **carter di sezione miniaturizzata**
  - per montaggio in spazi ridotti
  - corsa utile fino a 1.240 mm, con guida di montaggio o elementi di tensionamento anche fino a 2.040 mm

Nei sistemi di misura lineari incapsulati di HEIDENHAIN, un carter in alluminio protegge la riga, la testina di scansione e la relativa guida da trucioli, polvere e spruzzi d'acqua. Guarnizioni a labbro elastiche chiudono il carter verso il basso.

La testina di scansione scorre lungo la riga graduata in assenza di attrito. Un giunto collega la testina di scansione alla base di montaggio e compensa i disallineamenti tra la riga graduata e la slitta della macchina.



## Sistemi di misura lineari aperti

I sistemi di misura lineari aperti di HEIDENHAIN funzionano in assenza di contatto tra testina di scansione e riga o nastro graduato. Applicazioni tipiche di questi sistemi sono **banchi di misura, comparatori** e altri **apparecchi di precisione** nonché **impianti di produzione e misurazione**, ad esempio dell'industria dei semiconduttori.

- Classi di accuratezza fino a  $\pm 0,5 \mu\text{m}$  e inferiori
- Passi di misura fino a  $0,001 \mu\text{m}$  (1 nm)
- Corse utili fino a 30 m
- Assenza di attrito tra testina di scansione e riga graduata
- Dimensioni compatte e peso ridotto
- Elevate velocità di traslazione



### Tastatori di misura

I tastatori di misura di HEIDENHAIN sono dotati di stilo con guida propria e trovano impiego nel monitoraggio di strumenti di misura, in impianti di misura industriali ma anche come sistemi di misura di posizione.

- Classi di accuratezza fino a  $\pm 0,1 \mu\text{m}$
- Passi di misura fino a  $0,005 \mu\text{m}$  (5 nm)
- Corse utili fino a 100 mm
- Elevata accuratezza di misura
- Possibile azionamento automatizzato dello stilo
- Semplicità di montaggio



Nei **sistemi di misura lineari incrementali** la posizione attuale viene determinata, partendo da un'origine definita, mediante conteggio di passi di misura o mediante suddivisione e conteggio di periodi del segnale. Per riprodurre l'origine, i sistemi di misura incrementali di HEIDENHAIN sono dotati di indici di riferimento da superare dopo l'accensione. Questa procedura risulta particolarmente semplice e veloce se si impiegano indici di riferimento a distanza codificata.

I **sistemi di misura lineari assoluti** di HEIDENHAIN forniscono il valore di posizione attuale, senza alcun movimento di traslazione.

Il valore assoluto determinato dal sistema di misura viene trasmesso in seriale tramite l'**interfaccia EnDat** o un'altra interfaccia seriale.

I **passi di misura** consigliati riportati nelle tabelle si riferiscono principalmente a misurazioni di posizione. Per applicazioni particolari, soprattutto per la regolazione della velocità, ad esempio su azionamenti diretti, sono possibili passi di misura inferiori, ottenibili adottando fattori di interpolazione più elevati.

Con la denominazione **Functional Safety** HEIDENHAIN offre sistemi di misura con trasmissione dei dati puramente seriale come sistemi a encoder singolo per macchinari e impianti orientati alla sicurezza. I due valori misurati in modo indipendente vengono già creati nell'encoder e quindi trasmessi tramite l'interfaccia EnDat al controllo numerico sicuro.



| Sistemi di misura lineari incapsulati       |  | Serie                 | Pag.      |
|---|--|-----------------------|-----------|
| <b>con carter di sezione normale</b>        | per rilevamento di posizione assoluto                              | <b>LC 100</b>         | <b>8</b>  |
|   | per rilevamento di posizione assoluto e lunghe corse utili         | <b>LC 200</b>         |           |
|   | per misurazione di posizione incrementale                          | <b>LS 100</b>         |           |
|   | per elevata ripetibilità   | <b>LF 100</b>         |           |
|   | indicati per macchine manuali                                      | <b>LS 600</b>         |           |
|   | per lunghe corse utili   | <b>LB 300</b>         |           |
| <b>con carter di sezione miniaturizzata</b> | per rilevamento di posizione assoluto                              | <b>LC 400</b>         | <b>10</b> |
|   | per misurazione di posizione incrementale                          | <b>LS 400</b>         |           |
|   | per elevata ripetibilità   | <b>LF 400</b>         |           |
|   | indicati per macchine manuali                                      | <b>LS 300</b>         |           |
| <b>Sistemi di misura lineari aperti</b>     | massima accuratezza  | <b>LIP, LIF</b>       | <b>12</b> |
|   | Sistemi di misura a due coordinate                                 | <b>PP</b>             | <b>13</b> |
|   | per elevata accuratezza e lunghe corse utili                       | <b>LIDA</b>           | <b>14</b> |
|   | per rilevamento di posizione assoluto                              | <b>LIC</b>            |           |
| <b>Tastatori di misura</b>                  | per stazioni di misura e dispositivi di misura a stazioni multiple | <b>AT, CT, MT, ST</b> | <b>16</b> |

# Sistemi di misura lineari incapsulati LC, LF, LS e LB con carter di sezione normale

I sistemi di misura lineari con **carter di sezione normale** si contraddistinguono in particolare per l'elevata resistenza alle vibrazioni.

I sistemi di misura lineari assoluti della serie **LC 100** e **LC 200** forniscono il **valore di posizione assoluto** senza dover compiere percorsi di traslazione e, a seconda della versione, generando anche segnali incrementali. I sistemi LC 100 sono meccanicamente compatibili con i sistemi di misura lineari incrementali della serie **LS 100**. Grazie all'elevata accuratezza e al comportamento termico definito, i sistemi di misura LC 100 e LS 100 sono particolarmente indicati per l'impiego su **macchine utensili a controllo numerico**.

I sistemi di misura incrementali della serie **LF** sono dotati di graduazioni di misura dal passo di divisione estremamente fine e sono perciò indicati per casi specifici che richiedono una **ripetibilità particolarmente elevata**.

I sistemi di misura lineari incrementali della serie **LS 600** trovano impiego per funzioni di posizionamento semplici, ad esempio su **macchine utensili manuali**.

I sistemi di misura lineari **LC 200** (assoluti) e **LB** (incrementali) sono concepiti per **corse utili particolarmente lunghe**. Il loro supporto di misura, un nastro graduato in acciaio con reticolo AURODUR, viene fornito in pezzo unico e inserito nel carter dopo il montaggio dei relativi moduli, adeguatamente teso e fissato ad entrambe le estremità con la base della macchina.

## Serie LC 100

- **per rilevamento di posizione assoluto**
- comportamento termico definito
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

## Serie LC 200

- **rilevamento di posizione assoluto per elevate corse utili** fino a 28 m
- comportamento termico definito
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

## Serie LS 100

- **per misurazione di posizione incrementale**
- comportamento termico definito
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

## LF 185

- **per elevata ripetibilità**
- comportamento termico simile a quello dell'acciaio o della ghisa
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

## LB 382

- **per lunghe corse utili** fino a 30 m<sup>4)</sup>
- comportamento termico definito
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

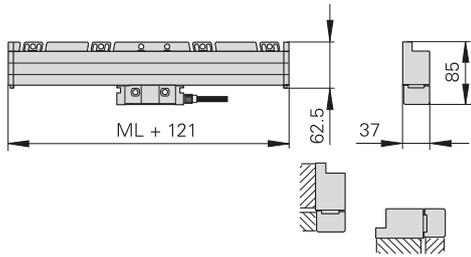
## Serie LS 600

- **indicati per macchine manuali**
- semplicità di montaggio

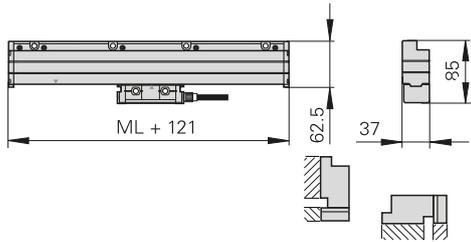
|                              | <b>Assoluto</b><br>LC 115 <sup>1)</sup> /LC 185<br>LC 195 F/M/P/S <sup>1)</sup>  | LC 211/LC 281<br>LC 291 F/M   |
|------------------------------|--|---|
| <b>Supporto di misura</b>    | riga in vetro DIADUR   | nastro in acciaio METALLUR  |
| Passo di divisione           | 20 µm  | 40 µm   |
| <b>Interfaccia</b>           | LC 115: EnDat 2.2<br>LC 185: EnDat 2.2 con<br>~ 1 V <sub>PP</sub><br>LC 195: Fanuc $\alpha$ /Mitsubishi/<br>Panasonic/<br>DRIVE-CLiQ | LC 211: EnDat 2.2<br>LC 281: EnDat 2.2 con<br>~ 1 V <sub>PP</sub><br>LC 291: Fanuc $\alpha$ /Mitsubishi |
| Periodo del segnale          | LC 185: 20 µm  | LC 281: 40 µm   |
| <b>Classe di accuratezza</b> | ±5 µm, ±3 µm <sup>3)</sup>   | ±5 µm   |
| <b>Corse utili ML</b>        | fino a 4.240 mm  | fino a 28.040 mm <sup>5)</sup>  |
| <b>Indice di riferimento</b> | –  |   |

<sup>1)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

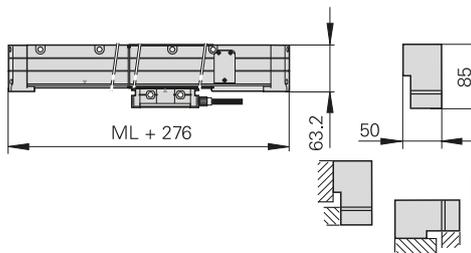
<sup>2)</sup> con interpolazione integrata x5/x10/x20



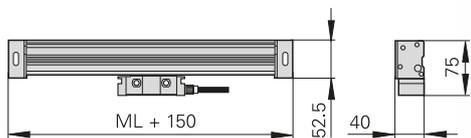
LC 100



LF 185



LC 200



LS 600

| <b>Incrementale<br/>LF 185</b>                               | <b>LS 187<br/>LS 177</b>                                   | <b>LS 688C<br/>LS 628C</b>                     | <b>LB 382</b>                      |
|--|--|--|------------------------------------|
| reticolo di fase SUPRADUR su acciaio<br>8 µm                 | riga in vetro DIADUR<br>20 µm                              | riga in vetro DIADUR<br>20 µm                  | nastro in acciaio AURODUR<br>40 µm |
| ~ 1 V <sub>PP</sub>  | LS 187: ~ 1 V <sub>PP</sub><br>LS 177: □ TTL <sup>2)</sup> | LS 688C: ~ 1 V <sub>PP</sub><br>LS 628C: □ TTL | ~ 1 V <sub>PP</sub>                |
| 4 µm   | LS 187: 20 µm  | LS 688C: 20 µm                                 | 40 µm                              |
| ±3 µm, ±2 µm   | ±5 µm, ±3 µm   | ±10 µm   | ±5 µm                              |
| fino a 3.040 mm  | fino a 3.040 mm  |  | fino a 30.040 mm <sup>4)</sup>     |
| uno o a distanza codificata; LS 6xx C: a distanza codificata |  |  |                                    |

<sup>3)</sup> fino a ML 3.040 mm

<sup>4)</sup> fino a ML 72.040 mm su richiesta

<sup>5)</sup> maggiori corse utili con TNC 640 su richiesta

# Sistemi di misura lineari incapsulati LC, LF e LS con carter di sezione miniaturizzata

I sistemi di misura lineari con **carter di sezione miniaturizzata** sono particolarmente idonei per il montaggio in spazi ridotti.

I sistemi di misura lineari assoluti della serie **LC 400** forniscono il **valore di posizione assoluto** senza dover compiere percorsi di traslazione. Come i sistemi di misura lineari incrementali della serie **LS 400**, grazie all'elevata accuratezza e al comportamento termico definito sono particolarmente indicati per l'impiego su **macchine utensili a controllo numerico**.

I sistemi di misura incrementali della serie **LF** si contraddistinguono per le graduazioni di misura dal passo di divisione estremamente fine e sono perciò indicati per casi specifici che richiedono una **ripetibilità particolarmente elevata**.

I sistemi di misura lineari incrementali della serie **LS 300** trovano impiego per funzioni di posizionamento semplici, ad esempio su **macchine utensili manuali**.

## Serie LC 400

- **per rilevamento di posizione assoluto**
- comportamento termico definito
- scansione a un settore

## Serie LS 400

- **per misurazione di posizione incrementale**
- comportamento termico definito
- scansione a un settore

## LF 485

- **per elevata ripetibilità**
- comportamento termico simile a quello dell'acciaio o della ghisa
- scansione a un settore

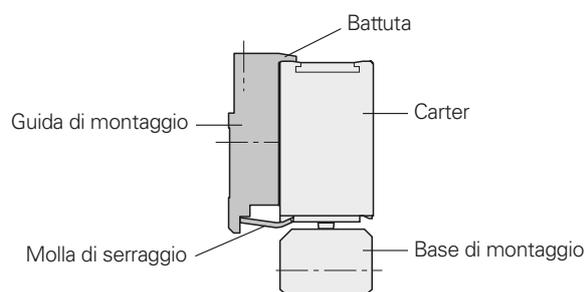
## Serie LS 300

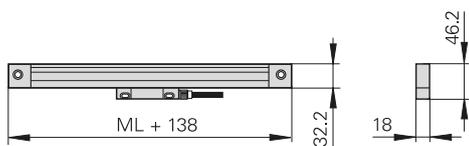
- **indicati per macchine manuali**

## Semplice montaggio con guida

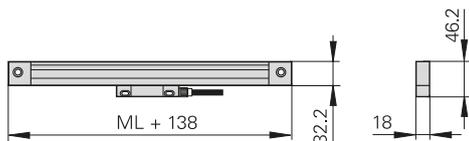
Per i sistemi di misura con sezione miniaturizzata è particolarmente vantaggioso il montaggio con guida che può essere fissata già in fase di allestimento del corpo macchina. Il sistema di misura viene applicato soltanto nel corso del montaggio finale e può essere sostituito senza alcun problema in caso di interventi di assistenza.

Inoltre, il montaggio con guida migliora nettamente il comportamento dinamico del sistema di misura.

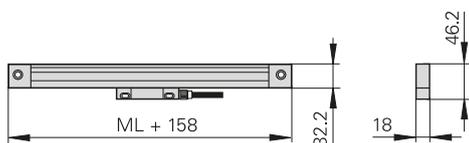




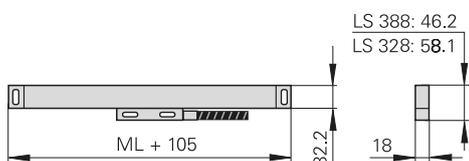
LC 400



LS 400



LF 485



LS 300

|                              | <b>Assoluto</b><br>LC 415 <sup>1)</sup> /LC 485<br>LC 495F/M/P/S <sup>1)</sup>   | <b>Incrementale</b><br>LF 485        | LS 487<br>LS 477   | LS 388C<br>LS 328C                                     |
|------------------------------|--|--------------------------------------|--|--|
| <b>Supporto di misura</b>    | riga in vetro DIADUR   | reticolo di fase SUPRADUR su acciaio | riga in vetro DIADUR   | riga in vetro DIADUR                                   |
| Passo di divisione           | 20 µm  | 8 µm                                 | 20 µm  | 20 µm  |
| <b>Interfaccia</b>           | LC 415: EnDat 2.2<br>LC 485: EnDat 2.2 con<br>~ 1 V <sub>PP</sub><br>LC 495: Fanuc $\alpha$ /Mitsubishi/<br>Panasonic/<br>DRIVE-CLiQ | ~ 1 V <sub>PP</sub>                  | LS 487: ~ 1 V <sub>PP</sub> <sup>2)</sup><br>LS 477: $\square$ TTL <sup>2)</sup> | LS 388C: ~ 1 V <sub>PP</sub><br>LS 328C: $\square$ TTL |
| Periodo del segnale          | LC 485: 20 µm  | 4 µm                                 | LS 487: 20 µm  | LS 388C: 20 µm   |
| <b>Classe di accuratezza</b> | ±5 µm, ±3 µm   | ±5 µm, ±3 µm                         |  | ±10 µm   |
| <b>Corse utili ML</b>        | fino a 2.040 mm <sup>3)</sup>  | fino a 1.220 mm                      | fino a 2.040 mm <sup>3)</sup>  | fino a 1.240 mm  |
| <b>Indice di riferimento</b> | -  | uno o a distanza codificata          |  | a distanza codificata                                  |

<sup>1)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

<sup>2)</sup> con interpolazione integrata x5/x10/x20

<sup>3)</sup> oltre ML 1.240 mm solo con guida di montaggio o elementi di tensionamento

# Sistemi di misura lineari aperti LIP e LIF per massima accuratezza

I sistemi di misura lineari aperti della serie **LIP** e **LIF** si contraddistinguono per i ridotti passi di misura e per l'accuratezza elevata. Sono dotati di un reticolo applicato su un supporto in vetro o vetroceramica.

I sistemi **LIP** o **LIF** vengono tipicamente impiegati su:

- banchi di misura e comparatori,
- microscopi di misura,
- macchine e apparecchiature ultraprecise, ad esempio torni diamantati per componenti ottici, torni frontali per dischi magnetici, rettificatrici per pezzi in ferrite ecc.,
- apparecchiature di produzione e misurazione per l'industria dei semiconduttori,
- apparecchiature di produzione e misurazione per l'industria elettronica.

Per **applicazioni speciali in alto vuoto** sono particolarmente indicati i sistemi LIF 481V e LIP 481V (per alto vuoto, fino a  $10^{-7}$  bar) e LIP 481 U (per ultravacuo, fino a  $10^{-11}$  bar).

## Serie LIP 300

- **per massima risoluzione** fino a un passo di misura di 1 nm
- ripetibilità elevata grazie al periodo del segnale estremamente fine
- comportamento termico definito grazie al supporto di misura su vetroceramica Zerodur

## Serie LIP 200

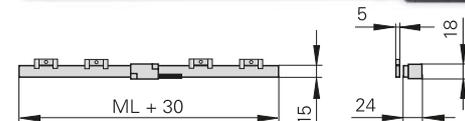
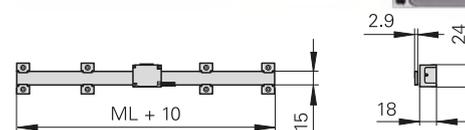
- corse utili fino a 3.040 mm
- passo di misura fino a 1 nm
- ripetibilità molto elevata con dimensioni compatte
- comportamento termico definito grazie al supporto di misura su vetroceramica Zerodur

## Serie LIP 400

- dimensioni compatte
- passo di misura fino a  $0,005 \mu\text{m}$
- riga graduata disponibile con diversi coefficienti di dilatazione termica lineare

## Serie LIF 400

- **fissaggio semplice e rapido della riga graduata** con pellicola PRECIMET
- relativa insensibilità alla contaminazione grazie alla graduazione SUPRADUR
- rilevamento di posizione grazie a finecorsa e traccia di homing



|  | <b>Incrementale</b><br>LIP 382<br>LIP 372 <sup>1)</sup> | LIP 281<br>LIP 211   | LIP 481<br>LIP 471   |
|--|---|--|--|
| <b>Supporto di misura</b>                    | reticolo di fase DIADUR su vetroceramica Zerodur        | reticolo di fase OPTODUR su vetroceramica Zerodur            | reticolo di fase DIADUR su vetro o vetroceramica Zerodur         |
| Passo di divisione                           | 0,512 $\mu\text{m}$                                     | 2,048 $\mu\text{m}$  | 4 $\mu\text{m}$  |
| <b>Interfaccia</b>                           | LIP 382: $\sim 1 V_{PP}$<br>LIP 372: $\square$ TTL      | LIP 281: $\sim 1 V_{PP}$<br>LIP 211: EnDat 2.2 <sup>2)</sup> | LIP 481: $\sim 1 V_{PP}$<br>LIP 471: $\square$ TTL <sup>3)</sup> |
| Periodo del segnale                          | LIP 382: 0,128 $\mu\text{m}$                            | LIP 281: 0,512 $\mu\text{m}$                                 | LIP 481: 2 $\mu\text{m}$   |
| <b>Classe di accuratezza</b>                 | $\pm 0,5 \mu\text{m}$                                   | $\pm 1 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$                      | $\pm 1 \mu\text{m}$ ; $\pm 0,5 \mu\text{m}$                      |
| <b>Errore base</b>                           | $\leq \pm 0,075 \mu\text{m}/5 \text{ mm}$               | $\leq \pm 0,125 \mu\text{m}/5 \text{ mm}$                    | $\leq \pm 0,175 \mu\text{m}/5 \text{ mm}$                        |
| <b>Errore di interpolazione<sup>4)</sup></b> | $\pm 0,01 \text{ nm}$                                   | $\pm 1 \text{ nm}$   | $\pm 7 \text{ nm}$   |
| <b>Corse utili ML</b>                        | da 70 mm a 270 mm                                       | da 20 mm a 1.020 mm  | da 370 mm a 3.040 mm   |
| <b>Indice di riferimento</b>                 | nessuno   | uno  | uno  |

<sup>1)</sup> con interpolazione integrata x32

<sup>3)</sup> con interpolazione integrata x5/x10

<sup>2)</sup> valore di posizione assoluto dopo superamento dell'indice di riferimento

<sup>4)</sup> solo per sistemi di misura con interfaccia  $1 V_{PP}$  o EnDat 2.2

# Sistemi di misura lineari aperti PP

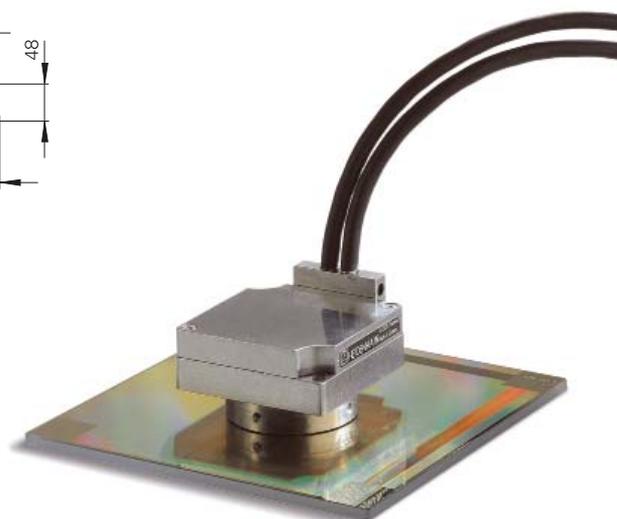
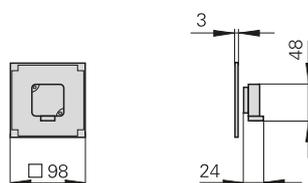
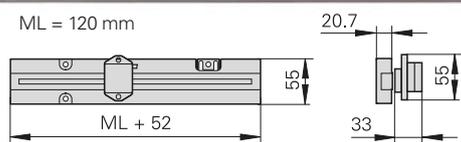
## Sistemi di misura a due coordinate



I sistemi di misura a due coordinate **PP** sono dotati di un reticolo di fase piano su un supporto in vetro, consentendo così il rilevamento di posizione nel piano.

I campi di impiego sono:

- apparecchiature di produzione e misurazione per l'industria dei semiconduttori,
- apparecchiature di produzione e misurazione per l'industria elettronica,
- tavole composite estremamente veloci,
- banchi di misura e comparatori,
- microscopi di misura.



|   |  |
|---|--|
| <b>LIF 481</b><br><b>LIF 471</b>  |  |
| reticolo di fase SUPRADUR su vetro o vetroceramica Zerodur<br>8 $\mu\text{m}$ |  |
| <b>LIF 481:</b> $\sim 1 V_{PP}$<br><b>LIF 471:</b> $\square$ TTL              |  |
| <b>LIF 481:</b> 4 $\mu\text{m}$   |  |
| $\pm 1 \mu\text{m}$ (solo Zerodur); $\pm 3 \mu\text{m}$                       |  |
| $\leq \pm 0,225 \mu\text{m}/5 \text{ mm}$                                     |  |
| $\pm 12 \text{ nm}$   |  |
| da 70 mm a 1.020 mm (fino a 3.040 mm su richiesta)                            |  |
| uno   |  |

|   |  |
|---|--|
|   | <b>Incrementale</b><br><b>PP 281</b>                 |
| <b>Supporto di misura</b><br>Passo di divisione | reticolo di fase DIADUR su vetro<br>8 $\mu\text{m}$  |
| <b>Interfaccia</b>                              | $\sim 1 V_{PP}$                                      |
| Periodo del segnale                             | 4 $\mu\text{m}$                                      |
| <b>Classe di accuratezza</b>                    | $\pm 2 \mu\text{m}$                                  |
| <b>Errore di interpolazione</b>                 | $\pm 12 \text{ nm}$                                  |
| <b>Campo di misura</b>                          | 68 mm x 68 mm;<br>altri campi di misura su richiesta |
| <b>Indice di riferimento</b>                    | uno per ciascuna coordinata                          |

# Sistemi di misura lineari aperti LIC e LIDA per elevata accuratezza e lunghe corse utili

I sistemi di misura lineari **LIC** e **LIDA** sono particolarmente indicati per **elevate velocità di traslazione** fino a 10 m/s e **lunghe corse utili** fino a 30 m.

I sistemi di misura lineari **LIC** consentono un **rilevamento di posizione assoluto** su corse utili fino a 28 m. Sono conformi per dimensioni ai sistemi di misura lineari incrementali LIDA 400 o LIDA 200.

Per i sistemi **LIC** e **LIDA** si impiegano tipicamente nastri graduati in acciaio come supporto per i reticoli graduati METALLUR. Nei sistemi di misura lineari LIC 41x3 e **LIDA 4x3** i supporti della graduazione in vetro o vetroceramica grazie ai loro diversi coefficienti di dilatazione lineare si adattano a **varie condizioni applicative**.

I sistemi di misura lineari aperti LIC e LIDA vengono tipicamente impiegati su:

- macchine di misura a coordinate,
- macchine di controllo,
- macchine automatiche di montaggio,
- foratrici per circuiti stampati,
- manipolatori di precisione,
- per il rilevamento di posizione e velocità su motori lineari.

I sistemi LIC e LIDA possono essere impiegati con particolare flessibilità grazie alle **diverse possibilità di montaggio**:

## LIC 41x3 e LIDA 4x3

- riga graduata in vetro o vetroceramica incollata direttamente sulla superficie di montaggio

## LIC 41x5 e LIDA 4x5

- nastro graduato in acciaio in pezzo unico inserito in profili di alluminio e teso alle estremità
- profili in alluminio avvitati o incollati sulla superficie di montaggio

## LIC 41x7, LIC 21x7, LIDA 4x7 e LIDA 2x7

- nastro graduato in acciaio in pezzo unico inserito in profili di alluminio e fissato al centro
- profili in alluminio incollati sulla superficie di montaggio

## LIC 41x9, LIC 21x9, LIDA 4x9 e LIDA 2x9

- nastro graduato in acciaio in pezzo unico incollato direttamente sulla superficie di montaggio

## Serie LIC 4100

- **rilevamento di posizione assoluto** fino a 28 m
- diverse possibilità di montaggio

## Serie LIDA 400

- **lunghe corse utili** fino a 30 m
- diverse possibilità di montaggio
- finecorsa

## Serie LIC 2100

- **rilevamento di posizione assoluto**
- ampie tolleranze di montaggio
- per applicazioni semplici

## Serie LIDA 200

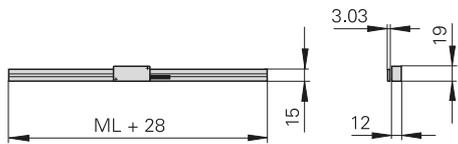
- **nastro graduato da rotolo**
- ampie tolleranze di montaggio
- per applicazioni semplici
- semplice montaggio con indicatore funzionale integrato

|   | <b>Assoluto</b><br>LIC 4113<br>LIC 4193F/M                  | LIC 4115<br>LIC 4195F/M    | LIC 4117<br>LIC 4197F/M                               | LIC 4119<br>LIC 4199F/M | <b>Incrementale</b><br>LIDA 483<br>LIDA 473  |
|---|---|----------------------------|---|-------------------------|--|
| <b>Supporto di misura</b>                     | reticolo METALLUR su vetro o vetroceramica                  | nastro in acciaio METALLUR |   |                         | reticolo METALLUR su vetro o vetroceramica   |
| Passo di divisione                            | 40 µm   | 40 µm                      |   |                         | 20 µm  |
| <b>Interfaccia</b>                            | LIC 411x: EnDat 2.2<br>LIC 419x: Fanuc $\alpha$ /Mitsubishi |                            |   |                         | LIDA 48x:  1 V <sub>pp</sub><br>LIDA 47x:  <sup>1)</sup> |
| Periodo del segnale                           | -   |                            |   |                         | LIDA 48x: 20 µm  |
| <b>Classe di accuratezza</b>                  | ±3 µm; ±5 µm  | ±5 µm                      | ±3 µm <sup>3)</sup> ;<br>±5 µm <sup>3)</sup> ; ±15 µm | ±3 µm;<br>±15 µm        | ±1 µm <sup>4)</sup> ; ±3 µm; ±5 µm   |
| <b>Errore base</b>                            | ≤ ±0,275 µm/10 mm   | ≤ ±0,750 µm/50 mm          |   |                         | ≤ ±0,275 µm/10 mm  |
| <b>Errore di interpolazione</b> <sup>5)</sup> | ±20 nm  | ±20 nm                     |   |                         | ±45 nm   |
| <b>Corse utili ML</b>                         | da 240 mm a 3.040 mm  | da 140 mm a 28.440 mm      | da 240 mm a 6.040 mm                                  | da 70 mm a 1.020 mm     | da 240 mm a 3.040 mm   |
| <b>Indice di riferimento</b>                  | -   |                            |   |                         | uno o a distanza codificata  |

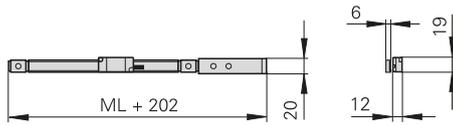
<sup>1)</sup> con interpolazione integrata x5/x10/x50/x100

<sup>2)</sup> con interpolazione integrata x10/x50/x100

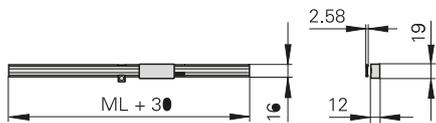
<sup>3)</sup> corsa utile fino a 1.020 mm ovvero 1.040 mm



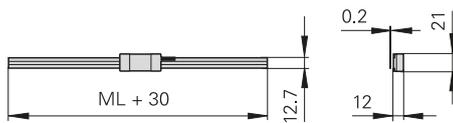
LIC 4113



LIDA 485



LIC 2117



LIDA 279

| LIDA 485<br>LIDA 475                | LIDA 487<br>LIDA 477                                  | LIDA 489<br>LIDA 479 | Incrementale<br>LIDA 287<br>LIDA 277   | LIDA 289<br>LIDA 279 | Assoluto<br>LIC 2117<br>LIC 2197F/M/P                                     | LIC 2119<br>LIC 2199F/M/P |
|-------------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|---|---------------------------|
| nastro in acciaio METALLUR<br>20 µm |   |                      | nastro in acciaio<br>200 µm  |                      | nastro in acciaio<br>220 µm   |                           |
|                                     |   |                      | LIDA 28x: $\sim 1 V_{PP}$<br>LIDA 27x: $\square \square \square \square$ <sup>2)</sup> |                      | LIC 211x: EnDat 2.2<br>LIC 219x: Fanuc $\alpha$ /Mitsubishi/<br>Panasonic |                           |
|                                     |   |                      | LIDA 28x: 200 µm   |                      | -   |                           |
| ±5 µm                               | ±3 µm <sup>3)</sup> ;<br>±5 µm <sup>3)</sup> ; ±15 µm | ±3 µm;<br>±15 µm     | ±15 µm   |                      | ±15 µm  |                           |
| ≤ ±0,750 µm/50 mm (tip.)            |   |                      | -  |                      | -   |                           |
| ±45 nm                              |   |                      | ±2 µm  |                      | ±2 µm   |                           |
| da 140 mm a<br>30.040 mm            | da 240 mm a 6.040 mm                                  |                      | nastro graduato da rotolo<br>3 m/5 m/10 m  |                      | da 120 mm a 3.020 mm<br>(maggiori corse utili su richiesta)               |                           |
| uno                                 |   |                      | selezionabile ogni 100 mm  |                      | -   |                           |

<sup>4)</sup> solo per vetroceramica Robax fino a ML 1.640 mm

<sup>5)</sup> solo per sistemi di misura con interfaccia 1 V<sub>PP</sub> o EnDat 2.2

# Tastatori di misura AT, CT, MT, ST

per stazioni di misura e dispositivi di misura a stazioni multiple

I tastatori di misura HEIDENHAIN si contraddistinguono per l'elevata accuratezza e lunghe corse di misura fino a 100 mm. Dispongono di uno stilo con supporto proprio e costituiscono così un'unità di misura compatta.

I tastatori di misura **HEIDENHAIN-CERTO** CT vengono impiegati principalmente per il controllo di produzione di particolari di elevata precisione nonché per la verifica e la calibrazione di misure campione.

I tastatori di misura **HEIDENHAIN-METRO** MT 1200 e MT 2500 sono particolarmente idonei per stazioni di misura di precisione e dispositivi di prova. Lo stilo di misura con guida a sfere consente elevate sollecitazioni laterali.

I principali campi di impiego dei tastatori di misura MT 60 e MT 101 sono controllo forniture in entrata, controllo di produzione, controllo qualità, ma anche come strumenti di misura di posizione di elevata precisione, ad esempio su unità di traslazione o tavole composite.

I tastatori di misura delle serie **HEIDENHAIN-ACANTO** AT e **HEIDENHAIN-SPECTO** ST sono particolarmente idonei per l'impiego su stazioni di misura multiple e dispositivi di prova grazie alle loro dimensioni estremamente compatte.

## Azionamento dello stilo

Lo stilo del tastatore di misura con azionamento **motorizzato** viene estratto e reintrodotto dal motore incorporato, utilizzando la relativa unità di comando.

I tastatori di misura azionati tramite **accoppiamento meccanico** non possiedono alcun motore per lo stilo che si muove liberamente e viene accoppiato all'elemento mobile della macchina mediante un giunto separato.

I tastatori di misura con azionamento **tramite pezzo** o **tramite sollevatore a filo** dispongono di uno stilo caricato a molla, che in posizione di riposo è estratto.

I tastatori di misura MT 1281 e ST 1288 sono disponibili con diverse forze di misura, permettendo di eseguire misurazioni senza deformazioni in particolare per materiali fragili.

Nei tastatori di misura con azionamento **pneumatico** in posizione di riposo lo stilo viene reintrodotto dalla molla incorporata. Applicando aria compressa lo stilo viene estratto in posizione di misura.

## HEIDENHAIN-ACANTO

- diagnosi online
- grado di protezione fino a IP67
- trasmissione dati seriale con CRC

## HEIDENHAIN-CERTO

- massima accuratezza
- ridotta dilatazione termica grazie a materiali stabili a livello termico
- guida a sfere di elevata precisione

## HEIDENHAIN-METRO

MT 1200 e MT 2500

- elevata ripetibilità
- varianti con forze di misura differenti
- stili con diversi azionamenti

## HEIDENHAIN-METRO

MT 60 e MT 101

- ampie corse di misura
- azionamento motorizzato o tramite accoppiamento meccanico dello stilo
- stilo con guida a sfere

## HEIDENHAIN-SPECTO

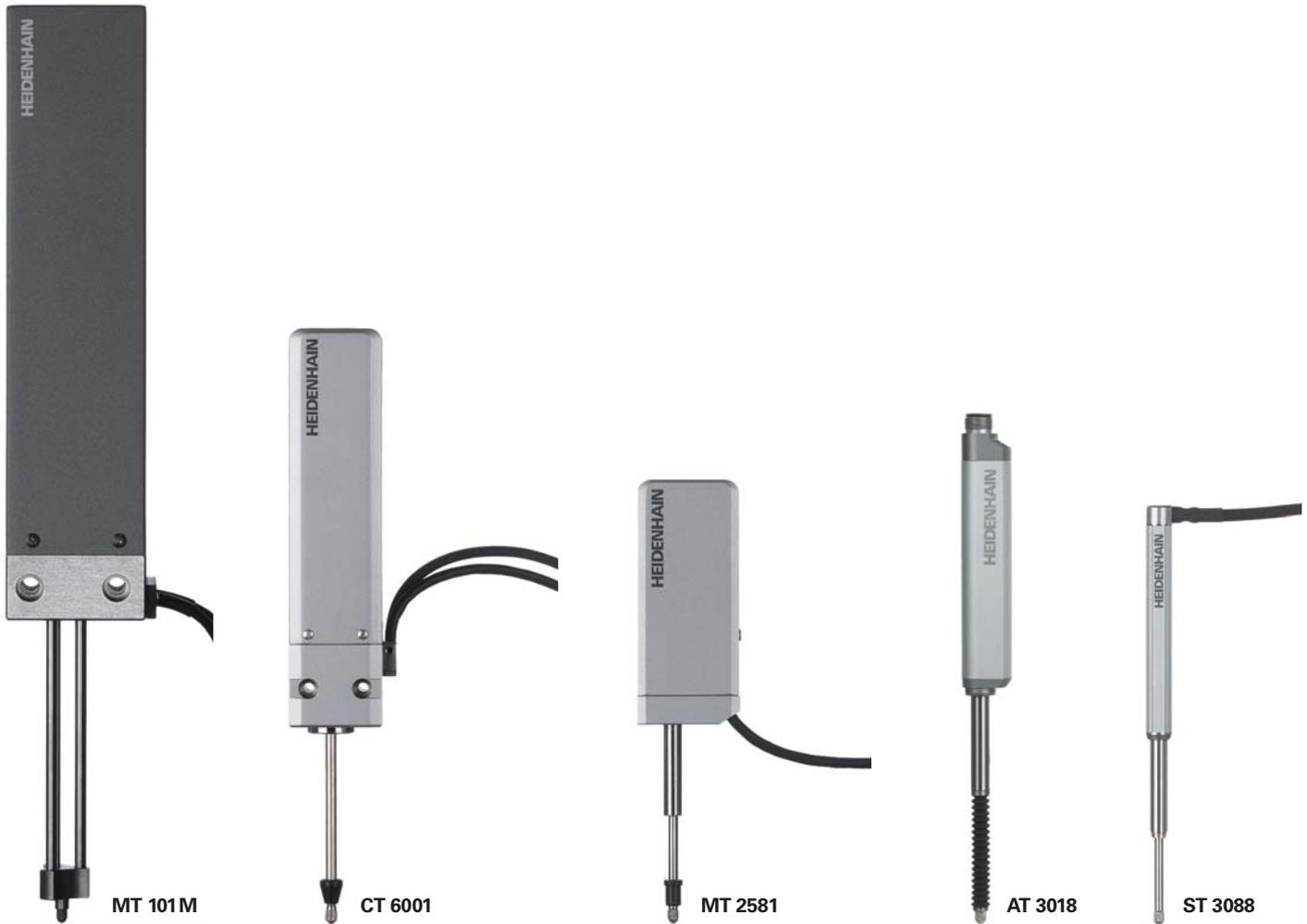
- dimensioni particolarmente compatte
- grado di protezione fino a IP67
- guida a sfere di lunga durata
- versioni per condizioni ambientali estreme

|                                    | <b>Assoluto</b><br>AT 1218<br>AT 1217         |                     | AT 3018<br>AT 3017 | <b>Incrementale</b><br>CT 2501<br>CT 2502  |   | CT 6001<br>CT 6002            | MT 1281<br>MT 1287  | MT 1271                     |
|------------------------------------|---|---------------------|--------------------|--|---|-------------------------------|---|-----------------------------|
| <b>Supporto di misura</b>          | riga in vetro DIADUR                          |                     |                    | reticolo di fase DIADUR su vetroceramica Zerodur<br>coefficiente di dilatazione termica lineare: $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ |   |                               |   |                             |
| Passo di divisione                 | 188,4 $\mu\text{m}$                           |                     |                    | 4 $\mu\text{m}$  |   | 4 $\mu\text{m}$               |   |                             |
| <b>Interfaccia</b>                 | EnDat 2.2                                     |                     |                    | $\sim 11 \mu\text{A}_{\text{pp}}$  |   | $\sim 1 \text{V}_{\text{pp}}$ |   | $\square$ TTL <sup>3)</sup> |
| Periodo del segnale                | -   |                     |                    | 2 $\mu\text{m}$  |   | -                             |   |                             |
| <b>Accuratezza sistema</b>         | $\pm 1 \mu\text{m}$                           | $\pm 2 \mu\text{m}$ |                    | $\pm 0,1 \mu\text{m}^{1)}$<br>$\pm 0,03 \mu\text{m}^{2)}$  | $\pm 0,1 \mu\text{m}^{1)}$<br>$\pm 0,05 \mu\text{m}^{2)}$ | $\pm 0,2 \mu\text{m}$         |   |                             |
| <b>Ripetibilità tipica</b>         | 0,4 $\mu\text{m}$                             | 0,8 $\mu\text{m}$   |                    | 0,02 $\mu\text{m}$   | 0,03 $\mu\text{m}$  |                               |   |                             |
| <b>Corsa di misura</b>             | 12 mm   | 30 mm               |                    | 25 mm  | 60 mm   |                               | 12 mm   |                             |
| <b>Azionamento stilo di misura</b> | AT xx18: tramite pezzo<br>AT xx17: pneumatico |                     |                    | CT xx01: tramite motore<br>CT xx02: tramite giunto   |   |                               | MT xxx1: sollevatore a filo o libero<br>MT xx87: pneumatico |                             |

<sup>1)</sup> a una temperatura compresa tra 19 °C e 21 °C; variazione termica ammessa durante la misurazione:  $\pm 0,1 \text{ K}$

<sup>2)</sup> con compensazione errore lineare nell'elettronica successiva

<sup>3)</sup> con interpolazione integrata x5/x10



| MT 2581<br>MT 2587  |                    | MT 2571 | MT 60M<br>MT 60K                             | MT 101 M<br>MT 101 K   | ST 1288<br>ST 1287   | ST 1278<br>ST 1277  | ST 3088<br>ST 3087  | ST 3078<br>ST 3077 |  |
|---------------------|--------------------|---------|--|--|----------------------|---|---------------------|--------------------|--|
|                     |                    |         | reticolo graduato DIADUR<br>su vetroceramica |  | riga in vetro DIADUR |   |                     |                    |  |
|                     |                    |         | 10 µm  |  | 20 µm                |   |                     |                    |  |
| ~ 1 V <sub>pp</sub> | □TTL <sup>3)</sup> |         | ~ 11 µA <sub>pp</sub>                        |  | ~ 1 V <sub>pp</sub>  | □TTL <sup>3)</sup>  | ~ 1 V <sub>pp</sub> | □TTL <sup>3)</sup> |  |
| 2 µm                | -                  |         | 10 µm  |  | 20 µm                | -   | 20 µm               | -                  |  |
|                     |                    |         | ±0,5 µm                                      | ±1 µm  | ±1 µm                |   |                     |                    |  |
| 0,09 µm             |                    |         | 0,06 µm                                      | 0,04 µm  | 0,25 µm              |   | 0,7 µm              |                    |  |
| 25 mm               |                    |         | 60 mm  | 100 mm   | 12 mm                |   | 30 mm               |                    |  |
|                     |                    |         |  | <i>MT xxM</i> : tramite motore<br><i>MT xxK</i> : tramite accoppiamento<br>meccanico |                      | <i>ST xxx8</i> : tramite pezzo<br><i>ST xxx7</i> : pneumatico |                     |                    |  |

## Sistemi di misura angolari

I sistemi di misura angolari HEIDENHAIN si contraddistinguono per le elevate accuratezze dell'ordine dei secondi di arco o persino inferiori. I campi di impiego di questi sistemi sono ad esempio tavole circolari a controllo numerico, teste orientabili di macchine utensili, divisori, tavole di misura angolari di elevata precisione, apparecchi di precisione per misurazioni angolari, antenne e telescopi.

- Numero di divisioni tip. da 9.000 a 180.000
- Accuratezze da  $\pm 5''$  a  $\pm 0,4''$
- Passi di misura fino a  $0,000\ 01^\circ$  o  $0,036''$  (incrementale) oppure 29 bit o ca. 536 milioni di posizioni al giro (assoluto)



## Trasduttori rotativi

I trasduttori rotativi di HEIDENHAIN vengono utilizzati come dispositivi di rilevamento per rotazioni, velocità angolari e spostamenti lineari. In quest'ultimo caso vengono combinati a supporti di misura meccanici come le viti a ricircolo di sfere. Applicazioni tipiche sono motori elettrici, macchine utensili, macchine per la stampa, macchine per la lavorazione del legno, macchine tessili, robot e sistemi di manipolazione, banchi di collaudo e misura di diverso tipo.

- Numero di divisioni tip. da 16 a 5.000
- Accuratezze fino a  $\pm 10''$  (in funzione del numero di divisioni, corrispondente a  $\pm 1/20$  del passo di divisione)
- Passi di misura fino a  $0,001^\circ$ ; in particolare per i trasduttori rotativi fotoelettrici, l'elevata qualità dei segnali incrementali sinusoidali consente elevate interpolazioni per la regolazione digitale del numero di giri



### Varianti di montaggio

Per i sistemi di misura angolari e i trasduttori rotativi con cuscinetto e **giunto montato sullo statore**, il disco graduato dello strumento viene collegato all'albero da misurare. La testina di scansione viene condotta sull'albero tramite cuscinetti a sfere e supportata dal giunto sullo statore. Il giunto ha quindi il compito di assorbire soltanto il momento torcente risultante dall'attrito del cuscinetto in particolare durante un'accelerazione angolare dell'albero. Questi sistemi di misura angolari presentano perciò un ottimo comportamento dinamico. Grazie al giunto lato statore gli errori dell'accoppiamento dell'albero sono inclusi nell'accuratezza di sistema indicata.

Altri vantaggi:

- semplicità di montaggio,
- lunghezza di ingombro ridotta,
- alta frequenza intrinseca di accoppiamento,
- albero cavo passante.

I sistemi di misura angolari e i trasduttori rotativi dotati di cuscinetto sono concepiti per l'impiego con **giunto separato** e dispongono di un albero pieno. Il giunto raccomandato per l'accoppiamento all'albero da misurare compensa errori di centratura e disallineamenti. Per i sistemi di misura angolari di questo tipo sono ammessi numeri di giri maggiori.

I sistemi di misura angolari e i trasduttori rotativi **senza cuscinetto** funzionano in assenza di attrito. I due componenti (testina di scansione e disco graduato, tamburo graduato o nastro graduato) vengono tarati tra loro in fase di montaggio. I vantaggi sono:

- montaggio in spazi ridotti,
- alberi cavi di grande diametro,
- elevato numero di giri,
- senza coppia di spunto supplementare.



Nei **sistemi di misura angolari e trasduttori rotativi incrementali** la posizione attuale viene determinata, partendo da un'origine definita, mediante conteggio di passi di misura o mediante suddivisione e conteggio di periodi del segnale. Per riprodurre l'origine, i sistemi di misura incrementali di HEIDENHAIN sono dotati di indici di riferimento.

I **trasduttori rotativi incrementali con segnali di commutazione** forniscono senza alcuna rotazione una posizione angolare sufficientemente precisa dell'albero rispetto alla disposizione fasata del campo di rotazione di un motore trifase permanentemente eccitato.

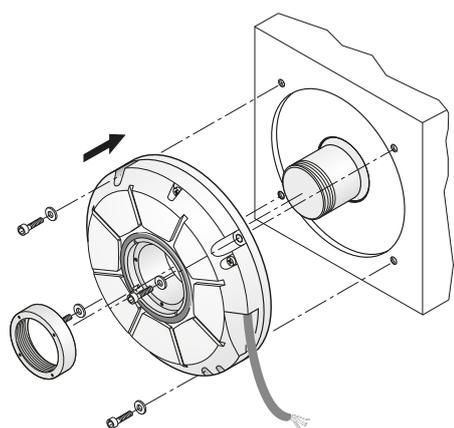
I **sistemi di misura angolari e i trasduttori rotativi assoluti** forniscono il valore di posizione attuale senza alcun movimento dell'asse macchina. I **sistemi monogiro** generano la posizione angolare attuale nell'arco di un giro, mentre i **trasduttori rotativi multigiro** sono anche in grado di differenziare diversi giri. I valori di posizione vengono emessi tramite un'interfaccia **dati seriale (EnDat, SSI, PROFIBUS DP, PROFINET o altre)**. L'interfaccia EnDat bidirezionale, il PROFIBUS DP o il PROFINET supportano la messa in funzione automatica e funzioni di monitoraggio e diagnosi.

Con la denominazione **Functional Safety** HEIDENHAIN offre sistemi di misura con trasmissione dei dati puramente seriale come sistemi a encoder singolo per macchinari e impianti orientati alla sicurezza. I due valori misurati in modo indipendente vengono già creati nell'encoder e quindi trasmessi tramite l'interfaccia EnDat al controllo numerico sicuro.

| Sistemi di misura angolari incapsulati                            |   | Serie                        | Pag.     |    |
|---|---|------------------------------|----------|----|
| con cuscinetto proprio e giunto montato sullo statore             | assoluto (monogiro)/incrementale              | RCN/RON, RPN                 | 20       |    |
| con cuscinetto proprio, per giunto separato lato albero           | incrementale                                  | ROC, ROD                     | 22       |    |
| Sistemi modulari di misura angolare                               |   | con cuscinetto di precisione | MRP, SRP | 24 |
| Sistemi di misura angolari modulari                               |   |                              |          |    |
| senza cuscinetto, con scansione ottica                            | assoluto (monogiro)/incrementale              | ERP, ERO, ECA, ERA           | 26       |    |
| senza cuscinetto, con scansione magnetica                         | incrementale                                  | ERM                          | 32       |    |
| Trasduttori rotativi  |   |                              |          |    |
| con cuscinetto proprio, per montaggio tramite giunto lato statore | assoluto (monogiro/multigiro)<br>incrementale | ECN/EQN<br>ERN               | 34       |    |
| con cuscinetto proprio, per giunto separato lato albero           | assoluto (monogiro/multigiro)<br>incrementale | ROC/ROQ, RIC/RIQ<br>ROD      | 38       |    |
| senza cuscinetto  | assoluto (monogiro/multigiro)<br>incrementale | ECI/EQI, EBI<br>ERO          | 40       |    |

# Sistemi di misura angolari incapsulati RCN, RON e RPN con cuscinetto proprio e giunto montato sullo statore

Grazie ai vantaggi statici e dinamici in termini di accuratezza, i sistemi di misura angolari con cuscinetto e giunto montato sullo statore delle serie **RCN**, **RON** e **RPN** sono particolarmente indicati per applicazioni di precisione, ad esempio su tavole rotanti e assi orientabili. Il supporto di misura è rappresentato da un disco con graduazione DIADUR o, per RPN con reticolo di fase. Nei sistemi con giunto montato sullo statore l'accuratezza specificata include già gli errori di misura causati dal giunto. Nei sistemi di misura angolari con giunto separato è necessario sommare anche gli errori del giunto per determinare l'accuratezza del sistema.



I sistemi di misura angolari delle serie **RCN 2000**, **RCN 5000** e **RCN 8000** dispongono di:

- **scansione ottimizzata** con superficie di grandi dimensioni per traccia assoluta (struttura codificata seriale) e traccia incrementale (scansione a un campo e filtraggio ottico),
- **tolleranze di montaggio più ampie** grazie a giunto ottimizzato lato statore con migliore costante elastica di torsione e guarnizione albero di nuova concezione,
- **cavo a innesto con collegamento ad attacco rapido**,
- **elettronica di scansione e di misura e conteggio** per un maggiore range di tensione di alimentazione e ulteriori possibilità di monitoraggio e diagnosi,
- la possibilità di "fault exclusion" di tipo meccanico per l'allentamento del collegamento tra sistema di misura e motore.

## Serie RCN 2000 e RON 200

- **esecuzione compatta**
- costruzione robusta
- impiego tipico su tavole rotanti, tavole orientabili, posizionamento e controllo velocità
- versioni in acciaio inox (ad esempio per antenne) su richiesta



## Serie RCN 5000

- **albero cavo di grandi dimensioni per montaggio in spazi ristretti**
- montaggio compatibile lato statore con RCN 2000 e RON 200



## Serie RCN 8000, RON 700 e RON/RPN 800

- **elevato diametro dell'albero cavo** fino a  $\varnothing 100$  mm
- accuratezza del sistema  $\pm 2''$  e  $\pm 1''$
- impiego tipico su tavole di misura rotanti e angolari, divisori di misura, banchi di misura, scanner ecc.



**RCN 8000**  
D = 60 mm o 100 mm  
**RON 786/886, RPN 886**  
D = 60 mm

## RON 905

- **sistema di misura angolare di elevata precisione**
- accuratezza del sistema  $\pm 0,4''$
- impiego su impianti di misura ultraprecisi e per il controllo di strumenti di misura



|                                 | <b>Assoluto</b>   |  |                          |                          | <b>Incrementale</b>                                  |                         |
|---------------------------------|---|--|--------------------------|--------------------------|--|-------------------------|
|                                 | RCN 2380<br>RCN 2580  | RCN 2310 <sup>1)</sup><br>RCN 2510 <sup>1)</sup> | RCN 2390 F<br>RCN 2590 F | RCN 2390 M<br>RCN 2590 M | RON 225<br>RON 275                                   | RON 285<br>RON 287      |
| <b>Interfaccia</b>              | EnDat 2.2 <sup>2)</sup> con<br>~ 1 V <sub>PP</sub>            | EnDat 2.2 <sup>2)</sup>                          | Fanuc $\alpha$ i         | Mitsubishi               | □ TTL  | ~ 1 V <sub>PP</sub>     |
| Posizioni/giro                  | RCN 23x0: 67.108.864 (26 bit); RCN 25x0: 268.435.456 (28 bit) |  |                          |                          | -  |                         |
| Periodi del segnale/giro        | 16.384  | -  |                          |                          | 18.000 <sup>3)</sup><br>90.000/180.000 <sup>4)</sup> | 18.000                  |
| <b>Accuratezza sistema</b>      | RCN 23x0: $\pm 5''$ ; RCN 25x0: $\pm 2,5''$                   |  |                          |                          | $\pm 5''$  | $\pm 5''$ ; $\pm 2,5''$ |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b> | $\leq 1.500 \text{ min}^{-1}$                                 |  |                          |                          | $\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$                        |                         |

|                                 | <b>Assoluto</b>   |  | <b>RCN 5390 F<br/>RCN 5590 F</b> |  | <b>RCN 5390 M<br/>RCN 5590 M</b> |  |
|---------------------------------|---|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|
|                                 | RCN 5380<br>RCN 5580  | RCN 5310 <sup>1)</sup><br>RCN 5510 <sup>1)</sup> |                                  |  |                                  |  |
| <b>Interfaccia</b>              | EnDat 2.2 <sup>2)</sup> con<br>~ 1 V <sub>PP</sub>            | EnDat 2.2 <sup>2)</sup>                          | Fanuc $\alpha$ i                 |  | Mitsubishi                       |  |
| Posizioni/giro                  | RCN 53x0: 67.108.864 (26 bit); RCN 55x0: 268.435.456 (28 bit) |  |                                  |  |                                  |  |
| Periodi del segnale/giro        | 16.384  | -  |                                  |  |                                  |  |
| <b>Accuratezza sistema</b>      | RCN 53x0: $\pm 5''$ ; RCN 55x0: $\pm 2,5''$                   |  |                                  |  |                                  |  |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b> | $\leq 1.500 \text{ min}^{-1}$                                 |  |                                  |  |                                  |  |

|                                 | <b>Assoluto</b>                                    |  |                          |                          | <b>Incrementale</b>           |           |         |
|---------------------------------|--|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------|---------|
|                                 | RCN 8380<br>RCN 8580                               | RCN 8310 <sup>1)</sup><br>RCN 8510 <sup>1)</sup> | RCN 8390 F<br>RCN 8590 F | RCN 8390 M<br>RCN 8590 M | RON 786                       | RON 886   | RPN 886 |
| <b>Interfaccia</b>              | EnDat 2.2 <sup>2)</sup><br>con ~ 1 V <sub>PP</sub> | EnDat 2.2 <sup>2)</sup>                          | Fanuc $\alpha$ i         | Mitsubishi               | ~ 1 V <sub>PP</sub>           |           |         |
| Posizioni/giro                  | 536.870.912 (29 bit)                               |  |                          |                          | -                             |           |         |
| Periodi del segnale/giro        | 32.768   | -  | -                        |                          | 18.000,<br>36.000             | 36.000    | 180.000 |
| <b>Accuratezza sistema</b>      | RCN 83x0: $\pm 2''$ ; RCN 85x0: $\pm 1''$          |  |                          |                          | $\pm 2''$                     | $\pm 1''$ |         |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b> | $\leq 500 \text{ min}^{-1}$                        |  |                          |                          | $\leq 1.000 \text{ min}^{-1}$ |           |         |

|                                 | <b>Incrementale<br/>RON 905</b> |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>              | ~ 11 $\mu$ A <sub>PP</sub>      |
| Periodi del segnale/giro        | 36.000                          |
| <b>Accuratezza sistema</b>      | $\pm 0,4''$                     |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b> | $\leq 100 \text{ min}^{-1}$     |

<sup>1)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

<sup>2)</sup> DRIVE-CLiQ tramite EIB; PROFIBUS DP tramite gateway

<sup>3)</sup> con interpolazione integrata x2

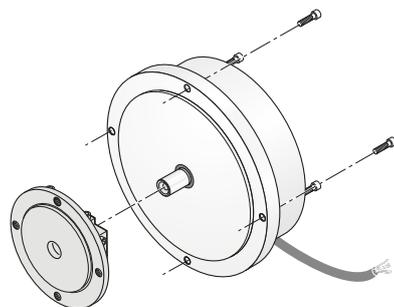
<sup>4)</sup> con interpolazione integrata x5/x10

DRIVE-CLiQ è un marchio registrato di Siemens AG

# Sistemi di misura angolari incapsulati ROC e ROD con cuscinetto proprio, per giunto separato lato albero

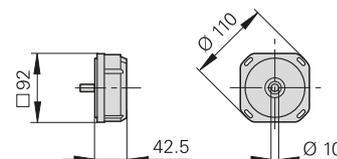
I sistemi di misura angolari **ROC** e **ROD** con albero pieno per giunto separato sono particolarmente idonei per applicazioni con elevati numeri di giri o maggiori tolleranze di montaggio. Impiegando i giunti di precisione è possibile ottenere sul lato dell'albero tolleranze assiali fino a  $\pm 1$  mm.

I sistemi di misura angolari ROC e ROD sono dotati di un disco graduato DIADUR come supporto di misura. Nei sistemi di misura angolari con giunto separato per determinare l'accuratezza del sistema è necessario sommare l'errore angolare causato dal giunto.



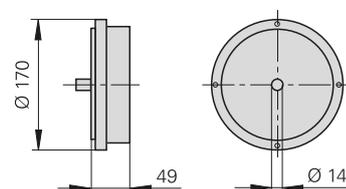
## Serie ROC 2000 e ROD 200

- **esecuzione compatta**
- costruzione robusta
- impiego tipico su tavole rotanti, tavole orientabili, posizionamento e controllo sincronizzazione

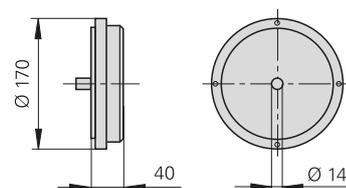


## Serie ROC 7000 e ROD 780, ROD 880

- **elevata accuratezza**  
**ROC 7000, ROD 780:  $\pm 2''$**   
**ROD 880:  $\pm 1''$**
- particolarmente idonei per misurazioni angolari su tavole rotanti di precisione, divisori o banchi di misura



**ROD 780, ROD 880**



**ROC 7000**

|   | <b>Assoluto</b>           |  |                  |            | <b>Incrementale</b>  |   |                     |
|---|---------------------------|--|------------------|------------|--|---|---------------------|
|   | ROC 2310                  | ROC 2380                                       | ROC 2390F        | ROC 2390M  | ROD 220  | ROD 270   | ROD 280             |
| <b>Interfaccia</b>                      | EnDat 2.2 <sup>4)</sup>   | EnDat 2.2 <sup>4)</sup><br>~ 1 V <sub>PP</sub> | Fanuc $\alpha$ i | Mitsubishi |  TTL |  TTL | ~ 1 V <sub>PP</sub> |
| Periodi del segnale/<br>giro            | 16.384                    |  |                  |            | 18.000 <sup>2)</sup>   | 180.000 <sup>3)</sup>   | 18.000              |
| <b>Accuratezza sistema<sup>1)</sup></b> | ±5"                       |  |                  |            |  |   |                     |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b>         | ≤ 3.000 min <sup>-1</sup> |  |                  |            | ≤ 10.000 min <sup>-1</sup>   |   |                     |

<sup>1)</sup> senza giunto lato albero

<sup>2)</sup> con interpolazione integrata x2

<sup>3)</sup> con interpolazione integrata x10

<sup>4)</sup> DRIVE-CLiQ tramite EIB; PROFIBUS DP tramite gateway

|   | <b>Assoluto</b>           |  |                  |            | <b>Incrementale</b>       |         |
|---|---------------------------|--|------------------|------------|---------------------------|---------|
|   | ROC 7310                  | ROC 7380                                       | ROC 7390F        | ROC 7390M  | ROD 780                   | ROD 880 |
| <b>Interfaccia</b>                      | EnDat 2.2 <sup>2)</sup>   | EnDat 2.2 <sup>2)</sup><br>~ 1 V <sub>PP</sub> | Fanuc $\alpha$ i | Mitsubishi | ~ 1 V <sub>PP</sub>       |         |
| Periodi del segnale/<br>giro            | 16.384                    |  |                  |            | 18.000, 36.000            | 36.000  |
| <b>Accuratezza sistema<sup>1)</sup></b> | ±2"                       |  |                  |            | ±2"                       | ±1"     |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b>         | ≤ 3.000 min <sup>-1</sup> |  |                  |            | ≤ 1.000 min <sup>-1</sup> |         |

<sup>1)</sup> senza giunto lato albero

<sup>2)</sup> DRIVE-CLiQ tramite EIB; PROFIBUS DP tramite gateway

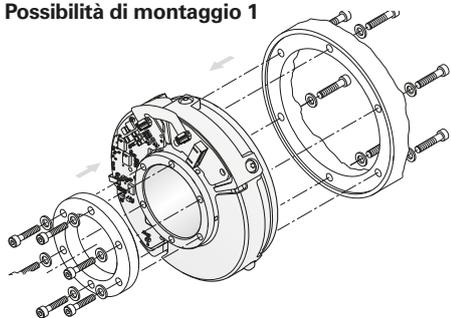
# Sistemi modulari di misura angolare MRP e SRP

## Moduli per assi rotativi di elevata precisione

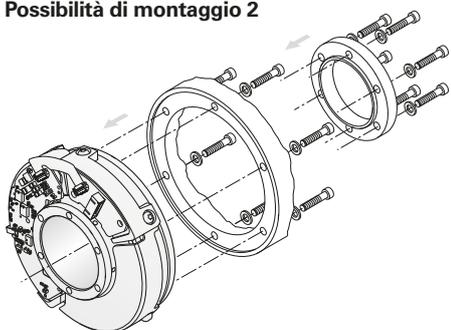
### Sistemi modulari di misura angolare MRP – Combinazione di sistema di misura angolare e cuscinetto

I sistemi modulari di misura angolare di HEIDENHAIN rappresentano combinazioni ottimali di sistemi di misura angolari e cuscinetti di elevata precisione. Si contraddistinguono per l'elevata accuratezza della misura e dei cuscinetti, l'elevata risoluzione e la massima ripetibilità. La ridotta coppia di avviamento consente movimenti uniformi. L'esecuzione come componente completo con caratteristiche testate e specificate facilita la gestione e il montaggio.

#### Possibilità di montaggio 1



#### Possibilità di montaggio 2



### Sistemi modulari di misura angolare SRP – Combinazione di sistema di misura angolare, cuscinetto e motore

I sistemi modulari di misura angolare SRP, dotati anche di un motore torque integrato, coniugano in un unico sistema compatto azionamento, cuscinetto di precisione e sistema di misura di accuratezza molto elevata. Il motore torque con coppia di arresto molto ridotta permette un controllo di movimento straordinariamente uniforme. Né coppie di arresto di disturbo né forze trasversali compromettono l'elevata precisione del cuscinetto.

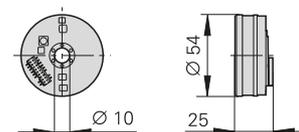
### Serie MRP 2000

Sistemi modulari di misura angolare con sistema di misura integrato e cuscinetto

- dimensioni particolarmente compatte
- elevata accuratezza di misura e supporto
- albero cavo  $\varnothing$  10 mm



MRP 2010



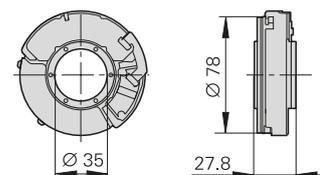
### Serie MRP 5000

Sistemi modulari di misura angolare con sistema di misura integrato e cuscinetto

- dimensioni compatte
- elevata accuratezza di misura e supporto
- albero cavo  $\varnothing$  35 mm



MRP 5010



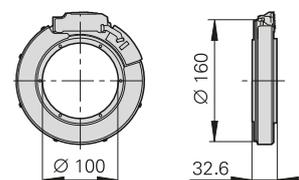
### Serie MRP 8000

Sistemi modulari di misura angolare con sistema di misura integrato e cuscinetto

- dimensioni compatte
- elevata accuratezza di misura e supporto
- albero cavo  $\varnothing$  100 mm



MRP 8010



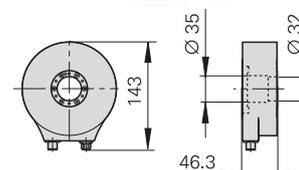
### Serie SRP 5000

Sistemi modulari di misura angolare con sistema di misura integrato, cuscinetto e motore torque

- dimensioni compatte
- motore torque con coppia di arresto minima
- coppia di punta: 2,70 Nm
- coppia nominale: 0,385 Nm



SRP 5000



|                              | <b>Incrementale<br/>MRP 2080</b>   | <b>Assoluto<br/>MRP 2010</b> |
|------------------------------|--|------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>           | $\sim 1 V_{PP}$  | EnDat 2.2                    |
| Periodi del segnale/giro     | 2.048  |                              |
| <b>Accuratezza sistema</b>   | $\pm 7''$  |                              |
| Carico assiale max ammesso   | 50 N (carico centrato, puramente statico, senza vibrazioni e urti aggiuntivi)          |                              |
| Accuratezza di guida radiale | misurata a distanza $h = 52$ mm dalla traiettoria delle sfere: $\leq 0,60 \mu\text{m}$ |                              |
| Deviazione radiale dell'asse | 2,5"   |                              |

|                              | <b>Incrementale<br/>MRP 5080</b>   | <b>Assoluto<br/>MRP 5010</b> |
|------------------------------|--|------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>           | $\sim 1 V_{PP}$  | EnDat 2.2                    |
| Periodi del segnale/giro     | 30.000   | 16.384                       |
| <b>Accuratezza sistema</b>   | $\pm 2,5''$ o $\pm 5''$  |                              |
| Carico assiale max ammesso   | 200 N (carico centrato, puramente statico, senza vibrazioni e urti aggiuntivi) |                              |
| Accuratezza di guida radiale | misurata a distanza $h = 55$ mm: $\leq 0,20 \mu\text{m}$ (senza carico)        |                              |
| Deviazione radiale dell'asse | 0,7"   |                              |

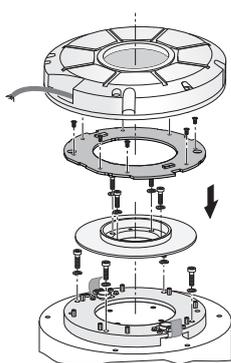
|                              | <b>Incrementale<br/>MRP 8080</b>   | <b>Assoluto<br/>MRP 8010</b> |
|------------------------------|--|------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>           | $\sim 1 V_{PP}$  | EnDat 2.2                    |
| Periodi del segnale/giro     | 63.000   | 32.768                       |
| <b>Accuratezza sistema</b>   | $\pm 1''$ o $\pm 2''$  |                              |
| Carico assiale max ammesso   | 300 N (carico centrato, puramente statico, senza vibrazioni e urti aggiuntivi) |                              |
| Accuratezza di guida radiale | misurata a distanza $h = 124$ mm: $\leq 0,15 \mu\text{m}$                      |                              |
| Deviazione radiale dell'asse | 0,5"   |                              |

|                              | <b>Incrementale<br/>SRP 5080</b>   | <b>Assoluto<br/>SRP 5010</b> |
|------------------------------|--|------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>           | $\sim 1 V_{PP}$  | EnDat 2.2                    |
| Periodi del segnale/giro     | 30.000   | 16.384                       |
| <b>Accuratezza sistema</b>   | $\pm 2,5''$ o $\pm 5''$  |                              |
| Carico assiale max ammesso   | 200 N (carico centrato, puramente statico, senza vibrazioni e urti aggiuntivi) |                              |
| Accuratezza di guida radiale | misurata a distanza $h = 55$ mm: $\leq 0,20 \mu\text{m}$ (senza carico)        |                              |
| Deviazione radiale dell'asse | 0,7"   |                              |

# Sistemi di misura angolari modulari ERP senza cuscinetto, con scansione ottica

I sistemi di misura angolari senza cuscinetto **ERP** di HEIDENHAIN sono concepiti per il montaggio in elementi della macchina o dispositivi. Funzionano in assenza di attrito e consentono elevate accuratezze. Sono quindi particolarmente indicati per tavole di misura angolari di elevata precisione e sistemi accurati della tecnologia di misura angolare. I sistemi di misura angolari **ERP 4080** ed **ERP 8080** sono predisposti per applicazioni in clean room.

La base dell'elevata accuratezza del sistema ERP è rappresentata dal reticolo di fase. L'accuratezza raggiungibile dal sistema dipende dalla concentricità della graduazione rispetto all'alloggiamento dell'albero motore, dalla precisione di rotazione assiale e radiale dei relativi cuscinetti.



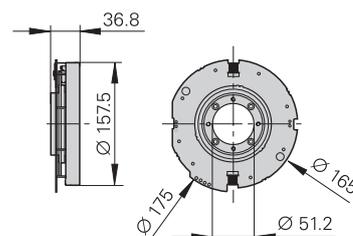
Montaggio del sistema ERP 880

## ERP 880

- massima accuratezza
- passo di divisione molto fine
- minimi errori nell'ambito di un periodo del segnale grazie al principio di scansione interferenziale

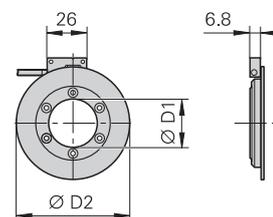


ERP 880 con calotta



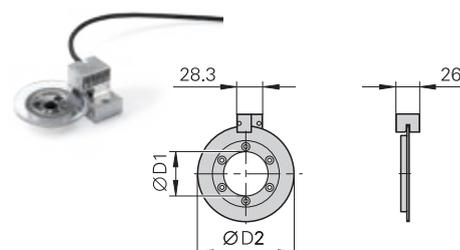
## Serie ERP 1000

- risoluzione e accuratezze molto elevate
- peso ridotto e minimo momento di inerzia
- esecuzione molto sottile
- disco graduato disponibile come circonferenza completa e archi di circonferenza



## ERP 4080 ed ERP 8080

- massima risoluzione
- elevata accuratezza
- esecuzione compatta
- minimi errori nell'ambito di un periodo del segnale grazie al principio di scansione interferenziale



|                                     | <b>Incrementale<br/>ERP 880</b> |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>                  | $\sim 1 V_{PP}$                 |
| Periodi del segnale/<br>giro        | 180.000                         |
| <b>Accuratezza<br/>graduazione</b>  | $\pm 0,9''$                     |
| <b>Vel. di rotaz. mecc.<br/>max</b> | $\leq 1.000 \text{ min}^{-1}$   |

|                                     | <b>Incrementale<br/>ERP 1070<br/>ERP 1080</b>                              |                               |                               |                             |
|-------------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Interfaccia</b>                  | <i>ERP 1070:</i> $\square$ $\square$ TTL; <i>ERP 1080:</i> $\sim 1 V_{PP}$ |                               |                               |                             |
| Periodi del segnale/<br>giro        | 23.000   | 30.000                        | 50.000                        | 63.000                      |
| <b>Accuratezza<br/>graduazione</b>  | $\pm 3,5''$  | $\pm 2,5''$                   | $\pm 1,5''$                   | $\pm 1,1''$                 |
| <b>Diametro interno D1</b>          | 13 mm  | 32 mm                         | 62 mm                         | 104 mm                      |
| <b>Diametro esterno D2</b>          | 57 mm  | 75 mm                         | 109 mm                        | 151 mm                      |
| <b>Vel. di rotaz. mecc.<br/>max</b> | $\leq 2.600 \text{ min}^{-1}$  | $\leq 2.000 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 1.200 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 950 \text{ min}^{-1}$ |

|                                     | <b>Incrementale<br/>ERP 4080</b> | <b>ERP 8080</b>             |
|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Interfaccia</b>                  | $\sim 1 V_{PP}$                  |                             |
| Periodi del segnale/<br>giro        | 131.072                          | 360.000                     |
| <b>Accuratezza<br/>graduazione</b>  | $\pm 2''$                        | $\pm 1''$                   |
| <b>Diametro D1</b>                  | 8 mm                             | 50 mm                       |
| <b>Diametro D2</b>                  | 44 mm                            | 108 mm                      |
| <b>Vel. di rotaz. mecc.<br/>max</b> | $\leq 300 \text{ min}^{-1}$      | $\leq 100 \text{ min}^{-1}$ |

# Sistemi di misura angolari modulari ERO, ECA ed ERA senza cuscinetto, con scansione ottica

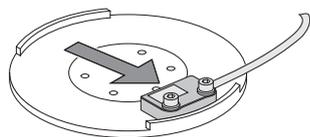
I sistemi di misura angolari **ERO**, **ECA** ed **ERA** di HEIDENHAIN funzionano senza cuscinetto proprio e sono concepiti per il montaggio in elementi della macchina o dispositivi.

L'accuratezza raggiungibile dal sistema dipende dalla concentricità della graduazione rispetto all'alloggiamento dell'albero motore, dalla precisione di rotazione assiale e radiale dei relativi cuscinetti.

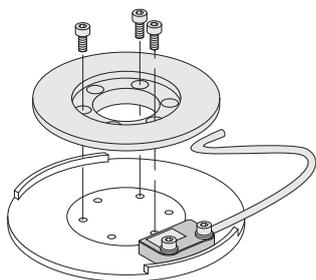
I sistemi di misura angolari **ERO** presentano come supporto un disco graduato in vetro con mozzo. I sistemi ERO si contraddistinguono in primo luogo per il peso ridotto e le dimensioni compatte di montaggio. Essi trovano impiego nella metrologia, nelle tavole rotanti compatte o generalmente in applicazioni precise e altamente dinamiche.

I sistemi **ECA** ed **ERA** dispongono di un robusto tamburo graduato in acciaio e sono ideati per elevati numeri di giri fino a  $10.000 \text{ min}^{-1}$ . Essi vengono tipicamente impiegati in mandrini a velocità elevate, su tavole rotanti e assi orientabili.

Per applicazioni speciali in alto vuoto sono particolarmente indicati i sistemi di misura angolari ECA 4000V (per alto vuoto, fino a  $10^{-7}$  bar).



ERO 6000



ERA 4000

## Serie ERO 6000

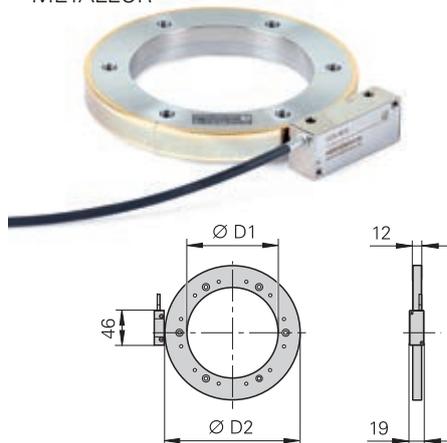
- esecuzione molto sottile
- elevata accuratezza del sistema
- semplicità di montaggio

## Serie ERO 6100

- per applicazioni dinamiche con requisiti di precisione ridotti
- per impiego ad esempio su gruppi di stampa, assi di manipolazione ecc.
- grande diametro interno

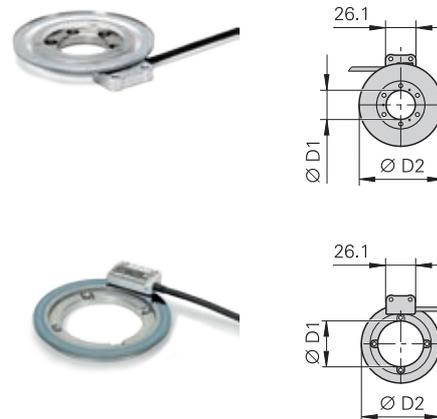
## Serie ECA 4400

- elevata accuratezza
- tamburo graduato in acciaio con centraggio a tre punti
- esecuzione robusta con massiccio tamburo graduato in acciaio con graduazione METALLUR



## Serie ERA 4000

- elevato numero di giri fino a  $10.000 \text{ min}^{-1}$
- esecuzione robusta con massiccio tamburo graduato in acciaio con graduazione METALLUR
- spostamenti assiali dell'albero motore di  $\pm 0,5 \text{ mm}$
- diametri ed esecuzioni di maggiori dimensioni con carter di protezione disponibili per ERA 4480 C
- **tamburi in diverse esecuzioni**  
**ERA 4x80 C:** esecuzione con collare di centraggio  
**ERA 4282 C:** esecuzione con centraggio a tre punti



### Interfaccia

### Periodi del segnale/giro

### Accuratezza graduaz.

### Diametro interno D1

### Diametro esterno D2

### Vel. di rotaz. mecc. max

### Interfaccia

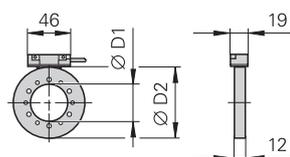
|                          |  |
|--------------------------|--|
| Periodi del segnale/giro | ERA 4280 C<br>ERA 4480 C<br>ERA 4880 C |
|--------------------------|--|

### Accuratezza graduazione

### Diametro interno D1

### Diametro esterno D2

### Vel. di rotaz. mecc. max



|                                 | <b>Incrementale</b><br>ERO 6070<br>ERO 6080    |                         | <b>ERO 6180</b>           |
|---------------------------------|--|-------------------------|---------------------------|
| <b>Interfaccia</b>              | ERO 6070: □□TTL; ERO 6080: ~ 1 V <sub>PP</sub> |                         | ~ 1 V <sub>PP</sub>       |
| <b>Periodi del segnale/giro</b> | 9.000  | 18.000                  | 4.096                     |
| <b>Accuratezza graduaz.</b>     | ±3"  | ±2"                     | ±10"                      |
| <b>Diametro interno D1</b>      | 25 mm  | 95 mm                   | 41 mm                     |
| <b>Diametro esterno D2</b>      | 71 mm  | 150 mm                  | 70 mm                     |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b> | ≤ 1.600 min <sup>-1</sup>                      | ≤ 800 min <sup>-1</sup> | ≤ 3.500 min <sup>-1</sup> |

| <b>Assoluto</b><br>ECA 4412 <sup>1)</sup><br>ECA 4492 F<br>ECA 4492 M<br>ECA 4492 P              |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |  |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| ECA 4412: EnDat 2.2; ECA 4492 F: Fanuc $\alpha$ i; ECA 4492 M: Mitsubishi; ECA 4492 P: Panasonic |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |  |
| 8.195  | 10.010                    | 11.616                    | 14.003                    | 16.379                    | 19.998                    | 25.993                    | 37.994                    | 44.000                    |  |
| ±3"  | ±2,5"                     | ±2,8"                     | ±2"                       | ±1,9"                     | ±1,8"                     | ±1,7"                     | ±1,5"                     | ±1,5"                     |  |
| 70 mm  | 80 mm                     | 120 mm                    | 120 mm                    | 150/185 mm                | 180/210 mm                | 270 mm                    | 425 mm                    | 512 mm                    |  |
| 104,63 mm  | 127,64 mm                 | 148,2 mm                  | 178,55 mm                 | 208,89 mm                 | 254,93 mm                 | 331,31 mm                 | 484,07 mm                 | 560,46 mm                 |  |
| ≤ 8.500 min <sup>-1</sup>  | ≤ 6.250 min <sup>-1</sup> | ≤ 5.250 min <sup>-1</sup> | ≤ 4.500 min <sup>-1</sup> | ≤ 4.250 min <sup>-1</sup> | ≤ 3.250 min <sup>-1</sup> | ≤ 2.500 min <sup>-1</sup> | ≤ 1.800 min <sup>-1</sup> | ≤ 1.500 min <sup>-1</sup> |  |

<sup>1)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

| <b>Incrementale</b><br>ERA 4280 C <sup>1)</sup> periodo del segnale 20 $\mu$ m<br>ERA 4480 C periodo del segnale 40 $\mu$ m<br>ERA 4880 C periodo del segnale 80 $\mu$ m |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |  |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| ~ 1 V <sub>PP</sub>  |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |                           |  |
| 12.000   | 16.384                    | 20.000                    | 28.000                    | 32.768                    | 40.000                    | 52.000                    | –                         | –                         |  |
| 6.000  | 8.192                     | 10.000                    | 14.000                    | 16.384                    | 20.000                    | 26.000                    | 38.000                    | 44.000                    |  |
| 3.000  | 4.096                     | 5.000                     | 7.000                     | 8.192                     | 10.000                    | 13.000                    | –                         | –                         |  |
| ±5"  | ±3,7"                     | ±3"                       | ±2,5"                     |                           |                           |                           | ±2"                       |                           |  |
| 40 mm  | 70 mm                     | 80 mm                     | 120 mm                    | 150 mm                    | 180 mm                    | 270 mm                    | 425 mm                    | 512 mm                    |  |
| 76,75 mm   | 104,63 mm                 | 127,64 mm                 | 178,55 mm                 | 208,89 mm                 | 254,93 mm                 | 331,31 mm                 | 484,07 mm                 | 560,46 mm                 |  |
| ≤ 10.000 min <sup>-1</sup>   | ≤ 8.500 min <sup>-1</sup> | ≤ 6.250 min <sup>-1</sup> | ≤ 4.500 min <sup>-1</sup> | ≤ 4.250 min <sup>-1</sup> | ≤ 3.250 min <sup>-1</sup> | ≤ 2.500 min <sup>-1</sup> | ≤ 1.800 min <sup>-1</sup> | ≤ 1.500 min <sup>-1</sup> |  |

<sup>1)</sup> per altre versioni di tamburi vedere catalogo *Sistemi di misura angolari senza cuscinetto*

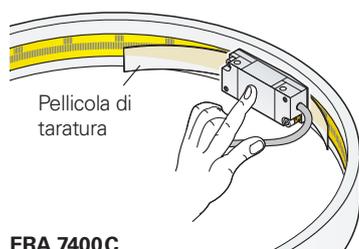
# Sistemi di misura angolari modulari ERA

## senza cuscinetto, con scansione ottica

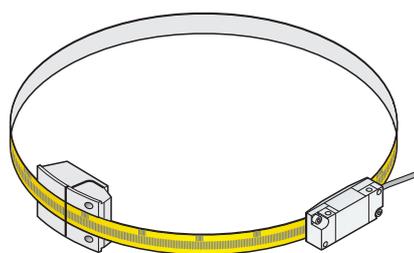
I sistemi di misura angolari **ERA** di HEIDENHAIN con nastro graduato in acciaio come supporto di misura funzionano senza cuscinetto e sono concepiti per il montaggio in elementi della macchina o dispositivi. Essi sono conformi ai seguenti requisiti:

- elevato diametro dell'albero cavo fino a 10 m,
- senza coppia di spunto supplementare tramite anelli di tenuta dell'albero.

L'accuratezza raggiungibile dal sistema dipende dall'accuratezza della lavorazione del diametro di supporto del nastro, dalla precisione di rotazione assiale e radiale.



**ERA 7400 C**



**ERA 8400 C**

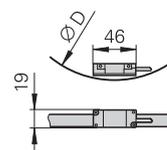
### Serie ERA 7000 ed ERA 8000

- per grandi diametri fino a 10 m
- nastro in acciaio METALLUR
- elevata accuratezza anche nel punto di giunzione del nastro graduato

#### Serie ERA 7000

Nastro inserito all'interno della circonferenza dell'elemento macchina da misurare

- **ERA 7400 C:** per circonferenze complete
- **ERA 7401 C:** per archi di circonferenza

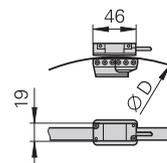


**ERA 7481 C**

#### Serie ERA 8000

Nastro fissato all'esterno della circonferenza dell'elemento macchina da misurare

- **ERA 8400 C:** per circonferenze complete
- **ERA 8401 C:** per archi di circonferenza, fissaggio nastro graduato mediante elementi di bloccaggio
- **ERA 8402 C:** per archi di circonferenza, nastro graduato senza elementi di bloccaggio



**ERA 8480 C**

|                                    | <b>Incrementale<br/>ERA 7400C</b>                                  |           |                         |
|------------------------------------|--|-----------|-------------------------|
| <b>Interfaccia</b>                 | ~ 1 V <sub>PP</sub> ; periodo del segnale 40 μm (su circonferenza) |           |                         |
| Periodi del segnale/giro           | 36.000   | 45.000    | 90.000                  |
| <b>Accuratezza graduazione</b>     | ±3,9"  | ±3,2"     | ±1,6"                   |
| <b>Accuratezza nastro graduato</b> | ±3 μm per ogni metro di nastro                                     |           |                         |
| <b>Diametro D1</b>                 | 458,62 mm  | 573,20 mm | 1.146,10 mm             |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b>    | ≤ 250 min <sup>-1</sup>  |           | ≤ 220 min <sup>-1</sup> |

|                                    | <b>Incrementale<br/>ERA 8400C</b>                                  |           |                        |
|------------------------------------|--|-----------|------------------------|
| <b>Interfaccia</b>                 | ~ 1 V <sub>PP</sub> ; periodo del segnale 40 μm (su circonferenza) |           |                        |
| Periodi del segnale/giro           | 36.000   | 45.000    | 90.000                 |
| <b>Accuratezza graduazione</b>     | ±4,7"  | ±3,9"     | ±1,9"                  |
| <b>Accuratezza nastro graduato</b> | ±3 μm per ogni metro di nastro                                     |           |                        |
| <b>Diametro D1</b>                 | 458,04 mm  | 572,63 mm | 1.145,73 mm            |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b>    | ≤ 50 min <sup>-1</sup>   |           | ≤ 45 min <sup>-1</sup> |

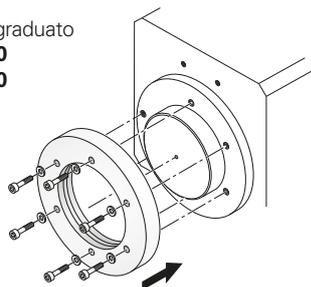
# Sistemi di misura angolari modulari ERM senza cuscinetto, con scansione magnetica

I sistemi di misura angolari modulari con scansione magnetica **ERM** di HEIDENHAIN sono composti da un tamburo graduato magnetizzato e da una testina di scansione. Grazie al supporto di misura MAGNODUR e al principio di scansione magneto-resistivo sono particolarmente insensibili alla contaminazione.

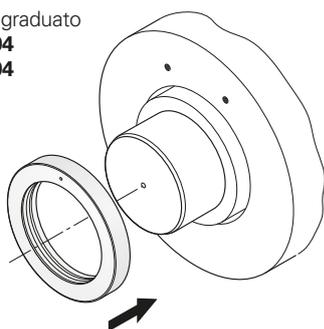
Applicazioni tipiche sono macchine e impianti con moderati requisiti di accuratezza e **alberi cavi di grandi dimensioni** in ambienti con elevata concentrazione di polvere o spruzzi d'acqua, ad esempio

- assi rotativi e orientabili per ERM 2280
- assi C su torni per ERM 2410, ERM 2420 ed ERM 2480
- mandrini principali su fresatrici per ERM 2484, ERM 2485 ed ERM 2984

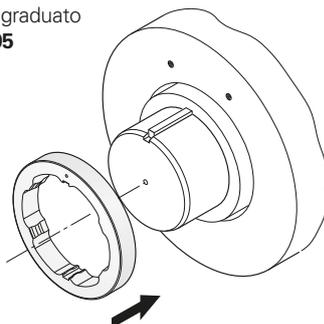
Tamburo graduato  
**ERM 2200**  
**ERM 2400**



Tamburo graduato  
**ERM 2404**  
**ERM 2904**

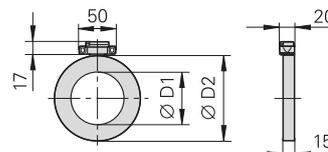


Tamburo graduato  
**ERM 2405**



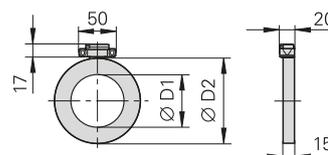
## Serie ERM 2280

- elevata accuratezza della graduazione
- periodo del segnale di 200  $\mu\text{m}$  su circonferenza
- indici di riferimento a distanza codificata
- fissaggio del tamburo tramite viti assiali



## Serie ERM 2420 ed ERM 2480

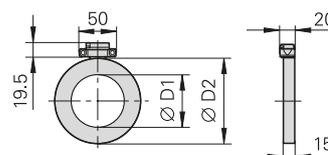
- per alberi di grande diametro fino a 410 mm
- fissaggio del tamburo tramite viti assiali
- disponibili indici di riferimento a distanza codificata



**ERM 2480**

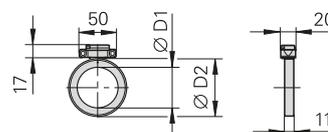
## ERM 2410

- composto da testina di scansione ERM 2410 e tamburo ERM 2400 C
- principio di misura incrementale con indici di riferimento a distanza codificata
- funzione di conteggio integrata per **emissione assoluta del valore di posizione**
- valore di posizione assoluto dopo il superamento di due indici di riferimento



## Serie ERM 2484 ed ERM 2485

- dimensioni particolarmente compatte per montaggio in spazi ridotti
- velocità di rotazione meccanica massima elevata, particolarmente adatta per applicazioni in mandrini
- **ERM 2484**: fissaggio del tamburo tramite bloccaggio assiale
- **ERM 2485**: fissaggio del tamburo tramite bloccaggio assiale e linguette antitorsione



**ERM 2484**



## Serie ERM 2984

Il sistema di misura modulare ERM 2984 corrisponde per caratteristiche meccaniche ed elettriche al sistema ERM 2484, eccetto che per il numero di divisioni.

| <b>Incrementale<br/>ERM 2280</b>            |                                    |                                |                               |                               |                               |                               |
|---|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>                          | $\sim 1 V_{PP}$                    |                                |                               |                               |                               |                               |
| Periodo del segnale                         | ca. 200 $\mu m$ (su circonferenza) |                                |                               |                               |                               |                               |
| <b>N. divisioni/accuratezza graduazione</b> | 1.800/ $\pm 7''$                   | 2.048/ $\pm 6''$               | 2.800/ $\pm 5''$              | 4.096/ $\pm 3,5''$            | 5.200/ $\pm 3''$              | 7.200/ $\pm 2,5''$            |
| <b>Diametro interno D1</b>                  | 70 mm                              | 80 mm                          | 130 mm                        | 180 mm                        | 260 mm                        | 380 mm                        |
| <b>Diametro esterno D2</b>                  | 113,16 mm                          | 128,75 mm                      | 176,03 mm                     | 257,50 mm                     | 326,90 mm                     | 452,64 mm                     |
| <b>Velocità<sup>1)</sup></b>                | $\leq 14.500 \text{ min}^{-1}$     | $\leq 13.000 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 9.000 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 6.000 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 4.500 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$ |
| <b>Temperatura di lavoro</b>                | da $-10^\circ C$ a $60^\circ C$    |                                |                               |                               |                               |                               |

| <b>Incrementale<br/>ERM 2420<br/>ERM 2480<br/>ERM 2410</b> |   |                                |                                |                                |                               |                               |                               |                               |                               |
|--|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>   | <i>ERM 2420:</i> $\square$ TTL; <i>ERM 2480:</i> $\sim 1 V_{PP}$ ; <i>ERM 2410:</i> EnDat 2.2 <sup>2)</sup> |                                |                                |                                |                               |                               |                               |                               |                               |
| Periodo del segnale  | ca. 400 $\mu m$ (su circonferenza); <i>ERM 2410:</i> –  |                                |                                |                                |                               |                               |                               |                               |                               |
| <b>N. divisioni/accuratezza graduazione</b>                | 600/ $\pm 11''$   | 900/ $\pm 8''$                 | 1.024/ $\pm 7''$               | 1.200/ $\pm 6''$               | 1.400/ $\pm 5,5''$            | 2.048/ $\pm 4''$              | 2.048/ $\pm 5''$              | 2.600/ $\pm 4''$              | 3.600/ $\pm 3,5''$            |
| <b>Diametro interno D1</b>                                 | 40 mm   | 70 mm                          | 80 mm                          | 120 mm                         | 130 mm                        | 180 mm                        | 220 mm                        | 295 mm                        | 410 mm                        |
| <b>Diametro esterno D2</b>                                 | 75,44 mm  | 113,16 mm                      | 128,75 mm                      | 150,88 mm                      | 176,03 mm                     | 257,50 mm                     | 257,50 mm                     | 326,90 mm                     | 452,64 mm                     |
| <b>Velocità<sup>1)</sup></b>                               | $\leq 19.000 \text{ min}^{-1}$  | $\leq 14.500 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 13.000 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 10.500 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 9.000 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 6.000 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 6.000 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 4.500 \text{ min}^{-1}$ | $\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$ |
| <b>Temperatura di lavoro</b>                               | da $-10^\circ C$ a $100^\circ C$  |                                |                                |                                |                               |                               |                               |                               |                               |

| <b>Incrementale<br/>ERM 2484<br/>ERM 2485<sup>3)</sup></b> |   |                 |                 |                  | <b>ERM 2984<sup>4)</sup></b> |                 |                 |                 |
|--|---|-----------------|-----------------|------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Interfaccia</b>   | $\sim 1 V_{PP}$   |                 |                 |                  |                              |                 |                 |                 |
| Periodo del segnale  | ca. 400 $\mu m$ (su circonferenza)  |                 |                 |                  | ca. 1 mm (su circonferenza)  |                 |                 |                 |
| <b>N. divisioni/accuratezza graduazione</b>                | 512/ $\pm 17''$   | 600/ $\pm 14''$ | 900/ $\pm 10''$ | 1.024/ $\pm 9''$ | 192/ $\pm 68''$              | 256/ $\pm 51''$ | 300/ $\pm 44''$ | 400/ $\pm 33''$ |
| <b>Diametro interno D1</b>                                 | 40 mm   | 55 mm           | 80 mm           | 100 mm           | 40 mm                        | 55 mm           | 60 mm           | 100 mm          |
| <b>Diametro esterno D2</b>                                 | 64,37 mm  | 75,44 mm        | 113,16 mm       | 128,75 mm        | 58,06 mm                     | 77,41 mm        | 90,72 mm        | 120,96 mm       |
| <b>Velocità<sup>1)</sup></b>                               | <i>ERM 2484:</i> $\leq 42.000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 36.000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 22.000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 20.000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 47.000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 35.000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 29.000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 16.000 \text{ min}^{-1}$<br><i>ERM 2485:</i> $\leq 33.000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 27.000 \text{ min}^{-1}$ –    –    –    –    –    – |                 |                 |                  |                              |                 |                 |                 |
| <b>Temperatura di lavoro</b>                               | da $-10^\circ C$ a $100^\circ C$  |                 |                 |                  |                              |                 |                 |                 |

<sup>1)</sup> velocità di rotazione meccanica max    <sup>2)</sup> tramite funzione di conteggio integrata dopo il superamento di due indici di riferimento  
<sup>3)</sup> solo con diametro esterno D2 64,37 mm e 75,44 mm    <sup>4)</sup> tamburi di diametri diversi su richiesta

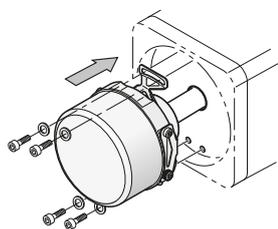
# Trasduttori rotativi ECN, EQN ed ERN

## con cuscinetto proprio e giunto montato sullo statore

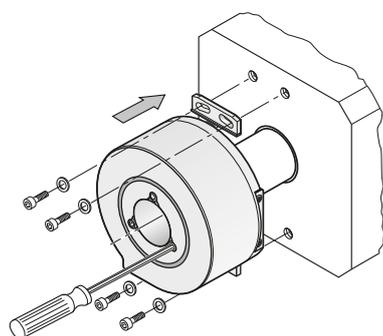
### Grado di protezione IP64

I trasduttori rotativi HEIDENHAIN **ECN**, **EQN** ed **ERN** con cuscinetto proprio e giunto integrato lato statore funzionano con scansione fotoelettrica. Si contraddistinguono per l'elevata semplicità e la ridotta altezza di montaggio. Il loro ampio campo di impiego si estende da semplici funzioni di misura alla regolazione di posizione e velocità su motori elettrici. L'albero cavo di tali strumenti viene inserito e fissato direttamente sull'albero da misurare. Durante l'accelerazione angolare dell'albero, il giunto lato statore deve assorbire soltanto il momento torcente risultante dall'attrito dei cuscinetti. I trasduttori rotativi con giunto integrato sullo statore presentano inoltre un ottimo comportamento dinamico ed elevate frequenze intrinseche.

Determinati trasduttori rotativi sono realizzati in versione speciale per essere idonei per l'impiego in aree a rischio di esplosione in conformità alla direttiva 2014/34/UE, (**ATEX**). Sono conformi ai gruppi di apparecchi II, soddisfano i requisiti della categoria 2 e possono essere impiegati per le zone 1 e 21 nonché 2 e 22.



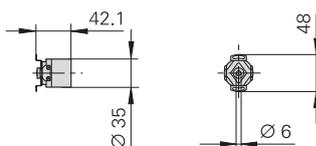
**ECN/EQN/ERN 1000**  
**ECN/EQN/ERN 400**



**ECN/ERN 100**

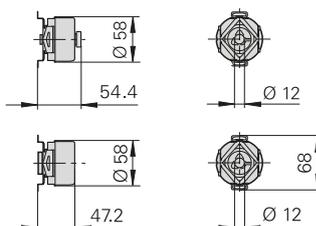
#### Serie ECN/EQN/ERN 1000

- **esecuzione miniaturizzata**
- albero cavo cieco con diametro interno di 6 mm
- diametro esterno carcassa: 35 mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1.500$  Hz
- velocità di rotazione mecc. max:  $\leq 12.000 \text{ min}^{-1}$



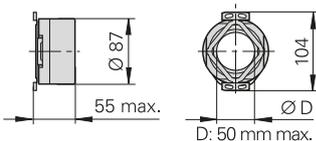
#### Serie ECN/EQN/ERN 400

- **esecuzione compatta**
- albero cavo cieco o passante con diametro interno di 8 mm o 12 mm
- diametro esterno carcassa: 58 mm
- grado di protezione: IP67 carcassa (IP66 per albero cavo passante)  
IP64 entrata albero (IP66 su richiesta)
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1.400$  Hz (esecuzione cavo)
- velocità di rotazione mecc. max:  $\leq 12.000 \text{ min}^{-1}$
- "fault exclusion" sull'accoppiamento meccanico per Functional Safety



#### Serie ECN/ERN 100

- **per alberi di grande diametro**
- albero cavo passante con diametro interno D: 20, 25, 38 e 50 mm
- diametro esterno carcassa: 87 mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1.000$  Hz
- velocità di rotazione mecc. max:  
 $D \leq 30 \text{ mm}: \leq 6.000 \text{ min}^{-1}$   
 $D > 30 \text{ mm}: \leq 4.000 \text{ min}^{-1}$



#### Interfaccia

Posizioni/giro

Giri

N. divisioni

Tensione di alimentazione

#### Interfaccia

Posizioni/giro

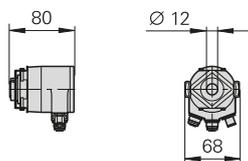
Giri

N. divisioni

Tensione di alimentazione DC

| <b>Assoluto</b><br>ECN 1013                                |                | EQN 1025                | ECN 1023       | EQN 1035       | <b>Incrementale</b> |                   |                   |
|--|----------------|-------------------------|----------------|----------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| EnDat 2.2 <sup>1)</sup> con $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> ; SSI |                | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> |                | TTL            | HTL                 | TTL <sup>2)</sup> | 1 V <sub>PP</sub> |
| 8.192 (13 bit)   |                | 8.388.608 (23 bit)      |                | -              |                     |                   |                   |
| -  | 4.096 (12 bit) | -                       | 4.096 (12 bit) | -              |                     |                   |                   |
| 512  |                | -                       |                | da 100 a 3.600 |                     | 1.000/2.500/3.600 | da 100 a 3.600    |
| da 3,6 V a 14 V DC;<br>da 4,75 V a 30 V DC                 |                |                         |                | 5 V DC         | da 10 V a 30 V DC   | 5 V DC            |                   |

| <b>Assoluto</b><br>ECN 413 <sup>3)</sup>                   |                                  | EQN 425 <sup>3)</sup>                                      |                                  | ECN 425 <sup>4)</sup><br>ECN 425 F<br>ECN 425 M<br>ECN 424 S <sup>4)</sup>                         | EQN 437 <sup>4)</sup><br>EQN 437 F<br>EQN 435 M<br>EQN 436 S <sup>4)</sup> | <b>Incrementale</b>    |                |                   |
|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|--|------------------------|----------------|-------------------|
| EnDat 2.2 <sup>1)</sup> con $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> ; SSI |                                  | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> con $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> ; SSI |                                  | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> ; Fanuc $\alpha$ i;<br>Mitsubishi;<br>Siemens DRIVE-CLiQ                   |  | TTL;<br>TTL            | HTL            | 1 V <sub>PP</sub> |
| 8.192 (13 bit)   |                                  | 8.192 (13 bit)   |                                  | <b>ECN 425, EQN 437:</b><br>33.554.432 (25 bit)<br><b>ECN 424, EQN 436:</b><br>16.777.216 (24 bit) |  | -                      |                |                   |
| -  | -                                | 4.096 (12 bit)   |                                  | -  | 4.096 (12 bit)   | -                      |                |                   |
| 512 o 2.048  | -                                | 512 o 2.048  | -                                | -  |  | da 250 a 5.000         |                | da 1.000 a 5.000  |
| da 3,6 V a 14 V;<br>da 4,75 V a 30 V                       | da 9 V a 36 V;<br>da 10 V a 30 V | da 3,6 V a 14 V;<br>da 4,75 V a 30 V                       | da 9 V a 36 V;<br>da 10 V a 30 V | da 3,6 V a 14 V;<br>da 10 V a 28,8 V   |  | 5 V;<br>da 10 V a 30 V | da 10 V a 30 V | 5 V               |



PROFIBUS DP/PROFINET



|                                  | <b>Assoluto</b><br>ECN 113                           | ECN 125                 | <b>Incrementale</b> |                   |                   |
|----------------------------------|--|-------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|                                  | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> con $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> | ERN 120             | ERN 130           | ERN 180           |
| <b>Interfaccia</b>               | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> con $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> | TTL                 | HTL               | 1 V <sub>PP</sub> |
| Posizioni/giro                   | 8.192 (13 bit)                                       | 33.554.432 (25 bit)     | -                   |                   |                   |
| N. divisioni                     | 2.048  | -                       | da 1.000 a 5.000    |                   |                   |
| <b>Tensione di alimentazione</b> | da 3,6 V a 14 V DC                                   | da 3,6 V a 14 V DC      | 5 V DC              | da 10 V a 30 V DC | 5 V DC            |

<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

<sup>2)</sup> con interpolazione integrata x5/x10

<sup>3)</sup> versione ATEX disponibile (**ECN 413/EQN 425**: con tensione di alimentazione di 5 V ed EnDat 2.2)

<sup>4)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

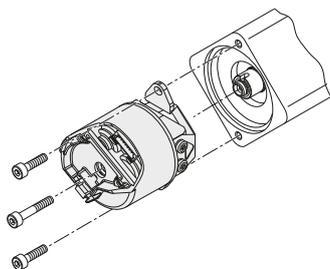
DRIVE-CLiQ è un marchio registrato di Siemens AG

# Trasduttori rotativi ECN, EQN ed ERN

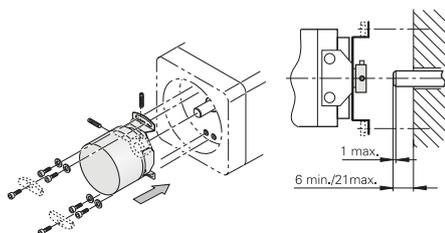
## con cuscinetto proprio e giunto montato sullo statore

### Grado di protezione IP40

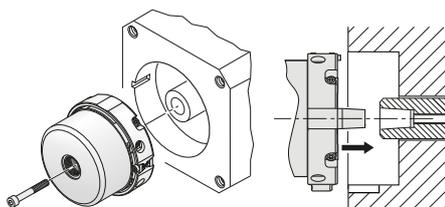
I trasduttori rotativi fotoelettrici HEIDENHAIN **ECN, EQN** ed **ERN** con grado di protezione IP40 sono particolarmente adatti per il montaggio su motori. Sono dotati di cuscinetto proprio e di un giunto integrato sullo statore. Per i motori sincroni sono disponibili i trasduttori rotativi assoluti e versioni con tracce di commutazione. L'albero conico o l'albero cavo cieco sono direttamente collegati all'albero del motore. Si ottiene così un accoppiamento estremamente rigido che consente un comportamento particolarmente dinamico del motore. Il giunto lato statore è concepito per il fissaggio su una superficie piana o in un foro di attacco e consente un rapido e semplice montaggio.



ECN/EQN 1100



ERN 1123



ECN/EQN/ERN 1300

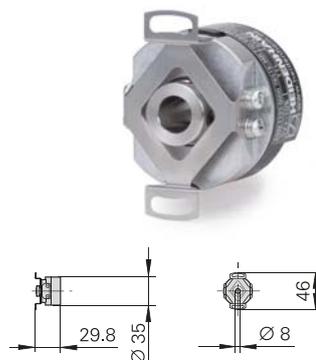
#### Serie ECN/ERN 1100

- **esecuzione miniaturizzata**
- albero cavo cieco di  $\varnothing 6$  mm con elemento ad accoppiamento geometrico
- diametro esterno carcassa: 35 mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1.000$  Hz
- velocità di rotazione mecc. max:  $12.000 \text{ min}^{-1}$
- "fault exclusion" sull'accoppiamento meccanico per Functional Safety



#### ERN 1123

- albero cavo cieco di  $\varnothing 8$  mm
- diametro esterno carcassa: 35 mm
- giunto lato statore con cerchio di fori  $\varnothing 40$  mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore:  $\geq 1.000$  Hz
- velocità di rotazione mecc. max:  $6.000 \text{ min}^{-1}$
- grado di protezione IP00



#### Serie ECN/EQN/ERN 1300

- **dimensioni compatte**
- albero conico 1:10 con diametro funzionale di 9,25 mm per accoppiamento estremamente rigido
- diametro esterno carcassa: 56 mm; il giunto lato statore è adatto per fori di attacco con diametro interno di 65 mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1.800$  Hz
- velocità di rotazione mecc. max  
**ERN/ECN:**  $15.000 \text{ min}^{-1}$   
**EQN:**  $12.000 \text{ min}^{-1}$
- grado di protezione IP40 se montato
- "fault exclusion" sull'accoppiamento meccanico per Functional Safety



|                                  |
|----------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>               |
| Posizioni/giro                   |
| Giri                             |
| N. divisioni                     |
| <b>Segnali di commutazione</b>   |
| <b>Tensione di alimentazione</b> |
| <b>Temperatura di lavoro</b>     |

|                                  | <b>Assoluto</b>                                      |                 |                              |                              | <b>Incrementale</b>        |
|----------------------------------|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|
|                                  | <b>ECN 1113</b>                                      | <b>EQN 1125</b> | <b>ECN 1123<sup>2)</sup></b> | <b>EQN 1135<sup>2)</sup></b> | <b>ERN 1123</b>            |
| <b>Interfaccia</b>               | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> con $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> |                 | EnDat 2.2 <sup>1)</sup>      |                              | $\square$ TTL              |
| Posizioni/giro                   | 8.192 (13 bit)                                       |                 | 8.388.608 (23 bit)           |                              | –                          |
| Giri                             | –  | 4.096 (12 bit)  | –                            | 4.096 (12 bit)               | –                          |
| N. divisioni                     | 512  |                 | –                            |                              | da 500 a 8.192             |
| <b>Segnali di commutazione</b>   | –  |                 |                              |                              | comm. blocco <sup>3)</sup> |
| <b>Tensione di alimentazione</b> | da 3,6 V a 14 V DC                                   |                 |                              |                              | 5 V DC                     |
| <b>Temperatura di lavoro</b>     | $\leq$ 115 °C  |                 |                              |                              | $\leq$ 90 °C               |

<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

<sup>2)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

<sup>3)</sup> 3 tracce di commutazione blocco con sfasatura di 90°, 120° o 180° mecc.

|  | <b>Assoluto</b>                                      |                 |                              |                              |                                |                                | <b>Incrementale</b>                                   |                            |                          |                          |       |
|--|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|----------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|
|  | <b>ECN 1313</b>                                      | <b>EQN 1325</b> | <b>ECN 1325<sup>4)</sup></b> | <b>EQN 1337<sup>4)</sup></b> | <b>ECN 1324 S<sup>4)</sup></b> | <b>EQN 1336 S<sup>4)</sup></b> | <b>ERN 1321</b>                                       | <b>ERN 1326</b>            | <b>ERN 1381</b>          | <b>ERN 1387</b>          |       |
|  | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> con $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> |                 | EnDat 2.2 <sup>1)</sup>      |                              | Siemens DRIVE-CLiQ             |                                | $\square$ TTL   |                            | $\sim$ 1 V <sub>PP</sub> |                          |       |
|  | 8.192 (13 bit)                                       |                 | 33.554.432 (25 bit)          |                              | 16.777.216 (24 bit)            |                                | –   |                            |                          |                          |       |
|  | –  | 4.096 (12 bit)  | –                            | 4.096 (12 bit)               | –                              | 4.096 (12 bit)                 | –   |                            |                          |                          |       |
|  | 512 o 2.048  |                 | –                            |                              | –                              |                                | 1.024   | 2.048                      | 4.096                    | 512<br>2.048<br>4.096    | 2.048 |
|  | –  |                 |                              |                              |                                |                                | –   | comm. blocco <sup>2)</sup> | –                        | traccia Z1 <sup>3)</sup> |       |
|  | da 3,6 V a 14 V DC                                   |                 |                              |                              | da 10 V a 28,8 V DC            |                                | 5 V DC  |                            |                          |                          |       |
|  | $\leq$ 115 °C  |                 |                              |                              | $\leq$ 100 °C                  |                                | $\leq$ 120 °C; <b>4.096 divisioni</b> : $\leq$ 100 °C |                            |                          |                          |       |

<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

<sup>2)</sup> 3 tracce di commutazione blocco con sfasatura di 90° o 120° mecc.

<sup>3)</sup> 1 segnale seno e 1 coseno con un periodo al giro dell'albero del trasduttore rotativo

<sup>4)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

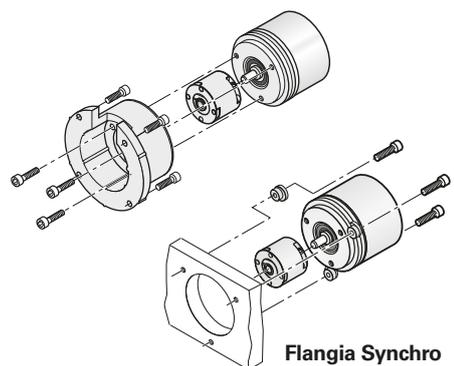
DRIVE-CLiQ è un marchio registrato di Siemens AG

# Trasduttori rotativi ROC, ROQ, ROD, RIC e RIQ con cuscinetto proprio, per giunto separato lato albero Volantino HR

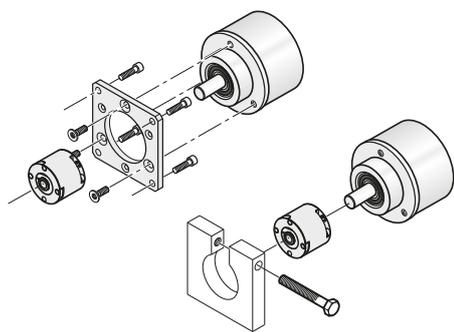
I trasduttori rotativi fotoelettrici **ROC**, **ROQ** e **ROD** e quelli induttivi **RIC** e **RIQ** di HEIDENHAIN sono incapsulati e dotati di cuscinetto proprio. Secondo la versione, il loro grado di protezione è compreso tra IP64 e IP66. Sono robusti e caratterizzati da dimensioni compatte.

L'accoppiamento di questi trasduttori rotativi all'albero motore o al mandrino avviene sul lato rotore mediante un giunto separato che permette di compensare gli spostamenti assiali e i disallineamenti tra trasduttore e albero motore.

Determinati trasduttori rotativi sono realizzati in versione speciale per essere idonei per l'impiego in aree a rischio di esplosione in conformità alla direttiva 2014/34/UE, **(ATEX)**. Sono conformi ai gruppi di apparecchi II, soddisfano i requisiti della categoria 2 e possono essere impiegati per le zone 1 e 21 nonché 2 e 22.



Flangia Synchro



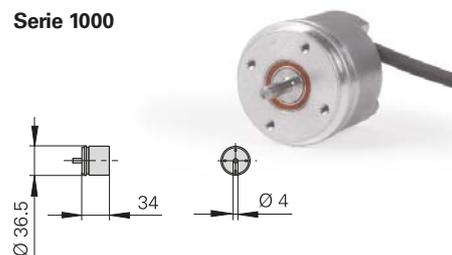
Flangia a innesto

Il volantino elettronico **HR** è dotato di cuscinetto proprio e dispone di un index meccanico. È idoneo per l'impiego in custodie fisse o portatili, ad esempio per unità di posizionamento o applicazioni di automazione.

## Serie ROC/ROQ/ROD 1000

- **dimensioni miniaturizzate** per l'impiego su piccoli dispositivi o il montaggio in spazi ridotti
- montaggio tramite flangia Synchro
- diametro albero di 4 mm

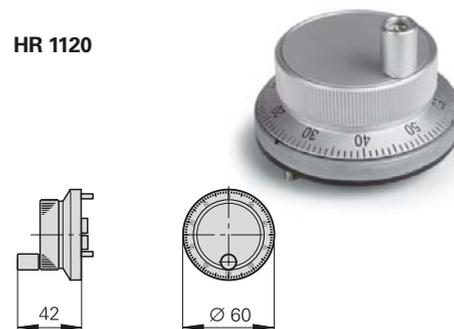
## Serie 1000



## Volantino HR

- dimensioni compatte
- costruzione robusta
- index meccanico

## HR 1120



## Serie ROC/ROQ/ROD 400

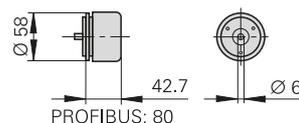
- **standard industriale** per dimensioni e segnali in uscita
- grado di protezione: IP67 carcassa, IP64 entrata albero (IP66 su richiesta)
- montaggio tramite flangia Synchro o flangia a innesto
- diametro albero 6 mm con flangia Synchro 10 mm con flangia a innesto
- versioni disponibili a breve termine (vedere catalogo *Trasduttori rotativi* o su richiesta)
- "fault exclusion" sull'accoppiamento meccanico per Functional Safety

## Serie 400 con flangia Synchro



## Serie RIC/RIQ 400

- principio di scansione induttivo
- per ridotti requisiti di accuratezza fino a  $\pm 480''$
- esecuzione meccanica come ROC/ROQ 400



| Flangia Synchro                  | Assoluto<br>RIC 418           | RIQ 430        | ROC 413 <sup>1)</sup>                             | ROQ 425 <sup>1)</sup> | ROC 413                                |
|----------------------------------|-------------------------------|----------------|---|-----------------------|--|
| Flangia a innesto                |                               |                |   |                       |  |
| Interfaccia                      | EnDat 2.1 con $\sim 1 V_{PP}$ |                | EnDat 2.2 <sup>4)</sup> con $\sim 1 V_{PP}$ ; SSI |                       | PROFIBUS DP; PROFINET                  |
| Posizioni/giro                   | 262.144 (18 bit)              |                | 8.192 (13 bit)                                    |                       |  |
| Giri                             | –                             | 4.096 (12 bit) | –   | 4.096 (12 bit)        | –                                      |
| N. divisioni/<br>Periodi segnale | 16                            |                | 512   |                       | –                                      |
| Tensione di alimentazione        | 5 V DC                        |                | da 3,6 V a 14 V DC;<br>da 4,75 V a 30 V DC        |                       | da 9 V a 36 V DC;<br>da 10 V a 30 V DC |

<sup>1)</sup> versione ATEX disponibile (*ROC/ROQ*: con tensione di alimentazione di 5 V ed EnDat 2.2)

<sup>2)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

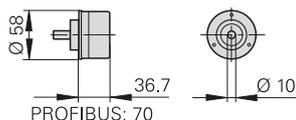
|                                  | <b>Assoluto</b>  |                   |                         |                   | <b>Incrementale</b> |                      |                       |                     |         |
|----------------------------------|--|-------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------|
|                                  | ROC 1013   | ROQ 1025          | ROC 1023                | ROQ 1035          | ROD 1020            | ROD 1030             | ROD 1070              | ROD 1080            | HR 1120 |
| <b>Interfaccia</b>               | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> con<br>~ 1 V <sub>PP</sub> ; SSI |                   | EnDat 2.2 <sup>1)</sup> |                   | □ TTL               | □ HTL                | □ TTL <sup>2)</sup>   | ~ 1 V <sub>PP</sub> | □ TTL   |
| Posizioni/giro                   | 8.192 (13 bit)   |                   | 8.388.608 (23 bit)      |                   | -                   |                      |                       |                     |         |
| Giri                             | -  | 4.096<br>(12 bit) | -                       | 4.096<br>(12 bit) | -                   |                      |                       |                     |         |
| N. divisioni/<br>Periodi segnale | 512  |                   | -                       |                   | da 100 a 3.600      |                      | 1.000/2.500/<br>3.600 | da 100 a<br>3.600   | 100     |
| <b>Tensione di alimentazione</b> | da 3,6 V a 14 V DC;<br>da 4,75 V a 30 V DC               |                   | da 3,6 V a 14 V DC      |                   | 5 V DC              | da 10 V a<br>30 V DC | 5 V DC                |                     |         |

<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

<sup>2)</sup> con interpolazione integrata x5/x10

#### Serie 400 con flangia a innesto

#### PROFIBUS DP/PROFINET



| ROQ 425             | ROC 424S <sup>2)</sup> | ROQ 436S <sup>2)</sup> | ROC 425 <sup>2)</sup><br>ROC 425 F<br>ROC 425 M              | ROQ 437 <sup>2)</sup><br>ROQ 437 F<br>ROQ 435 M | <b>Incrementale</b>  |                       |                       |                       |
|---------------------|------------------------|------------------------|--|---|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                     |                        |                        |  |   | ROD 426 <sup>1)</sup>  | ROD 466 <sup>1)</sup> | ROD 436 <sup>1)</sup> | ROD 486 <sup>1)</sup> |
|                     | Siemens DRIVE-CLiQ     |                        | EnDat 2.2 <sup>4)</sup> ;<br>Fanuc $\alpha$ i;<br>Mitsubishi |   | □ TTL  | □ TTL <sup>1)</sup>   | □ HTL                 | ~ 1 V <sub>PP</sub>   |
|                     | 16.777.216 (24 bit)    |                        | 33.554.432 (25 bit)  |   | -  |                       |                       |                       |
| 4.096 (12 bit)      | -                      | 4.096 (12 bit)         | -  | 4.096 (12 bit)                                  | -  |                       |                       |                       |
|                     |                        |                        |  |   | da 50 a 5.000<br><b>ROD 426/466:</b> fino a 10.000 <sup>3)</sup> |                       |                       | da 1.000 a<br>5.000   |
| da 10 V a 28,8 V DC |                        | da 3,6 V a 14 V DC     |  | 5 V DC  | da 10 V a 30 V DC  |                       | 5 V DC                |                       |

<sup>3)</sup> i periodi superiori a 5.000 vengono generati tramite duplicazione del segnale nel trasduttore rotativo

<sup>4)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

# Trasduttori rotativi ECI, EQI, EBI ed ERO senza cuscinetto

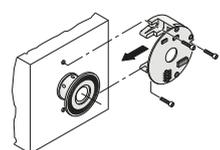
I trasduttori rotativi modulari fotoelettrici HEIDENHAIN **ERO** sono composti da un disco graduato con albero e da una testina di scansione. Sono particolarmente adatti per il **montaggio in spazi ridotti** o per applicazioni in cui **non è ammesso alcun attrito**.

Rispetto ai trasduttori rotativi ottici senza cuscinetto, i trasduttori rotativi induttivi sono particolarmente robusti e presentano ampie tolleranze di montaggio.

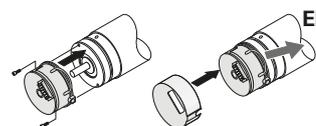
I trasduttori rotativi induttivi **ECI/EQI 1100** ed **ECI/EQI 1300** sono compatibili con i trasduttori rotativi fotoelettrici ExN: l'albero viene fissato con una vite centrale. Lato statore il trasduttore viene fissato con diverse viti.

I trasduttori rotativi induttivi **ECI/EBI 100** ed **ECI/EBI 4000** presentano un diametro esterno particolarmente ridotto con passaggio albero elevato. I sistemi sono concepiti per un semplice montaggio assiale.

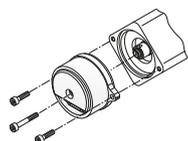
Il corretto montaggio dei trasduttori rotativi senza cuscinetto può essere verificato con lo strumento di misura HEIDENHAIN PWM 20 o PWT 100.



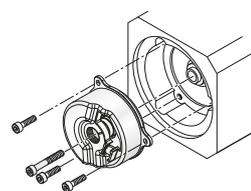
**ERO 1200**



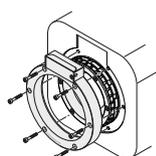
**ERO 1400**



**ECI/EQI 1100**



**ECI/EQI 1300**



**ECI/EBI 4000**

## Serie ERO 1200

- **esecuzione compatta**
- per alberi di diametro fino a 12 mm



## Serie ERO 1400

- **trasduttori rotativi modulari miniaturizzati** per alberi motore fino a  $\varnothing$  8 mm
- speciale dispositivo ausiliario di montaggio incorporato
- con calotta di protezione



## Serie ECI/EQI/EBI 1100

- **esecuzione miniaturizzata**
- semplice montaggio senza taratura
- albero cavo cieco di  $\varnothing$  6 mm
- **EBI 1135**: funzione multigiro con contagiri a batteria
- disponibile versione compatibile con ECN/EQN 1100
- "fault exclusion" sull'accoppiamento meccanico per Functional Safety



## Serie ECI/EQI 1300

- **semplice montaggio** senza taratura
- albero cavo cieco
- versione compatibile con ECN/EQN 1300 dotata di albero conico o albero cavo cieco su richiesta
- "fault exclusion" sull'accoppiamento meccanico per Functional Safety



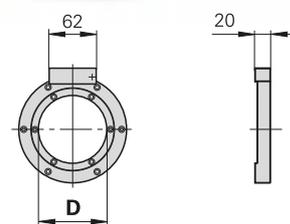
## Serie ECI/EBI 100

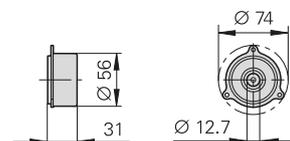
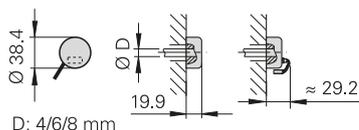
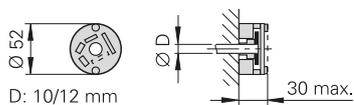
- **esecuzione molto sottile**
- albero cavo passante  $\varnothing$  30, 38, 50 mm
- **EBI 135**: funzione multigiro con contagiri a batteria



## Serie ECI/EBI 4000

- **esecuzione compatta**
- albero cavo passante  $\varnothing$  90 mm
- **EBI 4010**: funzione multigiro con contagiri a batteria





|                                 | <b>Incrementale</b><br><b>ERO 1225</b> | <b>ERO 1285</b>     |
|---------------------------------|--|---------------------|
| <b>Interfaccia</b>              | □TTL                                   | ~ 1 V <sub>PP</sub> |
| N. divisioni                    | 1.024 2.048                            |                     |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b> | ≤ 25.000 min <sup>-1</sup>             |                     |
| <b>Diametro albero D</b>        | Ø 10, 12 mm                            |                     |

|                                 | <b>Incrementale</b><br><b>ERO 1420</b> | <b>ERO 1470</b>    | <b>ERO 1480</b>     |
|---------------------------------|--|--------------------|---------------------|
| <b>Interfaccia</b>              | □TTL                                   | □TTL <sup>1)</sup> | ~ 1 V <sub>PP</sub> |
| N. divisioni                    | 512 1.000 1.024                        | 1.000 1.500        | 512 1.000 1.024     |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b> | ≤ 30.000 min <sup>-1</sup>             |                    |                     |
| <b>Diametro albero D</b>        | Ø 4, 6, 8 mm                           |                    |                     |

<sup>1)</sup> con interpolazione integrata x5/x10/x20/x25

|                                 | <b>Assoluto</b><br><b>ECI 1119<sup>1)</sup></b><br><b>ECI 1319<sup>1)</sup></b> | <b>EQI 1131<sup>1)</sup></b><br><b>EQI 1331<sup>1)</sup></b> | <b>ECI 1118</b><br><b>EBI 1135</b>   |
|---------------------------------|---|--|--|
| <b>Interfaccia</b>              | EnDat 2.2   |  | EnDat 2.2  |
| Posizioni/giro                  | 524.288 (19 bit)  |  | 262.144 (18 bit)   |
| Giri                            | –   | 4.096 (12 bit)   | <i>ECI 1118: –</i><br><i>EBI 1135: 65.536 (16 bit)<sup>2)</sup></i>                      |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b> | ≤ 15.000 min <sup>-1</sup>  | ≤ 12.000 min <sup>-1</sup>                                   | <i>ECI 1118: ≤ 15.000 min<sup>-1</sup></i><br><i>EBI 1135: ≤ 12.000 min<sup>-1</sup></i> |
| <b>Albero</b>                   | albero cavo cieco   |  |  |

<sup>1)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

<sup>2)</sup> funzione multigiro con contagiri a batteria

|                                 | <b>Assoluto</b><br><b>ECI 119</b>    | <b>EBI 135</b>                | <b>ECI 4010<sup>1)</sup></b> | <b>EBI 4010<sup>1)</sup></b>  | <b>ECI 4090 S<sup>1)</sup></b> |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>Interfaccia</b>              | EnDat 2.1 con<br>~ 1 V <sub>PP</sub> | EnDat 2.2                     |                              |                               | Siemens<br>DRIVE-CLiQ          |
| Posizioni/giro                  | 524.288 (19 bit)                     |                               | 1.048.576 (20 bit)           |                               |                                |
| Giri                            | –                                    | 65.536 (16 bit) <sup>2)</sup> | –                            | 65.536 (16 bit) <sup>2)</sup> | –                              |
| N. divisioni                    | 32                                   | –                             |                              |                               |                                |
| <b>Vel. di rotaz. mecc. max</b> | ≤ 6.000 min <sup>-1</sup>            |                               |                              |                               |                                |
| <b>Albero</b>                   | albero cavo passante Ø 30, 38, 50 mm |                               | albero cavo passante Ø 90 mm |                               |                                |

<sup>1)</sup> disponibile anche con **Functional Safety**

<sup>2)</sup> funzione multigiro con contagiri a batteria

DRIVE-CLiQ è un marchio registrato di Siemens AG

## Controlli numerici per fresatrici

Con i controlli numerici TNC, HEIDENHAIN offre una gamma di prodotti completa per tutte le tipologie più diffuse di macchine per la fresatura: dalle semplici fresatrici CNC a tre assi fino alle macchine altamente complesse con un massimo di 20 assi, il controllo numerico TNC è sempre la scelta giusta. Grazie alla flessibilità di comando e alle funzioni pratiche, i TNC sono indicati in particolare nei seguenti campi applicativi:

- lavorazioni semplici di foratura, alesatura e fresatura,
- lavorazioni nel piano di lavoro ruotato,
- lavorazioni complesse a 5 assi,
- lavorazioni HSC,
- lavorazioni di fresatura-tornitura.

I controlli numerici HEIDENHAIN sono versatili e dispongono del modo operativo di programmazione ideale per qualsiasi funzione. Con la programmazione **Klartext di HEIDENHAIN** l'operatore non deve conoscere né linguaggi specifici né funzioni G. Il controllo numerico lo guida con domande e indicazioni di facile comprensione. L'operatore è supportato anche da chiari **e univoci pittogrammi dei tasti**, che impediscono una doppia configurazione. Anche se si preferisce la **programmazione DIN/ISO**, non è un problema per TNC: le lettere di indirizzamento DIN/ISO possono essere programmate tramite softkey.

I programmi di lavorazione dei controlli numerici continui TNC sono di lunga durata in quanto sono **compatibili verso l'alto**: i programmi scritti su precedenti versioni di TNC funzionano normalmente anche sui nuovi controlli. Cambiando il vecchio TNC con un modello successivo, l'operatore non deve ripartire da zero, ma semplicemente familiarizzare con le nuove funzioni aggiuntive.

## Controlli numerici per torni

I controlli numerici per torni di HEIDENHAIN dimostrano da anni le loro qualità su torni standard ma anche su torni complessi e centri di tornitura.

Molte funzioni mirate per l'officina supportano gli operatori in modo ottimale per:

- torniture di tipo tradizionale,
- lavorazioni con utensili motorizzati,
- lavorazioni con asse C e Y,
- lavorazioni complete con un contromandrino,
- lavorazioni con asse B.

I controlli numerici per torni di HEIDENHAIN sono estremamente flessibili: per cicli singoli, brevi sequenze di programma o programmi NC complessi, basta semplicemente selezionare il modo operativo più appropriato.

La programmazione con **smart.Turn** risulta particolarmente intuitiva ed efficace. Le maschere di immissione autoesplicative offrono supporto grafico, dialoghi chiari e concisi e una verifica logica delle immissioni.

## Pezzo finito con rapidità e semplicità

Il funzionamento dei controlli di fresatura e tornitura è concepito per rispondere alle esigenze dell'utilizzatore e offre pertanto massima flessibilità nella programmazione. Per la **programmazione a bordo macchina**, tutti i dati necessari sono da immettere in finestre di dialogo intuitive accompagnate da una guida grafica estremamente chiara. Per produzioni standard ma anche per applicazioni complesse è possibile impiegare numerosi **cicli** utili per la lavorazione, la conversione delle coordinate o l'attrezzaggio.

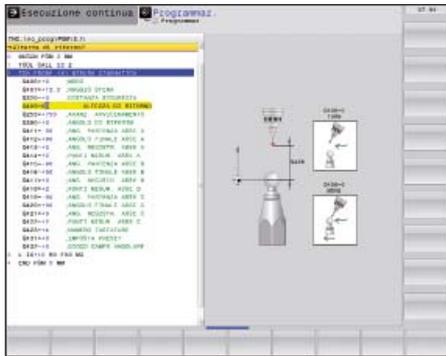
I controlli numerici di HEIDENHAIN consentono di **programmare allo stesso modo anche esternamente**, ad esempio su sistema CAD/CAM o stazione di programmazione HEIDENHAIN.

Anche i **file DXF** creati su un sistema CAD possono essere aperti direttamente sul controllo numerico con possibilità di estrarre i profili e le posizioni di lavorazione, risparmiando così non solo complesse operazioni di programmazione e prova, ma essendo anche certi che i dati acquisiti corrispondano esattamente a quanto definito dal progettista.

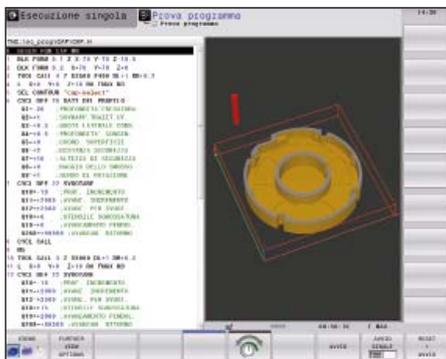
## Praticità e semplicità di comando

Grazie al design robusto e ottimizzato per l'applicazione, i controlli numerici HEIDENHAIN sono particolarmente indicati per l'usurante lavoro quotidiano in officina. L'ampio schermo visualizza indicazioni, dialoghi, fasi del programma, grafica e barra dei softkey. Tutti i testi sono disponibili in molte lingue. Il **supporto grafico** facilita la programmazione e offre un utile ausilio di diagnosi per testare il programma nella simulazione.





Immissione in Klartext su TNC



Simulazione del programma NC

### Elevata qualità e produttività

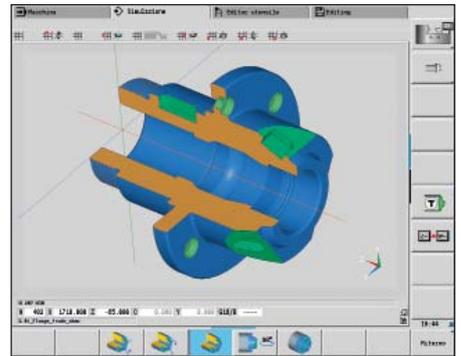
Grazie alla sofisticata gestione della traiettoria, i controlli numerici HEIDENHAIN consentono ridotti tempi di lavorazione con superfici al tempo stesso perfette e accuratezza molto elevata del pezzo. Tutto questo si traduce in un incremento di produttività: i costi al pezzo si abbassano senza compromettere l'accuratezza o la qualità superficiale.

### Automazione della lavorazione manuale

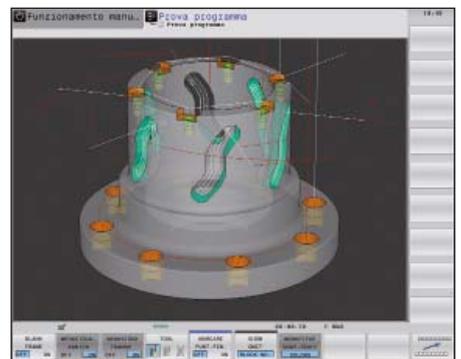
Anche senza creare un programma di lavorazione completo, con i controlli numerici di HEIDENHAIN è possibile avviare la produzione: basta lavorare il pezzo passo dopo passo con inserimento manuale dei dati e posizionamento automatico in qualsiasi sequenza.

### Produzione precisa di componenti complessi

Per pezzi semplici o complessi, i controlli numerici HEIDENHAIN offrono sempre le funzioni più idonee. Non hanno alcun problema a gestire lavorazioni nel piano ruotato, su più lati o complete. Una particolarità di rilievo dei controlli numerici HEIDENHAIN è la lavorazione simultanea con un massimo di cinque assi. Con speciali strategie di regolazione, funzioni per il monitoraggio di processo e per la compensazione di grandezze di disturbo correlate alla produzione, si realizzano componenti con geometrie complesse in modo preciso, sicuro ed efficiente.



Grafica ad alta risoluzione dei controlli numerici per torni



Grafica ad alta risoluzione dei controlli numerici per fresatrici

| Controlli numerici HEIDENHAIN                         |   | Serie  | Pag.      |
|---|---|--|-----------|
| <b>Controlli numerici per fresatrici</b>              | Controllo numerico continuo con max 20 circuiti di regolazione  | <b>TNC 640</b>   | <b>44</b> |
|   | Controllo numerico continuo con max 6 circuiti di regolazione   | <b>TNC 620</b>   | <b>46</b> |
|   | Controllo numerico continuo con max 5 circuiti di regolazione   | <b>TNC 320</b>   | <b>46</b> |
|   | Controllo numerico parassiale con max 5 circuiti di regolazione | <b>TNC 128</b>   | <b>48</b> |
| <b>Controlli numerici per torni</b>                   | Controllo numerico continuo con max 20 circuiti di regolazione  | <b>CNC PILOT 640</b>                                       | <b>50</b> |
|   | Controllo numerico continuo con max 10 circuiti di regolazione  | <b>MANUALplus 620</b>                                      | <b>52</b> |
| <b>Accessori</b>                                      | Volantini elettronici   | <b>HR</b>  | <b>55</b> |
|   | Stazioni di programmazione                                      | <b>TNC 640/TNC 620/TNC 320<br/>DataPilot MP 620/CP 640</b> | <b>55</b> |
| <b>Attrezzaggio e misurazione di pezzi e utensili</b> | Sistemi di tastatura pezzo                                      | <b>TS</b>  | <b>56</b> |
|   | Sistemi di tastatura utensile                                   | <b>TT, TL</b>  | <b>58</b> |

# Controllo numerico continuo TNC 640

## per fresatrici, centri di fresatura-tornitura e centri di lavoro

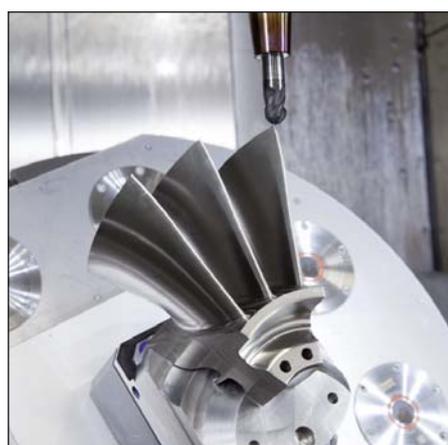
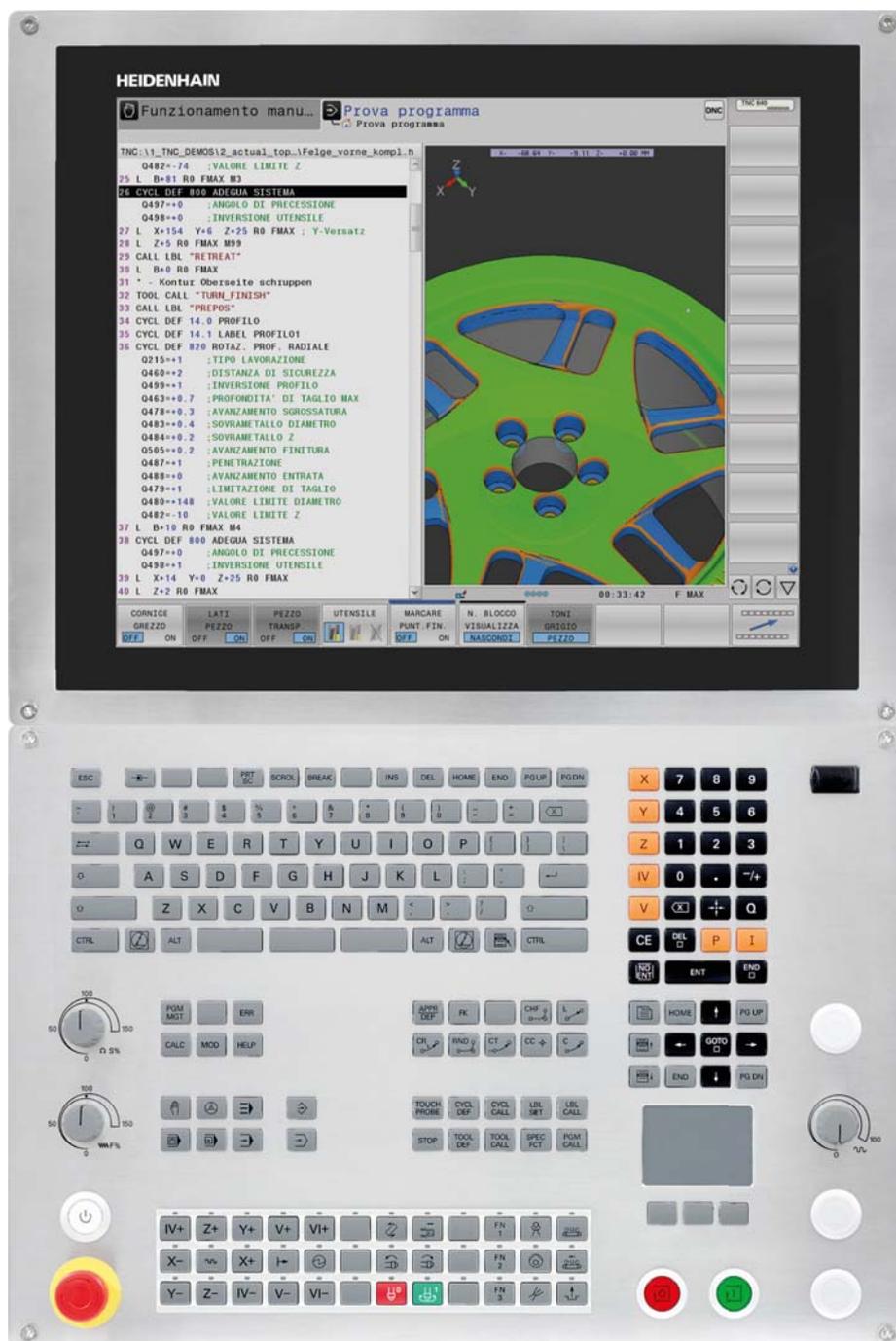
Oltre alle fresature, **TNC 640** di HEIDENHAIN consente anche lavorazioni di fresatura e tornitura combinate. È particolarmente indicato per lavorazioni di fresatura-tornitura, HSC e a 5 assi su macchine fino a 18 assi. Il controllo numerico versatile e idoneo per l'officina dispone di numerose funzioni e si contraddistingue nei seguenti campi applicativi:

- fresatrici universali,
- centri di fresatura-tornitura combinati,
- fresatura ad alta velocità,
- lavorazione a 5 assi con testa orientabile e tavola rotante,
- lavorazione a 5 assi su macchine di grandi dimensioni,
- banchi di foratura,
- centri di lavoro e lavorazione automatizzata.

TNC 640 dispone di **movimento ottimizzato**, **breve tempo di elaborazione del blocco** e strategie di regolazione speciali. In combinazione con la **configurazione universale e digitale** e la regolazione digitale integrata degli assi, inclusi gli inverter, si possono raggiungere velocità di lavorazione massime con accuratezza del profilo estremamente elevata, in particolare per la lavorazione di profili 3D.

Con TNC 640 i **profili di tornitura** si programmano come di consueto con Klartext di HEIDENHAIN. Sono inoltre disponibili elementi del profilo specifici di tornitura (gole, scarichi, scarichi filettati) nonché cicli per lavorazioni di tornitura complesse.

L'**interfaccia utente ottimizzata** di TNC 640 fornisce una veloce panoramica: supportano infatti l'operatore con differenziazione cromatica, editor tabelle standard e smartSelect, la rapida selezione a dialogo delle funzioni.



|   | <b>TNC 640</b>   |
|---|--|
| <b>Assi</b>                                   | 20 circuiti di regolazione, di cui max 4 configurabili come mandrino   |
| <b>Interpolazione</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare su max 5 assi (con <b>T</b>ool <b>C</b>enter <b>P</b>oint <b>M</b>anagement)</li> <li>• circolare su max 3 assi con piano di lavoro ruotato</li> <li>• traiettoria elicoidale</li> <li>• superficie cilindrica<sup>1)</sup></li> <li>• maschiatura senza compensatore<sup>1)</sup></li> </ul> |
| <b>Programmazione</b>                         | Klartext HEIDENHAIN, DIN/ISO   |
| <b>Ausilio di programmazione</b>              | in TNCguide disponibilità di informazioni utente direttamente sul controllo numerico   |
| <b>Convertitore DXF</b> (opzione)             | acquisizione di profili e posizioni di lavorazione da file DXF   |
| <b>Memoria programmi</b>                      | disco fisso, min. 21 GByte   |
| <b>Dati di posizione</b>                      | posizioni nominali in coordinate cartesiane o polari; quote assolute o incrementali, in mm o pollici; conferma valore nominale   |
| <b>Risoluzione e passo di visualizzazione</b> | fino a 0,1 µm o 0,000 1°; a richiesta fino a 0,01 µm o 0,000 01°   |
| <b>Tempo di esecuzione blocco</b>             | 0,5 ms (retta 3D senza compensazione raggio con risorse PLC al 100 %)  |
| <b>Funzioni di tornitura</b> (opzione)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestione di dati utensile per tornire</li> <li>• compensazione del raggio del tagliente</li> <li>• velocità di taglio costante</li> <li>• commutazione fresatura/tornitura</li> </ul>   |
| <b>Lavorazione ad alta velocità</b>           | movimento particolarmente uniforme   |
| <b>Programmazione libera dei profili FK</b>   | Klartext HEIDENHAIN con supporto grafico   |
| <b>Conversioni di coordinate</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• spostamento, rotazione, specularità, fattore di scala (riferito ai singoli assi)</li> <li>• orientamento del piano di lavoro, funzione PLANE (opzione)</li> </ul>   |
| <b>Cicli di lavorazione</b>                   | per foratura, alesatura, fresatura e tornitura (opzione), tornitura in interpolazione (opzione), fresatura cilindrica (opzione), e lavorazione su superficie cilindrica (opzione); immissione dati con supporto grafico  |
| <b>Cicli di tastatura</b>                     | per misurazione di utensili e allineamento e misurazione di pezzi nonché definizione origine   |
| <b>Grafica</b>                                | per programmazione e prova   |
| <b>Funzionamento parallelo</b>                | esecuzione e programmazione con grafica  |
| <b>Interfaccia dati</b>                       | Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (max 115.200 Baud)  |
| <b>Comando e diagnosi remoti</b>              | TeleService  |
| <b>Schermo</b>                                | piatto a colori (TFT) da 15" o 19"   |
| <b>Regolazione degli assi</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• funzionamento con precontrollo di velocità o con errore di inseguimento</li> <li>• <b>regolazione di velocità digitale</b> integrata, inverter inclusi</li> </ul>   |
| <b>Controllo AFC</b> (opzione)                | controllo per l'adattamento dell'avanzamento traiettoria alla potenza del mandrino   |
| <b>Controllo DCM</b> (opzione)                | controllo dinamico dell'area di lavoro per evitare collisioni di componenti della macchina <sup>1)</sup>   |
| <b>Accessori</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• volantino elettronico</li> <li>• sistema di tastatura pezzo TS e sistema di tastatura utensile TT o TL</li> </ul>   |

<sup>1)</sup> questa funzione richiede adattamenti da parte del costruttore della macchina  
Per altre funzioni e differenze funzionali vedere la documentazione del prodotto



|   | TNC 620  | TNC 320  |
|---|--|--|
| <b>Assi</b>   | 6 circuiti di regolazione, di cui max 2 configurabili come mandrino  | 6 circuiti di regolazione, di cui max 2 configurabili come mandrino  |
| <b>Interpolazione</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare: su 4 assi principali (a richiesta 5 assi)</li> <li>• circolare: su 2 assi (a richiesta 3 assi)</li> <li>• elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare</li> <li>• superficie cilindrica (opzione)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare: su 4 assi principali</li> <li>• circolare: su 2 assi</li> <li>• elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare</li> <li>• superficie cilindrica (opzione)</li> </ul> |
| <b>Programmazione</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klartext HEIDENHAIN</li> <li>• DIN/ISO (immissione tramite softkey o tastiera USB esterna)</li> <li>• programmazione libera dei profili FK (opzione per TNC 620)</li> </ul>   |  |
| <b>Ausilio di programmazione</b>                              | in TNCguide disponibilità di informazioni utente direttamente su TNC   |  |
| <b>Convertitore DXF</b> (opzione)                             | acquisizione di profili e posizioni di lavorazione da file DXF   | –  |
| <b>Memoria programmi</b>                                      | 1,8 GByte  |  |
| <b>Dati di posizione</b>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• posizioni in coordinate cartesiane o polari</li> <li>• quote assolute o incrementali</li> <li>• visualizzazione e immissione in mm o in pollici</li> <li>• conferma posizione reale</li> </ul>  |  |
| <b>Risoluzione e passo di visualizzazione</b>                 | fino a 0,1 µm o 0,0001°;<br>a richiesta fino a 0,01 µm o 0,00001°  | fino a 0,1 µm o 0,0001°  |
| <b>Tempo di esecuzione blocco</b>                             | 1,5 ms   | 6 ms   |
| <b>Conversioni di coordinate</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• spostamento, rotazione, specularità, fattore di scala (riferito ai singoli assi)</li> <li>• orientamento del piano di lavoro, funzione PLANE (opzione)</li> </ul>   |  |
| <b>Cicli di lavorazione</b><br>(in parte opzione per TNC 620) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• foratura, maschiatura, filettatura, alesatura e barenatura</li> <li>• cicli per maschere di fori, spianatura di superfici piane</li> <li>• sgrossatura e finitura di tasche, scanalature e matrici</li> </ul>                           |  |
| <b>Cicli di tastatura</b>                                     | per misurazione di utensili e allineamento e misurazione di pezzi nonché definizione origine (opzione per TNC 620)   |  |
| <b>Grafica</b>  | per programmazione e prova (opzione per TNC 620); supporto grafico per programmazione di cicli   |  |
| <b>Funzionamento parallelo</b>                                | esecuzione e programmazione, grafica di lavorazione (opzione per TNC 620)  |  |
| <b>Interfaccia dati</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet 1000BASE-T</li> <li>• USB 3.0; USB 2.0</li> <li>• V.24/RS-232-C e V.11/RS-422 (max 115.200 Baud)</li> </ul>  |  |
| <b>Schermo</b>  | piatto a colori (TFT) da 15" o 19"   | piatto a colori (TFT) da 15"   |
| <b>Regolazione degli assi</b>                                 | funzionamento con precontrollo di velocità o con errore di inseguimento  |  |
|   | <b>regolazione di velocità digitale</b> integrata per motori sincroni e asincroni  | –  |
| <b>Adattamento della macchina</b>                             | tramite PLC integrato  |  |
|   | ingressi/uscite tramite PL 6000  | ingressi/uscite ampliabili tramite PL 510  |
| <b>Accessori</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• volantini elettronici da incasso HR</li> <li>• sistema di tastatura pezzo TS e sistema di tastatura utensile TT o TL</li> </ul>   |  |

# Controllo numerico parassiale TNC 128 per fresatrici

**TNC 128** è un controllo numerico parassiale compatto ma versatile con tre assi controllati e un mandrino controllato. A richiesta è possibile controllare anche un altro asse. Grazie al suo semplice concetto di utilizzo e alle sue funzionalità è particolarmente indicato per l'impiego su fresatrici, alesatrici e foratrici universali per

- produzioni singole e di serie,
- industria meccanica in generale,
- realizzazione di prototipi,
- riparazioni,
- formazione.

Grazie all'uscita analogica per valori nominali di velocità, TNC 128 è indicato in particolare anche per il retrofit di macchine utensili.



|   | <b>TNC 128</b>   |
|---|--|
| <b>Assi</b>                                   | 6 circuiti di regolazione, di cui max 2 configurabili come mandrino  |
| <b>Programmazione</b>                         | Klartext HEIDENHAIN  |
| <b>Memoria programmi</b>                      | 1,8 GByte  |
| <b>Dati di posizione</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• posizioni in coordinate cartesiane o polari</li> <li>• quote assolute o incrementali</li> <li>• visualizzazione e immissione in mm o in pollici</li> </ul>                        |
| <b>Risoluzione e passo di visualizzazione</b> | fino a 0,1 µm o 0,0001°  |
| <b>Tempo di esecuzione blocco</b>             | 6 ms   |
| <b>Conversioni di coordinate</b>              | spostamento, rotazione, specularità, fattore di scala (riferito ai singoli assi)   |
| <b>Cicli di lavorazione</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• foratura, maschiatura, alesatura e barenatura</li> <li>• cicli per maschere di fori, spianatura di superfici piane</li> <li>• fresatura di tasche, isole e scanalature</li> </ul> |
| <b>Cicli di tastatura</b>                     | calibrazione del sistema di tastatura e definizione origine  |
| <b>Grafica</b>                                | per programmazione e prova; supporto grafico per programmazione di cicli   |
| <b>Funzionamento parallelo</b>                | esecuzione e programmazione, grafica di lavorazione  |
| <b>Interfaccia dati</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet 1000BASE-T</li> <li>• USB 3.0; USB 2.0</li> <li>• V.24/RS-232-C (max 115.200 Baud)</li> </ul>  |
| <b>Schermo</b>                                | piatto a colori (TFT) da 12.1"   |
| <b>Regolazione degli assi</b>                 | funzionamento con precontrollo di velocità o con errore di inseguimento  |
| <b>Adattamento della macchina</b>             | tramite controllo di adattamento integrato PLC; ingressi/uscite ampliabili tramite PL 510  |
| <b>Accessori</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• volantini elettronici da incasso HR</li> <li>• sistema di tastatura pezzo TS e KT e sistema di tastatura utensile TT</li> </ul>   |

# Controllo numerico continuo CNC PILOT 640

per torni e centri di tornitura e fresatura

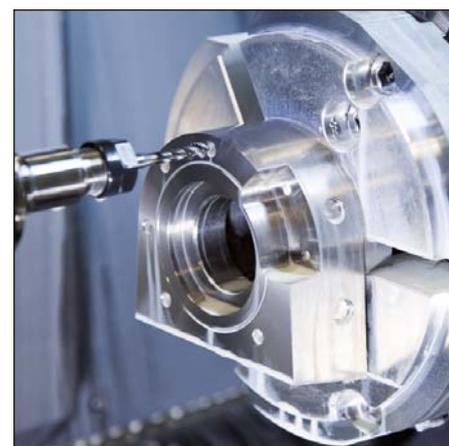
**CNC PILOT 640** offre sempre il giusto supporto grazie alla configurazione flessibile e alle molteplici modalità di programmazione, sia per la produzione di pezzi unici o di serie che per la realizzazione di pezzi semplici o complessi. CNC PILOT 640 si contraddistingue per la semplicità di impiego e di programmazione per cui richiede minimi tempi di addestramento o formazione.

CNC PILOT 640 è concepito per torni CNC ed è idoneo per torni orizzontali e verticali.

CNC PILOT 640 supporta torni con mandrino principale e contromandrino, una slitta (asse X e Z), asse C o mandrino posizionabile e utensili motorizzati nonché macchine con asse Y e asse B.

Per produrre particolari semplici o pezzi complessi, CNC PILOT 640 offre l'immissione grafica del profilo e la pratica programmazione con smart.Turn. Con l'opzione TURN PLUS è persino possibile generare un programma NC premendo soltanto un pulsante. Basta aver precedentemente descritto il pezzo e selezionato il materiale da lavorare e l'attrezzatura di bloccaggio. A tutto il resto pensa TURNPLUS, e in automatico.

E per utilizzare la programmazione delle variabili, controllare parti speciali della macchina, gestire i programmi creati esternamente ecc., basta attivare il modo operativo di programmazione DIN PLUS, la soluzione ideale per applicazioni speciali.



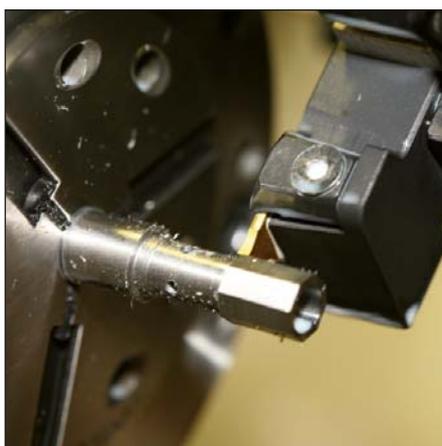
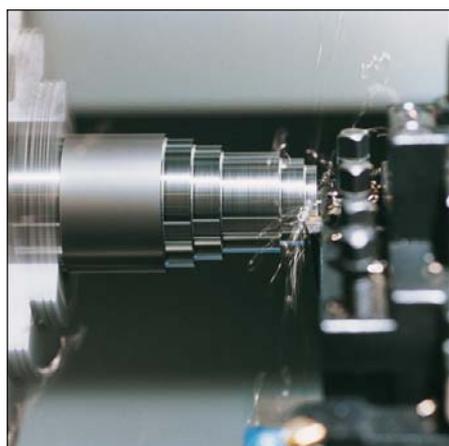
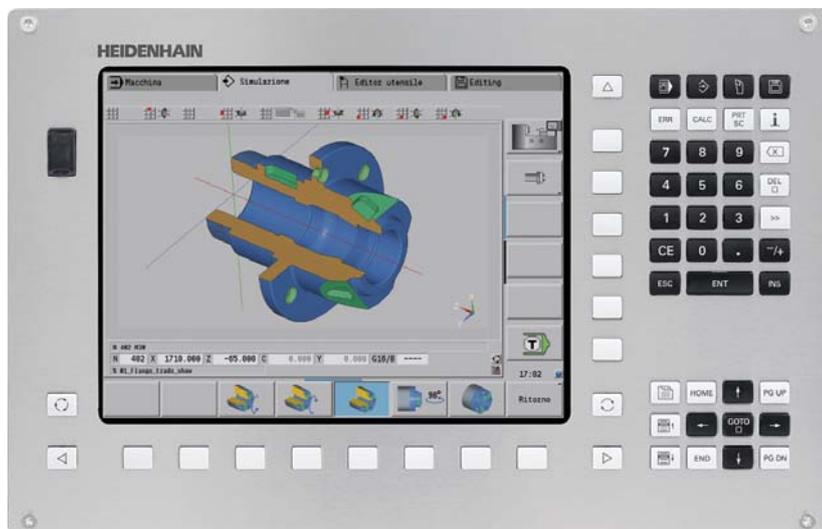
|  | <b>CNC PILOT 640</b>  |
|--|---|
| <b>Assi</b>                                      | fino a 20 circuiti di regolazione   |
| <b>Interpolazione</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare: su 2 assi principali, opzionale su 3 assi principali</li> <li>• circolare: su 2 assi, opzionale interpolazione lineare supplementare del terzo asse</li> <li>• asse C1/C2: interpolazione degli assi lineari X e Z con l'asse C1/C2 (opzione)</li> <li>• asse B: interpolazione su 5 assi tra X, Z, Y, B e C (opzione)</li> </ul> |
| <b>Programmazione</b>                            | smart.Turn, DIN PLUS, autoapprendimento (opzione)   |
| <b>Ausilio di programmazione</b>                 | in TURNguide disponibilità di informazioni utente direttamente sul controllo numerico   |
| <b>Importazione DXF</b> opzione                  | importazione di profili DXF   |
| <b>Memoria programmi</b>                         | scheda di memoria CFR, 1,8 GByte  |
| <b>Dati di posizione</b>                         | posizioni nominali in coordinate cartesiane o polari; quote assolute o incrementali, in mm o pollici; conferma valore nominale  |
| <b>Risoluzione e passo di visualizzazione</b>    | asse X: 0,5 µm, diametro: 1 µm<br>asse U, V, W, Y, Z: 1 µm<br>asse B, C1/C2: 0,001°   |
| <b>Tempo di esecuzione blocco</b>                | 1,5 ms (retta 3D senza compensazione raggio con risorse PLC al 100 %)   |
| <b>Funzioni di attrezzaggio</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definizione origine pezzo</li> <li>• definizione punto cambio utensile</li> <li>• definizione zona di sicurezza</li> </ul>   |
| <b>Programmazione interattiva di profili ICP</b> | definizione profilo con supporto grafico  |
| <b>Cicli di lavorazione</b>                      | asportazione trucioli, esecuzione gole, tornitura-troncatura, scrittura, filettatura, fresatura scanalatura a spirale, foratura, alesatura, maschiatura, tornitura eccentrica e non circolare   |
| <b>Cicli di tastatura</b> opzione                | per misurazione di utensili e pezzi nonché definizione origine  |
| <b>Grafica</b>                                   | per programmazione e prova  |
| <b>Funzionamento parallelo</b>                   | esecuzione e programmazione con grafica   |
| <b>Interfaccia dati</b>                          | Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (max 115.200 Baud)   |
| <b>Comando e diagnosi remoti</b>                 | TeleService   |
| <b>Schermo</b>                                   | piatto a colori (TFT) da 15" o 19"  |
| <b>Regolazione degli assi</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• funzionamento con precontrollo di velocità o con errore di inseguimento</li> <li>• <b>regolazione di velocità digitale</b> integrata, inverter inclusi</li> </ul>  |
| <b>Accessori</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• volantino elettronico</li> <li>• sistema di tastatura pezzo TS e sistema di tastatura utensile TT</li> </ul>   |

Per altre funzioni e differenze funzionali vedere la documentazione del prodotto

# Controllo numerico continuo MANUALplus 620 per torni ad autoapprendimento e CNC

**MANUALplus 620** è un controllo numerico continuo compatto ma versatile, particolarmente indicato per torni ad autoapprendimento. Nel MANUALplus 620 sono combinati in modo ideale il funzionamento semplice dei torni convenzionali e i vantaggi delle macchine CNC, per la produzione di singoli pezzi e di serie nonché per la realizzazione di pezzi semplici o complessi, il controllo numerico è in grado di soddisfare qualsiasi esigenza. Il MANUALplus 620 si contraddistingue per la semplicità di impiego e di programmazione per cui richiede minimi tempi di addestramento o formazione.

MANUALplus 620 supporta torni con mandrino principale e contromandrino, una slitta (asse X e Z), asse C o mandrino posizionabile e utensili motorizzati come pure macchine con asse Y e asse B.



|  | <b>MANUALplus 620</b>  |
|--|--|
| <b>Assi</b>                                      | 10 circuiti di regolazione   |
| <b>Interpolazione</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare: su 2 assi principali, opzionale su 3 assi principali</li> <li>• circolare: su 2 assi, opzionale interpolazione lineare supplementare del terzo asse</li> <li>• asse C1/C2: interpolazione degli assi lineari X e Z con l'asse C1/C2 (opzione)</li> </ul> |
| <b>Programmazione</b>                            | autoapprendimento, smart.Turn (opzione), DIN PLUS  |
| <b>Ausilio di programmazione</b>                 | in TURNguide disponibilità di informazioni utente direttamente sul controllo numerico  |
| <b>Importazione DXF</b> opzione                  | importazione di profili DXF  |
| <b>Memoria programmi</b>                         | scheda di memoria CFR, 1,8 GByte   |
| <b>Dati di posizione</b>                         | posizioni nominali in coordinate cartesiane o polari; quote assolute o incrementali, in mm o pollici; conferma valore nominale   |
| <b>Risoluzione e passo di visualizzazione</b>    | asse X: 0,5 µm, diametro: 1 µm<br>asse U, V, W, Y, Z: 1 µm<br>asse B, C1/C2: 0,001°  |
| <b>Tempo di esecuzione blocco</b>                | 3 ms   |
| <b>Funzioni di attrezzaggio</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• definizione origine pezzo</li> <li>• definizione punto cambio utensile</li> <li>• definizione zona di sicurezza</li> </ul>  |
| <b>Programmazione interattiva di profili ICP</b> | definizione profilo con supporto grafico   |
| <b>Cicli di lavorazione</b>                      | asportazione trucioli, esecuzione gole, tornitura-troncatura, scrittura, filettatura, fresatura scanalatura a spirale, foratura, alesatura, maschiatura, tornitura eccentrica e non circolare  |
| <b>Cicli di tastatura</b> opzione                | per misurazione di utensili e pezzi nonché definizione origine   |
| <b>Grafica</b>                                   | per programmazione e prova   |
| <b>Funzionamento parallelo</b>                   | esecuzione e programmazione con grafica  |
| <b>Interfaccia dati</b>                          | Ethernet 1000BASE-T; USB 3.0; USB 2.0; V.24/RS-232-C (max 115.200 Baud)  |
| <b>Comando e diagnosi remoti</b>                 | TeleService  |
| <b>Schermo</b>                                   | piatto a colori (TFT) da 12.1"   |
| <b>Regolazione degli assi</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• funzionamento con precontrollo di velocità o con errore di inseguimento</li> <li>• <b>regolazione di velocità digitale</b> integrata, inverter inclusi</li> </ul>   |
| <b>Accessori</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• volantino elettronico</li> <li>• sistema di tastatura pezzo TS e sistema di tastatura utensile TT</li> </ul>  |

Per altre funzioni e differenze funzionali vedere la documentazione del prodotto

# Controlli numerici continui

## Sistema di controllo digitale

Nella concezione di controllo universale e digitale di HEIDENHAIN, tutti i componenti sono collegati tra loro mediante interfacce puramente digitali: i componenti del controllo tramite **HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), il protocollo in tempo reale HEIDENHAIN per Fast Ethernet, e i sistemi di misura tramite **EnDat 2.2**, l'interfaccia bidirezionale di HEIDENHAIN. Si garantisce così l'elevata affidabilità dell'intero sistema grazie anche alla possibilità di diagnosi e all'insensibilità ai disturbi, dall'unità logica fino al sistema di misura. Le eccellenti caratteristiche della soluzione uniformemente digitale offerta da HEIDENHAIN assicurano massima precisione e qualità superficiale anche ad alte velocità di traslazione.

### Regolazione di velocità digitale

Alta qualità superficiale, elevata accuratezza del profilo del pezzo prodotto e ridotti tempi di lavorazione: ecco i requisiti fondamentali che solo un sistema di controllo digitale consente di realizzare. HEIDENHAIN offre per applicazioni di questo tipo controlli numerici con **regolazione di velocità integrata**.

In funzione del tipo di macchina sono disponibili inverter compatti o modulari. Gli **inverter compatti** contengono l'elettronica di potenza per un massimo di cinque assi più mandrino con potenza nominale del sistema globale fino a 22 kW. Per gli **inverter modulari** sono invece disponibili unità di alimentazione da 22 kW a 125 kW come pure diversi moduli di potenza per assi e mandrini. Gli inverter modulari sono adatti per macchine con un massimo di 24 assi, di cui al massimo quattro configurabili come mandrino.

Da collegare agli inverter, HEIDENHAIN offre **motori asse** con una coppia di stallo da 1,5 Nm a 120 Nm e **motori mandrino** con una potenza nominale da 5,5 kW a 40 kW.

I seguenti controlli numerici HEIDENHAIN sono disponibili con HSCI e regolazione digitale degli azionamenti:

- TNC 640
- TNC 620
- iTNC 530
- MANUALplus 620
- CNC PILOT 640



**TNC 640**  
con inverter modulare,  
motori e sistemi di  
misura di posizione

# Accessori

## Volantini elettronici

I volantini elettronici di HEIDENHAIN muovono gli assi macchina con particolare precisione. I volantini sono disponibili a richiesta con movimento a scatti.

### Volantini portatili HR 510, HR 520 e HR 550 FS

I tasti di movimento degli assi e determinati tasti funzione sono integrati nello chassis: da qualsiasi posizione ci si trovi è possibile allestire la macchina o variare in ogni momento gli assi da traslare. Il volantino

**HR 520** dispone inoltre di un display per la visualizzazione del valore reale di posizione, della velocità di avanzamento e del mandrino, della modalità operativa ecc. nonché di potenziometri override per avanzamento e velocità mandrino. Il volantino **HR 550 FS** con trasmissione radio assicura massima libertà di movimento, essendo comunque equiparabile per funzionalità al volantino HR 520.



HR 550 FS

HR 510

### Volantini da incasso HR 130 e HR 150

I volantini da incasso HEIDENHAIN possono essere integrati nel pannello di comando della macchina o montati in un altro punto della stessa. Utilizzando un adattatore è possibile collegare fino a tre volantini elettronici da incasso HR 150.



HR 130 per l'incasso nel pannello di comando della macchina

## Stazioni di programmazione

Le stazioni di programmazione TNC 640 e TNC 620/TNC 320 offrono oggi la possibilità di programmare in Klartext proprio come sulla macchina, ma lontani dai rumori dell'officina.

### Creazione di programmi

Le operazioni di creazione, test e ottimizzazione dei programmi in Klartext di HEIDENHAIN o DIN/ISO su una stazione di programmazione riducono i tempi di inattività della macchina. Non occorre inoltre ricordare la disposizione dei singoli tasti in quanto la tastiera della stazione di programmazione è configurata come quella della macchina.

### Formazione con la stazione di programmazione

Le stazioni di programmazione dispongono del medesimo software dei controlli numerici e sono quindi ottimali per corsi di formazione e perfezionamento.

### Corsi TNC per le scuole

Anche per i corsi di programmazione TNC destinati alle scuole le stazioni di programmazione rappresentano sicuramente lo strumento ideale, in quanto consentono di programmare sia in Klartext sia a norma DIN/ISO.



## Sistemi di tastatura pezzo TS

I **sistemi di tastatura pezzo TS** di HEIDENHAIN supportano l'operatore nelle funzioni di preparazione, misurazione e controllo direttamente sulla macchina utensile.

Lo stilo del sistema di tastatura digitale TS viene deflesso al raggiungimento della superficie di un pezzo, generando un segnale di commutazione che, a seconda del tipo, viene trasmesso al controllo numerico tramite cavo o con trasmissione via radio e a infrarossi.

Il controllo numerico memorizza simultaneamente il valore reale di posizione determinato dai sistemi di misura degli assi della macchina e lo rielabora. Il segnale di commutazione viene generato da un sensore ottico immune all'usura e particolarmente affidabile.

HEIDENHAIN fornisce stili di tastatura idonei con sfere di diametri differenti e lunghezze diverse. Con il tastatore **TS 260** è anche possibile impiegare elementi di tastatura asimmetrici grazie ad un adattatore e allinearli con precisione con l'ausilio del collegamento a vite.

### Vantaggi dei sistemi di tastatura HEIDENHAIN

- Elevata ripetibilità di tastatura
- Elevata velocità di tastatura
- Sensore ottico esente da usura e funzionante senza contatto ovvero sensore di pressione altamente preciso
- Elevata ripetibilità nel tempo
- Trasmissione del segnale immune da disturbi via cavo o via radio ovvero a infrarossi
- Controllo visivo di stato
- Dispositivo di soffiaggio integrato nei sistemi di tastatura a infrarossi
- Modalità effettiva di risparmio energetico
- Per **TS 460**: adattatore anticollisione (opzionale) impedisce danni ed evita il riscaldamento del tastatore TS da parte del mandrino
- Per **TS 260**: collegamento diretto a qualsiasi elettronica successiva, non è richiesta alcuna interfaccia



Sistema di tastatura con **trasmissione del segnale via radio o a infrarossi** per macchine con cambio utensili automatico:

- **TS 460** – Sistema di tastatura standard  
Dimensioni compatte, modalità di risparmio energetico, protezione anticollisione opzionale e disaccoppiamento termico

Sistemi di tastatura con **trasmissione del segnale a infrarossi** per macchine con cambio utensili automatico:

- **TS 444** – Sistema di tastatura senza batterie  
Alimentazione di tensione tramite generatore con turbina ad aria integrato attraverso l'alimentazione centralizzata di aria compressa
- **TS 642** – Sistema di tastatura per retrofit  
Attivazione tramite interruttore nel cono di fissaggio
- **TS 740** – Sistema di tastatura ultrapreciso  
Elevata precisione e ripetibilità, ridotte forze di tastatura

Sistemi di tastatura con **trasmissione del segnale via cavo** per macchine con cambio utensili manuale, per rettificatrici, torni e fresatrici:

- **TS 260** – Sistema di tastatura tramite cavo  
Collegamento cavo radiale
- **TS 248** – Sistema di tastatura tramite cavo  
Collegamento cavo radiale; con forze di deflessione ridotte

Per la trasmissione del segnale senza cavo sono disponibili le seguenti unità di trasmissione/ricezione:

- **SE 540**: nella testa portamandrino, solo trasmissione a infrarossi
- **SE 660**: SE comune per TS e TT; trasmissione via radio e a infrarossi
- **SE 642**: SE comune per TS e TT; solo trasmissione a infrarossi

**Tipo di macchina**

**Trasmissione del segnale**

**Unità di trasmissione/ricezione**

**Tensione di alimentazione**

**Accensione/spengimento**

**Interfaccia al CN** Livello del segnale

**Ripetibilità di tastatura**

**Velocità di tastatura**

**Grado di protezione** EN 60 529



SE 660



SE 540



SE 642



TS 460



TS 444



TS 642



TS 740



TS 260

| TS 460   | TS 444                                   | TS 642                  | TS 740                           | TS 260<br>TS 248              |
|--|--|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| <b>macchine utensili CNC per lavorazione di fresatura e foratura nonché rettificatrici o torni CNC</b> |  |                         |                                  |                               |
| radio e infrarossi   | infrarossi                               |                         |                                  | tramite cavo di collegamento  |
| SE 540: infrarossi<br>SE 642: infrarossi<br>SE 660: radio/infrarossi                                   | SE 540: infrarossi<br>SE 642: infrarossi |                         |                                  | –                             |
| batterie o accumulatori  | generatore con turbina ad aria           | batterie o accumulatori |                                  | da 15 V a 30 V DC             |
| via radio o a infrarossi   | segnale a infrarossi                     | interruttore nel cono   | segnale a infrarossi             | –                             |
| HTL tramite unità di trasmissione/ricezione SE   |  |                         |                                  | HTL                           |
| $2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$  |  |                         | $2\sigma \leq 0,25\ \mu\text{m}$ | $2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$ |
| $\leq 3\ \text{m/min}$   |  |                         | $\leq 0,25\ \text{m/min}$        | $\leq 3\ \text{m/min}$        |
| IP68   |  |                         |                                  |                               |

# Sistemi di tastatura utensile TT e TL

La misurazione utensili sulla macchina riduce i tempi passivi incrementando la precisione della lavorazione e minimizzando gli scarti e le ripassature. Con i sistemi di tastatura con contatto TT e i sistemi laser TL HEIDENHAIN offre due diverse soluzioni per la misurazione degli utensili.

Grazie alla struttura robusta e al suo elevato grado di protezione, questi sistemi di tastatura utensile possono essere installati direttamente nell'area di lavoro della macchina utensile.

È possibile misurare gli utensili in qualsiasi momento: prima della lavorazione, tra due fasi di lavorazione o al termine della lavorazione.

## Sistemi di tastatura

TT 160 e TT 460 sono sistemi di tastatura digitali 3D per la misurazione e il controllo di utensili. L'elemento di tastatura di forma discoidale del tastatore TT viene deflesso per la tastatura meccanica di un utensile, generando un segnale di commutazione che viene trasmesso al controllo numerico e da questo elaborato. Il segnale di commutazione viene generato da un sensore ottico immune all'usura e particolarmente affidabile.

### TT 160

- trasmissione del segnale al controllo numerico tramite **cavo di collegamento**

### TT 460

- trasmissione del segnale **via radio e a infrarossi** all'unità di trasmissione/ricezione
- con unità di trasmissione/ricezione SE 660 per sistema di tastatura utensile e pezzo con trasmissione via radio e a infrarossi



TT 160



TT 460

|  | TT 160                                     | TT 460   |
|--|--|--|
| <b>Principio di tastatura</b>                          | meccanico; 3D ±X, ±Y, +Z                   |  |
| <b>Ripetibilità di tastatura</b>                       | 2 σ ≤ 1 μm (velocità di tastatura 1 m/min) |  |
| <b>Deflessione max amm. dell'elemento di tastatura</b> | ca. 5 mm in tutte le direzioni             |  |
| <b>Tensione di alimentazione</b>                       | da 10 V a 30 V DC via NC                   | batterie o accumulatori                                      |
| <b>Interfaccia al CN</b><br>Livello del segnale        | HTL  | <b>SE 642:</b> infrarossi<br><b>SE 660:</b> radio/infrarossi |
| <b>Trasmissione del segnale</b>                        | tramite cavo di collegamento               | via radio e a infrarossi con irradiazione a 360°             |
| <b>Elemento di tastatura</b>                           | Ø 40 mm o Ø 25 mm                          |  |
| <b>Grado di protezione</b><br>EN 60 529                | IP67                                       |  |

### Sistemi laser TL

Con i sistemi laser TL Micro e TL Nano gli utensili possono essere misurati in assenza di contatto alla velocità di rotazione nominale. Grazie ai cicli di misura inclusi nello standard di fornitura, rilevano lunghezza e diametro dell'utensile, controllano la forma dei singoli taglienti e identificano l'usura e la rottura dell'utensile. I dati utensile rilevati vengono memorizzati dal controllo numerico nelle tabelle utensili.



|   | TL Nano   | TL Micro 150    | TL Micro 200        | TL Micro 350     |
|---|---|-----------------|---------------------|------------------|
| <b>Principio di tastatura</b>                     | senza contatto con raggio laser; 2D $\pm X$ , (o $\pm Y$ ), +Z  |                 |                     |                  |
| <b>Diametro utensile</b><br>misurazione al centro | da 0,03 a 37 mm   | da 0,03 a 30 mm | da 0,03 a 80 mm     | da 0,03 a 180 mm |
| <b>Ripetibilità</b>                               | $\pm 0,2 \mu\text{m}$   |                 | $\pm 1 \mu\text{m}$ |                  |
| <b>Velocità mandrino</b>                          | con misurazione tagliente singolo ottimizzata per mandrini standard o HSC ( $> 30.000 \text{ min}^{-1}$ ) |                 |                     |                  |
| <b>Laser</b>                                      | laser visibile a luce rossa con raggio concentrato al centro; classe di protezione 2 (IEC 825)            |                 |                     |                  |
| <b>Tensione di alimentazione</b>                  | 24 V DC via NC  |                 |                     |                  |
| <b>Interfaccia al CN</b><br>Livello del segnale   | HTL   |                 |                     |                  |
| <b>Grado di protezione</b><br>EN 60529            | IP68 (se collegato e in versione con carter protettivo e pressurizzato)                                   |                 |                     |                  |
| <b>Pulizia utensili</b>                           | dispositivo di soffiaggio integrato   |                 |                     |                  |

### Elettroniche di misura e conteggio

Le elettroniche di misura e conteggio per applicazioni metrologiche di HEIDENHAIN consentono di visualizzare ed elaborare i valori misurati con l'ausilio di sistemi di misura lineari, tastatori di misura, trasduttori rotativi o sistemi di misura angolari. Combinano il rilevamento del valore misurato con l'elaborazione intelligente, specifica per applicazione. Trovano impiego in molte applicazioni metrologiche: dalla semplice stazione di misura ai complessi sistemi di prova con stazioni multiple.

Le elettroniche di misura e conteggio si distinguono in sistemi con monitor integrato – impiegabili in modalità stand alone – ed elettroniche che richiedono l'uso di un PC. Dispongono di interfacce per i diversi segnali dei sistemi di misura.



Elettroniche di misura e conteggio per misurazioni 2D e 3D



Elettroniche di misura e conteggio per misurazioni e prove

### Visualizzatori di quote

I visualizzatori di quote HEIDENHAIN per macchine utensili manuali sono di impiego universale: oltre alle applicazioni standard di fresatura, foratura e tornitura possono essere impiegati anche su tutte le tipologie di macchine, strumenti di prova, dispositivi di misura e macchine speciali, in altre parole su qualsiasi macchinario e impianto che prevede la traslazione manuale degli assi macchina.

I visualizzatori di quote per macchine utensili manuali incrementano la produttività: consentono di risparmiare tempo e aumentare l'accuratezza dimensionale dei pezzi prodotti offrendo allo stesso tempo massima praticità d'uso.

A seconda dell'applicazione sono disponibili funzioni pratiche e cicli. La visualizzazione percorso residuo con supporto grafico conduce con rapidità e precisione alla successiva posizione nominale semplicemente passando per il valore visualizzato zero. Il POSITIP supporta l'operatore nella produzione di piccole serie: le lavorazioni ripetitive possono essere memorizzate come programma.

### Facilità di programmazione

Insieme ai sistemi di misura lineari HEIDENHAIN i visualizzatori di quote acquisiscono direttamente i movimenti degli assi. Eventuali giochi negli elementi meccanici di trasmissione come mandrino, cremagliera o riduttore non hanno perciò alcuna influenza.



### Elettroniche di interfaccia

Le elettroniche di interfaccia HEIDENHAIN adeguano i segnali dei sistemi di misura all'interfaccia dell'elettronica successiva. Vengono quindi impiegate quando l'elettronica successiva non è in grado di elaborare direttamente i segnali in uscita dei sistemi di misura HEIDENHAIN oppure se è richiesta un'interpolazione supplementare dei segnali.



### Pratico equipaggiamento

I visualizzatori di quote e le elettroniche di misura e conteggio con monitor integrato presentano una configurazione particolarmente pratica. Caratteristiche tipiche sono:

- schermo piatto grafico di ottima leggibilità,
- tastiera e interfaccia utente chiare e funzionali,
- tasti ergonomici,
- resistente chassis in ghisa,
- guida utente a dialogo con funzioni di supporto e grafica,
- funzioni appositamente studiate per facilitare l'operatore nell'utilizzo di macchine e apparecchiature a comando manuale,
- superamento REF per indici di riferimento singoli e a distanza codificata,
- semplicità di montaggio e funzionamento esente da manutenzione,
- tempi di ammortamento brevi per un impiego economico.

Le elettroniche di misura e conteggio e i visualizzatori di quote HEIDENHAIN dispongono di una interfaccia dati per la successiva elaborazione in un'elettronica successiva o semplicemente per la stampa del valore misurato.

| <b>Elettroniche di misura e conteggio per applicazioni metrologiche</b>     | <b>Serie</b>   | <b>Pag.</b> |
|---|--|-------------|
| per misurazioni 2D e 3D   | <b>ND 100 QUADRA-CHEK<br/>ND 1000 QUADRA-CHEK<br/>QUADRA-CHEK 3000<br/>IK 5000 QUADRA-CHEK</b>   | <b>62</b>   |
| per misurazioni e prove   | <b>ND 287<br/>ND 1100 QUADRA-CHEK<br/>ND 2100G GAGE-CHEK<br/>MSE 1000<br/>EIB 700<br/>IK 220</b> | <b>64</b>   |
| <b>Visualizzatori di quote per macchine utensili manuali</b>                |  |             |
| per fresatrici, torni e dispositivi di posizionamento                       | <b>POSITIP 880<br/>ND 780<br/>ND 500</b>   | <b>66</b>   |
| <b>Elettroniche di interfaccia, apparecchiature di diagnostica e tester</b> |  | <b>67</b>   |

# Elettroniche di misura e conteggio per applicazioni metrologiche

## Misurazioni 2D e 3D

Le elettroniche di misura e conteggio per misurazioni 2D e 3D dispongono di funzioni speciali per il rilevamento e la valutazione del valore misurato. Sono indicate principalmente per

- proiettori di profilo,
- microscopi di misura,
- macchine di misura video,
- sistemi di misura a coordinate (manuali o con CNC),
- macchine di misura 2D.

Le elettroniche di misura e conteggio **QUADRA-CHEK** per proiettori di profilo, microscopi di misura, sistemi di misura 2D, video e a coordinate rilevano punti di **profili 2D** a seconda dell'esecuzione in modo automatico o manuale tramite reticolo, tramite rilevamento ottico dei bordi oppure tramite videocamera, con rappresentazione in tempo reale dell'immagine live ed elaborazione immagine integrata. Per **profili 3D**, quali piano, cilindro, cono e sfera, questi visualizzatori misurano i punti impiegando un sistema di tastatura. Nella **versione CNC** opzionale fungono da preziosi controlli numerici anche per il posizionamento degli assi e consentono di eseguire in automatico i programmi di misura.

Le elettroniche di misura e conteggio **ND** e **QUADRA-CHEK 3000** sono sistemi impiegabili in modalità stand alone. Dispongono di uno schermo integrato e di un corpo robusto.

La soluzione con pacchetto per PC **IK 5000 QUADRA-CHEK** è composta dalla scheda per PC e dal relativo software per PC. Insieme al PC costituisce una potente stazione di misura.



ND 100



ND 1200

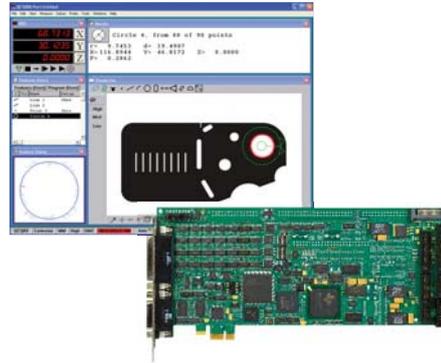
|  | ND 100<br>QUADRA-CHEK  | ND 1200<br>QUADRA-CHEK   |
|--|--|--|
| <b>Applicazione</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• proiettori di profilo</li> <li>• microscopi di misura</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• proiettori di profilo</li> <li>• microscopi di misura</li> <li>• macchine di misura 2D</li> </ul> |
| <b>Assi</b>                                    | 2 o 3 <sup>1)</sup>  | XY, XYQ, XYZ o XYZQ <sup>1)</sup>  |
| <b>Ingressi encoder</b>                        | □TTL   | ~ 1 V <sub>PP</sub> o □TTL<br>(altre interfacce su richiesta)  |
| <b>Schermo</b>                                 | piatto monocromatico da 5,7"   |  |
| <b>Funzione</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevamento di elementi di profili 2D</li> <li>• rilevamento dei punti di misura tramite croce ottica</li> <li>• immissione tolleranze</li> <li>• rappresentazione grafica dei risultati di misura</li> </ul> |  |
|  | –  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• funzione Measure Magic</li> <li>• creazione di programmi di misura</li> </ul>                     |
| <i>A richiesta o a seconda dell'esecuzione</i> | –  | rilevamento automatico bordi con sensore ottico  |
| <b>Interfacce dati</b>                         | USB  | USB; RS-232-C  |

<sup>1)</sup> a seconda dell'esecuzione

<sup>2)</sup> a seconda dell'opzione software



QUADRA-CHEK 3000



IK 5000

| QUADRA-CHEK 3000   | ND 1400<br>QUADRA-CHEK  | IK 5000<br>QUADRA-CHEK   |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• proiettori di profilo</li> <li>• microscopi di misura</li> <li>• macchine di misura 2D</li> <li>• macchine di misura video</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• macchine di misura a coordinate manuali</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• proiettori di profilo</li> <li>• microscopi di misura</li> <li>• macchine di misura video</li> <li>• macchine di misura a coordinate</li> <li>• macchine di misura a sensori multipli</li> </ul>  |
| XYZQ <sup>2)</sup>   | XYZQ  | XYQ, XYZ o XYZQ <sup>1)</sup>  |
| widescreen a colori da 12,1" (multi-touch screen)  | piatto a colori da 8,4" (touch screen)  | tramite schermo PC   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevamento di elementi di profili 2D</li> <li>• rilevamento dei punti di misura tramite croce ottica</li> <li>• immissione tolleranze</li> <li>• rappresentazione grafica dei risultati di misura</li> <li>• gestione utenti</li> <li>• creazione di programmi di misura (Teach-In)</li> <li>• stesura ed emissione di protocolli di misura</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevamento di elementi di profili 2D e 3D</li> <li>• rilevamento dei punti di misura tramite sistema di tastatura, croce ottica o elemento di tastatura rigido</li> <li>• immissione tolleranze</li> <li>• rappresentazione grafica dei risultati di misura</li> <li>• cinque sistemi di coordinate memorizzabili</li> <li>• gestione sistemi di tastatura</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevamento di elementi di profili 2D</li> <li>• rilevamento dei punti di misura tramite croce ottica</li> <li>• immissione tolleranze</li> <li>• rappresentazione grafica dei risultati di misura</li> <li>• creazione di programmi di misura (Teach-In)</li> <li>• generatore di rapporti</li> <li>• funzioni di importazione ed esportazione per dati CAD e di misura</li> <li>• confronto valore nominale/reale per forme libere 2D di modelli CAD</li> </ul> |
| <p><b>Opzione software AEI1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingresso encoder aggiuntivo</li> </ul> <p><b>Opzione software VED</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevamento video bordi e immagine live</li> <li>• archivio immagini</li> <li>• controllo luci</li> </ul>  | -   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevamento di elementi di profili 3D</li> <li>• rilevamento automatico bordi con sensore ottico</li> <li>• rilevamento video bordi e immagine live</li> <li>• archivio immagini</li> <li>• rilevamento dei punti di misura con sistema di tastatura (anche TP 200)</li> <li>• controllo assi CNC e autofocus</li> <li>• zoom e controllo luci</li> </ul>   |
| Ethernet; USB  | USB; RS-232-C   | PCI (interfaccia PC)   |

# Elettroniche di misura e conteggio per applicazioni metrologiche

## Misurazioni e prove

Le elettroniche di misura e conteggio per misurazioni e prove sono indicate per

- dispositivi di misura
- dispositivi di taratura e prova
- stazioni di prova SPC
- stazioni di misura multiple
- rilevamento mobile dei dati
- dispositivi di posizionamento

Le elettroniche di misura e conteggio **ND** sono sistemi impiegabili in modalità stand alone con monitor integrato e corpo robusto. Dispongono di funzioni speciali per il rilevamento tecnico di misura e analisi statistica dei valori misurati, ad esempio controllo tolleranze, rilevamento min/max, memorizzazione di serie di misurazioni. Sono in grado di calcolare il valore medio e gli scostamenti standard nonché di creare istogrammi o schede di valutazione. Con ND 2100 G è possibile determinare anche caratteristiche complesse quali planarità e volume: i suoi canali possono essere configurati con formule matematiche, trigonometriche o statistiche e concatenati tra loro a piacere.

**MSE 1000** è un'elettronica modulare per stazioni multiple destinate alla misurazione bordo macchina. Grazie alla struttura modulare e alle diverse interfacce, può essere adattata con flessibilità alle più svariate applicazioni. I valori misurati vengono analizzati e visualizzati mediante un sistema di elaborazione di livello superiore.

External Interface Box **EIB 700** è la soluzione ideale per applicazioni che richiedono elevata risoluzione, rapido rilevamento del valore di misura, acquisizione o salvataggio dati mobile.

I dati per l'analisi e la visualizzazione dei valori misurati vengono inviati a un sistema di elaborazione di livello superiore tramite una interfaccia Ethernet standard.

**IK 220** è una scheda plug-in da inserire in PC per il rilevamento del valore misurato di due sistemi di misura incrementali o assoluti HEIDENHAIN.



ND 2100 G

|                          | ND 287  | ND 1100<br>QUADRA-CHEK   |
|--------------------------|---|--|
| <b>Applicazione</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dispositivi di misura</li> <li>• dispositivi di prova</li> <li>• stazioni di prova SPC</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• dispositivi di posiz.</li> <li>• dispositivi di misura</li> </ul>   |
| <b>Assi<sup>1)</sup></b> | 1 (opzionale 2)   | 2, 3 o 4   |
| <b>Ingressi encoder</b>  | $\sim 1 V_{PP}$ $\sim 11 \mu A_{PP}$<br>o EnDat 2.2   | $\sim 1 V_{PP}$ o TTL<br>(altre interfacce su richiesta)   |
| <b>Schermo</b>           | piatto a colori   | piatto monocromatico da 5,7"   |
| <b>Funzione</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• controllo tolleranze</li> <li>• serie di misurazioni con rilevamento minimo/massimo</li> <li>• funzioni per controllo statistico di processo SPC</li> <li>• rappresentazione grafica dei risultati di misura</li> <li>• memorizzazione di valori misurati</li> </ul> <p><i>opzionale:</i><br/>visualizzazione somma/differenza o compensazione termica</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• serie di misurazioni con rilevamento minimo/massimo</li> <li>• collegamento sistema di tastatura per tastatore HEIDENHAIN o tastatore di misura Renishaw</li> </ul> |
| <b>Interfacce dati</b>   | USB; RS-232-C;<br><i>opzionale:</i> Ethernet  | USB; RS-232-C  |

<sup>1)</sup> a seconda dell'esecuzione



MSE 1000



EIB 700



IK 220

| ND 2100 G<br>GAGE-CHEK  | MSE 1000  | EIB 700  | IK 220   |
|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stazioni di misura multiple</li> <li>• stazioni di prova SPC</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stazioni di misura multiple</li> <li>• stazioni di prova PLC</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stazioni di prova</li> <li>• stazioni di misura multiple</li> <li>• rilevamento mobile dei dati</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• stazioni di misura e di prova</li> </ul>  |
| 4 o 8   | fino a 250  | 4  | 2  |
| $\sim 1 V_{PP}$ $\square$ TTL, EnDat 2.2, LVDT o HBT<br>(altre interfacce su richiesta)   |   | $\sim 1 V_{PP}$ EnDat 2.1<br>o EnDat 2.2<br>( $\sim 11 \mu A_{PP}$ su richiesta)   | $\sim 1 V_{PP}$ $\sim 11 \mu A_{PP}$<br>EnDat 2.1 o SSI  |
| piatto a colori da 5,7"   | tramite schermo PC  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• controllo tolleranze</li> <li>• serie di misurazioni con rilevamento minimo/massimo</li> <li>• funzioni per controllo statistico di processo SPC</li> <li>• rappresentazione grafica dei risultati di misura</li> <li>• memorizzazione di valori misurati</li> <li>• programmazione per max 100 pezzi</li> <li>• immissioni di formule qualsiasi e condizioni nonché variabili</li> <li>• output di protocolli di prova</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• costruzione modulare</li> <li>• configurazione personalizzabile</li> <li>• varie interfacce</li> <li>• comunicazione rapida con sistema di elaborazione di livello superiore</li> <li>• uscite universali</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• misurazione di posizione precisa con velocità di aggiornamento fino a 50 kHz</li> <li>• ingressi programmabili del valore misurato</li> <li>• trigger interni ed esterni del valore misurato</li> <li>• memoria per tip. 250.000 valori misurati per canale</li> <li>• collegamento tramite Ethernet standard a sistemi di elaborazione di livello superiore</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ingressi programmabili del valore misurato</li> <li>• trigger interni ed esterni del valore misurato</li> <li>• memoria per 8.192 valori misurati per canale</li> </ul> |
|   | Ethernet  |  | PCI (interfaccia PC)   |

# Visualizzatori di quote per macchine utensili manuali

Campi di impiego dei visualizzatori di quote sono macchine utensili manuali, ad esempio:

- fresatrici
- foratrici e alesatrici
- torni
- foratrici radiali
- rettificatrici
- macchine per elettroerosione

Grazie al pannello frontale protetto contro gli spruzzi d'acqua e al corpo robusto, i visualizzatori di quote di HEIDENHAIN sono ideali per le condizioni di impiego estreme in officina.



ND 780



ND 500

|                                 | POSITIP 880   | ND 780   | ND 500  |
|---------------------------------|---|--|---|
| <b>Applicazione</b>             | per fresatrici, alesatrici, foratrici e torni   |  |   |
| <b>Descrizione</b>              | schermo piatto a colori, memoria programmi, tastiera a punto di pressione protetta dagli spruzzi d'acqua  | schermo piatto monocromatico, tastiera a punto di pressione protetta dagli spruzzi d'acqua | schermo piatto monocromatico, tastiera a membrana |
| <b>Assi</b>                     | fino a 6 assi   | fino a 3 assi  | 2 o 3 assi  |
| <b>Ingressi encoder</b>         | ~ 1 V <sub>PP</sub> o EnDat 2.1   | ~ 1 V <sub>PP</sub>  | □ TTL   |
| <b>Passo di visualizzazione</b> | 10 μm, 5 μm, 1 μm o inferiore   |  | 5 μm (con LS 328C/LS 628C)                        |
| <b>Origini</b>                  | <i>fresare:</i> 99; <i>tornire:</i> 1   | 10   |   |
| <b>Dati utensile</b>            | per 99 utensili   | per 16 utensili  |   |
| <b>Programmazione</b>           | max 999 blocchi per ogni programma  | -  |   |
| <b>Funzioni</b>                 | monitoraggio profilo con funzione di ingrandimento  | monitoraggio profilo   |   |
| per fresatura e foratura        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• calcolo di posizioni per maschere di fori (corone e serie di fori)</li> <li>• calcolatore dati di taglio</li> </ul>  |  |   |
|                                 | funzione di tastatura per definizione origine con il tastatore di spigoli KT: "spigolo", "interasse" e "centro cerchio"   | -  |   |
|                                 | ausilio di posizionamento per fresatura e svuotamento di tasche rettangolari  | -  |   |
| per tornitura                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• visualizzazione raggio/diametro</li> <li>• visualizzazione singolo/somma per Z e Z<sub>0</sub></li> <li>• calcolatore di conicità</li> <li>• congelamento della posizione utensile per disimpegno</li> </ul> |  |   |
|                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• considerazione di sovrametalli</li> <li>• ciclo per asportazione trucioli</li> </ul>   | -  |   |
| <b>Interfacce</b>               | tastatore di spigoli, funzioni di commutazione (opzione)  |  | -   |
|                                 | V.24/RS-232-C, Centronics   | V.24/RS-232-C  | USB   |

# Elettroniche di interfaccia, apparecchiature di diagnostica e tester

## Elettroniche di interfaccia

Le elettroniche di interfaccia HEIDENHAIN adeguano i segnali dei sistemi di misura all'interfaccia dell'elettronica successiva, ad esempio:

segnali incrementali

~ 1 V<sub>PP</sub> > □TTL

~ 11 μA<sub>PP</sub> > □TTL

segnali incrementali > valori di posizione

~ 1 V<sub>PP</sub> > EnDat

~ 1 V<sub>PP</sub> > Fanuc Serial Interface

~ 1 V<sub>PP</sub> > Mitsubishi high speed Interface

Valori di posizione

EnDat > DRIVE-CLiQ

EnDat > Yaskawa Serial Interface

EnDat > PROFIBUS DP

EnDat > PROFINET

Oltre alla conversione del segnale, nell'elettronica di interfaccia vengono interpolati i segnali sinusoidali dei sistemi di misura. In questo modo si ottengono passi di misura più fini e quindi una qualità di regolazione più elevata e una maggiore accuratezza di posizionamento.

Diverse elettroniche di interfaccia dispongono di una funzione di conteggio integrata. Partendo dall'ultima origine impostata viene formato un valore di posizione assoluto al superamento degli indici di riferimento e trasferito all'elettronica successiva.

Le elettroniche di interfaccia di HEIDENHAIN sono disponibili in diverse esecuzioni.

- Tipologia modulo
- Tipologia connettore
- Tipologia scheda da integrare
- Tipologia con guide



Tipologia connettore

## Apparecchiature di diagnostica e tester HEIDENHAIN

I sistemi di misura HEIDENHAIN forniscono tutte le informazioni necessarie per la messa in servizio, il monitoraggio e la diagnosi. Per la taratura e l'analisi dei sistemi di misura, HEIDENHAIN offre le apparecchiature di diagnostica PWM e i tester PWT. Le apparecchiature di diagnostica PWM sono di impiego universale, presentano ridotte tolleranze di misura e possono essere calibrate. I tester presentano una funzionalità più ridotta, maggiori tolleranze di misura e non possono essere calibrati.

I sistemi di misura HEIDENHAIN possono essere collegati per lo più direttamente o tramite elettroniche di interfaccia a una grande varietà di elettroniche successive. HEIDENHAIN offre sistemi di misura ed elettroniche con le seguenti interfacce: le apparecchiature di diagnostica e i tester di HEIDENHAIN supportano diverse interfacce e possono essere impiegati con flessibilità (vedere panoramica per PWM 20 e PWT 100).

| Ingresso sistemi di misura                | PWM 20 | PWT 100 |
|---|--------|---------|
| EnDat 2.1                                 | ✓      | ✓       |
| EnDat 2.2                                 | ✓      | ✓       |
| DRIVE-CLiQ                                | ✓      | –       |
| Fanuc Serial Interface                    | ✓      | ✓       |
| Mitsubishi high speed interface           | ✓      | ✓       |
| Yaskawa Serial Interface                  | ✓      | ✓       |
| Panasonic Serial Interface                | ✓      | ✓       |
| SSI                                       | ✓      | –       |
| 1V <sub>PP</sub> /TTL/11 μA <sub>PP</sub> | ✓      | ✓       |
| HTL (tramite adattatore di segnale)       | ✓      | –       |



Tester PWM 20 con il software di taratura e diagnostica ATS incluso nello standard di fornitura



Per l'impiego mobile idoneo del tester PWT 100

DRIVE-CLiQ è un marchio registrato di Siemens AG

## Cataloghi, schede tecniche e CD-ROM

Sui singoli prodotti è anche disponibile una documentazione dettagliata, in italiano o nelle principali lingue europee, con i dati tecnici completi, le descrizioni dei segnali e gli schemi di collegamento quotati.

## HEIDENHAIN in Internet

Alla nostra homepage in Internet all'indirizzo [www.heidenhain.it](http://www.heidenhain.it) sono riportati oltre a questi cataloghi nelle diverse lingue anche molte altre informazioni aggiornate sull'azienda e sui prodotti.

Sono inoltre presenti

- articoli della stampa specializzata,
- comunicati stampa,
- indirizzi,
- programmi dei corsi di formazione TNC.

## Misurazioni lineari



Catalogo  
**Sistemi di misura lineari**  
*per macchine utensili a controllo numerico*

Contenuto:  
Sistemi di misura lineari assoluti  
**LC**  
Sistemi di misura lineari incrementali  
**LB, LF, LS**



Catalogo  
**Tastatori di misura**

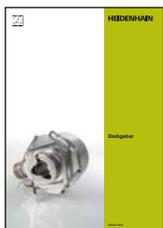
Contenuto:  
HEIDENHAIN-ACANTO  
HEIDENHAIN-SPECTO  
HEIDENHAIN-METRO  
HEIDENHAIN-CERTO



Catalogo  
**Sistemi di misura lineari aperti**

Contenuto:  
Sistemi di misura lineari assoluti  
**LIC**  
Sistemi di misura lineari incrementali  
**LIP, PP, LIF, LIDA**

## Misurazioni angolari



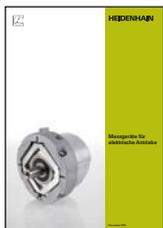
Catalogo  
**Trasduttori rotativi**

Contenuto:  
Trasduttori rotativi assoluti  
**ECN, EQN, ROC, ROQ**  
Trasduttori rotativi incrementali  
**ERN, ROD**



Catalogo  
**Sistemi di misura angolari con cuscinetto proprio**

Contenuto:  
Sistemi di misura angolari assoluti  
**RCN, ECN**  
Sistemi di misura angolari incrementali  
**RON, RPN, ROD**



Catalogo  
**Sistemi di misura per motori elettrici**

Contenuto:  
Trasduttori rotativi  
Sistemi di misura angolari  
Sistemi di misura lineari



Catalogo  
**Sistemi di misura angolari senza cuscinetto**

Contenuto:  
Sistemi di misura angolari incrementali  
**ERP, ERO, ERA**



Catalogo  
**Sistemi di misura angolari modulari**  
*con scansione ottimizzata*

Contenuto:  
Sistemi di misura incrementali  
**ERM**

## Controllo per macchine utensili



Cataloghi  
**Controllo numerico parassiale TNC 128**  
**Controllo numerico continuo TNC 320**  
**Controllo numerico continuo iTNC 530**  
**Controllo numerico continuo TNC 620**  
**Controllo numerico continuo TNC 640**

Contenuto:  
 Informazioni per l'utente



Cataloghi OEM  
**Controllo numerico parassiale TNC 128**  
**Controllo numerico continuo TNC 320**  
**Controllo numerico continuo iTNC 530**  
**Controllo numerico continuo TNC 620**  
**Controllo numerico continuo TNC 640**

Contenuto:  
 Informazioni per il costruttore della macchina



Cataloghi  
**Controllo numerico continuo MANUALplus 620**  
**Controllo numerico continuo CNC PILOT 640**

Contenuto:  
 Informazioni per l'utente



Cataloghi OEM  
**Controllo numerico continuo MANUALplus 620**  
**Controllo numerico continuo CNC PILOT 640**

Contenuto:  
 Informazioni per il costruttore della macchina

## Attrezzaggio e calibrazione



Catalogo  
**Sistemi di tastatura**

Contenuto:  
 Sistemi di tastatura utensile  
**TT, TL**  
 Sistemi di tastatura pezzo  
**TS**



Catalogo  
**Elektroniche di misura e conteggio**  
 per applicazioni metrologiche

Contenuto:  
**ND 100, ND 287, ND 1100, ND 1200, ND 1300,**  
**ND 1400, QUADRA-CHEK 3000, ND 2100G,**  
**MSE 1000, EIB 700, IK 220, IK 5000**



Catalogo  
**Sistemi di misura per il collaudo e la verifica di macchine utensili**

Contenuto:  
 Sistemi di misura lineari incrementali  
**KGM, VM**



Catalogo  
**Visualizzatori di quote/Sistemi di misura lineari**  
 per macchine utensili manuali

Contenuto:  
 Visualizzatori di quote  
**ND 280, ND 500, ND 700, POSITIP, ND 1200R**  
 Sistemi di misura lineari  
**LS 300, LS 600**



Catalogo  
**Elektroniche di interfaccia**



Informazioni tecniche  
**QUADRA-CHEK 3000**

HEIDENHAIN è rappresentata in tutti i principali Paesi industriali con filiali. Oltre agli indirizzi riportati di seguito sono presenti in tutto il mondo centri di assistenza. Per ulteriori informazioni in merito visitare il nostro sito Internet o contattare direttamente la Casa madre a Traunreut.

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## Germania

### HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-3132

FAX 08669 32-3132

E-Mail: hd@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro Nord

12681 Berlin, Deutschland

☎ 030 54705-240

E-Mail: tbn@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte

07751 Jena, Deutschland

☎ 03641 4728-250

E-Mail: tbn@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro West

44379 Dortmund, Deutschland

☎ 0231 618083-0

E-Mail: tbw@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest

70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland

☎ 0711 993395-0

E-Mail: tbsw@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro Südost

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-1345

E-Mail: tbs@heidenhain.de

## Europa

### AT HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-1337

www.heidenhain.de

### BE HEIDENHAIN NV/SA

Pamelse Klei 47

1760 Roosdaal, Belgium

☎ +32 54 343158

www.heidenhain.be

### BG ESD Bulgaria Ltd.

G.M. Dimitrov Blvd.,

bl. 60, entr. G, fl. 1, ap 74

Sofia 1172, Bulgaria

☎ +359 2 9632949

www.esd.bg

### BY GERTNER Service GmbH

ul. Zhilunovicha 11, Office 204

220026 Minsk, Belarus

☎ +375 172954875

www.heidenhain.by

### CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG

Vierstrasse 14

8603 Schwerzenbach, Switzerland

☎ +41 44 8062727

www.heidenhain.ch

### CZ HEIDENHAIN s.r.o.

Dolnomecholupska ul. 12b

102 00 Praha 10, Czech Republic

☎ +420 272658131

www.heidenhain.cz

### DK TP TEKNIK A/S

Korskildelund 4

2670 Greve, Denmark

☎ +45 70 100966

www.tp-gruppen.dk

### ES FARRESA ELECTRONICA S.A.

Les Corts, 36 bajos

08028 Barcelona, Spain

☎ +34 934092491

www.farresa.es

### FI HEIDENHAIN Scandinavia AB

Nuolitie 2 a 10

01740 Vantaa, Finland

☎ +358 9 8676476

www.heidenhain.fi

### FR HEIDENHAIN FRANCE sarl

2 avenue de la Cristallerie

92310 Sèvres, France

☎ +33 0141143000

www.heidenhain.fr

## America

### AR NAKASE SRL.

Calle 49 Nr. 5764

B1653AOX Villa Ballester,

Provincia de Buenos Aires, Argentina

☎ +54 11 47684242

www.heidenhain.com.ar

### BR HEIDENHAIN Brasil Ltda.

Rua Sérvia, 329 Socorro, Santo Amaro

04763-070 – São Paulo – SP, Brazil

☎ +55 11 5696-6777

www.heidenhain.com.br

### CA HEIDENHAIN CORPORATION

Canadian Regional Office

11-335 Admiral Blvd., Unit 11

Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada

☎ +1 905 670-8900

www.heidenhain.com

### MX HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO

Carolina Villanueva de García No. 206

Ciudad Industrial

20290 Aguascalientes, AGS., Mexico

☎ +52 449 9130870

E-mail: info@heidenhain.com

### US HEIDENHAIN CORPORATION

333 East State Parkway

Schaumburg, IL 60173-5337, USA

☎ +1 847 490-1191

www.heidenhain.com

### VE Maquinaria Diekmann S.A.

Av. Humbolt (Prol. Leoncio Martínez)

Urb. Las Acacias Aptdo. 40.112

Caracas, 1040-A, Venezuela

☎ +58 212 6325410

E-mail: purchase@diekmann.com.ve

## Africa

### ZA MAFEMA SALES SERVICES C.C.

107 16th Road, Unit B3

Tillburry Business Park, Randjespark

1685 Midrand, South Africa

☎ +27 11 3144416

www.heidenhain.co.za

## Australia

### AU FCR MOTION TECHNOLOGY PTY LTD

Unit 6, Automation Place,

38-40 Little Boundary Road

Laverton North Victoria 3026, Australia

☎ +61 3 93626800

E-mail: sales@fcrmotion.com

|           |  |           |   |           |   |
|-----------|--|-----------|---|-----------|---|
| <b>GB</b> | <b>HEIDENHAIN (G.B.) Limited</b><br>200 London Road, Burgess Hill<br>West Sussex RH15 9RD, United Kingdom<br>☎ +44 1444 247711<br>www.heidenhain.co.uk | <b>NO</b> | <b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b><br>Orkdalsveien 15<br>7300 Orkanger, Norway<br>☎ +47 72480048<br>www.heidenhain.no                             | <b>SE</b> | <b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b><br>Storsåtragränd 5<br>12739 Skårholmen, Sweden<br>☎ +46 8 53193350<br>www.heidenhain.se   |
| <b>GR</b> | <b>MB Milionis Vassilis</b><br>38, Scoufa Str., St. Dimitrios<br>17341 Athens, Greece<br>☎ +30 210 9336607<br>www.heidenhain.gr                        | <b>PL</b> | <b>APS</b><br>ul. Włodarzewska 47<br>02-384 Warszawa, Poland<br>☎ +48 228639737<br>www.heidenhain.pl  | <b>SK</b> | <b>KOPRETINA TN s.r.o.</b><br>Suvoz 1660<br>91101 Trenčín, Slovakia<br>☎ +421 32 7401700<br>www.kopretina.sk  |
| <b>HR</b> | Croatia → <b>SL</b>  | <b>PT</b> | <b>FARRESA ELECTRÓNICA LDA.</b><br>Rua do Espido, 74 C<br>4470 - 177 Maia, Portugal<br>☎ +351 229478140<br>www.farresa.pt                       | <b>SL</b> | <b>NAVO d.o.o.</b><br>Sokolska ulica 46<br>2000 Maribor, Slovenia<br>☎ +386 2 4297216<br>www.heidenhain.si  |
| <b>HU</b> | <b>HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet</b><br>Grassalkovich út 255.<br>1239 Budapest, Hungary<br>☎ +36 1 4210952<br>www.heidenhain.hu                   | <b>RO</b> | <b>HEIDENHAIN Reprezentantă Romania</b><br>Str. Zizinului, nr. 110, etaj 2,<br>Braşov, 500407, Romania<br>☎ +40 268 318476<br>www.heidenhain.ro | <b>TR</b> | <b>T&amp;M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.</b><br>Necip Fazıl Bulvarı, KEYAP Çarşı Sitesi<br>G1 Blok, No. 119/B<br>34775 Y. Dudullu – Ümraniye-Istanbul,<br>Turkey<br>☎ +90 216 3141111<br>www.heidenhain.com.tr |
| <b>IT</b> | <b>HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.</b><br>Via Asiago, 14<br>20128 Milano, Italy<br>☎ +39 02 27075-1<br>www.heidenhain.it                                    | <b>RS</b> | Serbia → <b>BG</b>  | <b>UA</b> | <b>Gertner Service GmbH</b><br>Büro Kiev<br>01133 Kiev, Ukraine<br>bul. L. Ukrainki 14a/40<br>☎ +38 044 2357574<br>www.heidenhain.ua  |
| <b>NL</b> | <b>HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.</b><br>Copernicuslaan 34,<br>6716 BM Ede, Netherlands<br>☎ +31 318 581800<br>www.heidenhain.nl                            | <b>RU</b> | <b>OOO HEIDENHAIN</b><br>ul. Goncharnaya, d. 21<br>115172 Moscow, Russia<br>☎ +7 495 931-9646<br>www.heidenhain.ru                              |           |   |

## Asia

|           |   |           |  |           |  |
|-----------|---|-----------|--|-----------|--|
| <b>CN</b> | <b>DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.</b><br>No. 6, TianWeiSanJie, Area A.<br>Beijing Tianzhu Airport Industrial Zone<br>Shunyi District, Beijing 101312, China<br>☎ +86 10-80420000<br>www.heidenhain.com.cn                      | <b>JP</b> | <b>HEIDENHAIN K.K.</b><br>Hulic Kojimachi Bldg 9F<br>3-2 Kojimachi, Chiyoda-ku<br>Tokyo 102-0083, Japan<br>☎ +81 (0)3-3234-7781<br>www.heidenhain.co.jp                            | <b>SG</b> | <b>HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD</b><br>51, Ubi Crescent<br>Singapore 408593<br>☎ +65 6749-3238<br>www.heidenhain.com.sg  |
| <b>HK</b> | <b>HEIDENHAIN LTD</b><br>Unit 2007-2010, 20/F, Apec Plaza<br>49 Hoi Yuen Road, Kwun Tong<br>Kowloon, Hong Kong<br>☎ +852 27591920<br>E-mail: sales@heidenhain.com.hk  | <b>KR</b> | <b>HEIDENHAIN Korea LTD.</b><br>2F Namsung Plaza (9th Ace Techno Tower)<br>345-30, Gasan-Dong, Geumcheon-Gu,<br>Seoul, Korea, 153-782<br>☎ +82 2 2028-7430<br>www.heidenhain.co.kr | <b>TH</b> | <b>HEIDENHAIN (THAILAND) LTD</b><br>88, 90, 4th Floor Anek-Vunnee Building<br>Chaloem Phra Kiat Rama 9 Road<br>Nongbon, Pravate,<br>Bangkok 10250, Thailand<br>☎ +66 2747 2146-7<br>www.heidenhain.co.th |
| <b>ID</b> | <b>PT SERVITAMA ERA TOOLSINDO GTS</b><br>GTS Building, Jl. Pulo Sidik Blok R29<br>Jakarta Industrial Estate Pulogadung<br>Jakarta 13930, Indonesia<br>☎ +62 21 46834111<br>E-mail: ptset@group.gts.co.id                                  | <b>MY</b> | <b>ISOSERVE SDN. BHD.</b><br>No. 21, Jalan CJ 3/13-2<br>Pusat Bandar Cheras Jaya<br>43200 Balakong, Selangor<br>☎ +03 9080 3121<br>E-mail: sales@isoserve.com.my                   | <b>TW</b> | <b>HEIDENHAIN Co., Ltd.</b><br>No. 29, 33rd Road<br>Taichung Industrial Park<br>Taichung 40768, Taiwan R.O.C.<br>☎ +886 4 23588977<br>www.heidenhain.com.tw  |
| <b>IL</b> | <b>NEUMO VARGUS MARKETING LTD.</b><br>26 Hamashbir St.<br>Holon 58859, Israel<br>☎ +972 3 5373275<br>E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il   | <b>NZ</b> | <b>Llama ENGINEERING Ltd</b><br>8 Hautonga St, Petone, Lower Hutt<br>5012 Wellington, New Zealand<br>☎ +64 4 650 3772<br>E-mail: info@llamaengineering.co.nz                       | <b>VN</b> | <b>AMS Co. Ltd</b><br>243/9/10 D To Hien Thanh Street, Ward 13,<br>District 10, HCM City, Vietnam<br>☎ +84 8 3868 3738<br>E-mail: davidgoh@amsvn.com   |
| <b>IN</b> | <b>HEIDENHAIN Optics &amp; Electronics India Private Limited</b><br>Citilights Corporate Centre<br>No. 1, Vivekanandan Street,<br>Off Mayor Ramanathan Road<br>Chetpet, Chennai 600 031, India<br>☎ +91 44 3023-4000<br>www.heidenhain.in | <b>PH</b> | <b>MACHINEBANKS' CORPORATION</b><br>482 G. Araneta Avenue,<br>Quezon City, 1113<br>Metro Manila, Philippines<br>☎ +63 2 7113751<br>E-mail: info@machinebanks.com                   |           |  |

# HEIDENHAIN

---

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

 +49 8669 31-0

 +49 8669 32-5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

