



HEIDENHAIN



Instrukcja obsługi

ND 710

ND 750

**Wyświetlacze
położenia
dla frezarek**

Polski (pl)
12/2001

Wyświetlacz położenia (ND 710 tylko dwie osie)

- Wybór osi współrzędnych
(ND 710 tylko X i Y)
- Wybrać związane z osiami parametry eksploatacyjne

Wskazanie stanu:

SET = wyznaczenie punktu odn.

REF = miganie:

przebieżanie punktów
referencyjnych

świecenie:

punkty referencyjne
zostały przejechane

Δ = wskazanie pozostałej drogi

1 2 punkt bazowy 1 lub 2

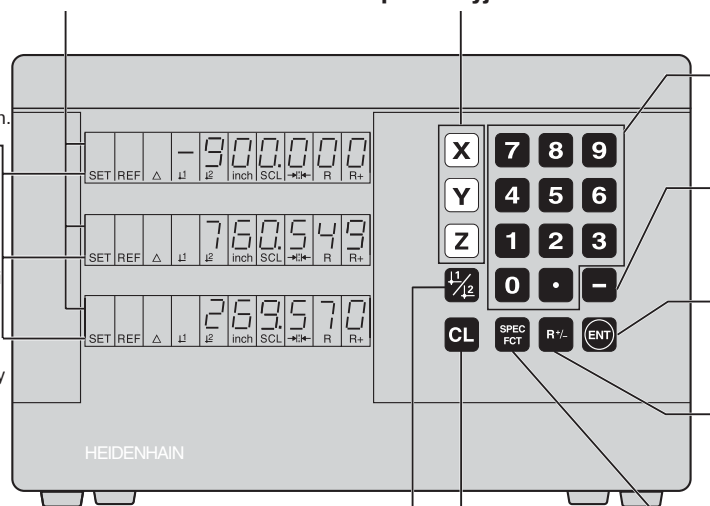
Inch = wskazanie w calach

SCL = współczynnik wymiarowy

->K- = zarysowanie krawędzi/
linia środkowa

R = promień/średnica-
wskazanie

R+/- = korekcja promienia



Wprowadzanie liczb

- Zmiana znaku liczby
- wywołać ostatni dialog
- na liście parametrów:
zmienić parametr
- przejąć wprowadzenie
- na liście parametrów
prześć do przodu

Korekcje promienia aktualnego narzędzia wywołać

- Wybór funkcji specjalnych
- przejść na liście funkcji
specjalnych do przodu

- Wybrać punkt odniesienia 1 lub 2
- Przejść na liście funkcji specjalnych
do tyłu
- Przejść na liście parametrów do tyłu

- przerwać wprowadzenie
- wycofać tryb pracy
- wyzerować wybrane osie
(jeśli aktywowane przez P80)
- wybrać parametr:
CL plus dwucyfrowa liczba



Niniejsza instrukcja obowiązuje dla wyświetlaczy położenia ND, poczynając od następujących numerów Software:

ND 710 dla dwóch osi	246 271-07
ND 750 dla trzech osi	246 271-07

Część I Instrukcje dla operatora

Podstawy	4
Włączenie, przejechanie punktów referencyjnych	9
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)	10
Korekcje narzędzia	19
Przemieszczenie osi ze wskazaniem pozostałego do pokonania odcinka	20
Odwierthy na okręgu/segmenty okręgu	22
Rzędy odwiertów	25
Praca ze „współczynnikiem wymiarowym“	28
Komunikaty o błędach	29

Część II	
Uruchomienie i dane techniczne	od strony 31

Właściwie korzystać z instrukcji!

Niniejsza instrukcja składa się z dwóch części:

Część I: Instrukcje dla operatora

- podstawowe zagadnienia o danych położenia
- ND-funkcje

Część II: Uruchomienie i dane techniczne

- zamontowanie wyświetlacza ND na maszynie
- opis parametrów eksploatacyjnych

Podstawy



Jeśli takie pojęcia jak układ współrzędnych, wymiar inkrementalny, wymiar bezwzględny, pozycja zadana, pozycja rzeczywista i pozostały do pokonania odcinek są znane, to można pominąć ten rozdział.

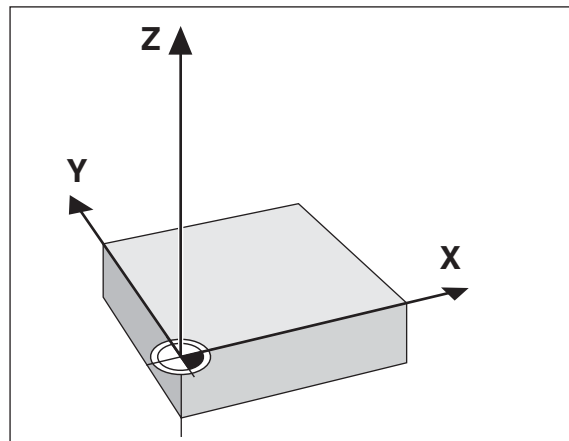
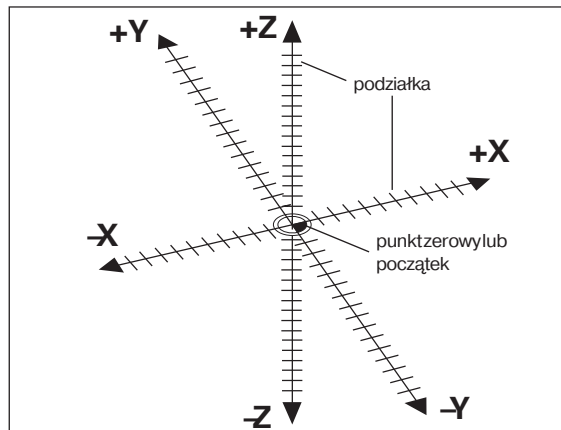
Układ współrzędnych

Dla opisu geometrii obrabianego przedmiotu posługuje się prostokątnym układem współrzędnych (= kartezjański układ współrzędnych¹⁾). Taki układ współrzędnych składa się z trzech osi współrzędnych X, Y i Z, które leżą do siebie prostopadłe i przecinają się w jednym punkcie. Ten punkt nazywamy **punktem zerowym** układu współrzędnych.

Na osiach współrzędnych znajduje się podziałka (jednostką podziałki jest z reguły mm), przy pomocy której można określić położenie punktów w przestrzeni w stosunku do punktu zerowego.

Aby określić pozycje na obrabianym przedmiocie, należy umiejscowić myślowo układ współrzędnych na obrabiany przedmiot.

Osie maszyny przebiegają w kierunku osi układu współrzędnych, przy czym oś Z jest normalnie rzecz biorąc osią narzędzia.



¹⁾ od francuskiego matematyka i filozofa René Descartes, w języku łacińskim Renatus Cartesius (1596 do 1650)

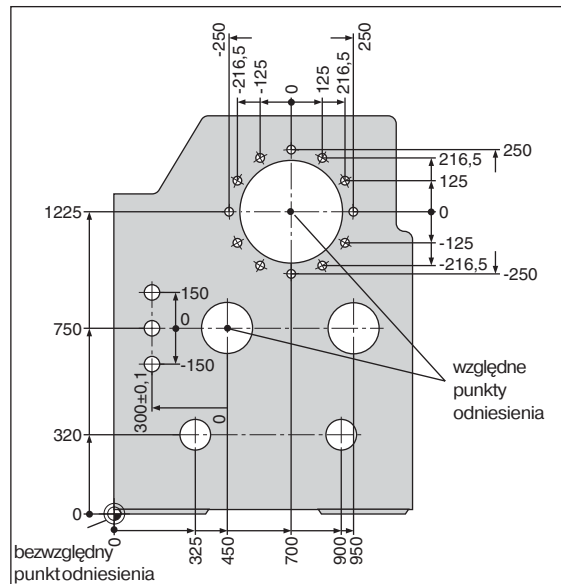
Wyznaczanie punktu odniesienia

Podstawą obróbki przedmiotu jest rysunek techniczny. Aby można było przetworzyć dane wymiarowe rysunku na odcinki przemieszczenia osi maszyny X, Y i Z, konieczny jest dla każdej danej o wymiarach punkt odniesienia na obrabianym przedmiocie, ponieważ można podawać zasadniczo tylko położenie w odniesieniu do innego położenia.

Rysunek techniczny przedmiotu określa zawsze **jeden** „absolutny punkt odniesienia” (=punkt odniesienia dla wymiarów absolutnych); dodatkowo mogą być wyznaczone „względne punkty odniesienia”.

Przy pracy z numerycznym wyświetlaczem położenia „Wyznaczanie punktu odniesienia” oznacza, iż obrabiany przedmiot i narzędzie zostają ustawione względem siebie na zdefiniowanej pozycji i następnie wskazania osi zostają nastawione na wartość, odpowiadającą tej pozycji. W ten sposób dokonuje się stałego przyporządkowania pomiędzy rzeczywistym położeniem osi i wyświetlaną wartością położenia.

W przypadku wyświetlacza położenia ND można wyznaczyć do 9-ciu absolutnych punktów odniesienia i wpisać je do pamięci, z jednoczesnym zabezpieczeniem od przerw w dopływie prądu.



Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu

Każda pozycja na obrabianym przedmiocie jest jednoznacznie określona poprzez jej absolutne współrzędne.

Przykład: absolutne współrzędne pozycji ①:

$$X = 10 \text{ mm}$$

$$Y = 5 \text{ mm}$$

$$Z = 0 \text{ mm}$$

Jeśli pracujemy z rysunkiem technicznym ze współzrędnymi absolutnymi, to proszę przenieść narzędzie **na** te współzrędnne.

Względne pozycje obrabianego przedmiotu

Dana pozycja może odnosić się również do poprzedniej pozycji zadanej. Punkt zerowy dla wymiarowania leży na poprzedniej pozycji zadanej. Mowa jest wówczas o **współzrędnym względnym** lub o wymiarze inkrementalnym lub łańcuchowym. Współzrędnne inkrementalne (przyrostowe) są oznaczane przez **I**.

Przykład: względne współzrędnne pozycji ② odniesione do pozycji ①:

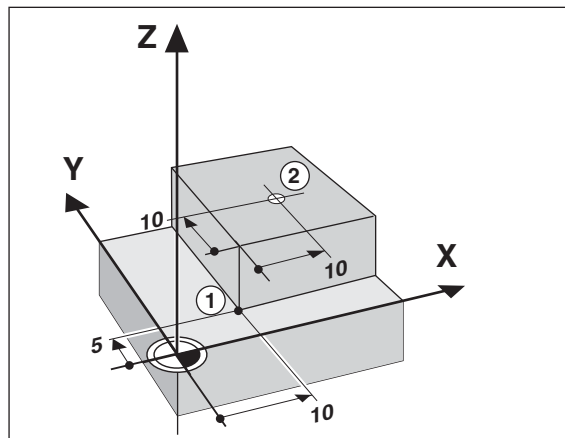
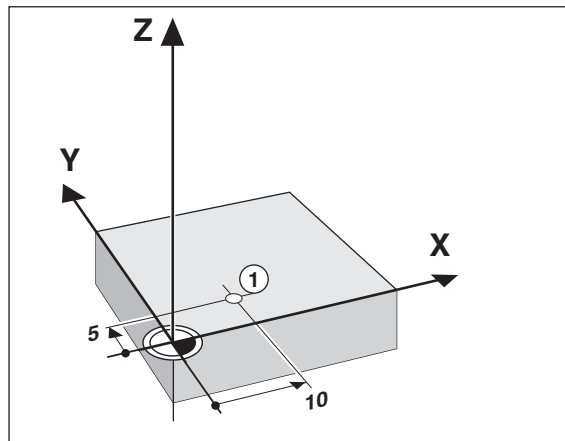
$$IX = 10 \text{ mm}$$

$$IY = 10 \text{ mm}$$

Jeśli pracujemy w oparciu o rysunek techniczny z wymiarowaniem inkrementalnym, to przemieszczamy narzędzie o wymiar dalej.

Znak liczby przy wymiarowaniu inkrementalnym

Względna dana wymiarowa posiada **dodatni znak liczby**, jeśli przemieszczenie dokonywane jest w dodatnim kierunku osi i **ujemny znak liczby**, jeśli przemieszczenie odbywa się w ujemnym kierunku osi.

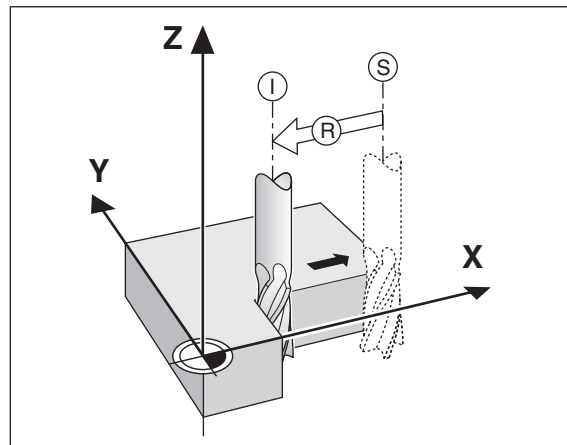


Pozycja zadana, rzeczywista i odcinek pozostały do pokonania

Pozycje, do których ma zostać dosunięte narzędzie, nazywane są pozycjami **zadanymi** (Ⓢ); pozycja, na której znajduje się właśnie narzędzie nazywana jest pozycją **rzeczywistą** (Ⓛ). Droga od pozycji rzeczywistej do pozycji zadanej jest odcinkiem pozostałym do pokonania (Ⓡ).

Znak liczby w przypadku pozostałego odcinka

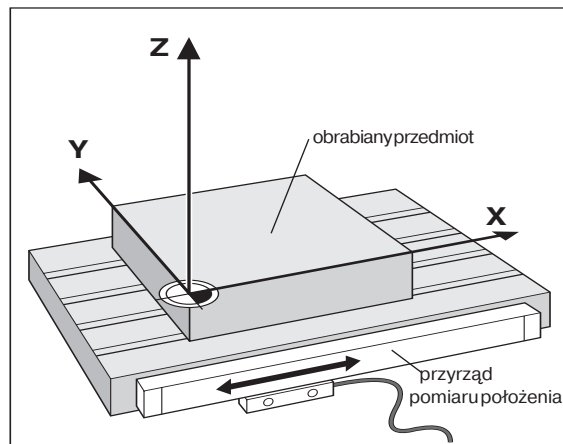
Pozycja zadana staje się przy przejechaniu za pomocą wyświetlacza odcinka pozostałego „względny punkt odniesienia” (wartość wskazania 0). Odcinek pozostały posiada zatem ujemny znak liczby, jeśli przemieszczenie odbywa się w kierunku dodatnim i dodatni znak liczby, jeśli przemieszczenie odbywa się w kierunku ujemnym osi.



Przyrządy pomiaru położenia

Przyrządy pomiaru położenia przekształcają przemieszczenia osi maszyny w sygnały elektryczne. Wyświetlacz położenia ND analizuje te sygnały, ustala pozycję rzeczywistą osi maszyny i ukazuje tę pozycję jako wartość liczbową na wyświetlaczu.

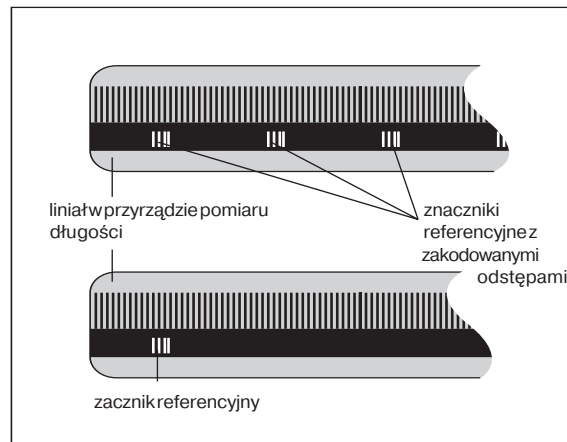
W przypadku przerwy w dopływie prądu ztraca się przyporządkowanie pomiędzy pozycją osi maszyny i obliczoną pozycją rzeczywistą. Przy pomocy znaczników referencyjnych przyrządów pomiarowych położenia i REF-automatyki wyświetlacza położenia ND można bez problemu ponownie odtworzyć to przyporządkowanie po włączeniu.



Znaczniki referencyjne

Na liniach przyrządów pomiarowych położenia znajduje się jeden lub kilka znaczników referencyjnych. Znaczniki referencyjne wytwarzają przy przejeździe sygnał, zaznaczający dla wyświetlacza położenia ND tę pozycję linią jako punkt referencyjny (punkt odniesienia linią = stały punkt odniesienia maszyny).

Przy przejeżdżaniu tych punktów referencyjnych, wyświetlacz położenia ND ustala ponownie przy pomocy REF-automatyki przyporządkowanie pomiędzy pozycją suportu osiowego i wartościami wskazania, określonymi uprzednio. W przypadku przyrządów pomiaru długości ze znacznikami referencyjnymi **z zakodowanymi odstępami** konieczne jest przemieszczenie osi maszyny w tym celu o maksymalnie 20 mm.



Włączenie, przejechanie punktów referencyjnych

0 → 1

ND włączyć w tylnej części korpusu,
we wskazaniu statusu miga REF.

ENT ... CL



potwierdzić najechanie punktów referencyjnych.
REF świeci się. Punkty dziesiętne migają.



Przejechać punkty referencyjne na wszystkich
osiach w dowolnej kolejności. Wyświetlacz osi
liczy, jeśli zostaje przejechany punkt
referencyjny.

Jeśli przejechano punkty referencyjne, to zostaje zapamiętane dla punktu odniesienia 1 i 2 ostatnio określone przyporządkowanie pomiędzy pozycją suportu osiowego i wartościami wskazania, z zabezpieczeniem przed przerwą w dopływie prądu.

Jeśli nie przejeżdżamy punktów referencyjnych (dialog ENT ... CL usunąć klawiszem CL), to ztraca się to przyporządkowanie przy przerwie w dopływie prądu lub wyłączeniu awaryjnym sieci!



Jeśli chcemy korzystać z nieliniowej korekcji błędów osi, należy przejechać punkty referencyjne (patrz „nieliniowa korekcja błędów osi“)!

Wyznaczanie punktu odniesienia (bazy)



Jeśli chcemy wprowadzić do pamięci punkty odniesienia, z zabezpieczeniem od przerw w dopływie prądu, należy najpierw przejechać punkty referencyjne!

Po REF-przejeździe można na nowo wyznaczać punkty referencyjne lub istniejące aktywować.

Poprzez P70 można wybierać:

- dwa punkty odniesienia: wskazanie wybranego punktu odniesienia przez 1 lub 2
- dziewięć punktów odniesienia: wskazanie wybranego punktu odniesienia na najniższej osi przez d1 do d9.

Dla wyznaczania punktów odniesienia istnieje kilka możliwości:

Zarysowanie krawędzi przedmiotu przy pomocy narzędzia i następnie wyznaczenieżądanego punktu odniesienia lub zarysowanie ścianki wewnętrznej koła wyznaczenie środka koła jako punktu odniesienia (patrz przykłady). Dane używanego narzędzia zostają przy tym automatycznie uwzględnione (patrz „Korekcie narzędzia“).

Raz wyznaczony punkt odniesienia zostaje wywołany następująco:

Przez P70 ustawione są dwa punkty odniesienia:



wybrać punkt odniesienia 1 lub 2.

Przez P70 ustawiono jest dziewięć punktów odniesienia:



nacisnąć klawisz punktu odniesienia („d“ miga).



wprowadzić numer punktu odniesienia (1 do 9)

Wyznaczanie punktu odniesienia poprzez zarysowanie obrabianego przedmiotu przy pomocy narzędzia

Wyświetlacze położenia ND dysponują następującymi funkcjami dotykowymi (próbkowanie):

- „DOTYK KRAWEDZ” wyznaczenie krawędzi przedmiotu jako linii odniesienia
- „DOTYK SRODEK” wyznaczyć linię środkową pomiędzy dwoma krawędziami przedmiotu jako linię odniesienia
- „DOTYK KOŁO” wyznaczyć punkt środkowy koła jako punkt odniesienia

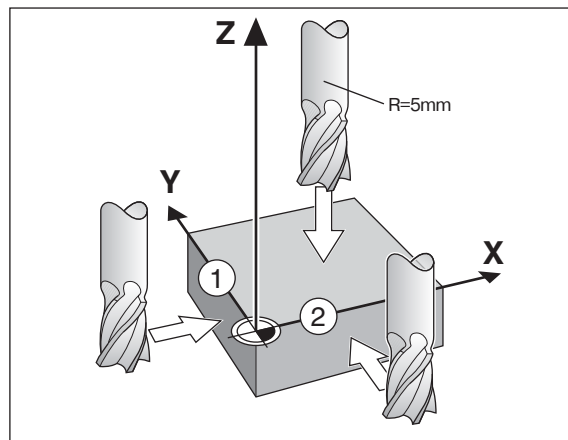
Funkcje dotykowa znajdują się w trybie pracy SPEC FCT.

Funkcje „DOTYK KRAWEDZ”, „DOTYK SRODEK” i „DOTYK KOŁO” opisane są na następnych stronach.

Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy narzędzia

Przykład:

płaszczyzna obróbki	X / Y
oś narzędzia	Z
promień narzędzia	R = 5 mm
kolejność osi przy wyznaczaniu punktów odniesienia	X – Y – Z



Zarysowanie krawędzi przedmiotu i wyznaczenie jako linii odniesienia

wybrać numer punktu odniesienia
(patrz strona 10)

wybrać funkcję specjalną



lub

wybrać „funkcję próbkowania” (dotyku)

FUNKCJA DOT .



przejąć funkcję „dotykową”.

DOT . KRAWEDZ



przejąć „dotyk krawędź”

w razie potrzeby wybrać X-oś. SET
świeci się, wskazanie statusu x<- miga

:

DOTYK X (zostaje tylko krótko ukazana)



zarysować przedmiot na krawędzi 1

X-zostaje uchwycona „SET krawędź”
zostaje na krótko ukazany. SET miga,
odsunąć narzędzie od przedmiotu,
wskazanie statusu x<- świeci sięwprowadzić wartość położenia dla p
unktu o odniesienia, korekcja promienia
narzędzia zostaje automatycznie
uwzględniona.Y-oś wybrać, SET świeci się,
wskazanie statusu x<- miga


DOTYK Y (zostaje tylko krótko ukazana)





zarysować przedmiot na krawędzi 2

:


▼

	Y-pozycja zostaje uchwycona, „SET kra-wędź” zostaje krótko ukazana, SET miga, odsunąć narzędzie od przedmiotu, wskazanie stanu x<-świeci się
---	--


▼

 	wprowadzić wartość położenia dla punktu odniesienia na osi Y, korekcja promienia narzędzia zostaje automatycznie uwzględniona.
---	--


▼

	Z-oś wybrać, SET świeci się, wskazanie stanu x<- miga ¹⁾
---	---

▼



DOTYK Z (zostaje tylko na krótko ukazana)	
	zarysować powierzchnię obrabianego przedmiotu

▼



	Z-pozycja zostaje uchwycona, „SET kra-wędź” zostaje na krótko ukazana, SET mi-ga, odsunąć narzędzie od przedmiotu, wskazanie stanu x<-świeci się
---	--

¹⁾ tylko przy ND 750

▼

 	wprowadzić wartość położenia dla punktu odniesienia w osi Z
---	---

▼

 lub 	po wyznaczeniu punktu odniesienia opuścić funkcje próbkowania (dotyku)
---	--

Zarysować krawędź przedmiotu i wyznaczyć środek jako linię odniesienia

Przewidziane do zarysowania krawędzie muszą leżeć w tym przypadku równoległe do osi Y.
Dla wszystkich linii środkowych dwóch krawędzi można postępować jak to niżej opisano.



wybrać numer punktu odniesienia (patrz strona 10).



wybrać funkcję specjalną



lub



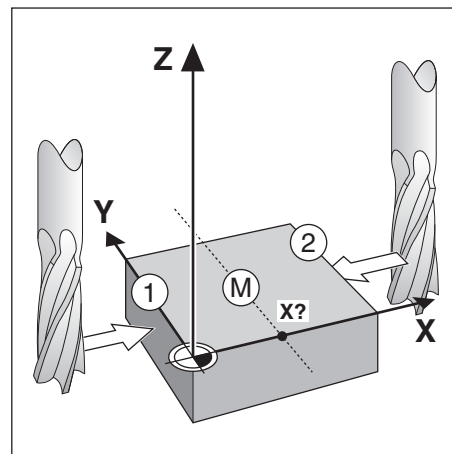
wybrać „funkcję dotykową”

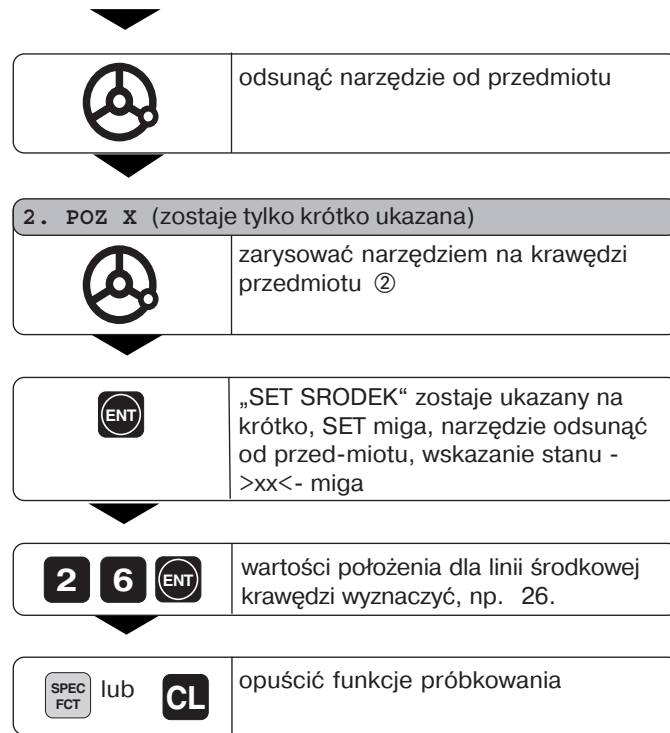
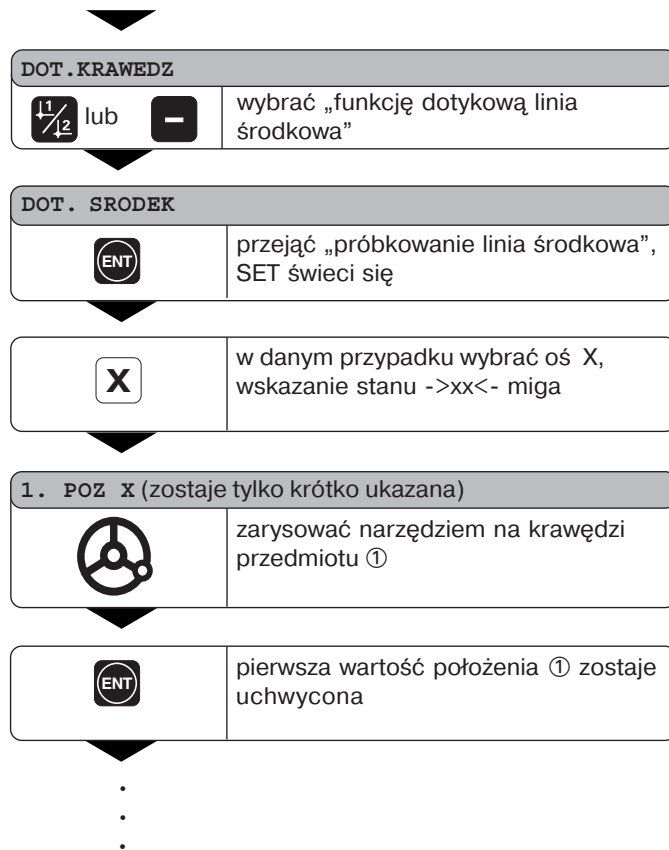
FUN. DOTYKOWA



przejąć „funkcję dotykową”

•
•
•





Zarysowanie ścianki wewnętrznej koła i wyznaczenie punktu środkowego jako punktu odniesienia

Dla ustalenia punktu środkowego koła konieczne jest zarysowanie 4 punktów. Punkty te powinny leżeć na płaszczyźnie X/Y.



wybrać numer punktu odniesienia (patrz strona 10)



wybrać funkcję specjalną



lub



wybrać „funkcję dotykową”

FUN . DOTYK .



przejąć „funkcję dotykową”

DOT . KOŁO

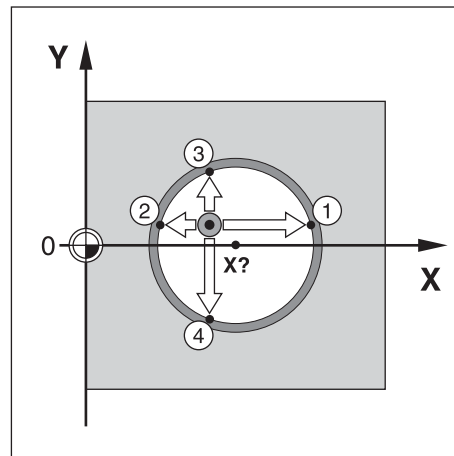


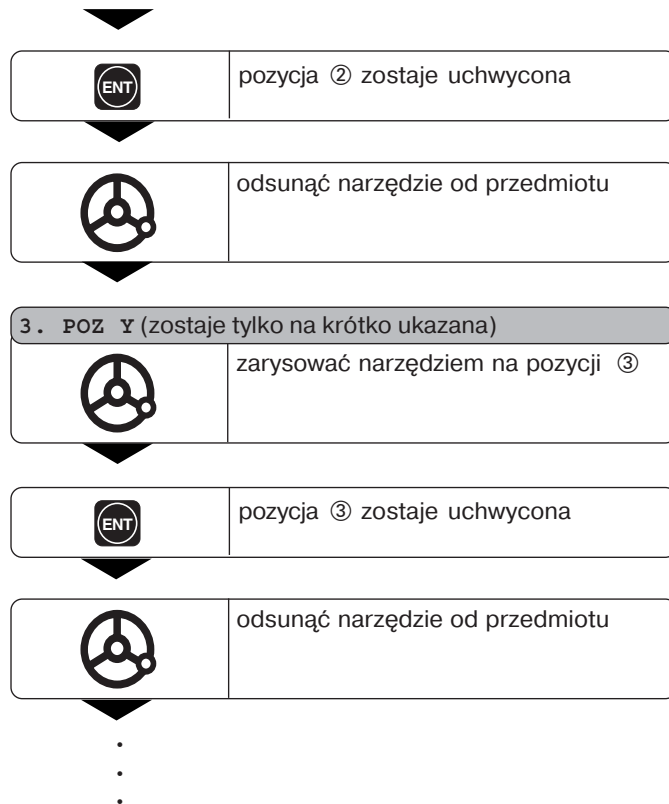
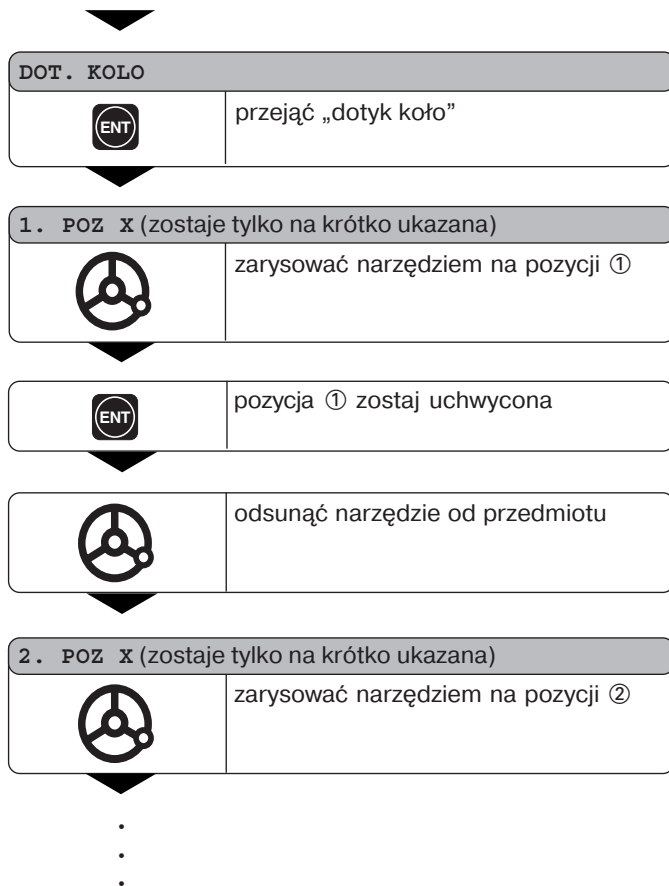
lub



wybrać „funkcję dotykową koła”

...





4. POZ Y (zostaje tylko na krótko ukazana)



zarysować narzędziem na pozycji 4



pozycja 4 zostaje uchwycona,
„SRODEK X” zostaje krótko ukazany,
wskazanie stanu SET miga w osi X

2

6



wprowadzić wartość położenia dla
współ-rzędnej X punktu środkowego
koła np. 26, „SRODEK Y” zostaje na
krótko ukazany, wskazanie stanu SET
miga w osi Y

0



wprowadzić wartość położenia dla
współ-rzędnej Y punktu środkowego
koła, np. 0

SPEC
FCT

lub

CL

opuścić funkcje próbkowania

Korekcje narzędzia

Dla aktualnego narzędzia można wprowadzić oś narzędzia, długość narzędzia i średnicę narzędzia.

SPEC FCT	wybrać funkcję specjalną
-----------------	--------------------------

SPEC FCT lub $\frac{1}{2}$	wybrać „dane narzędzia”
---	-------------------------

DANE NARZ.	
ENT	przejąć wprowadzenie danych narzędzia

ŚREDNICA NARZ.	
2 0 ENT	wprowadzić średnicę narzędzia np. 20 mm i z ENT potwierdzić

DŁUGOŚĆ NARZ.	
5 0 ENT	wprowadzić długość narzędzia, np. 50 mm i z ENT potwierdzić

⋮

¹⁾ tylko przy ND 750

OS NARZ.	
Z	określić oś narzędzia

OS NARZ.	
SPEC FCT lub CL	opuścić funkcje specjalne


Przemieszczenie osi ze wskazaniem pozostałego odcinka


Standardowo znajduje się we wskazaniu pozycja rzeczywista narzędzia. Często jednakże korzystniejszym jest, jeśli zostaje wyświetlany droga pozostała do pozycji zadanej. Pozycjonujemy wówczas po prostu poprzez wyzerowanie wartości wyświetlania.






Do wskazania pozostałej drogi można wprowadzać współrzędne absolutne. Aktywna korekta promienia zostaje uwzględniona.

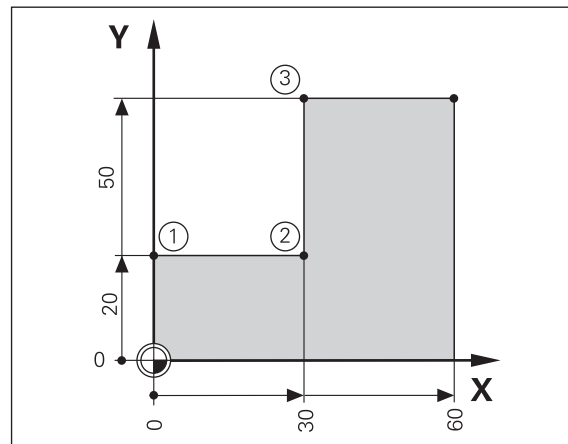
Przykład zastosowania: frezowanie stopnia „przejechaniem na zero”

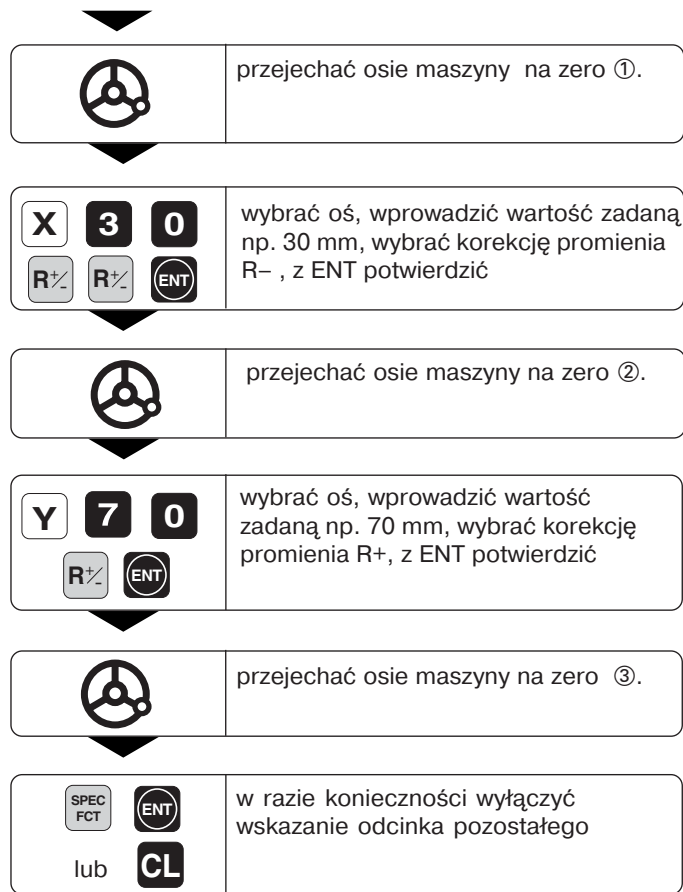
	wybrać funkcję specjalną
---	--------------------------

 lub 	wybrać „odcinek pozostały”
---	----------------------------

ODCINEK POZOSTAŁY	
	przejąć odcinek pozostały, Δ świeci się

   	wybrać osie, wprowadzić wartości zadane, np. 20 mm, wybrać korektę promienia R+, z ENT
	potwierdzić





Odwierty na okręgu/wycinek okręgu z odwiertami

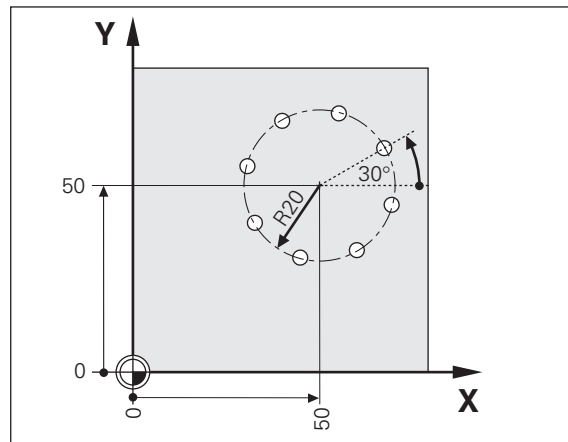
Przy pomocy wyświetlaczy położenia ND można szybko i w prosty sposób wytwarzać odwierty na okręgu lub wycinki okręgów. Konieczne dla wprowadzenia wartości zostają zapytane w wierszu wskazówek.

Każdy odwiert może zostać pozycjonowany przez „przejechanie na zero”. W tym celu konieczne jest wprowadzenie następujących wartości:

- liczba odwiertów (max. 999)
- punkt środkowy koła
- promień koła
- kąt startu dla pierwszego odwiertu
- krok kąta pomiędzy odwiertami (tylko dla wycinka koła)
- głębokość wiercenia

Przykład:

liczba odwiertów	8
współrzędne punktu środkowego	X = 50 mm Y = 50 mm
promień okręgu odwiertów	20 mm
kąt startu	30 stopni
głębokość wiercenia	Z = -5 mm



SPEC FCT	wybrać funkcję specjalną
-----------------	--------------------------

SPEC FCT lub $\frac{1}{2}$	wybrać „okręg odwiertów”
-----------------------------------	--------------------------

OKRĘG ODWIERTOW	
ENT	przejąć „okręg odwiertów”

KOŁO PEŁNE	
wdp. - ENT	przejąć „koło pełne”

LICZBA ODWIERTOW	
8 ENT	wprowadzić liczbę odwiertów, np. 8, z ENT potwierdzić

...

SRODEK X	
X 5 0 ENT	wprowadzić współrzędną X dla punktu środkowego okręgu, np. 50 mm, z ENT potwierdzić

SRODEK Y	
Y 5 0 ENT	wprowadzić współrzędną Y dla punktu środkowego koła, np. 50 mm, z ENT potwierdzić

PROMIEN	
2 0 ENT	wprowadzić promień okręgu odwiertów, np. 20 mm, z ENT potwierdzić

KĄT STARTU	
3 0 ENT	wprowadzić kąt startu dla pierwszego odwiertu, np. 30°, z ENT potwierdzić

...

GLEBOKOSC WIERCENIA

Z

5

-

ENT

wprowadzić głębokość wiercenia, np -5 mm, z ENT potwierdzić

1)

START

ENT

uruchomić wyświetlanie pozycji odwiertów

ENT

1/2

po uruchomieniu aktywny jest tryb odcinka pozostałego (D-symbol świeci się), numer odwiertu zostaje krótko ukazany na osi X, poprzez przejazd na zero zostają najechane pojedyncze odwierty, Odwierty mogą zostać wybrane albo z ENT-albo z 1/2-klawiszami, klawisz ukazuje ponownie numer odwiertu

SPEC FCT

lub

CL

opuścić funkcję okrąg odwiertów

1) tylko przy ND 750

Rzędy odwiertów

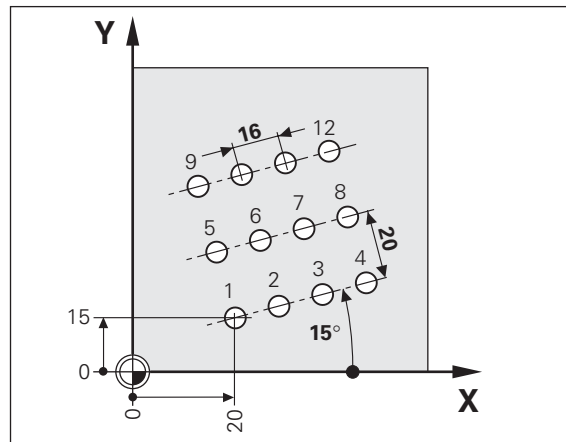
Również rzędy odwiertów mogą zostać szybko i w prosty sposób zostały wytworzone. Konieczne dla wprowadzenia wartości zostają zapytane poprzez wiersz wskazówek.

Każdy odwiert może zostać pozycjonowany przez „przejazd na zero”. W tym celu należy wprowadzić następujące wartości:

- współrzędne 1-go odwiertu
- liczba odwiertów w rzędzie (max. 999)
- odstęp odwiertów
- kąt pomiędzy rzędem odwiertów i osią bazową
- głębokość wiercenia
- liczba rzędów odwiertów (max. 999)
- odstęp rzędów odwiertów

Przykład:

współrzędne 1-go odwiertu	X = 20 mm
	Y = 15 mm
liczba odwiertów	4
odstęp odwiertów	16 mm
kąt	15 Grad
głębokość wiercenia	Z = -30 mm
liczba rzędów odwiertów	3
odstęp rzędów odwiertów	20 mm



SPEC FCT	wybrać funkcje specjalne
-----------------	--------------------------

SPEC FCT lub $\frac{1}{2}$	wybrać „rzędy odwiertów“
-----------------------------------	--------------------------

RZĘDY ODWIERTÓW	
ENT	przejąć „rzędy odwiertów“

1. ODWIERT X	
2 0 ENT	wprowadzić współrzędną X 1-go odwiertu, np. 20, z ENT potwierdzić

1. ODWIERT Y	
1 5 ENT	wprowadzić współrzędną Y 1-go odwiertu, np. 15, z ENT potwierdzić

...

LICZ. ODW.	
4 ENT	wprowadzić liczbę odwiertów w rzędzie, np. 4, z ENT potwierdzić

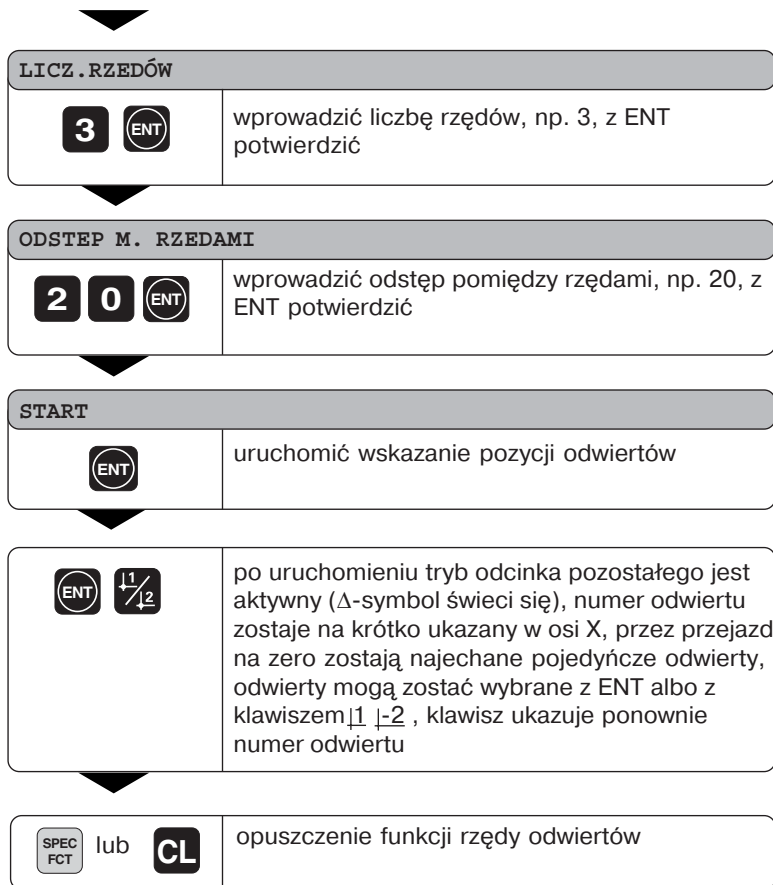
ODST. ODW.	
1 6 ENT	wprowadzić odstęp odwiertów w rzędzie, np. 16, z ENT potwierdzić

KAT	
1 5 ENT	wprowadzić położenie kąta, np. 15 stopni, z ENT potwierdzić

GLEBOKOSC WIERCENIA ¹⁾	
3 0 - ENT	wprowadzić głębokość wiercenia, np. – 30 mm, z ENT potwierdzić

...

¹⁾ tylko przy ND 750



Praca ze „współczynnikiem wymiarowym“

Poprzez funkcję współczynnik wymiarowy, wartość wskazania może w stosunku do rzeczywistego odcinka przemieszczenia zostać zwiększona lub zmniejszona. Wartości wskazania zostają zmienione centrycznie do punktu zerowego.

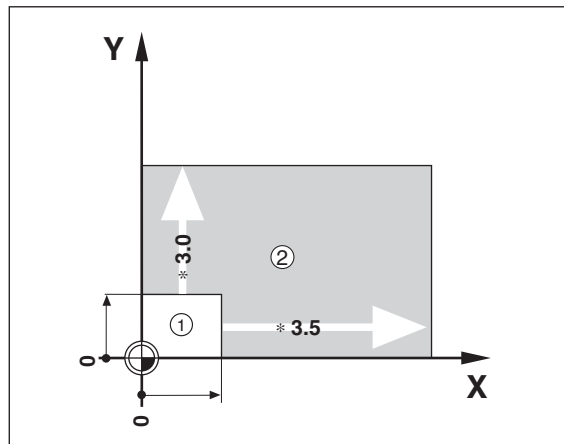
Współczynnik wymiarowy zostaje określony w parametrze 12 dla każdej osi i w parametrze 11 dla wszystkich osi aktywowany lub deaktywowany (patrz „Parametry eksploatacyjne“)

Przykład dla zwiększenia obrabianego przedmiotu:

P12.1	3.5
P12.2	3.0
P11	„on”

Z tego powstaje powiększenie obrabianego przedmiotu jak to pokazano na rysunku obok:

① ukazuje wielkość oryginalną, ② został powiększony z uwzględnieniem specyfiki osi.



Jeśli współczynnik wymiarowy jest aktywny, to świeci się SCL we wskazaniu statusu!

Komunikaty o błędach

Komunikat	Przyczyna działania
SYGNAŁ X	sygnał przyrządu pomiarowego jest za mały, np. jeśli przyrząd zabrudzony
DOT. BŁĄD	przed zarysowaniem należy dokonać przemieszczenia na odcinku wynoszącym przynajmniej 0,2 mm
BŁĘD. REF. X	zdefiniowany w P43 odstęp znaczników referencyjnych nie zgadza się z rzeczywistym odstępem tych znaczników
CZĘSTOT. X	częstotliwość wejściowa dla wejścia przyrządów pomiarowych zbyt wysoka, np. jeśli prędkość przemieszczenia zbyt duża
PAMIĘĆ F.	błąd sum kontrolnych: sprawdzić punkt odniesienia, parametry eksploatacyjne i wartości korekcji dla korekcji nieliniowych błędów osi, przy powtarzającym się występowaniu: zawiadomić serwis techniczny!

Usuwanie komunikatów o błędach:

Jeśli usunięto przyczynę błędu:

- nacisnąć klawisz CL.

Część II Uruchomienie i dane techniczne

Zakres dostawy	32
Gniazda na tylnej stronie korpusu	33
Ustawienie i zamocowanie	34
Podłączenie do sieci	34
Podłączenie przyrządów pomiarowych	35
Parametry eksploatacyjne	36
Parametry eksploatacyjne wprowadzić/zmienić	36
Lista parametrów eksploatacyjnych	37
Przyrządy pomiaru długości	40
Wybór kroku wskazania w przyrządach pomiaru długości	40
Nastawienia parametrów dla przyrządów pomiarowych długości firmy HEIDENHAIN 11 μ Ass	41
Korekcja nieliniowych błędów osi	42
Dane techniczne	45
wymiary ND 710/ND 750	46

Zakres dostawy

- **ND 710** dla 2 osi
lub
- **ND 750** dla 3 osi

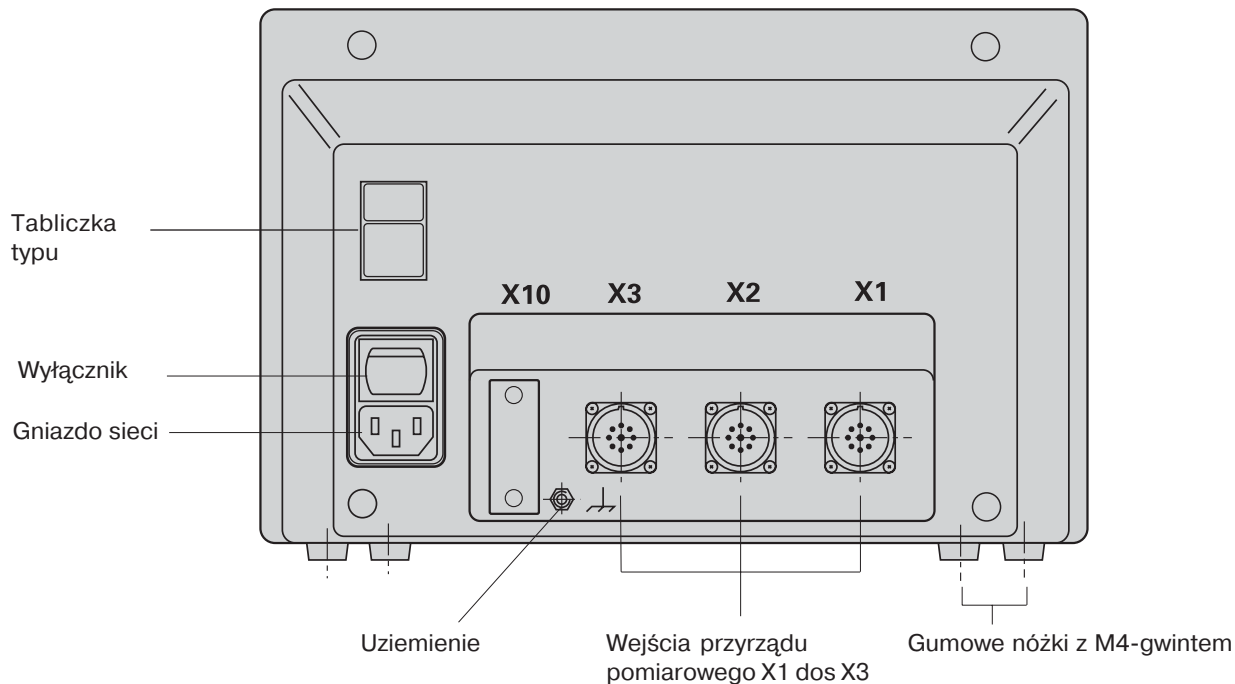
- **Połączenie z siecią** Id.-nr 257 811-01

- **Instrukcja obsługi dla operatora**

Oprządkowanie na życzenie

- **Nóżka odchylna** dla montażu w spodniej części korpusu
Id.-nr 281 619-01

Gniazda w tylnej części korpusu

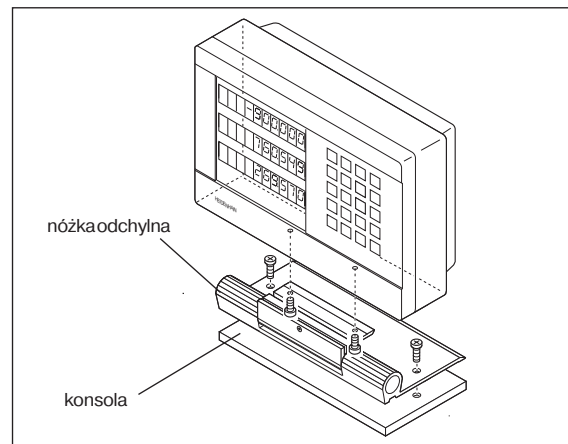


Interfejsy X1, X2, i X3 zapewniają "Bezpieczne oddzielenie od sieci" zgodnie z normą EN 50 178!

Ustawienie i zamocowanie

ND 710/ND 750

Dla zamocowania śrubami wyświetlacza położenia na konsoli proszę zastosować M4-gwinty w gumowych nóżkach na spodniej części korpusu. Można zamontować wyświetlacz także na nóżce odchylnej, dostarczanej jako osprzęt.



Podłączenie do sieci

Podłączenie do sieci w kontakcie i L , N

Założyć uziemienie na PE -kontakcie!

Zasilanie: 100 V~ do 240 V~ (-15 % do +10 %)
50 Hz do 60 Hz (± 2 Hz)

Przełącznik wyboru sieci nie jest konieczny.



• Niebezpieczeństwo porażenia prądem!

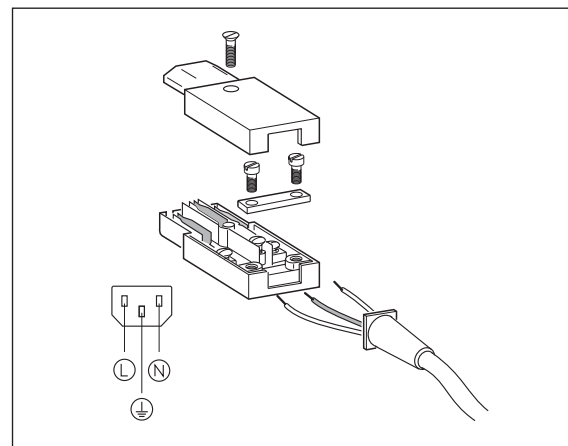
Podłączyć przewód ochronny!

Przewód ochronny nie może zostać przerwany!

• Przed otwarciem przyrządu wyjąć wtyczkę sieci!



Dla zwiększenia odporności na zakłócenia połączyć przewód uziemienia w tylnej części korpusu z centralnym punktem uziemienia maszyny (minimalny przekrój 6 mm²)!



Podłączenie przyrządów pomiarowych

Można podłączyć wszystkie przyrządy pomiarowe długości firmy HEIDENHAIN z sinusoidalnymi sygnałami (7 mAss do 16 mAss) oraz ze znacznikami referencyjnymi z zakodowanymi odstępami lub pojedynczymi znacznikami referencyjnymi.

Przyporządkowanie przyrządów pomiarowych dla wyświetlaczy położenia:

wejście przyrządu pomiarowego X1 dla osi X
wejście przyrządu pomiarowego X2 dla osi Y
wejście przyrządu pomiarowego X3 dla osi Z (tylko ND 750)

Nadzór przyrządów pomiarowych

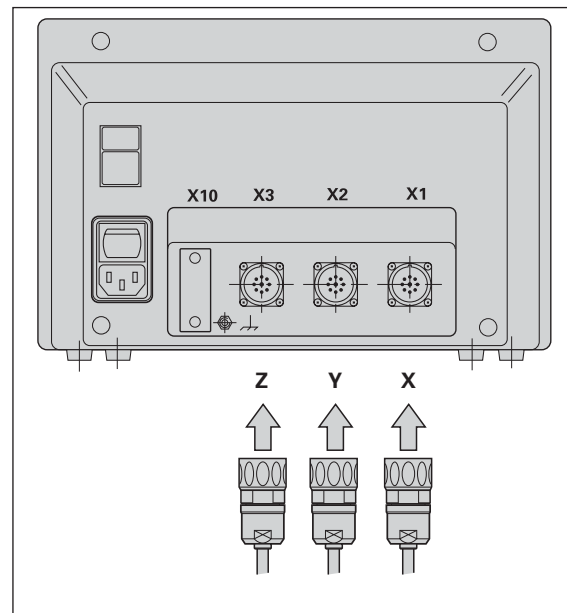
Wyświetlacze dysponują nadzorem przyrządów pomiarowych, kontrolującym amplitudę i częstotliwość sygnałów. W koniecznym przypadku zostaje wydawany komunikat o błędach:

SYGNAŁ X
CZESTOT. X

Nadzór aktywujemy przy pomocy parametru P45.

Jeśli używamy przyrządów pomiarowych długości ze znacznikami referencyjnymi o zakodowanych odstępach, to zostaje sprawdzone, czy określony w parametrze P43 odstęp odpowiada rzeczywistej wartości odstępów znaczników referencyjnych. W koniecznym przypadku zostaje wydawany następujący komunikat o błędach:

BŁĄD REF. X



Parametry eksploatacyjne

Przy pomocy parametrów eksploatacyjnych określamy, jak zachowuje się wyświetlacz położenia ND i jak zostają analizowane sygnały przyrządów pomiarowych. Parametry eksploatacyjne, które mogą być zmieniane przez operatora maszyny, mogą zostać wywoływane przez klawisz SPEC FCT i dialog „PARA-METR” (są one odznaczone na liście parametrów). Pełną listę parametrów można wybrać tylko przez dialog „CODE” (KOD) i poprzez wprowadzenie 9 51 48. Parametry eksploatacyjne są oznaczone przy pomocy litery P i numeru parametru, np. **P11**. Oznaczenie parametru zostaje ukazane przy wyborze parametru klawiszami PUNKT ODNIESIENIA i ENT w osi X. W osi Y znajduje się nastawienie parametrów.

Niektóre parametry eksploatacyjne zostają wprowadzone z uwzględnieniem specyfiki osi. Te parametry są w przypadku **ND 750** oznaczone indeksem od jeden do trzech, w przypadku **ND 710** indeksem od jeden do dwóch.

Przykład: P12.1 współczynnik wymiarowy X-osi
P12.2 współczynnik wymiarowy Y-osi
P12.3 współczynnik wymiarowy Z-osi
(tylko ND 750)

Przy wysłce parametry eksploatacyjne wyświetlacza położenia ND są nastawione z góry. Wartości tego nastawienia podstawowego są wydrukowane **grubą trzcionką** w liście parametrów.

Parametry eksploatacyjne wprowadzić/zmienić

Wywołanie parametrów eksploatacyjnych

- nacisnąć klawisz SPEC FCT
- nacisnąć klawisz SPEC FCT lub 1 2, aż zostanie ukazany „PARAMETR” we wskazaniu X
- potwierdzić klawiszem ENT

Wybór chronionego parametru eksploatacyjnego

- proszę wybrać przy pomocy klawisza 1 2 parametr P00 CODE.
- wprowadzić liczbę klucza 9 51 48
- potwierdzić klawiszem ENT.

Przechodzenie po liście parametrów eksploatacyjnych

- przejście do przodu: nacisnąć klawisz ENT.
- przejście do tyłu: nacisnąć klawisz 1 2.

Zmiana nastawienia parametrów

- proszę nacisnąć klawisz MINUS lub wprowadzić odpowiednią wartość i potwierdzić z ENT.

Korygowanie wprowadzenia

- nacisnąć klawisz CL: ostatnio aktywna wartość pojawia się w wierszu wprowadzenia i ponownie jest skuteczna

Opuszczenie parametrów eksploatacyjnych

- proszę nacisnąć klawisz SPEC FCT lub CL.

Lista parametrów eksploatacyjnych

P00 CODE Wprowadzenie liczby klucza:

9 51 48:	zmiana chronionych parametrów eksploatacyjnych
66 55 44:	ukazanie wersji Software (w osi X) ukazać datę wydania (w osi Y)
10 52 96:	korekcja nieliniowych błędów osi

P01 System miar¹⁾

wskazanie w milimetrach	MM
wskazanie w calach	INCH (CALE)

P03.1 do P03.3 Wskazanie promienia/średnicy¹⁾

wartość położenia jako "promień"	PROMIEN
wartość położenia jako "średnica"ukazać	SREDNICA

P11 Aktywowanie funkcji współczynnik wymiarowy¹⁾

współczynnik wymiarowy aktywny	WSP.WYM. ON
współczynnik wymiarowy nie aktywny	WSP.WYM. OFF

P12.1 do P12.3 Określenie współczynnika wymiarowego¹⁾

wprowadzić współczynnik ze specyfiką osi:	
wartość > 1: przedmiot zostaje powiększony	
wartość = 1: przedmiot nie zostaje zmieniony	
wartość < 1: przedmiot zostaje zmniejszony	
zakres wprowadzenia:	0.100000 do 9.999999
nastawienie podstawowe:	1.000000

¹⁾ parametr użytkownika

P30.1 do P30.3 Kierunek liczenia

dodatni kierunek liczenia przy
 dodatnim kierunku przemieszczenia K.LICZ. DOD

ujemny kierunek liczenia przy
 dodatnim kierunku przemieszczenia K.LICZ.UJEM

P31.1 do P31.3 Okres sygnału przyrządu pomiarowego

zakres wprowadzenia: 0.00000001 do 99999.9999 µm
nastawienie podstawowe: 20 µm

P33.1 do P33.3 Sposób liczenia

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9
0 - 2 - 4 - 6 - 8
0 - 5

P38.1 do P38.3 Miejsca po przecinku

1 / 2 / 3 / 4 (do 6 przy wskazaniu w calach)

P40.1 do P40.3 Wybór korekcji błędów osi

korekcja błędów osi nie aktywna KOR. OFF

korekcja liniowych błędów aktywna,
nieliniowa korekcja nie aktywna KOR. LIN
korekcja nieliniowych błędów osi aktywna,
liniowa korekcja nie aktywna KOR. ODS

P41.1 do P41.3 liniowa korekcja błędów osi

zakres wprowadzenia (μm): -99999 do +99999
 nastawienie podstawowe: **0**

Przykład: wyświetlana długość $L_a = 620,000 \text{ mm}$
 rzeczywista długość (ustalona np. przy pomocy przyrządu porównawczego VM 101 firmy HEIDENHAIN) $L_t = 619,876 \text{ mm}$
 różnica długości $DL = L_t - L_a = -124 \mu\text{m}$
 współczynnik korekcji k:
 $k = DL/L_a = -124 \mu\text{m}/0,62 \text{ m} = -200 [\mu\text{m}/\text{m}]$

P42.1 do P42.3 Kompensacja luzu

zakres wprowadzenia (mm): +9.999 do -9.999
 nastawienie podstawowe: **0.000** = bez kompensacji luzu

Przy zmianie kierunku może dojść do gry pomiędzy przetwornikami i stołem, tak zwanego luzu. Dodatni luz: przetwornik wyprzedza stół, stół przejeżdża za krótko (dodatnie wprowadzenie wartości). Ujemny luz: przetwornik podąża za stołem, stół przejeżdża zbyt daleko (ujemne wprowadzenie wartości).

P43.1 do P43.3 Znaczniki referencyjne

jeden znacznik referencyjny	JEDEN ZN. REF.
z zakodowanym odstępem z 500 • SP	500 SP
z zakodowanym odstępem z 1000 • SP	1000 SP
z zakodowanym odstępem z 2000 • SP	2000 SP
z zakodowanym odstępem z 5000 • SP	5000 SP

(SP: okres sygnału /w j.niem.:Signalperiode)

P44.1 do P44.3 Analiza znaczników referencyjnych

analiza aktywna	REF. X ON
analiza nie aktywna	REF. X OFF

P45.1 do P45.3 Nadzór układu pomiarowego

nadzór amplitudy i częstotliwości aktywny	ALARM ON
nadzór amplitudy i częstotliwości nie aktywny	ALARM OFF

P48.1 do P48.3 Aktywowanie wskazania osi

wskazanie osi aktywne	OS ON
wskazanie osi nie aktywne	OS OFF

P70 Liczba punktów odniesienia

2 punkty odniesienia	2 P.ODN.
9 punktów odniesienia	9 P.ODN.

P80 Funkcja klawisza CL

zerowanie z CL	CL...ZEROWANIE
bez zerowania z CL	CL.....OFF

P81 Funkcja klawisza R+/-

Dzielenie na pół wartości rzecz. klawiszem
 $R+/- \quad R+/- \quad 1/2$

bez dzielenia na pół wartości rzeczywistej z klawiszem R+/-
 $R+/- \quad \text{OFF}$

P98 Język dialogu ¹⁾

J.niemiecki	JEZYK	DE
J.angielski	JEZYK	EN
J.francuski	JEZYK	FR
J.włoski	JEZYK	IT
J.holenderski	JEZYK	NL
J.hiszpański	JEZYK	ES
J.duński	JEZYK	DA
J.szwedzki	JEZYK	SV
J.fiński	JEZYK	FI
J.czeski	JEZYK	CS
J.polski	JEZYK	PL
J.węgierski	JEZYK	HU
J.portugalski	JEZYK	PT

¹⁾ parametry użytkownika

Przyrządy pomiaru długości

Wybór kroku wskazania w przyrządach pomiaru długości

Jeśli chcemy dysponować określonym krokiem wskazania, to należy dopasować następujące parametry eksploatacyjne:

- okres sygnału (P31)
- sposób liczenia (P33)
- miejsca po przecinku (P38)

Przykład

przyrząd pomiarowy długości z okresem sygnału 20 μ m

wymagany krok wskazania 0,000 5 mm

okres sygnału (31) 20

sposób liczenia (P33) 5

miejsca po przecinku (P38) 4

Tabela na następnej stronie pomoże w wyborze parametrów.

Nastawienia parametrów dla przyrządów pomiaru długości firmy HEIDENHAIN 11 μA_{ss}

Typ	Okres sygnalu w μm	Znaczniki referencyjne	Milimetry			Cale		
			Krok wskazania w mm	Sposób zliczania	Miejsca po przecinku	Krok wskazania w calach	Sposób zliczania	Miejsca po przecinku
	P 31	P 43		P 33	P 38		P 33	P 38
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
LF 103/103C	4	single/5000	0,001	1	3	0,00005	5	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								
MT xx	10	single	0,0005	5	4	0,00002	2	5
LS 303/303C	20	single/1000	0,01	1	2	0,0005	5	4
LS 603/603C			0,005	5	3	0,0002	2	4
LS 106/106C	20	single/1000	0,001	1	3	0,00005	5	5
LS 406/406C								
LS 706/706C								
ST 1201		-						
LB 302/302C	40	single/2000	0,005	5	3	0,0002	2	4
LIDA 10x/10xC			0,002	2	3	0,0001	1	4
LB 301/301C	100	single/1000	0,005	5	3	0,0002	2	4

Korekcja nieliniowych błędów osi



Jeśli chcemy pracować z korekcją nieliniowych błędów osi, to należy:

- aktywować funkcję korekcji nieliniowych błędów osi poprzez parametr eksploatacyjny 40 (patrz "Parametry eksploatacyjne")
- po włączeniu wyświetlacza położenia ND przejechać punkty referencyjne!
- wprowadzić tabelę wartości korekcji

Ze względu na konstrukcję maszyny (np. przegięcia, błędy wrzeciona itd.) mogą występować nieliniowe błędy osi. Taki nieliniowy błąd osi zostaje zarejestrowany z reguły przez porównawczy przyrząd pomiarowy (np. VM101).

Może np. zostać ustalony dla osi X błąd wzniosu wrzeciona $X=F(X)$.

Dana oś może zostać skorygowana tylko w zależności od **tej** powodującej błąd osi.

Dla każdej osi można zestawzić tabelę wartości korekcji z 64 wartościami korekcji.

Tabela wartości korekcji zostaje wybierana klawiszem SPEC FCT i przez dialog „PARAMETR\KOD”.

Dla ustalenia wartości korekcji (np. z VM 101) należy po wybraniu tabeli wartości korekcji wybrać wyświetlanie REF.



wybór wyświetlania REF

Punkt dziesiąty w lewym polu wskazania ukazuje, iż wyświetlone wartości odnoszą się do punktu referencyjnego. Migający punkt dziesiąty ukazuje, iż znaczniki referencyjne nie zostały przejechane.

Wprowadzenia do tabeli wartości korekcji

- oś do skorygowania: X, Y lub Z (Z tylko ND750)
- oś powodująca błąd: X, Y lub Z (Z tylko ND750)
- punkt odniesienia dla korygowanej osi:
Tu należy wprowadzić punkt, począwszy od którego należy korygować oś z błędami. Podaje on absolutny odstęp do punktu referencyjnego.



Pomiędzy pomiarem i wprowadzeniem błędu osi do tabeli wartości korekcji nie wolno zmieniać punktu odniesienia!

- odstęp punktów korekcji:
Odstęp punktów korekcji wynika ze wzoru:
 $\text{odstęp} = 2^x [\mu\text{m}]$, przy czym wartość wykładnika x zostaje wprowadzona do tabeli wartości korekcji
Minimalna wartość wprowadzenia: 6 (= 0,064 mm)
Maksymalna wartość wprowadzenia: 23 (= 8388,608 mm)
Przykład: 900 mm odcinek przemieszczenia z 15 punktami korekcji
 $\Rightarrow 60,000 \text{ mm}$ odstęp
następna potęga o podstawie dwa:
 $2^{16} = 65,536 \text{ mm}$
wartość wprowadzenia w tabeli: 16
- wartość korekcji
Należy wprowadzić zmierzoną wartość korekcji do wyświetlanej pozycji korekcji w mm.
Punkt korekcji 0 ma zawsze wartość 0 i nie może zostać zmieniony.

Wybór tabeli wartości korekcji, wprowadzenie błędu osi

SPEC FCT	wybór funkcji specjalnej
-----------------	--------------------------

SPEC FCT lub 1 1/2	wybrać „parametr” poprzez kilkakrotne naciśnięcie klawisza 1 1/2
----------------------------------	---

PARAMETR	
ENT 1 1/2	wybrać dialog dla wprowadzenia liczby klucza

KOD	
1 0 5 2 9 6 ENT	wprowadzić liczbę klucza 10 52 96, z ENT potwierdzić

OS X	
X ENT	wybrać oś do skorygowania, np. X, potwierdzić wprowadzenie z ENT

X WSP. X	
X ENT	wprowadzić oś powodującą błędy, np. X (błąd wzniosu wrzeciona), potwierdzić wprowadzenie z ENT

⋮



P.ODNIES. X	
2 7 ENT	wprowadzić punkt odniesienia dla błędu osi na osi z błędami, np. 27 mm, wprowadzenie potwierdzić z ENT



ODST. PKT. X	
1 0 ENT	wprowadzić odstęp punktów korekcji na osi z błędami, np. 2 ¹⁰ mm (odpowiada 1,024 mm), wprowadzenie potwierdzić z ENT

27.000	
ENT 0 . 0 1 ENT	wartość korekcji nr 1 zostaje ukazana, wprowadzić przynależną wartość korekcji, np. 0.01 mm, wprowadzenie potwierdzić z ENT


⋮



2 8 . 0 2 4

 	<p>wprowadzić wszystkie dalsze punkty korekcji, jeśli naciśniemy klawisz MINUS, to zostanie ukazany aktualny punkt korekcji we wskazaniu X, bezpośredni wybór punktów korekcji: proszę nacisnąć klawisz MINUS i jednocześnie numer punktu korekcji (2-cyfrowy)</p>
---	--



 lub 	zakończyć wprowadzenie
---	------------------------

Usuwanie tabeli wartości korekcji


	wybrać funkcje specjalną
---	--------------------------

 lub 	wybrać „parametr”
--	-------------------



PARAMETR

 	wybrać dialog dla wprowadzenia liczby klucza
---	--


KOD


<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">0</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">2</div> </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">9</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">6</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;"></div> </div>	wprowadzić liczbę klucza 10 52 96, potwierdzić z ENT
--	--

OS X

 	wybrać tabelę wartości korekcji, np. oś Z, usunąć tabelę
---	--

USUN Z

	potwierdzić z ENT lub przerwać z CL
---	-------------------------------------

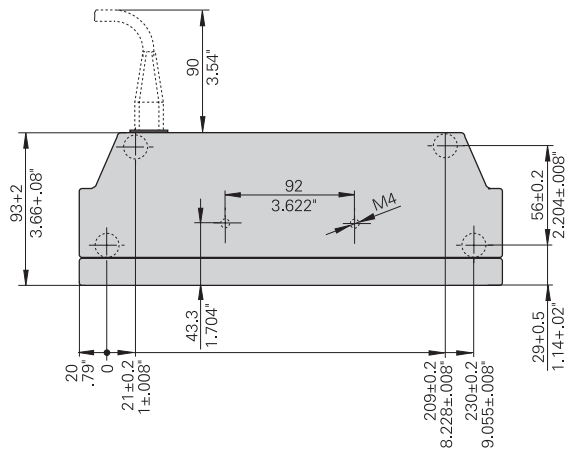
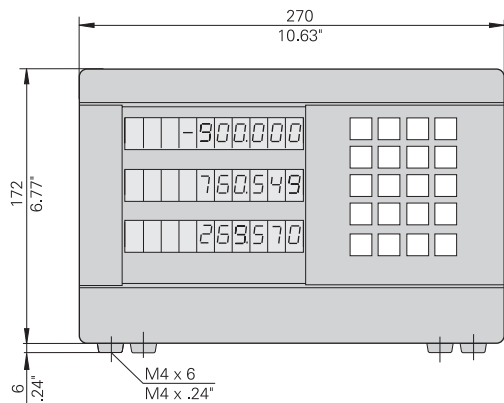
	zakończyć wprowadzenie
---	------------------------

Dane techniczne

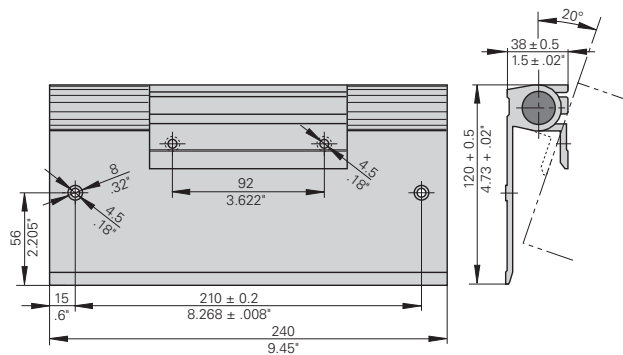
Wykonanie korpusu	ND 710/ND 750 model stojący, korpus żeliwny wymiary (szer • wys • głęb) 270 mm • 172 mm • 93 mm
Temperatura robocza	0° do 45° C
Temperatura magazynowania	-20° do 70° C
Masa	ok. 2,3 kg
Wzgl.wilg.powietrza	<75% w średniej rocznej <90% w rzadkich przypadkach
Zasilanie	100 V~ do 240 V~ (-15% do +10%) 50 Hz do 60 Hz (± 2 Hz)
Pobór mocy	15 W
Rodzaj ochrony	IP40 zgodnie z EN 60 529

Wejścia przyrządów pomiarowych długości	dla przyrządów z 7 do 16 μ Ass okres podziałki 2, 4, 10, 20, 40, 100, i 200 μ m analiza znaczników referencyjnych dla znaczników z zakodowanymi odstępami i prostych znaczników
Częstotliwość wejściowa	max. 100 kHz przy 30 m długości kabla
Krok wskazania	nastawialny (patrz "Przyrządy pomiarowe długości")
Punkty odniesienia	9 (z zabezp. od przerw w zasilaniu)
Funkcje	<ul style="list-style-type: none"> - korekcja promienia narzędzia - wskazanie pozostałego odcinka - funkcje zarysowania z narzędziem - odwierty na okręgu/rzędę odwiertów - współczynnik wymiarowy

Wymiary mm/cał



Nóżka odchylna





HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH


Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5


83301 Traunreut, Germany


 + 49/86 69/31-0

 + 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

 + 49/86 69/98 99


e-mail: service@heidenhain.de


www.heidenhain.de

PATEH

ul. Żelazna 67

00-871 Warszawa

 (22) 620 23 69

 (22) 620 29 73