



HEIDENHAIN



Manuale d'esercizio

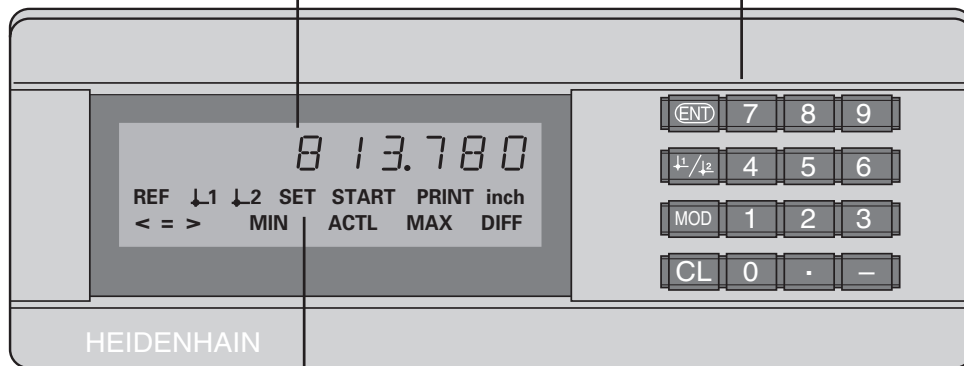
ND 231 B

**Visualizzatori
di quote**







11/2000


Valore reale e immissione
(9 decadi con segno)

**Tastiera numerica
con punto decimale**



**Indicazione di stato
con campi luminosi**

Tasto	Funzione
	<ul style="list-style-type: none"> Definizione origine Conferma valori immessi Impostazione visualizzazione su valore da P79 (P80!) Abbandono lista parametri
	<ul style="list-style-type: none"> Selezione origine Scorrimento indietro parametri
	<ul style="list-style-type: none"> Avvio emissione dati "PRINT" Selezione parametri dopo accensione Scorrimento avanti parametri
	<ul style="list-style-type: none"> Cancellazione immissione Azzeramento visualizzazione (P80!) CL più MOD: selezione lista parametri CL più numero: selezione parametro Cancellazione immissione parametro e visualizzazione numero parametro
	<ul style="list-style-type: none"> Tasto segno Riduzione valore
	<ul style="list-style-type: none"> Punto decimale Aumento valore

Campo lumin.	Significato
REF	<p>Se lampeggia anche il punto decimale: il visualizzatore attende il superamento degli indici di riferimento.</p> <p>Se il punto decimale non lampeggia: l'indice di riferimento è stato superato. Il visualizzatore memorizza le origini in caso di caduta di tensione</p> <p>Lampeggiante: il visualizzatore attende l'attivazione del tasto ENT o CL</p>
inch	Visualizzazione in pollici (inch)
 1 /  2	Origine selezionata
PRINT	Emissione dati con tasto MOD
SET	Lampeggiante: il visualizzatore attende l'immissione dei valori
< / = / >	Controllo tolleranze: quota inferiore al limite minino / nei limiti / superiore al limite massimo
MIN / MAX / DIFF / ACTL / START	Inattivi

Standard di fornitura ND 231 B

ND 231 B	Visualizzatore di quote in chassis non a incasso 2 ingressi sist. di misura 11 μA_{pp} Id.-Nr. 344 993-xx
Cavo di rete	3 m
Manuale d'esercizio	ND 231 B
Inserti adesivi	per più ND 231 B, uno sull'altro



Il presente manuale è valido per il visualizzatore di quote ND 231 B dalla versione software

349 797-01

La versione del software è riportata sull'etichetta sul lato posteriore dello chassis.

Lavorare con il visualizzatore di quote

Sistemi di misura e indici di riferimento	6
Accensione, superamento indici di riferimento	7
Definizione origini	8
Controllo tolleranze	9
Emissione valori misurati	10
Arresto visualizzazione	11
Messaggi di errore	12

Messa in funzione, dati tecnici

Lato posteriore chassis, accessori	13
Posizionamento e fissaggio	14
Collegamento alla rete	15
Parametri operativi	16
Lista dei parametri operativi	18
Sistemi di misura lineari	22
Compensazione errore asse non lineare	25
Interfaccia dati V.24/RS-232-C (X31)	29
Ingressi/uscite di commutazione EXT (X41)	34
Blocco tastiera	39
Visualizzazione versione software	40
Modalità Visualizzazione percorso residuo	41
Dati tecnici	42
Dimensioni	43

Sistemi di misura e indici di riferimento

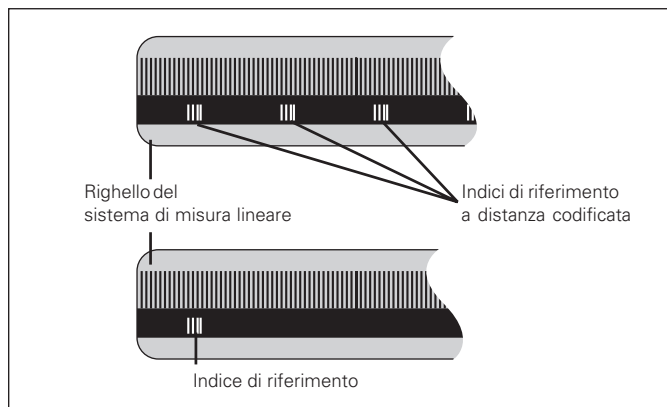
Il visualizzatore di quote ND 231 B è concepito per il collegamento di due sistemi di misura lineari con segnali sinusoidali $11 \mu A_{pp}$.

I tastatori di misura MT sono dotati di **un** indice di riferimento. Altri sistemi di misura lineari (vedi "Sistemi di misura lineari") possono essere dotati di uno o più indici di riferimento, in particolare anche "a distanza codificata".

In caso di caduta di tensione si perde l'assegnazione tra la posizione del tastatore di misura e il valore di posizione visualizzato. Dopo l'accensione è possibile ripristinare senza alcun problema tale assegnazione utilizzando gli indici di riferimento del sistema di misura e l'indicazione REF del visualizzatore di quote.


Al superamento degli indici di riferimento viene generato un segnale che contraddistingue tale posizione della riga quale origine. Nello stesso tempo il visualizzatore ripristina l'assegnazione tra posizione del tastatore di misura e valori visualizzati, definiti per ultimi.

Per sistemi di misura lineari con indici di riferimento **a distanza codificata** è sufficiente una traslazione di max. 20 mm (con passo di divisione di $20 \mu m$).



Indici di riferimento dei sistemi di misura lineari


Accensione, superamento indici di riferimento



Accensione visualizzatore
(interruttore sul retro dell'unità).

- Sul display compare per due secondi ND 231 B.
- Viene poi visualizzato **ENT...CL**¹⁾.
- L'indicazione REF lampeggia.

ENT...CL



Superamento indici di riferimento

- Sul display compare l'ultimo valore assegnato alla posizione dell'indice di riferimento.
- L'indicazione REF è accesa.
- Il punto decimale lampeggia.

5 , 6 9 7



Superamento indice di riferimento
Traslare fino alla visualizzazione del conteggio e finché il punto decimale cessa di lampeggiare. Il visualizzatore è pronto al funzionamento.

Per funzioni di automazione è possibile disabilitare il superamento degli indici di riferimento e la visualizzazione ENT ... CL tramite il parametro P82.

Modo di funzionamento REF

Se gli indici di riferimento sono stati superati, il visualizzatore si trova in modalità REF: esso memorizza contro cadute di tensione l'ultima assegnazione stabilita tra posizione del tastatore di misura e valore visualizzato.

¹⁾ Premere il tasto CL, se **non** si desidera superare gli indici di riferimento. In presenza di cadute di tensione o interruzioni di rete l'assegnazione tra posizione del tastatore di misura e valore visualizzato andrà in tal caso persa.

Definizione origini

Con la definizione origine si assegna ad una determinata posizione il relativo valore da visualizzare. Sui visualizzatori della serie ND 200 possono essere impostate due origini indipendenti.

L'origine può essere impostata mediante

- immissione di un valore numerico oppure
- conferma di un valore di un parametro operativo (vedi P79, P80) oppure
- un segnale esterno.



Selezionare l'origine 1 o 2.

5

5

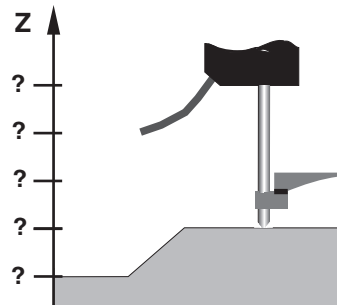
Inserire il valore numerico, ad es. 5.



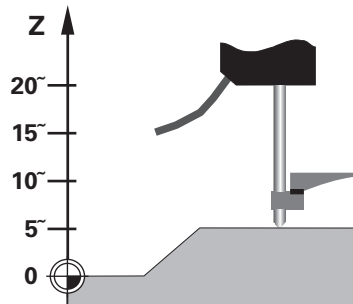
Confermare il valore immesso.

Le due origini possono venire commutate a piacere. L'origine 2 può essere utilizzata ad es. per lavorare con quote incrementali.

Ritornando all'origine 1, il visualizzatore indica di nuovo la posizione reale del tastatore di misura MT.



Senza definizione origine: assegnazione sconosciuta di posizione e valore misurato



Assegnazione di posizioni e valori misurati dopo definizione origini

Controllo tolleranze

Nel controllo tolleranze il visualizzatore confronta la quota visualizzata con un "limite di tolleranza" superiore e inferiore. La modalità Controllo tolleranze si attiva o si disattiva tramite il parametro operativo **P17**.

Immissione limiti di tolleranza

I limiti di tolleranza possono essere inseriti nei parametri operativi **P18** e **P19** (vedi "Parametri operativi").

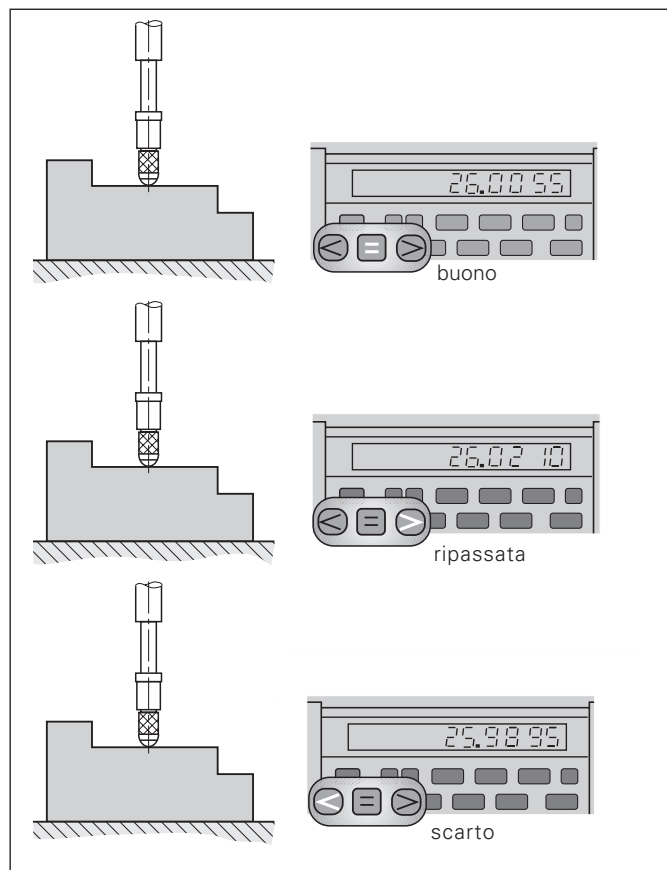
Segnali di controllo tolleranze

I campi luminosi sul display e le uscite di commutazione sul connettore Sub-D EXT (X41, vedi relativo paragrafo) classificano il valore visualizzato.

Visual.	Significato
=	La quota rientra nei limiti di tolleranza
<	La quota è inferiore al limite di tolleranza minimo
>	La quota è superiore al limite di tolleranza massimo

Parametri operativi per controllo tolleranze

P17	KLASS	Controllo tolleranze ON/OFF
P18	U.KLASS	Limite di tolleranza minimo
P19	O.KLASS	Limite di tolleranza massimo



Esempio: limite di tolleranza massimo = 26,02 mm
limite di tolleranza minimo = 26,00 mm

Emissione valori misurati

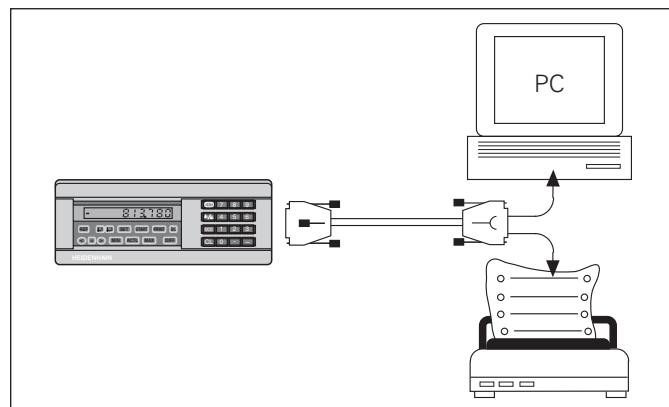


Informazioni tecniche sull'interfaccia dati V.24/RS-232-C (X31), sul formato dei dati, ecc. sono riportate al paragrafo "Interfaccia dati V.24/RS-232-C (X31)".

Tramite l'interfaccia V.24/RS-232-C (X31) è possibile emettere valori misurati, ad es. inviandoli ad una stampante o ad un PC.

È possibile avviare l'emissione dei dati tramite le seguenti tre procedure:

- Premere il tasto MOD (verificare l'impostazione del parametro P86).
oppure
- Impostare il comando STX (Ctrl B) tramite l'ingresso RXD all'interfaccia V.24/RS-232-C (X31).
oppure
- Impostare un segnale per l'emissione dati (impulso o contatto) sul connettore Sub-D EXT (X41).



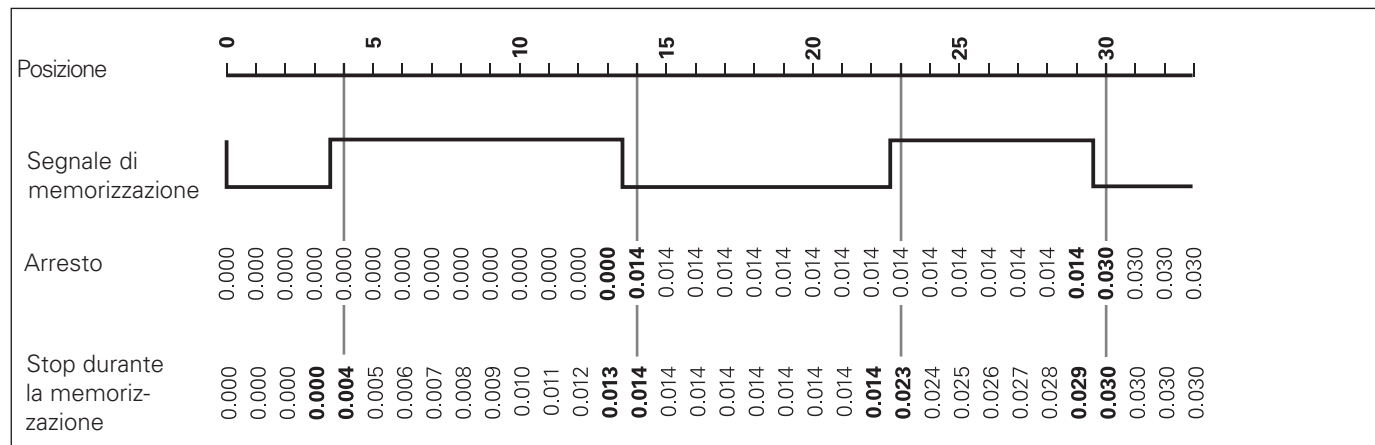
All'interfaccia dati V.24/RS-232-C (X31) è possibile collegare una stampante o un PC

Arresto visualizzazione

La visualizzazione può essere arrestata da un segnale di memorizzazione. Il contatore interno continua comunque a funzionare.

L'effetto dei segnali di memorizzazione sul visualizzatore è definito nel parametro P23 con tre possibilità:

- **Ignora segnali memorizzazione**, nessun blocco – la quota visualizzata corrisponde alla quota misurata attuale.
- **Arresto** – la visualizzazione si blocca e viene aggiornata ad ogni segnale di memorizzazione – la visualizzazione **non** continua a funzionare.
- **Stop durante la memorizzazione** – la visualizzazione si blocca finché il segnale di memorizzazione è attivo; dopo il segnale il visualizzatore continua ad indicare la quota reale.



Messaggi di errore

Messaggio	Causa/Effetto
V. 24 GESCHW.	Successione troppo veloce di due comandi per emissione dati. ¹⁾
SIGNAL X1	Segnale sistema di misura troppo debole, ad es. se il sistema è contaminato. ¹⁾
DSR FEHLT	Lo strumento collegato non invia alcun segnale DSR. ¹⁾
FEHL. REF. X1	La distanza degli indici di riferimento definita in P43 non coincide con la distanza effettiva. ¹⁾
FORMAT. FEHL.	Formato dati, baud rate, ecc. non coincidono. ¹⁾
FRQ. X1	Frequenza di ingresso sistema di misura eccessiva, ad es. se la velocità di traslazione è troppo elevata. ¹⁾
SPEICHER F.	Errore check sum: verificare origine, parametri operativi e valori di correzione per correzione errore asse non lineare. Se l'errore si verifica ripetutamente: contattare il servizio assistenza HEIDENHAIN!

¹⁾ Questi errori sono importanti per l'apparecchio collegato.
Il segnale di errore (pin 19) sul connettore Sub-D EXT è attivo.

Altre indicazioni di errore

Se appare "OVERFLOW", il valore misurato è troppo piccolo o troppo grande:

➤ Definire una nuova origine.

oppure

➤ Ritornare indietro.

Se **tutti i segnali di controllo tolleranze si illuminano**, il limite di tolleranza massimo è inferiore al limite di tolleranza minimo:

➤ Modificare i parametri P18 e/o P19.

Cancellazione messaggio di errore

Dopo aver eliminato la causa dell'errore:

➤ Cancellare il messaggio di errore con il tasto CL.

Lato posteriore chassis



Le interfacce X1, X2, X31 e X41 soddisfano la "Separazione sicura dalla rete" a norma EN 50 178!

Ingresso sistema di misura X1/X2

Connettore da pannello HEIDENHAIN 9 poli

Segnali in ingresso $\sim 11 \mu A_{pp}$

Lunghezza max. cavo di collegamento 30 m

Frequenza max. in ingresso 100 kHz

Interfaccia V.24/RS-232-C (X31)

Connettore Sub-D a 25 (femmina)

Ingressi/Uscite di commutazione EXT (X41)

Connettore Sub-D a 25 (maschio)

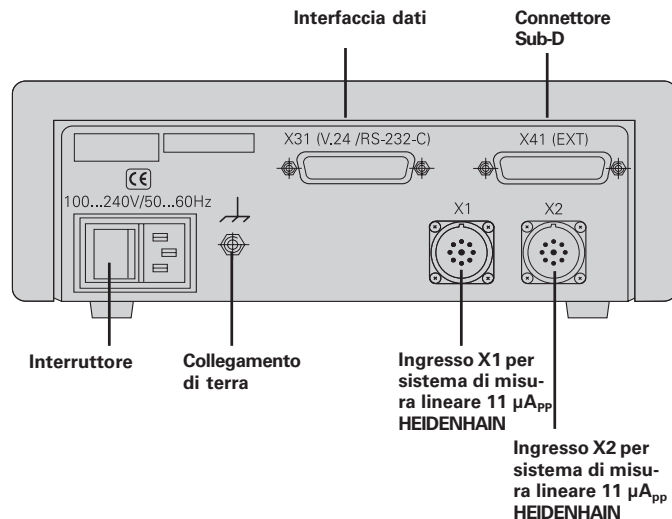
Accessori

Connettori a spina

Connettore (femmina) 25 poli per connettore Sub-D X41
Id.-Nr. 249 154-ZY

Connettore (maschio) 25 poli per connettore Sub-D X31
Id.-Nr. 245 739-ZY

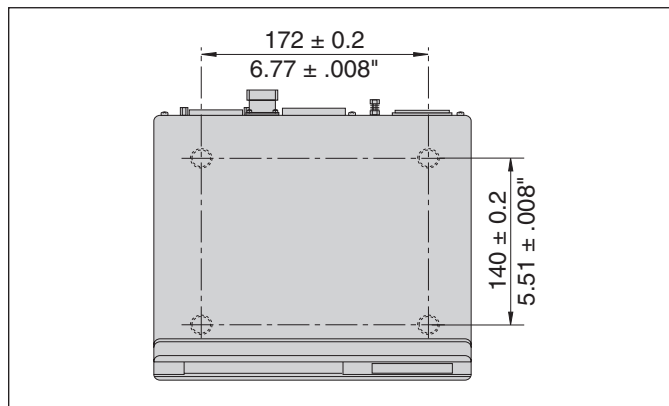
Cavo per trasmissione dati, completo 3 m, 25 poli per connettore Sub-D X31, Id.-Nr. 274 545-01



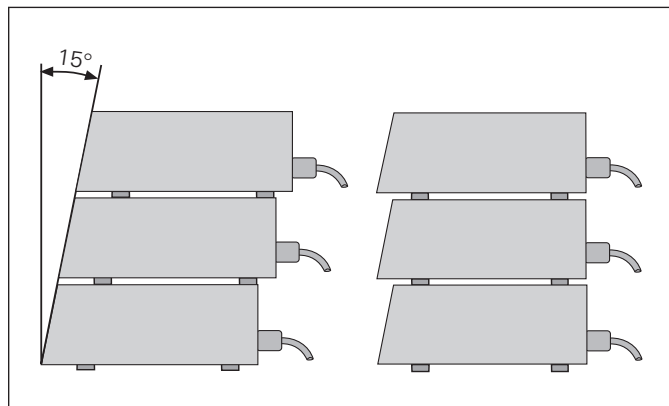
Posizionamento e fissaggio

L'**ND 231 B** può essere fissato su un piano mediante viti M4 (vedi figura a destra).

I visualizzatori di quote ND 231 B possono essere disposti uno sull'altro. Per mantenerli stabili vengono forniti inserti adesivi (inclusi nello standard di fornitura).



Posizioni dei fori per il fissaggio dell'ND



Possibilità di posizionamento dei visualizzatori

Collegamento alla rete

Il visualizzatore ND 231 B presenta sul lato posteriore una presa per un cavo con spina di rete di formato europeo (cavo di rete incluso nello standard di fornitura).

Sezione minima del cavo di collegamento: 0,75 mm²

Tensione di alimentazione:

da 100 V~ a 240 V~ (da - 15 % a + 10 %)

da 50 Hz a 60 Hz (± 2 Hz)

Non è necessario un commutatore di rete.



Pericolo di scosse elettriche!

Prima di aprire lo chassis staccare la spina di alimentazione! Collegare il conduttore di terra! Assicurarsi che non ci siano interruzioni!



Pericolo di danneggiamento dei componenti interni!

Tutti i collegamenti elettrici devono essere realizzati o staccati solo ad apparecchio spento. Sostituire i fusibili solo con originali identici!



Per aumentare l'immunità ai disturbi elettromagnetici: collegare la vite di terra sul lato posteriore con il punto di terra della macchina! (Sezione minima 6 mm²)

Parametri operativi

Con i parametri operativi si definisce il comportamento del visualizzatore e l'elaborazione dei segnali del sistema di misura.

I parametri operativi sono definiti da

- lettera P,
- numero a due cifre,
- abbreviazione.

Esempio: P01 INCH

L'impostazione **di fabbrica dei parametri operativi** è in grassetto nella lista parametri (vedi paragrafo).

I parametri sono suddivisi in "parametri utente" e "parametri operativi protetti", accessibili solo dopo l'immissione di un numero codice.

Parametri utente


I parametri utente sono parametri operativi che possono essere modificati **senza** inserire il numero codice:

da P00 a P30, P50, P51, P79, P86, P98



Il significato dei parametri utente è riportato nella lista parametri (vedi di seguito).

Richiamo dei parametri utente...




... dopo l'accensione del visualizzatore

Fino a visualizzare ENT ...CL: 	Visualizzazione del primo parametro utente.
--	---

... durante l'esercizio

Contemporaneamente:  	Visualizzazione del primo parametro utente.
--	---

Selezione diretta dei parametri utente

Contemporaneamente:  	Tenere premuto il tasto CL e inserire contemporaneamente la prima cifra del numero del parametro, ad es. 1.
	Inserire la seconda cifra del numero del parametro, ad es. 9. Sul display compare il parametro utente selezionato.

Numero codice per la modifica dei parametri operativi protetti

Prima di poter modificare i parametri operativi protetti, è necessario inserire il **numero codice 9 51 48**:

- Selezionare il parametro utente P00 CODE.
- Inserire il numero codice 9 51 48.
- Confermare l'immissione con il tasto ENT.

Il visualizzatore mostra quindi il parametro P30.1. Scorrendo la lista dei parametri, dopo l'inserimento del numero codice è possibile visualizzare e – se necessario – modificare ogni parametro operativo protetto e, naturalmente, anche i parametri utente.



Dopo aver inserito il numero codice, i parametri operativi protetti rimangono accessibili fino allo spegnimento del visualizzatore.

Funzioni per la modifica dei parametri operativi

Funzione	Tasto
Scorrimento avanti nella lista parametri operativi	
Scorrimento indietro nella lista parametri operativi	
Riduzione valore	
Aumento valore	
Correzione valori immessi e visualizzazione denominazione parametri	
Conferma modifica/inserimento valore numerico, uscita da lista parametri operativi	

Il visualizzatore memorizza un parametro modificato quando

- si esce dalla lista dei parametri operativi **oppure**
- si scorre avanti o indietro in seguito alla modifica.

Lista dei parametri operativi

Parametro	Impostazione / Funzione
P00 CODE	Inserimento numero codice 9 51 48 per modifica dei parametri operativi protetti
P01	Sistema di misura indicazione in millimetri MM indicazione in pollici INCH
P06 ANZEIG.	Selezione visualizzazione Visual. colleg. sist. di mis. ANZEIGE X1 Visual. colleg. sist. di mis. ANZEIGE X2 Visualizzaz. somma X1+X2 X1 ADD. X2 Visualizzaz. differenza X2-X2 X1 SUB. X2
P11 M.FAKT.	Fattore di scala fattore di scala inattivo MASSFKT. AUS fattore di scala attivo MASSFKT. EIN
P12.1 M.FAKT.	Fattore di scala X1 inserire valore numerico 0.100000 < P12 < 9.999999 predisposizione: 1.000000
P12.2 M.FAKT.	Fattore di scala X2 inserire valore numerico 0.100000 < P12 < 9.999999 predisposizione: 1.000000

Parametro	Impostazione / Funzione
P17 KLASS.	Controllo tolleranze Controllo tolleranze ON KLASS. EIN Controllo tolleranze OFF KLASS. AUS
P18 U.KLASS.	Limite inferiore per controllo tolleranze
P19 O.KLASS.	Limite superiore per controllo tolleranze
P23 ANZEIG.	Arresto visualizz. per emissione val. mis. Ignora segnali di memorizzazione , nessun blocco, il valore visualizzato è conforme al valore misurato attuale ANZ. AKTL. Arresto : tiene in memoria il valore misurato fino al succ. segn. di mem. ANZ. HALTEN Stop durante la memorizzazione : la visualizzaz. si blocca durante impulso/con-tatto ad ogni segn di mem. ANZ. STOPP
P30.1 RICHT.	Direzione conteggio X1 Direzione di conteggio positiva con direzione positiva di traslaz. ZAEHLR. POS Direzione di conteggio negativa con direzione positiva di traslazione ZAEHLR. NEG
P30.2 RICHT.	Direzione conteggio X2 Direzione di conteggio positiva con direzione positiva di traslazione ZAEHLR. POS Direzione di conteggio negativa con direzione positiva di traslazione ZAEHLR. NEG

Parametro	Impostazione / Funzione		
P31.1 S.-PER.	Periodo del segnale di strum. di misura X1 0,000 000 01 < P31 < 99 999.9999 predisposizione: 10 µm		
P31.2 S.-PER.	Periodo del segnale di strum. di misura X2 0,000 000 01 < P31 < 99 999.9999 predisposizione: 10 µm		
P33.1 ZAEHL.	Modo di conteggio X1 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ZAEHLW.	0-1
	0-2-4-6-8	ZAEHLW.	0-2
	0-5	ZAEHLW.	0-5
P33.2 ZAEHL.	Modo di conteggio X2 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9	ZAEHLW.	0-1
	0-2-4-6-8	ZAEHLW.	0-2
	0-5	ZAEHLW.	0-5
P38.1 KOMMA	Cifre decimali X1 ¹⁾ 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 (fino a 8 con indicazione in pollici)		
P38.2 KOMMA	Cifre decimali X2 ¹⁾ 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 (fino a 8 con indicazione in pollici)		
P40.1 KORR.	Selezione correzione strumenti di misura Nessuna correzione KORR. AUS Sezione dopo sezione fino 64 punti di supporto KORR. ABS Correzione lineare KORR. LIN		

Parametro	Impostazione / Funzione		
P40.2 KORR.	Selezione correzione strumenti di misura X2		
	Nessun correzione	KORR.	AUS
	Sezione dopo sezione fino a 64 punti di supporto		
		KORR.	ABS
	Correzione lineare	KORR.	LIN
<hr/>			
P41.1 L.KORR.	Compensazione errore asse lineare X1		
	- 99 999,9 < P41 < + 99 999,9 [µm/m]		
	predisposizione: 0		
Esempio: determinazione del valore di P41			
Lunghezza visualizzata $L_a = 620,000$ mm			
Lunghezza effettiva (determinata			
ad es. con sistema di misura			
campione VM 101 HEIDENHAIN) $L_t = 619,877$ mm			
Differenza $\Delta L = L_t - L_a = -123$ µm			
Fattore di correzione k (= P41):			
$k = \Delta L / L_a = -123 \text{ µm} / 0,62 \text{ m} \dots\dots \mathbf{k = -198,4}$ [µm/m]			
<hr/>			
P41.2 L.KORR.	Compensazione errore asse lineare X2		
	- 99 999,9 < P41 < + 99 999,9 [µm/m]		
	predisposizione: 0		

¹⁾ A seconda del periodo del segnale (P31) e del sistema di misura (P01)

Parametro	Impostazione / Funzione		
P43.1 REF	Indici di riferimento X1		
	Un indice di riferimento	EINE	REF.M.
	A distanza codificata con 500 • SP (SP: periodo del segnale)	500	SP
	A distanza codificata con 1000 • SP (ad es. per HEIDENHAIN LS ...C)	1000	SP
	A dist. codificata con 2000 • SP	2000	SP
	A dist. codificata con 5000 • SP	5000	SP
P43.2 REF	Indici di riferimento X2		
	Un indice di riferimento	EINE	REF.M.
	A distanza codificata con 500 • SP (SP: periodo del segnale)	500	SP
	A dist. codificata con 1000 • SP (ad es. per HEIDENHAIN LS ...C)	1000	SP
	A dist. codificata con 2000 • SP	2000	SP
	A dist. codificata con 5000 • SP	5000	SP
P44.1 REF	Abilitazione REF 1)		
	Superamento	REF.	X1 EIN
	Nessun superamento	REF.	X1 AUS

Parametro	Impostazione / Funzione		
P44.2	REF	Abilitazione REF 1)	
		Superamento	REF. X2 EIN
		Nessun superamento	REF. X2 AUS
P45.1	ALARM	Controllo sistema di misura X1	
		Nessun controllo	ALARM AUS
		Frequenza	FREQUENZ
		Disturbi	VERSCHMUTZ.
		Disturbi + Frequenza	FRQ. SCHMUTZ
P45.2	ALARM	Controllo sistema di misura X2	
		Nessun controllo	ALARM AUS
		Frequenza	FREQUENZ
		Disturbi	VERSCHMUTZ.
		Disturbi + Frequenza	FRQ. SCHMUTZ
P50	V.24	Baud rate	
		110 / 150 / 300 / 600 / 1 200 / 2 400 / 4 800 / 9 600 / 19 200 / 38 400 Baud	
P51	V.24	Righe vuote supplementari in emissione dati	
		LEERZ. 1	
		0 ≤ P51 ≤ 99	
		predisposizione: 1	

1) Se un ingresso sistema di misura rimane libero, è necessario disattivarlo. Le impostazioni si attivano in seguito alla riaccensione.

Parametro	Impostazione / Funzione
P62 A1	Limite di commutazione 1
P63 A2	Limite di commutazione 2
P79 SETZEN	Valore per origine Inserire il valore numerico per la definizione origine tramite l'ingresso di commutazione o con il tasto ENT
P80 ENT-CL	Impostazione visualizzazione Nessun azzeramento/ impostazione con CL/ENT CL-ENT AUS Azzeramento con CL nessuna impostazione con ENT CL EIN Azzeramento con CL e imposta- zione con ENT su valore da P79 CL - ENT
EIN	
P82 ANZ.EIN	Messaggio dopo accensione Messaggio ENT . . . CL ENT . . CL EIN Nessun messaggio ENT . . CL AUS
P85 EXT.REF	REF esterno REF mediante connettore SUB-D EXT EXT.REF EIN Nessun REF mediante connettore SUB-D EXT EXT.REF AUS

Parametro	Impostazione / Funzione
P86 MOD	Print tramite tasto MOD PRINT bloccato mediante MOD SENDEN AUS PRINT non bloccato mediante MOD SENDEN EIN
P98 LAND	Lingua di dialogo Tedesco SPRACHE D Inglese SPRACHE GB Francese SPRACHE F Italiano SPRACHE I Olandese SPRACHE NL Spagnolo SPRACHE E Danese SPRACHE DK Svedese SPRACHE S Finlandese SPRACHE FI Ceco SPRACHE CZ Polacco SPRACHE PL Ungherese SPRACHE H Portoghese SPRACHE P

Sistemi di misura lineari

Il visualizzatore di quote ND 231 B è predisposto per il collegamento di due sistemi di misura con segnali sinusoidali $11 \mu A_{pp}$.

Passo di visualizzazione nei sistemi di misura lineari

Se si desidera un particolare passo di visualizzazione, è necessario modificare i seguenti parametri operativi:

- Periodo del segnale (P31)
- Modo di conteggio (P33)
- Cifre decimali (P38)

Esempio

Sistema di misura lineare con periodo del segnale $10 \mu m$

Passo di visualizzazione desiderato $0,0005 mm$

Periodo del segnale (P31) 10

Modo di conteggio (P33) 5

Cifre decimali (P38) 4

Le tabelle riportate sulle pagine successive sono utili per la selezione dei parametri.

Impostazioni raccomandate dei parametri per sistemi di misura lineari 11 μA_{pp} HEIDENHAIN

Tipo	Periodo del segnale in μm P31	Indici di riferimento	Millimetri			Pollici		
			Passo di visualizzazione in mm	Modo di conteggio	Cifre decimali	Passo di visualizzazione in pollici	Modo di conteggio	Cifre decimali
		P 43						
CT	2	single	0,0005	5	4	0,00002	2	5
MT xx01		single	0,0002	2	4	0,00001	1	5
LIP 401A/401R			0,0001	1	4	0,000005	5	6
			0,00005	5	5	0,000002	2	6
			raccom. solo per LIP 401					
			0,00002	2	5	0,000001	1	6
			0,00001	1	5	0,0000005	5	7
			0,000005	5	6	0,0000002	2	7
LF 103/103C	4		single/5000	0,001	1	3	0,00005	5
LF 401/401C		0,0005		5	4	0,00002	2	5
LIF 101/101C		0,0002		2	4	0,00001	1	5
LIP 501/501C		0,0001		1	4	0,000005	5	6
LIP 101		0,00005		5	5	0,000002	2	6
		raccom. solo per LIP 101						
		0,00002	2	5	0,000001	1	6	
MT xx		10	single	0,00001	1	5	0,0000005	5
	0,0005			5	4	0,00002	2	5
	0,0002			2	4	0,00001	1	5
LS 303/303C	20	single/1000	0,0001	1	4	0,000005	5	6
			0,01	1	2	0,0005	5	4
			0,005	5	3	0,0002	2	4

Impostazioni raccomandate dei parametri per sistemi di misura lineari 11 μA_{pp} HEIDENHAIN (cont.)

Tipo	Periodo del segnale in μm P31	Indici di riferimento P 43	Millimetri			Pollici		
			Passo di visualizzazione in mm	Modo di conteggio P 33	Cifre decimali P 38	Passo di visualizzazione in pollici	Modo di conteggio P 33	Cifre decimali P 38
LS 106/106C LS 406/406C LS 706/706C	20	single/1000	0,001 0,0005	1 5	3 4	0,00005 0,00002	5 2	5 5
ST 1201		-						
LB 302/302C LIDA 10x/10xC	40	single/2000	0,005 0,002 0,001 0,0005	5 2 1 5	3 3 3 4	0,0002 0,0001 0,00005 0,00002	2 1 5 2	4 4 5 5
			<i>raccom. solo per LB 302</i>					
			0,0002 0,0001	2 1	4 4	0,000001 0,0000005	1 5	5 6
LB 301/301C	100	single/1000	0,005 0,002 0,001	5 2 1	3 3 3	0,0002 0,0001 0,00005	2 1 5	4 4 5
LIM 102	12800	single	0,1 0,05	1 5	1 2	0,005 0,002	5 2	3 3

Esempio

Sistema di misura: MT 101

Passo di visualizzazione desiderato: 0,0005 mm (0,5 μm)

Impostazioni parametri: P01 = mm, P43 = single, P31 = 10, P33 = 5, P38 = 4

Compensazione errore asse non lineare



Se si desidera lavorare con la compensazione errore asse non lineare, è necessario:

- attivare la funzione Compensazione errore asse non lineare tramite il parametro operativo 40 (vedi "Parametri operativi"),
- superare gli indici di riferimento in seguito all'accensione del visualizzatore ND,
- impostare la tabella di compensazione.

Per concezione e struttura (ad es. flessione, errore mandrino) una macchina può causare un errore asse non lineare. Un tale errore si rileva normalmente con un sistema di misura campione (ad es. VM101).

Per ovviare a questo si può creare una tabella di compensazione non lineare in cui si possono inserire fino a 64 valori di correzione per ogni asse.

La tabella di compensazione si seleziona tramite P00 CODE e inserendo il numero codice 10 52 96 (vedi "Parametri operativi").

Definizione dei valori di correzione

Per definire i valori di correzione (ad es. con un VM 101) è necessario attivare con il tasto "-" la visualizzazione REF dopo aver selezionato la tabella di compensazione.

La lettera "R.1" o "R.2" a sinistra sul display indica che il valore di posizione visualizzato è relativo all'indice di riferimento. Se "R.1" o "R.2" lampeggia, è necessario superare gli indici di riferimento.

Immissioni nella tabella di compensazione

- Asse da correggere: X1 o X2
- Asse che ha causato l'errore: X1 o X2
- Origine:
Deve essere impostato il punto a partire dal quale occorre apportare la correzione. Indica la distanza assoluta dal punto di riferimento.



Tra la misurazione e l'immissione dell'errore asse nella tabella di compensazione non bisogna modificare l'origine!

- Distanza dei punti di correzione :
La distanza dei punti di correzione risulta dalla formula:
 $\text{distanza} = 2^x [\mu\text{m}]$, dove il valore dell'esponente x viene indicato nella tabella di compensazione.
Valore di immissione minimo: 6 (= 0,064 mm)
Valore di immissione massimo: 20 (= 1048,576 mm)

Esempio: percorso di traslazione di 900 mm
con 15 punti di correzione
==> 60,000 mm di distanza
successiva potenza di due: $2^{16} = 65,536$ mm
(vedi "Tabella per definizione distanza punti")
valore di immissione nella tabella: 16

- Valore di correzione:
Deve essere impostato in mm il valore di correzione misurato per la posizione di correzione visualizzata. Il punto di correzione 0 ha sempre il valore 0 e non può essere modificato.

Tabella per definizione distanza punti

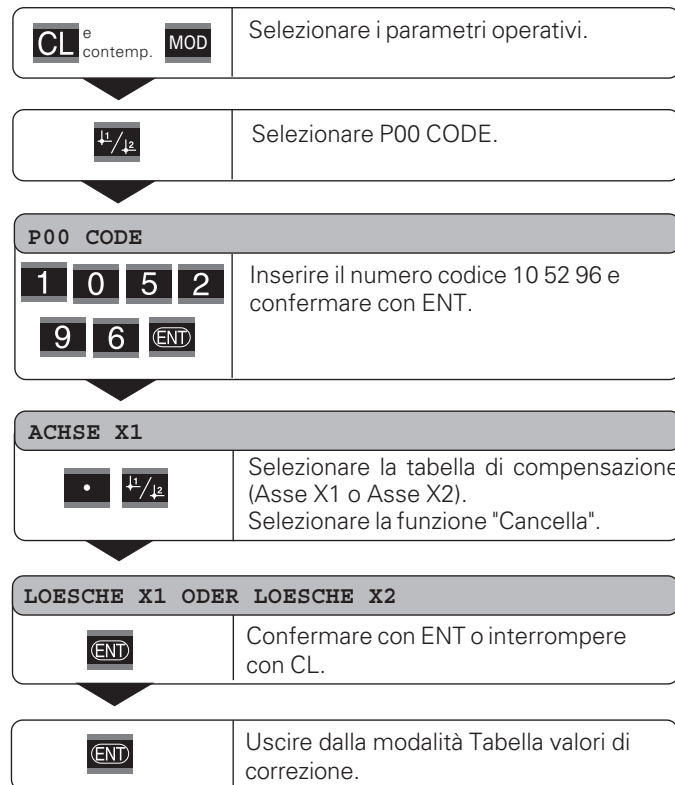
Esponente	Distanza punti	
	in mm	in pollici
6	.064	.0023"
7	.128	.0050"
8	.256	.0100"
9	.512	.0200"
10	1.024	.0403"
11	2.048	.0806"
12	4.016	.1581"
13	8.192	.3225"
14	16.384	.6450"
15	32.768	1.290"
16	65.536	2.580"
17	131.072	5.160"
18	262.144	10.32"
19	524.288	20.64"
20	1048.576	41.25"

Selezione tabella valori di correzione, immissione errore asse

CL _{contemp.} MOD	Selezionare i parametri operativi.
+1/-2	Selezionare P00 CODE.
P00 CODE	
1 0 5 2 9 6 ENT	Inserire il numero codice 10 52 96 e confermare con ENT.
ACHSE X1	
• MOD	Selezionare l'asse da correggere X1 o X2. Selezionare con MOD il successivo campo di immissione.
X1 FKT. X1 o X1 FKT X2	
• MOD	Selezionare l'asso che ha causato l'errore (X1 o X2). Selezionare con MOD l'origine.
BZGSPKT. X1 o X2 (rimane visualizzato per ca. due secondi)	
2 7 MOD	Inserire l'origine per l'errore asse sull'asse interessato, ad es. 27 mm. Selezionare con MOD il successivo campo di immissione.

PKTABST.	
1 0 4 x MOD	Inserire la distanza dei punti di correzione sull'asse interessato, ad es. $2^{10} \mu\text{m}$ (corrispondente a 1,024 mm). Premendo quattro volte il tasto MOD selezionare KOR. NR. 01. (Nei campi POS. NR. 00, KOR. NR. 00 e POS. NR. 01 non è possibile inserire alcun valore.)
KOR. NR. 01	
0 • 0 1 2 x MOD	Inserire il relativo valore di correzione, ad es. 0.01 mm. Premendo due volte il tasto MOD selezionare KOR. NR. 02. (Nel campo POS. NR. 02 non è possibile inserire alcun valore).
KOR. NR. 02	
0 • 0 2 2 x MOD	Inserire tutti gli altri punti di correzione. Se si seleziona direttamente un punto di correzione, premere CL e inserire contemporaneamente il numero del punto di correzione desiderato.
ENT	Terminare l'immissione.

Cancellazione tabella valori di correzione



Interfaccia dati V.24/RS-232-C (X31)

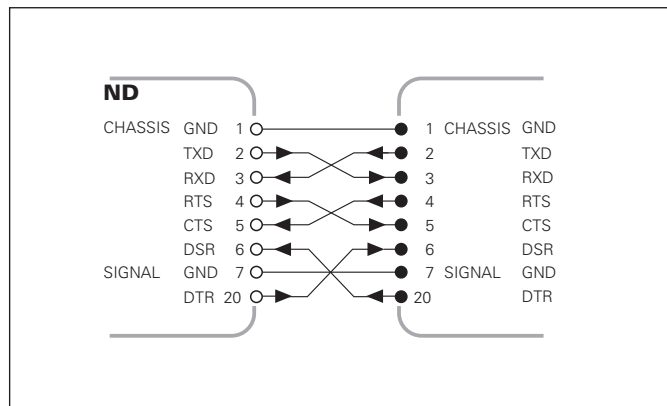
Grazie all'interfaccia dati V.24/RS-232-C (X31) del visualizzatore di quote è possibile emettere i valori misurati in formato ASCII, ad es. inviandoli a una stampante o a un PC.

Cavo di collegamento

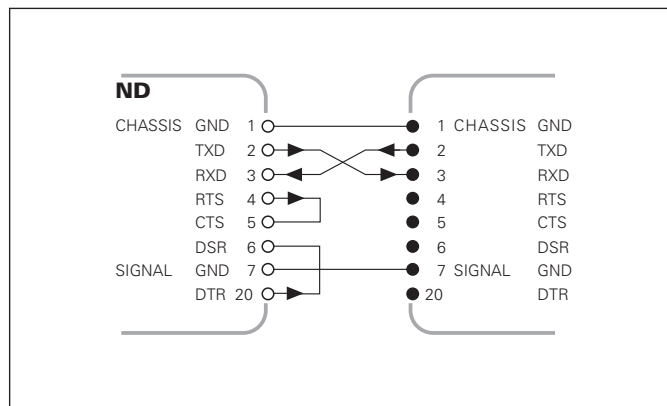
Il cavo di collegamento è cablato completamente (figura in alto) o parzialmente (figura in basso).

Il cavo di collegamento completamente cablato può essere ordinato alla HEIDENHAIN (Id.-Nr. 274 545 ..). Con questo cavo i pin 6 e 8 sono ulteriormente collegati con un ponticello.

Lunghezza massima del cavo: 20 m



Cablaggio completo



Cablaggio parziale

Conessioni V.24/RS-232-C (X31)

Pin	Segnale	Significato
1	CHASSIS GND	Massa chassis
2	TXD	Dati di trasmissione
3	RXD	Dati di ricezione
4	RTS	Richiesta di trasmissione
5	CTS	Pronto per la trasmissione
6	DSR	Pronto per il funzionamento
7	SIGN. GND	Massa segnali
8 - 19	–	libero
20	DTR	Terminale dati pronto
21 - 25	–	libero

Livello per TXD e RXD

Livello logica	Livello tensione
attivo	da – 3 V a – 15 V
inattivo	da + 3 V a +15 V

Livello per RTS, CTS, DSR e DTR

Livello logica	Livello tensione
attivo	da + 3 V a + 15 V
inattivo	da – 3 V a – 15 V

Formato dati e caratteri di controllo

Formato dati

1 bit di start
7 bit di dati
bit di parità (parità pari - even parity)
2 bit di stop

Caratteri di ctrl

richiamo valore misurato: STX (Ctrl B)
interruzione DC3 (Ctrl S)
continuazione DC1 (Ctrl Q)
interrogaz. messaggio errore: ENQ (Ctrl E)

Esempio: sequenza di emissione dati

Valore misurato = – 5.23 mm

Il valore misurato rientra nei limiti di controllo tolleranze (=) e la visualizzazione selezionata è X1.

Emissione dati

–	5	.	2	3			=	1	<	C	R	>	<	L	F	>
---	---	---	---	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧
- ① Segno
- ② Valore numerico con punto decimale (in totale 10 caratteri, zeri a sinistra rappresentati con spazi.)
- ③ Spazio
- ④ Unità di misura:
spazio = mm; " = pollici; ? = errore
- ⑤ Stato controllo tolleranze (<, >, =; ? se P18 > P19)
oppure spazio
- ⑥ Identificativo asse (1 = X1, 2 = X2, A = X1 + X2,
S = X1 – X2)
- ⑦ CR (*carriage return*, ritorno carrello)
- ⑧ LF (*line feed*, avanzamento riga)

Parametri operativi per l'emissione dati

Parametro	Funzione
P50 V. 24	Baud rate
P51 V. 24	Numero di righe vuote supplementari nell'emissione dati

Arresto visualizzazione durante l'emissione dati

L'effetto dei segnali di memorizzazione sul visualizzatore è definito nel parametro operativo P23.

Arresto visualizzazione durante l'emissione P23

Ignora segnali di memorizzazione, nessun blocco: la quota misurata corrisponde al valore misurato attuale ANZ. AKTL.

Arresti: la visualizzazione si blocca e viene aggiornata al successivo segnale di memorizzazione ANZ. HALTEN

Stop durante la memorizzazione: la visualizzazione si blocca finché un segnale di memorizzazione è attivo ANZ. STOPP

Emissione dati con la funzione PRINT

- Premere il tasto MOD (verificare l'impostazione del parametro P86).

Durata della trasmissione valore misurato

$$t_D = \frac{187 + (11 \cdot \text{numero di righe vuote})}{\text{baud rate}} \quad [\text{s}]$$

Emissione dati dopo il segnale all'ingresso "contatto" o "impulso"

È possibile avviare l'emissione dei dati con l'interfaccia EXT (X41)

tramite le seguenti due possibilità:

- posizionare l'ingresso "Contatto" (pin 23 su X41) a 0 V, ad es. con un semplice interruttore (chiusura contatto).
- oppure**
- posizionare l'ingresso "impulso" (pin 22 su X41) a 0 V, ad es. con il controllo di un modulo TTL (es. SN74LSxx).

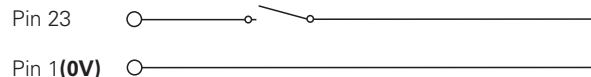
Tempi caratteristici nell'emissione dati

Procedura	Durata
Durata minima del segnale "contatto"	$t_e \geq 7 \text{ ms}$
Durata minima del segnale "impulso"	$t_e \geq 1.5 \mu\text{s}$
Ritardo di memorizzazione dopo "contatto"	$t_1 \leq 5 \text{ ms}$
Ritardo di memorizzazione dopo "impulso"	$t_1 \leq 1 \mu\text{s}$
Emissione dopo	$t_2 \leq 50 \text{ ms}$
Tempo di rigenerazione	$t_3 \geq 0$

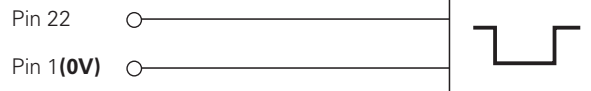
Durata della trasmissione valore misurato

$$t_D = \frac{187 + (11 \cdot \text{numero di righe vuote})}{\text{baud rate}} \quad [\text{s}]$$

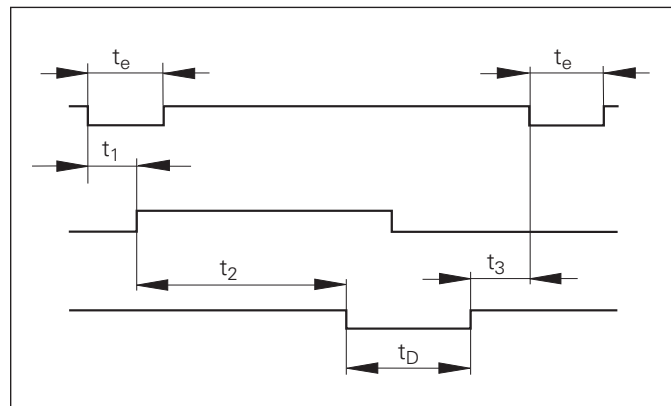
EXT(X41)



EXT(X41)



Controllo degli ingressi "contatto" e "impulso" sul connettore Sub-D EXT (X41)



Durata dei segnali nell'emissione dati dopo "impulso" o "contatto"

Emissione dati dopo il segnale "STX" (Ctrl B)

Quando il visualizzatore riceve il carattere di controllo STX (Ctrl B) mediante l'interfaccia dati V.24/RS-232 (X31), emette il valore misurato attuale mediante l'interfaccia dati.

- Trasmettere il carattere di controllo Ctrl B sulla linea RXD dell'interfaccia dati V.24/RS-232-C (X31).

Tempi caratteristici nell'emissione dati

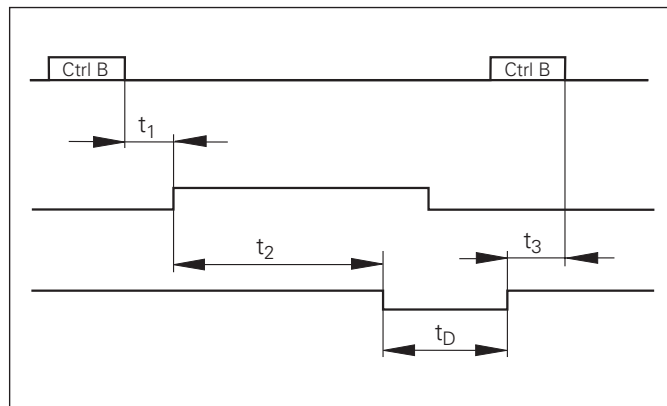
Procedura	Durata
Ritardo di memorizzazione	$t_1 \leq 1 \text{ ms}$
Emissione dopo	$t_2 \leq 50 \text{ ms}$
Tempo di rigenerazione	$t_3 \geq 0$

Durata della trasmissione valore misurato

$$t_D = \frac{187 + (11 \cdot \text{numero di righe vuote})}{\text{baud rate}} \quad [\text{s}]$$

```
10 L%=18
20 CLS
30 PRINT "V.24/RS-232-C"
40 OPEN "COM1:9600,E,7" AS#1
50 PRINT #1, CHR$(2);
60 IF INKEY$<>" " THEN 130
70 C%=LOC(1)
80 IF C%<L% THEN 60
90 X$=INPUT$(L%,#1)
100 LOCATE 9,1
110 PRINT X$;
120 GOTO 50
130 END
```

Programma BASIC per l'emissione dati mediante "Ctrl B"



Durata dei segnali nell'emissione dati dopo "Ctrl B"

Ingressi/uscite di commutazione EXT (X41)

**Pericolo per i componenti interni!**

La tensione dei circuiti esterni deve corrispondere ad una "bassa tensione con separazione sicura" a norma EN 50 178!

Collegare i carichi induttivi solo con un diodo parallelo soppressore!

**Utilizzare solo cavi schermati!**

Collegare lo schermo alla carcassa del connettore!

Uscite sul connettore Sub-D EXT (X41)

Pin	Funzione
14	Quota visualizzata uguale a zero
15	Quota \geq limite di commutazione A1 (P62)
16	Quota \geq limite di commutazione A2 (P63)
17	Quota $<$ limite inferiore controllo tolleranze (P18)
18	Quota $>$ limite superiore controllo tolleranze (P19)
19	Errore (vedi "Messaggi di errore")

Ingressi sul connettore Sub-D EXT (X41)

Pin	Funzione
1, 10	0 V
2	Azzeram. visualizz., cancellaz. msg d'errore
3	Impostaz. visualizzazione su valore da P79
4	Ignora segnali indici di riferimento (X1)
24	Ignora segnali indici di riferimento (X2)
6	Visualizzazione posizione sistema di misura X1
7	Visualizzazione posizione sistema di misura X2
8	Visualizzazione somma X1 + X2
9	Visualizzazione differenza X1 – X2
22	Impulso: emissione valore misurato
23	Contatto: emissione valore misurato
25	Attivazione o disattivazione modalità REF (lo stato REF corrente viene modificato)
5, 12, 13	non occupare
11, 20, 21	libero

Ingressi

Segnali in ingresso

Resistenza interna "pull-up" 1 k Ω , attiva a livello low

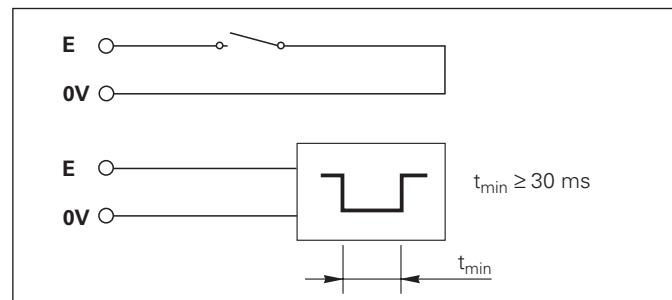
Comando mediante chiusura contatto a 0 V **oppure** livello low mediante modulo TTL

Ritardo per azzeramento/impostazione: $t_v \leq 2$ ms

Durata d'impulso minima per tutti i segnali: $t_{min} \geq 30$ ms

Livello del segnale degli ingressi

Stato	Livello
High	$+ 3,9 \text{ V} \leq U \leq + 15 \text{ V}$
Low	$- 0,5 \text{ V} \leq U \leq + 0,9 \text{ V}; I \leq 6 \text{ mA}$



Uscite

Segnali in uscita

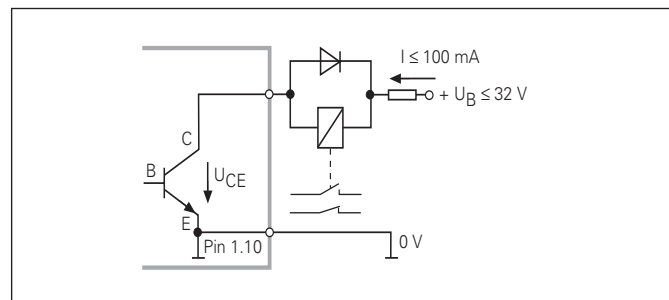
Uscite "open-collector", attive a livello low

Ritardo emissione segnale : $t_v \leq 30$ ms

Durata segnale di cross-over, limite di commutazione A1, A2: $t_0 \geq 180$ ms

Livello del segnale delle uscite

Stato	Livello
High	$U \leq + 32 \text{ V}; I \leq 10 \mu\text{A}$
Low	$U \leq + 0,4 \text{ V}; I \leq 100 \text{ mA}$



Azzeramento/impostazione visualizzazione

Ciascun asse può essere impostato tramite un segnale esterno sul valore di visualizzazione zero (pin 2) oppure sul valore memorizzato nel parametro P79 (pin 3).

Attivazione o disattivazione modalità REF

Con il parametro operativo P85 è possibile attivare l'ingresso (pin 25) con cui commutare esternamente il visualizzatore in modalità REF dopo l'accensione o una caduta di tensione. Il segnale successivo disattiva nuovamente la modalità REF (funzione di commutazione).

Ignora segnali di riferimento

Quando l'ingresso è attivo (pin 4 o pin 24) il visualizzatore ignora tutti i segnali di riferimento. Un'applicazione tipica è la misurazione lineare tramite trasduttore rotativo e vite, in cui un interruttore a camme abilita in una determinata posizione il segnale di riferimento.

Selezione visualizzazione

La visualizzazione dell'ND 231 B si seleziona

- tramite ingressi di commutazione (vedi connettore Sub-D EXT) **oppure**
- con il parametro operativo P06 (vedi Lista dei parametri operativi).

Se si seleziona la visualizzazione tramite gli ingressi di commutazione, l'impostazione del parametro operativo P06 non interagisce sulla visualizzazione.

Se non è attivo alcuno degli ingressi per la selezione della visualizzazione (da pin 6 a Pin 9) o è attivo più di uno di questi ingressi contemporaneamente, vale l'impostazione del parametro operativo P06:

- Posizione sistema di misura collegato a X1:
P06 = ANZEIGE X1
- Posizione sistema di misura collegato a X2:
P06 = ANZEIGE X2
- Visualizzazione somma:
P06 = X1 ADD. X2
- Visualizzazione differenza:
P06 = X1 SUB. X2

Segnali di commutazione

Una volta raggiunti i punti di commutazione definiti tramite parametri, si attiva l'uscita corrispondente (pin 15, 16). È possibile definire al massimo due punti di commutazione. Per il punto di commutazione "zero" è prevista un'uscita separata (vedi "Cross-over").

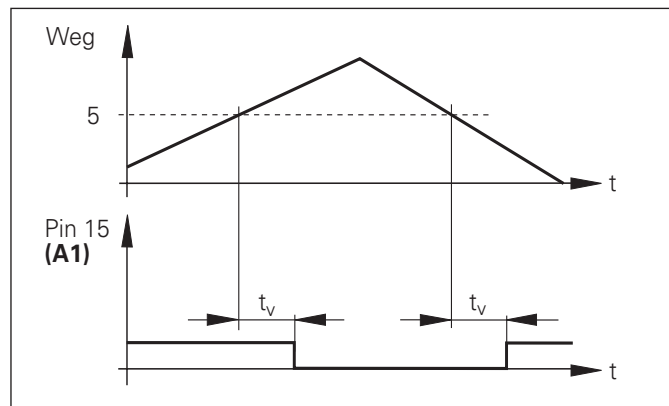
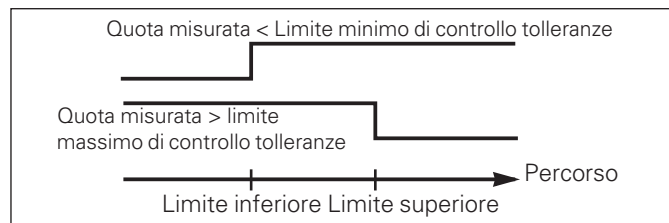
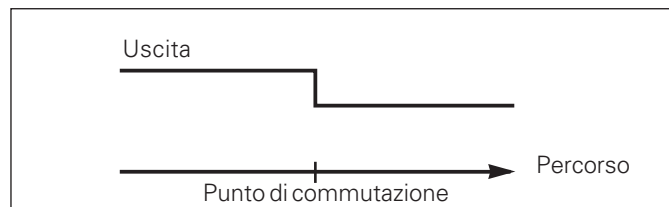
Segnali di controllo tolleranze

In caso di superamento dei limiti di controllo tolleranze definiti tramite parametri, si attivano le uscite corrispondenti (pin 17, 18).

Segnali	Parametro operativo	Pin
Segnali di comm.	P62, limite di commutazione 1	15
	P63, limite di commutazione 2	16
Segnali di ctrl toll.	P18, limite minimo di contr. tolleranze	17
	P19, limite massimo di contr. tolleranze	18

Cross-over

Quando il valore visualizzato è "zero", si attiva l'uscita corrispondente (pin 14). La durata minima del segnale è 180 ms.

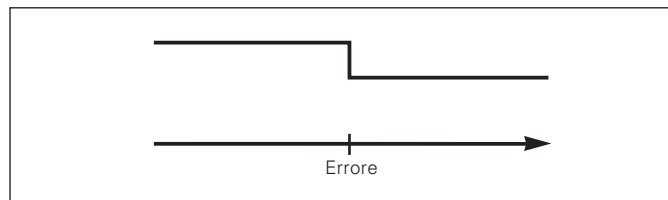


Andamento temporale del segnale sul pin 15 per limite di commutazione (A1) = 5 mm, $t_v \leq 30$ ms

Segnale di commutazione in caso di errore

Il visualizzatore controlla costantemente il segnale di misura, la frequenza in ingresso, l'emissione dati, ecc. e segnala gli errori con un messaggio.

Se si verificano errori che condizionano notevolmente una misurazione o un'emissione dati, il visualizzatore attiva un'uscita di commutazione. In tal modo è possibile effettuare un controllo durante i processi automatizzati.



Blocco tastiera

La tastiera può essere bloccata o riabilitata immettendo il numero codice 24 65 84.

- Selezionare il parametro utente **P00 CODE** (vedi "Parametri operativi").
- Inserire il numero codice 24 65 84.
- Confermare l'immissione con il tasto ENT.
- Selezionare con il tasto "•" o "-" **TASTEN EIN** oppure **TASTEN AUS**.
- Confermare la selezione con il tasto ENT.

Con tastiera bloccata è possibile selezionare soltanto l'origine oppure attivare tramite MOD il parametro operativo **P00 CODE**.

Visualizzazione versione software

La versione software del visualizzatore può essere immessa inserendo il numero codice 66 55 44.

- Selezionare il parametro utente P00 CODE.
- Inserire il numero codice 66 55 44.
- Confermare l'immissione con il tasto ENT.
- Il visualizzatore mostra il numero di software.
- Con il tasto [-] è possibile commutare sulla visualizzazione della data di emissione.
- Premere il tasto ENT per uscire dalla visualizzazione del numero di software.

Modalità Visualizzazione percorso residuo

Nel funzionamento normale il display visualizza la posizione reale del sistema di misura. In particolare per l'impiego di ND su macchine utensili e nelle funzioni di automazione può risultare vantaggioso visualizzare la distanza residua da una posizione nominale indicata. Il posizionamento avviene semplicemente mediante lo spostamento sul valore di visualizzazione zero.

Con il **numero codice 246 582** è possibile selezionare la visualizzazione percorso residuo.

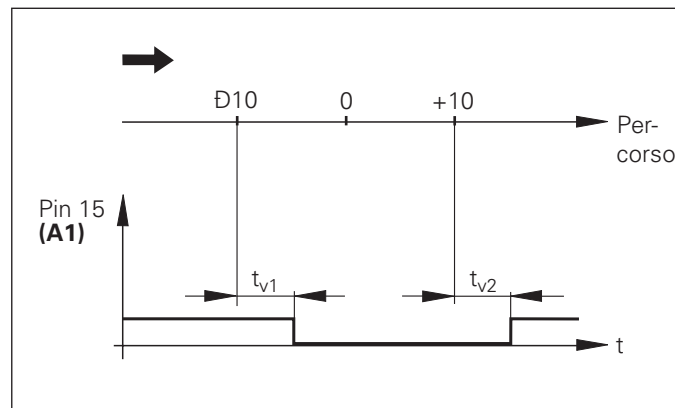
Visualizzazione	Significato
RESTWEG. AUS	Visualizzaz. percorso residuo inattiva
RESTWEG. EIN	Visualizzaz. percorso residuo attiva

"Spostamento su zero" con visualizzazione percorso residuo

- Selezionare l'origine 2.
- Indicare la posizione nominale.
- Portare l'asse su zero.

Funzione delle uscite di commutazione A1 e A2

In modalità Visualizzazione percorso residuo le uscite di commutazione A1 (pin 15) e A2 (pin 16) hanno una diversa funzione: esse sono simmetriche al valore visualizzato zero. Se ad esempio in P62 viene inserito come punto di commutazione 10 mm, l'uscita A1 si commuta sia a +10 mm che a -10 mm. La figura in basso mostra il segnale in uscita A1, quando ci si porta a zero da una direzione negativa.



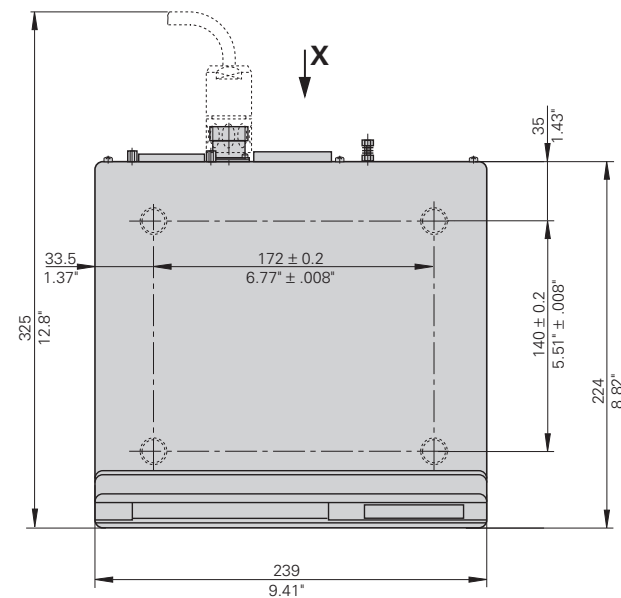
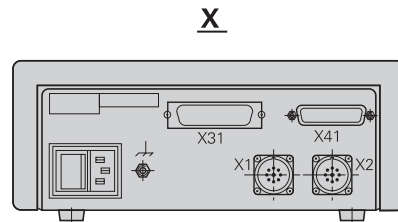
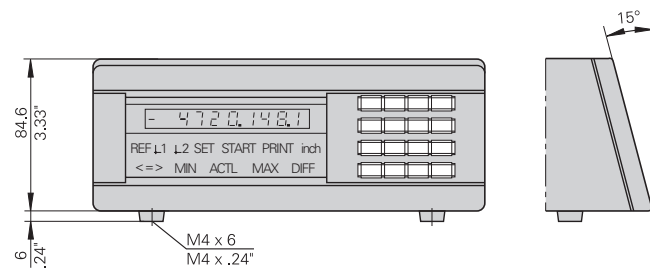
Andamento temporale del segnale per il limite di commutazione (A1)
= 10 mm , $t_{v1} \leq 30$ ms, $t_{v2} \leq 180$ ms

Dati tecnici

Chassis	ND 231 B modello non a incasso, chassis pressofuso dimensioni (L • H • P) 239 mm • 84,6 mm • 224 mm
Temperatura d'esercizio	da 0 °C a 45 °C
Temperatura di immag.	da -20 °C a 70 °C
Peso	ca. 1,5 kg
Umidità rel. dell'aria	< 75 % media annua < 90 % in casi particolari
Alimentazione	alimentatore primario da 100 V a 240 V (da -15 % a +10 %) da 50 Hz a 60 Hz (± 2 Hz)
Fusibile di rete	F 1 A incorporato
Potenza assorbita	tip. 8 W
Compatibilità elettromagnetica	secondo EN 55022, classe B

Immunità ai disturbi	secondo VDE 0843 parte 2 e 4, grado di precisione 4
Grado di protezione	IP40 a norma EN 60 529
Ingressi sistemi di misura	per sistemi di misura con segnali in uscita sinusoidali (11 μA _{pp}); superamento indici di riferimento singoli o a distanza codificata
Frequenza in ingresso	X1 e X2: max. 100 kHz con cavo di 30 m
Passo di visualizzazione	impostabile
Origini	2
Funzioni	<ul style="list-style-type: none"> • controllo tolleranze • segnali di commutazione e controllo tolleranze • azzeramento visualizzazione/impostazione con segnale esterno • emissione dati
Interfaccia V.24/RS-232-C	baud rate impostabile 110, 150, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200, 38 400 Baud

ND 231 B: Dimensioni in mm/pollici



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ + 49/86 69/31-0

FAX + 49/86 69/50 61

e-mail: info@heidenhain.de

☎ **Service** + 49/86 69/31-12 72

☎ TNC-Service + 49/86 69/31-14 46

FAX + 49/86 69/98 99

e-mail: service@heidenhain.de

<http://www.heidenhain.de>

HEIDENHAIN ITALIANA srl

Via Asiago 14

20128 Milano, Italy

☎ (02) 2 70 75-1

FAX (02) 2 70 75-2 10