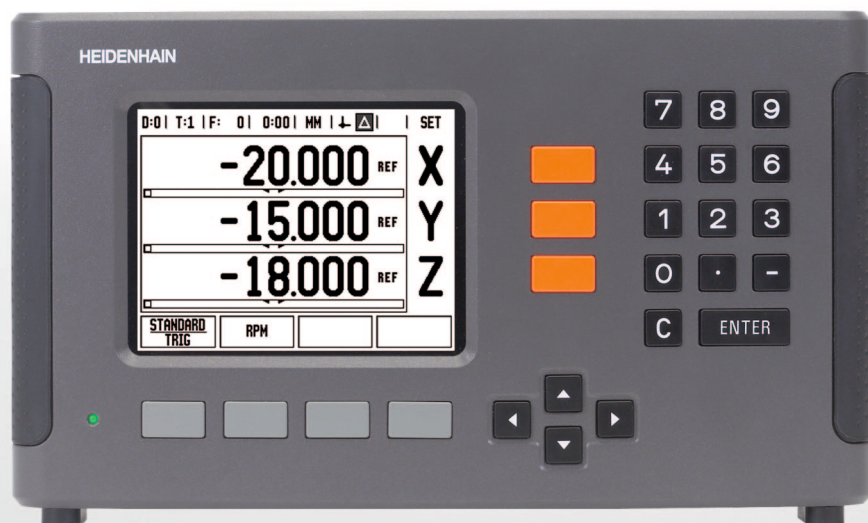




HEIDENHAIN



Podręcznik obsługi
urządzenia

ND 780

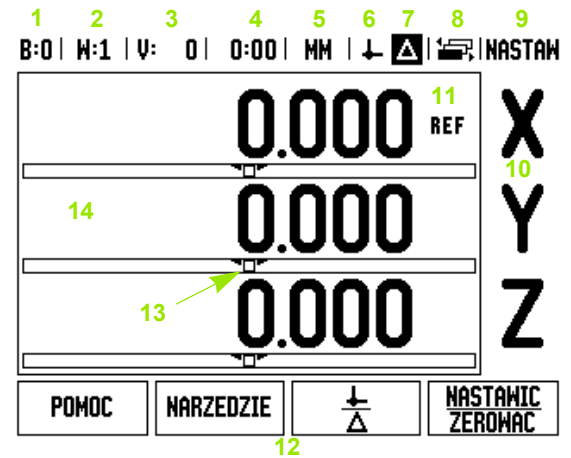
Język polski (pl)
10/2009



Ekran panelu ND 780

Ekran ND 780 z typowymi dla tego urządzenia wskazaniem.

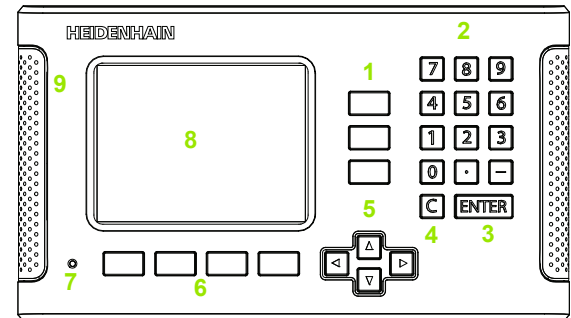
- 1 Punkt bazowy
- 2 Narzędzia
- 3 Posuw
- 4 Stoper
- 5 Jednostka miary
- 6 Wartość rzeczywista
- 7 Dystans do pokonania
- 8 Wskazanie strony
- 9 Nastawić/zerować
- 10 Oznaczenie osi
- 11 Wskazanie znaczników referencyjnych
- 12 Funkcje softkey
- 13 Graficzne wspomaganie pozycjonowania
- 14 Zakres wskazania



Panel przedni ND 780

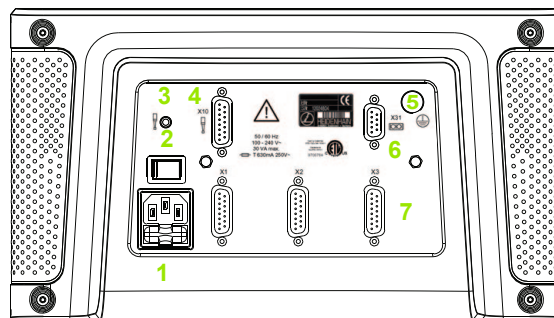
Panel frontowy ND 780 z objaśnieniami odnośnie klawiszy i funkcji.

- 1 Klawisze osiowe (3) - X, Y, & Z
- 2 Numeryczne klawisze dla zapisu wartości liczbowych
- 3 Klawisz ENTER dla potwierdzenia zapisu i wyboru pola wprowadzenia
- 4 Klawisz CLEAR
- 5 Klawisze ze strzałką (klawisze W GORE/W DOŁ)
- 6 SOFTKEYS, których funkcje zależne są od przyporządkowanego im na ekranie pola
- 7 LED indykacja zasilania
- 8 Wskazania na ekranie monitora
- 9 Uchwyty



Strona tylna ND 780

- 1 Przyłączenie sieciowe
- 2 Wyłącznik sieciowy
- 3 Przełączająca na masę sonda krawędziowa
- 4 Czujnik krawędziowy KT 130
- 5 Masa (uziemienie)
- 6 Szeregowy port
- 7 Przyłączenia dla osi





Wprowadzenie

Wersja software

Wersja software urządzenia zostaje wyświetlana przy rozruchu na ekranie ND 780.



Niniejsza instrukcja objaśnia funkcje ND 780 dla aplikacji **frezowania i toczenia**. Praca z wyświetlaczem położenia jest opisana w trzech rozdziałach: obsługa wyświetlacza, funkcje dla obróbki frezowaniem i funkcje dla obróbki toczeniem.

ND 780

Liczba osi



ND 780 jest dostępne tylko w wersji z **trzema osiami**. Trzyosiowa wersja ND 780 zostaje wykorzystana w tej instrukcji dla zilustrowania i opisu klawiszy funkcyjnych.

Symbole we wskazówkach

Każda wskazówka jest oznaczona z lewej strony symbolem, informującym o rodzaju i/lub znaczeniu danej wskazówki.



Ogólna wskazówka

np. dotycząca zachowania ND 780.



Ostrzeżenie – odsyła do załączonej dokumentacji

np. iż dla danej funkcji konieczne jest określone narzędzie.



Niebezpieczeństwo – niebezpieczeństwo porażenia prądem lub poranienia

np. przy otwarciu obudowy.



Różnice

np. pomiędzy różnymi maszynami



Odsyłacz

np. odsyłacz do innej instrukcji

ND 780 – prezentacja pojęć

Różne pojęcia (softkeys, klawisze funkcyjne) są oznaczone w następujący sposób w tej instrukcji:

- Softkeys – softkey NASTAWIC
- Klawisze funkcyjne – klawisz ENTER

Kod dla dostępu do parametrów

Jeśli chcemy ustalić lub zmienić parametry odnoszące się do maszyny, to należy wprowadzić kod, umożliwiający dostęp do tych parametrów. W ten sposób zapobiega się przypadkowej zmianie parametrów menu NASTAWIENIE SYSTEMU.

**UWAGA!**

Kod to liczba 95148.

Dostęp do parametrów maszynowych

Informacje na ten temat znajdują się w rozdziale „Nastawienie systemu“
Patrz „Parametry menu NASTAWIENIE SYSTEMU” na stronie 93.



Proszę najpierw nacisnąć softkey NASTAWIENIE.

Następnie proszę nacisnąć softkey NASTAWIENIE SYSTEMU.

Następnie zapisujemy liczbę kodu **95148** przy pomocy klawiszy numerycznych.



Proszę potwierdzić wprowadzenie klawiszem ENTER.

Teraz wyświetlacz położenia pozwala operatorowi na nastawienie parametrów maszynowych.

**UWAGA!**

Jeśli hasło nie powinno być dostępne dla każdego, to proszę usunąć tę stronę z instrukcji obsługi po nastawieniu ND 780 i przechowywać ją w bezpiecznym miejscu na wypadek konieczności jej powtórnej użycia.



I Instrukcja dla operatora 15

I.1 Podstawowe zagadnienia dotyczące danych położenia	16
Punkty odniesienia	16
Pozycja rzeczywista, pozycja zadana i dystans do zadanego punktu	16
Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu	17
Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu	17
Oś bazowa kąta	18
Przyrządy pomiarowe położenia	18
Znaczniki referencyjne enkodera	19
I.2 Obsługa ND 780	20
Rozplanowanie ekranu	20
Wskazówki dotyczące wprowadzania danych	21
Ogólny przegląd	21
Graficzne wspomaganie pozycjonowania	21
Pomoc online	22
Maski wprowadzenia	23
Okno z instrukcjami online:	23
Komunikaty o błędach	23
ND 780 włączyć	24
Analiza znaczników referencyjnych	24
Praca bez wykorzystywania znaczników referencyjnych	24
Funkcja REF ZWOLNIC/DEZAKTYWOWAC	25
Tryby pracy	26
NASTAWIC	26
Parametry menu NASTAWIENIE OBROBKI	27
Jednostka	27
Współczynnik skalowania	27
ODBICIE LUSTRZANE	28
Czujnik krawędziowy (tylko dla aplikacji frezowania)	28
Średnica-osie	28
Wydawanie wartości pomiaru	29
Graficzne wspomaganie pozycjonowania	29
Pasek stanu	29
Stoper	30
Przełącznik zdalny	30
Dopasowanie ekranu	31
Język	31
Import/eksport	31
Przegląd softkeys dla ogólnych funkcji	32
Dokładniejszy opis softkeys dla ogólnych funkcji	34
Softkey NASTAWIC/ZEROWAC	34
Softkey KALKULATOR	35
Obr/min-kalkulator	36
Softkey KALKULATOR STOZKA	37

I.3 Funkcje dla obróbki frezowaniem	38
Dokładny opis funkcji softkey	38
Softkey NARZEDZIE	38
Tabela narzędzi	38
Import/Eksport	39
Korekcja promienia narzędzia	40
Znak liczby dla różnicy długości DL	40
Wprowadzanie danych narzędzia	41
Zastosowanie tabeli narzędzi	41
Wywołanie tabeli narzędzi	44
Wywołanie narzędzia	44
Softkey Punkt bazowy	44
Przykład: określenie punktu bazowego przedmiotu bez funkcji próbkowania	45
Funkcje próbkowania dla wyznaczania punktu odniesienia	46
Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy czujnika krawędziowego	46
Przykład: wypróbować krawędzie przedmiotu i wyznaczyć punkt narożny jako punkt odniesienia.	47
Przykład: wyznaczenie linii środkowej pomiędzy dwoma krawędziami przedmiotu jako linii odniesienia	48
Przykład: punkt środkowy odwiertu wypróbować przy pomocy czujnika krawędziowego i punkt odniesienia wyznaczyć 50 mm od punktu środkowego okręgu.	49
Próbkowanie przy pomocy narzędzia	50
Softkey WARTOSC NASTAWIC	52
Wyznaczenie wartości absolutnej	52
Nastawienie wartości inkrementalnej	56
Softkey 1/2	58
Funkcje specjalne (frezowanie)	59
Okrąg odwiertów i rząd odwiertów (frezowanie)	60
Dostępne softkeys w masce wprowadzenia:	60
Softkeys programu:	60
Softkey OKREG ODWIERTOW	61
1. etap: wprowadzenie danych	62
2. etap: wiercenie	63
Rzędy odwiertów	64
Przykład: zapis rzędu odwiertów i wykonanie	64
1. etap: wprowadzenie danych	65
2. etap: wiercenie	66
Frezowanie powierzchni ukośnej i łuku	67
Klawisz FREZOWANIE POW. UKOSNEJ	68
Softkey FREZOWANIE ŁUKU	70

I.4 Funkcje dla obróbki toczeniem	73
Dokładny opis funkcji softkey	73
Symbole dla obróbki toczeniem	73
Softkey NARZEDZIE	73
Zastosowanie tabeli narzędzi	74
Wprowadzenie przesunięcia narzędzia z NARZEDZIE/WYZNACZENIE	74
Zapisać przesunięcie narzędzia przy pomocy funkcji NOTOWAC/USTALIC	75
Softkey PUNKT ODNIESIENIA	76
Ustalenie punktów odniesienia przy pomocy funkcji NOTOWAC/USTALIC	78
Softkey WARTOSC USTALIC	79
Softkey RX (PROMIEN/SREDNICA)	79
Cykl gwintu	80
Funkcje softkey	80
Maska wprowadzenia cyklu gwintowania:	82
1. etap: wprowadzenie danych	83
Wykonanie programu cyklu gwintu	85
Pierwsze przejście	86

II Informacja techniczna 87

II.1 Montaż i podłączenie do instalacji elektrycznej	88
Zakres dostawy	88
Osprzęt	88
Wyświetlacz położenia ND 780	88
Miejsce ustawienia	88
Montaż wyświetlacza położenia	88
Podłączenie do instalacji elektrycznej	88
Wymagania dotyczące instalacji elektrycznej	89
Wymogi dotyczące otoczenia	89
Okablowanie łącznika sieciowego	89
Konserwacja zapobiegawcza	89
Podłączenie przyrządów pomiarowych	90
Porty wyjścia czujnika krawędziowego i sygnałów wejściowych	92
Obłożenie pinów dla czujnika krawędziowego i wydawania wartości pomiarowych	92
II.2 Nastawienie systemu	93
Parametry menu NASTAWIENIE SYSTEMU	93
Definiowanie enkodera	94
Nastawić cykl gwintowania:	95
Konfigurowanie wskazania	95
Sprzęganie wejść	96
Sprzężenie osi Z	96
Z-sprzężenie osi aktywować	96
Deaktywowanie Z-sprzężenia osi	96
Korekcja błędów	97
Liniowa korekcja błędów	97
Nieliniowa korekcja błędów	98
Metoda nastawienia dla nieliniowych błędów	98
Utworzenie tabeli dla nieliniowej kompensacji błędów	99
Odczytywanie grafiki	99
Wyświetlanie tabeli kompensacji błędów	100
Eksport aktualnej tabeli kompensacji błędów	100
Importowanie nowej tabeli kompensacji błędów	100
Kompensacja luzu	100
Nastawienie aplikacji	101
Diagnoza	102
Test klawiatury	102
Test czujnika krawędziowego	102
Test ekranu	102
Graficzne przedstawienie sygnału przyrządu pomiarowego	102

II.3 Parametry enkodera	103
Przykłady nastawienia dla produkowanych przez HEIDENHAIN-encoderów liniowych z 1 V _{SS} -sygnałami	103
Przykłady nastawienia dla encoderów liniowych firmy HEIDENHAIN z 1 V _{SS} -sygnałami	103
Przykłady nastawienia dla encoderów kątowych firmy HEIDENHAIN	104
II.4 Interfejs danych	105
Szeregowy port (X31)	106
Odrutowanie kabla łączeniowego	108
Obłożenie pinów	108
Sygnał	108
Zewnętrzne operacje poprzez interfejs danych V.24/RS-232	109
Opóźnienie dla wydawania danych	110
Opóźnienie dla wydawania danych (<Strg>B)	110
II.5 Wydawanie wartości pomiaru	111
Przykłady wydawania znaków na interfejsie danych	111
Wydawanie danych z zewnętrznymi sygnałami	111
Wydawanie danych z czujnikiem krawędziowym	113
II.6 Dane techniczne dla obróbki frezowaniem	116
II.7 Dane techniczne dla obróbki toczeniem	118
II.8 Komunikaty o błędach	119
II.9 Wymiary montażowe	121
Wymiary montażowe wyświetlacza położenia	121
II.10 Osprzęt	122
Numery części Osprzęt	122
ND 780 uchwyt	
ID 520 012-01	122
ND 780 instrukcja montażu	
Uniwersalne ramię montażowe	
ID 382 929-01	123
ND 780 instrukcja montażu	
Stopka nachylna	
ID 281 619-01	124
ND 780 instrukcja montażu	
Przegub obrotowy/nachylny	
ID 520 011-01	125
ND 780 instrukcja montażu	
Ramy montażowe	
ID 532 811-01	126



Instrukcja dla operatora



I.1 Podstawowe zagadnienia dotyczące danych położenia

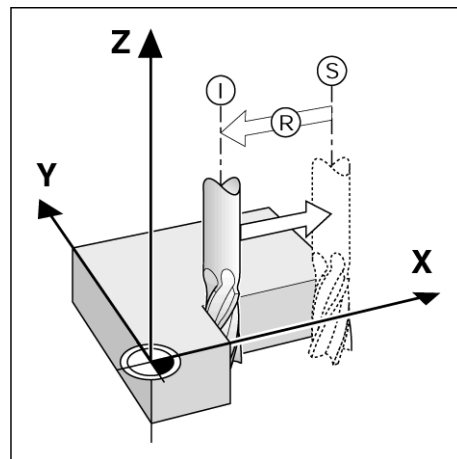
Punkty odniesienia

Rysunek obrabianego przedmiotu wyznacza określony punkt przedmiotu (przeważnie naroże przedmiotu) jako **absolutny punkt bazowy** i ewentualnie jeszcze jeden lub kilka dalszych punktów jako względne punkty bazowe.

Przy wyznaczaniu punktów bazowych zostaje przyporządkowany tym punktom odniesienia początek absolutnego układu współrzędnych lub względnego układu współrzędnych. Ustawiony zgodnie z położeniem osi maszyny przedmiot zostaje przestawiony na określoną pozycję odnośnie narzędzia i wskazania osi zostają albo wyzerowane albo nastawione na odpowiednią wartość położenia (np. aby uwzględnić promień narzędzia).

Pozycja rzeczywista, pozycja zadana i dystans do zadanego punktu

Pozycja, na której znajduje się właśnie narzędzie, określana jest mianem **pozycji rzeczywistej**. Pozycja, na którą należy przemieścić narzędzie, nazywana jest **pozycją zadaną**. Odległość od pozycji zadanej do pozycji rzeczywistej zostaje oznaczana mianem **drogi pozostałej do punktu zadanego**.



Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu

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

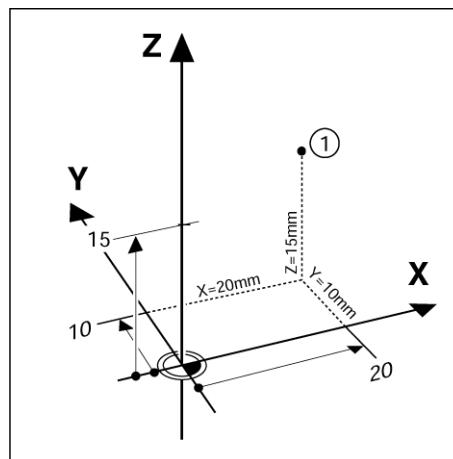
Współrzędne absolutne pozycji **1**:

$X = 20 \text{ mm}$

$Y = 10 \text{ mm}$

$Z = 15 \text{ mm}$

Jeśli operator wykonuje zgodnie z rysunkiem technicznym operacje wiercenia lub frezowania przy pomocy **absolutnych współrzędnych**, to przemieszcza on narzędzie na te współrzędne.



Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

Dana pozycja może odnosić się do poprzedniej pozycji zadanej. Względny punkt zerowy zostaje przełożony na poprzednią pozycję zadaną. Mowa jest wówczas o **przyrostowych współrzędnych** (inkrement = przyrost) lub o wymiarze inkrementalnym albo łańcuchowym (ponieważ pozycja zostaje podawana poprzez następujące po sobie wymiary). Współrzędne inkrementalne zostają oznaczone poprzez poprzedzające je I.

Przykład: inkrementalne współrzędne pozycji **3** odniesione do pozycji **2**

Absolutne współrzędne pozycji **2**:

$X = 20 \text{ mm}$

$Y = 10 \text{ mm}$

$Z = 15 \text{ mm}$

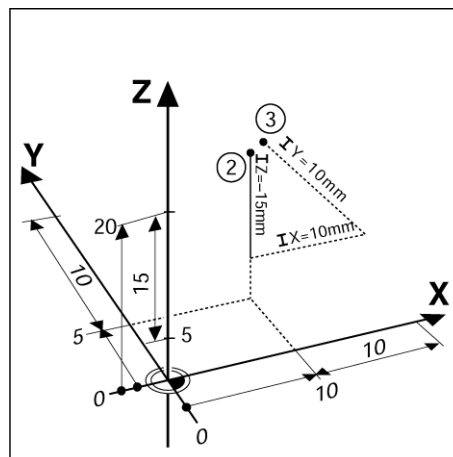
Inkrementalne współrzędne pozycji **3**:

$IX = 10 \text{ mm}$

$IY = 10 \text{ mm}$

$IZ = -15 \text{ mm}$

Jeśli operator wykonuje wiercenie lub frezowanie zgodnie z rysunkiem technicznym przedmiotu przy pomocy współrzędnych inkrementalnych, to przemieszcza on narzędzie za każdym razem o wartość współrzędnych dalej.



Oś bazowa kąta

Ośią bazową kąta jest pozycja 0°. Jest ona zdefiniowana jako jedna z obydwu osi na płaszczyźnie obrotu. Poniższa tabela definiuje kąt 0° dla trzech możliwych płaszczyzn obrotu:

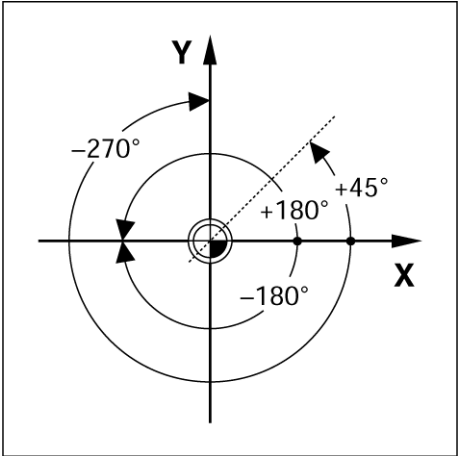
Dla danych kątowych obowiązują następujące osie bazowe:

Płaszczyzna	Oś bazowa kąta
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

Dodatni kierunek obrotu to przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara, jeśli rozpatrujemy płaszczyznę obróbki w kierunku ujemnej osi narzędzia.

Przykład: kąt na płaszczyźnie obróbki XY

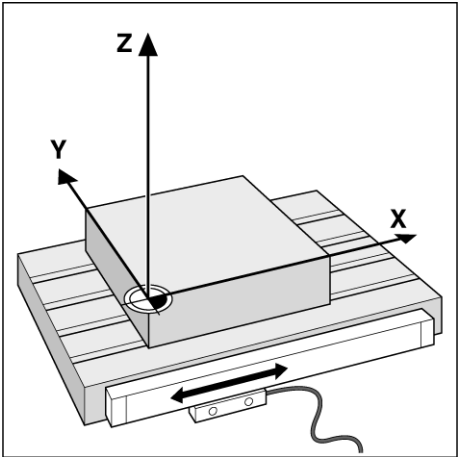
Kąt	Odpowiada...
+ 45°	... dwusiecznej kąta pomiędzy +X i +Y
+/- 180°	... ujemnej osi X
- 270°	... dodatniej osi Y



Przyrządy pomiarowe położenia

Przyrządy pomiarowe położenia przekształcają przemieszczenia osi maszyny w sygnały elektryczne. ND 780 analizuje te sygnały, ustala pozycję rzeczywistą osi maszyny i ukazuje pozycję w postaci wartości liczbowej na ekranie.

W przypadku przerwy w dopływie prądu przyporządkowanie pomiędzy położeniem suportu maszynowego i obliczonej pozycji rzeczywistej zostaje usunięte. Kiedy tylko nastąpi dopływ prądu, można odtworzyć to przyporządkowanie przy pomocy znaczników referencyjnych enkoderów położenia i REF-automatyki (**REF**) urządzenia ND 780.

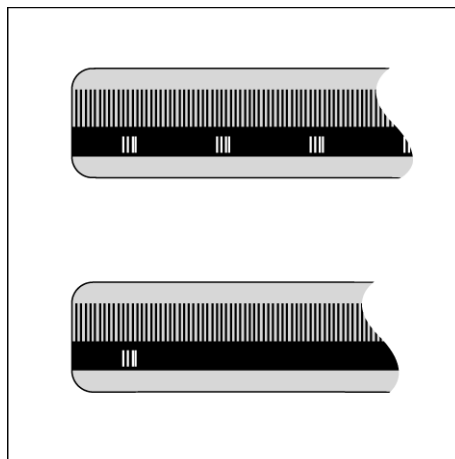


Znaczniki referencyjne enkodera

Enkodery posiadają zazwyczaj jeden lub kilka znaczników referencyjnych, przy pomocy których funkcja analizy znaczników referencyjnych ND 780 odtwarza punkty odniesienia po przerwie w zasilaniu. Można dokonać wyboru pomiędzy dwoma najczęściej stosowanymi typami znaczników referencyjnych: stałymi lub kodowanymi.

W przypadku przyrządów pomiarowych z **zakodowanymi znacznikami referencyjnymi** znaczniki te znajdują się w określonej zakodowanej odległości od siebie, co umożliwia ND 780 wykorzystywanie dowolnej pary znaczników referencyjnych dla odtworzenia poprzednich punktów odniesienia. Oznacza to, iż po ponownym włączeniu ND 780 należy przemieścić enkoder z dowolnej pozycji po tylko bardzo krótkim odcinku, aby odtworzyć punkty odniesienia.

Przyrządy pomiarowe ze **stałymi znacznikami referencyjnymi** posiadają jeden znacznik lub kilka znaczników o stałej odległości od siebie. Dla poprawnego odtworzenia punktów odniesienia należy wykorzystywać przy analizie znaczników referencyjnych tego samego znacznika, który był używany przy pierwszym wyznaczeniu punktu odniesienia.



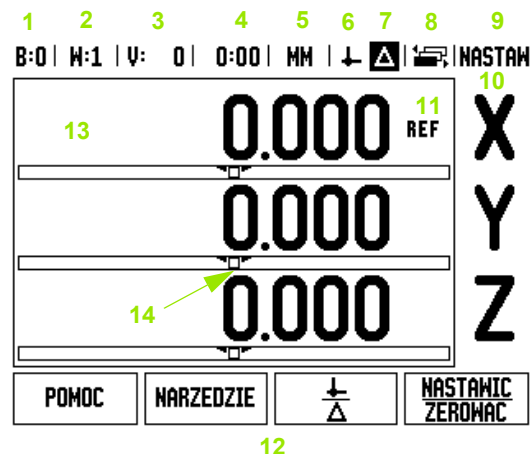
Punkty odniesienia nie mogą zostać odtworzone po wyłączeniu wyświetlacza położenia, jeśli znaczniki referencyjne nie zostały przejechane, zanim określono punkty odniesienia.

I.2 Obsługa ND 780

Rozplanowanie ekranu

Symbole paska stanu:

- 1 Punkt bazowy
- 2 Narzędz.
- 3 Posuw
- 4 Stoper
- 5 Jednostka miary
- 6 Wartość rzeczywista
- 7 Dystans do pokonania
- 8 Wskazanie strony
- 9 Nastawić/zerować
- 10 Oznaczenie osi
- 11 Wskazanie znacznika referencyjnego
- 12 Softkeys
- 13 Zakres wskazania
- 14 Graficzne wspomaganie pozycjonowania (tylko w trybie dystans do pokonania)



Wyświetlacz położenia ND 780 oddaje do dyspozycji specyficzne w użyciu funkcje, które pozwalają na uzyskanie maksymalnej produktywności na obsługiwanych manualnie obrabiarkach.

- **Pasek stanu** – w pasku stanu zostaje wyświetlany aktualny punkt odniesienia, narzędzie, posuw, czas stopera, jednostka miary, dystans do pokonania (przyrostowo) lub wartość rzeczywista (absolutna), indykator stron i aktywna aktualnie opcja funkcji Ustawić/zerować. Jak nastawia się parametry paska statusu, opisano w rozdziale „Menu NASTAWIENIE OBROBKI”.
- **Zakres wskazania** – tu zostają wyświetlane aktualne wartości położenia osi. Maski wprowadzenia, pola, okna z instrukcjami dla operatora, komunikaty o błędach i informacje zostają również wyświetlane.
- **Oznaczenia osi** – zostaje wyświetlona oś przyporządkowana do odpowiedniego klawisza osiowego.
- **Wskazanie znaczników referencyjnych** – wskazanie znaczników referencyjnych pokazuje aktualny stan znaczników referencyjnych.
- **Softkeys** – softkeys opisują różne funkcje frezowania lub toczenia.

Wskazówki dotyczące wprowadzania danych

- Za pomocą klawiszy numerycznych wprowadzamy liczby do pól.
- Przy pomocy klawisza ENTER potwierdzamy dokonany w danym polu zapis i powracamy do poprzedniego ekranu.
- Proszę nacisnąć klawisz C, jeśli chcemy wymazać wpisy lub komunikaty o błędach albo chcemy powrócić do poprzedniego ekranu. Istnieje wyjątek: w tabeli dla nieliniowej korekcji błędów klawisz C służy do zachowywania zapisywanych danych.
- SOFTKEYS ukazują różne funkcje frezowania i toczenia. Wybieramy te funkcje, naciskając klawisz znajdujący się bezpośrednio pod danym softkey. Funkcje softkey są rozdzielone na trzech stronach ekranu, które wywołujemy przy pomocy klawisza W LEWO/W PRAWO(patrz u dołu).
- Przy pomocy klawisza W LEWO/W PRAWOprzechodzimy pomiędzy tymi trzema stronami ekranu ze znajdującymi się do dyspozycji funkcjami softkey. Strona, na której się aktualnie znajdujemy, zostaje wyświetlana w pasku stanu u góry na ekranie.
- Przy pomocy klawisza W GORE/W DOŁprzemieszczamy kursor pomiędzy polami maski wprowadzenia i punktami danego menu. Kiedy kursor osiągnie ostatni punkt menu, przeskakuje on automatycznie do początku menu.

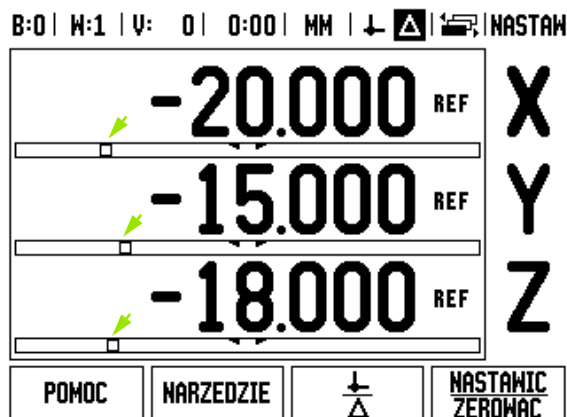
Ogólny przegląd

Graficzne wspomaganie pozycjonowania

Przy „przejeździe na zero” (w trybie pracy dystans do pokonania) ND 780 służy pomocą operatorowi, wyświetlając graficzne wspomaganie pozycjonowania.

ND 780 wyświetla graficzne wspomaganie pozycjonowania w małej prostokątnej belce pod symbolem osi, którą wyzerowujemy. Dwa trójkątne znaczniki po środku belki symbolizują najeżdżaną pozycję zadaną.

Mały kwadrat symbolizuje sanie osiowe. Podczas przemieszczania osi do pozycji zadanej lub odjazdu od pozycji zadanej, pojawia się w kwadraciku strzałka kierunkowa. Kwadracik porusza się dopiero wtedy, kiedy sanie osiowe znajdą się w pobliżu zadanej pozycji. Nastawienie graficznego wspomaganie pozycjonowania: patrz strona 29 w menu NASTAWIENIE OBROBK.



Pomoc online

Zintegrowana instrukcja obsługi pomaga operatorowi w każdej sytuacji odpowiednimi informacjami.

Wywołanie **zintegrowanej instrukcji obsługi**:


- ▶ Proszę nacisnąć softkey POMOC.
- ▶ Na ekranie zostają wyświetlone informacje do danego zabiegu, który zostaje właśnie wykonywany.
- ▶ Przy pomocy klawisza W GORE/W DOŁ można przechodzić po stronach ekranu w temacie, jeśli zostaje on objaśniony na kilku stronach ekranu.

Wyświetlanie informacji na inny temat:

- ▶ Proszę nacisnąć softkey LISTA TEMATOW.
- ▶ Proszę używać klawisza W GORE/W DOŁ, jeżeli chcemy zapoznać się z zawartością listy.
- ▶ Proszę nacisnąć softkey ENTER, jeśli chcemy bliżej zapoznać się z danym tematem.

Wywołanie zintegrowanej instrukcji obsługi:

- ▶ Naciskamy klawisz C.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | 

TEMATY POMOCY	
2.1	Pierwsze włączenie po dostawie
2.2	Analiza znaczników referencyjnych
2.2.1	Znaczniki referencyjne
3.	Tryby Warł. rzecz.i Dyst.do zad.punktu
3.1	Resetowanie osi
3.2	Ustalić punkt bazowy (frezowanie)
3.2.1	Zastosowanie czujnika krawędz.
3.2.1.1	Krawędź
POKAZAC TEMAT	EKRAN W GORE
	EKRAN W DOŁ



Maski wprowadzenia

Dane, konieczne dla różnych funkcji eksploatacyjnych i parametrów nastawienia, zapisujemy w maskach wprowadzenia. Te maski wprowadzenia pojawiają się po wyborze funkcji, dla których niezbędne jest wprowadzenie większej ilości danych. Każda maska wprowadzenia zawiera konieczne dla wprowadzania danych pola.

Aby zmiany mogły zadziałać, należy potwierdzić ich wprowadzenie klawiszem ENTER. Proszę nacisnąć klawisz C, aby wrócić do poprzedniego ekranu, bez zapisywania dokonanych zmian do pamięci. W niektórych przypadkach, na przykład w tabeli narzędzi, klawisz C zostaje używany zamiast klawisza ENTER.

Okno z instrukcjami online:

Kiedy otwieramy menu lub maskę wprowadzenia, pojawia się po prawej stronie od niego okno z instrukcjami dla operatora. W tym oknie dialogowym operator otrzymuje informacje o wybranej funkcji i instrukcje do znajdujących się w dyspozycji opcjach.

B:0 | W:2 | V: 0 | 0:00 | MM |

RZĄD ODWIERTOW

TYP

MATRYCA ODWIERTOW

1. ODWIERT

X
0.000

Y
0.000

ODW.JEDEN RZĄD

0

Wybrać rząd odwiertów (MATRYCA lub RAMKI).

**MATRYCA
RAMKI**

POMOC

Komunikaty o błędach

Jeśli przy pracy z ND 780 wystąpi błąd, to na ekranie pojawia się komunikat o błędach, w którym zostaje objaśniona przyczyna błędu. Patrz „Komunikaty o błędach” na stronie 119.

Usunięcie komunikatu o błędach:

- Naciskamy klawisz C.



Critical error message: krytyczny komunikat o błędach:
Interrupts nie funkcjonują

Jeśli pojawia się taki komunikat,

- to należy wyłączyć ND 780.
- Proszę odczekać 10 sekund do ponownego włączenia ND 780.
- Komunikat o błędach zostaje wówczas skasowany i można dalej normalnie pracować.



ND 780 włączyć



Proszę włączyć urządzenie przyciskiem na tylnej stronie urządzenia. Pojawia się pierwszy ekran (patrz ilustracje z prawej). Ten ekran pojawia się tylko przy pierwszym włączeniu po dostawie. Następujące kroki zostały ewentualnie już wykonane przy instalowaniu oprogramowania.

- Przy pomocy softkey JEZYK wybieramy żądany język dialogowy.
- Można wybrać następnie albo aplikację FREZOWANIE lub TOCZENIE. Przy pomocy softkey APLIKACJA [FREZOWANIE/TOCZENIE] przełączamy pomiędzy obydwojema trybami.
- Następnie wybieramy liczbę osi. Kiedy zakończymy to wpis, naciskamy klawisz ENTER.

Operator może zmienić później aplikację w menu NASTAWIENIE SYSTEMU pod NASTAWIENIE APLIKACJI.

ND 780 jest gotowe dla dokonywania dalszych koniecznych nastawień. Znajduje się ono teraz w trybie wartości rzeczywistej (tryb absolutny). Za każdą aktywną osią pojawia się migający "REF". W poniższym rozdziale „analiza znaczników referencyjnych” opisany jest sposób nastawienia tej funkcji.

Analiza znaczników referencyjnych

Przy pomocy "REF"-automatyki ND 780 ustala automatycznie ponownie przyporządkowanie pomiędzy pozycjami suportu i wyświetlanymi wartościami, określonymi przez operatora przed wyłączeniem.

Jeśli enkoder posiada znaczniki referencyjne, to miga wskazanie REF. Kiedy tylko znaczniki referencyjne zostaną przejechane, wskazanie REF przestaje migać.

Praca bez wykorzystywania znaczników referencyjnych

Można pracować z ND 780 bez uprzedniego przejeżdżania znaczników referencyjnych. Proszę nacisnąć softkey BRAK REF, jeśli nie chcemy przejeżdżać znaczników referencyjnych i zamierzamy pracować dalej.

Można dokonać przejeżdżania znaczników referencyjnych nieco później, jeśli chcemy później zdefiniować punkty bazowe, odtwarzalne ponownie po przerwie w zasilaniu. Proszę nacisnąć softkey REF ZWOLNIC, jeśli chcemy aktywować analizę znaczników referencyjnych.



Jeśli enkoder nie posiada znaczników referencyjnych, to wskazanie REF nie pojawia się na ekranie i wszystkie ustalone punkty odniesienia zostają zatracone po wyłączeniu wyświetlacza pozycji.

Power was off. Press any key to continue.

ND 780			
SOFTWARE VERSION X.X.X			
ID XXXXXX-XX			
In \leftarrow or \rightarrow screens, press the left or right arrow keys for other menu options.			
LANGUAGE [ENGLISH]	APPLIC. [MILL]	AXES [3]	HELP

B:0 W:1 V: 0 0:00 MM \square Δ			
0.000	REF	X	
0.000	REF	Y	
0.000	REF	Z	
REF DEZAK- TYWOWAC		BRAK REF	POMOC

Funkcja REF ZWOLNIC/DEZAKTYWOWAC

Softkey REF ZWOLNIC/DEZAKTYWOWAC znajduje się do dyspozycji podczas analizy znaczników referencyjnych i umożliwia operatorowi wybór określonego znacznika referencyjnego w enkoderze. Ważnym jest, aby używać enkoderów ze stałymi znacznikami referencyjnymi. Jeżeli naciskamy softkey REF DEZAKTYWOWAC to wyświetlacz położenia przerywa analizę znaczników referencyjnych i ignoruje wszystkie znaczniki referencyjne, które zostają przejeżdżane. Jeśli naciśniemy następnie softkey REF ZWOLNIC, to wyświetlacz położenia aktywuje ponownie funkcję analizy znaczników referencyjnych i wybiera następny przejechany znacznik referencyjny.

Kiedy tylko zostaną określone znaczniki referencyjne dla wszystkich wymaganych osi, kończymy analizę znaczników referencyjnych, naciskając na softkey BRAK REF. Przejechanie znaczników referencyjnych nie musi zostać przeprowadzone dla wszystkich, a tylko dla koniecznych przy pracy enkoderów. Kiedy tylko wszystkie znaczniki referencyjne zostaną ustalone ND 780 powraca automatycznie do ekranu z wartościami pozycji osi.



Jeśli znaczniki referencyjne nie zostały przejechane, to ND 780 nie zapisuje ustalonych punktów bazowych do pamięci. To oznacza, iż przyporządkowania pomiędzy pozycjami suportu i wyświetlanymi wartościami nie są odtwarzalne po przerwie w dopływie prądu (wyłączeniu).



Normalny rozruch: włączyć urządzenie i nacisnąć dowolny klawisz.

Przejechać znaczniki referencyjne w dowolnej kolejności.

– Alternatywa –

**REF DEZAK-
TYWOWAC**

Softkey REF DEZAKTYWOWAC nacisnąć i przejechać znaczniki referencyjne

**REF
ZWOLNIC**

Przejechać enkoder na wymagany stały znacznik referencyjny. Softkey REF ZWOLNIENIE nacisnąć i przejechać znacznik referencyjny.

– Alternatywa –

**BRAK
REF**

Znaczników referencyjnych **nie** przejeżdżać i softkey BRAK REF nacisnąć. Wskazówka: przyporządkowanie pomiędzy pozycjami osi i wyświetlanymi wartościami zostaje zatracone przy przerwie w dopływie prądu.

Tryby pracy

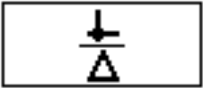
ND 780 dysponuje dwoma trybami pracy: **wartość rzeczywista i dystans do pokonania**. W trybie pracy Wartość rzeczywista zostaje zawsze wyświetlana aktualna pozycja rzeczywista narzędzia w odniesieniu do aktywnego punktu bazowego. Przy tym narzędzie zostaje przemieszczane aż wartość wskazania osiągnie żadaną wartość zadaną. W trybie pracy Dystans do zadanego punktu przemieszczamy narzędzie na pozycje zadane, przesuując odpowiednią oś na wskazanie zero. Jeżeli pracujemy ze wskazaniem dystansu do zadanego punktu, to można zapisywać pozycje zadane przy pomocy współrzędnych absolutnych lub inkrementalnych.

Jeśli znajdujemy się w trybie pracy Wartość rzeczywista i aplikacja Frezowanie jest aktywna, to działa tylko przesunięcie długości narzędzia. W trybie pracy Dystans do pokonania zostają wykorzystywane zarówno przesunięcie promienia jak i przesunięcie długości dla obliczenia dystansu do pokonania do wymaganej pozycji zadanej, w odniesieniu do ostrza znajdującego się przy pracy narzędzia.

Jeżeli wyświetlacz położenia znajduje się w trybie toczenia, to zostają uwzględnione wszystkie rodzaje przesunięcia narzędzia zarówno w trybie wartości rzeczywistej jak i w trybie dystansu do zadanego punktu.

Przy pomocy klawisza WART.RZECZ/DYST.DO POK. przełączamy pomiędzy tymi obydwoa trybami pracy. Przy pomocy klawisza W LEWO LUB W PRAWO wywołujemy funkcje softkey w trybie pracy wartość rzeczywista lub dystans do pokonania.

W przypadku trzyosiowego modelu wyświetlacza położenia funkcja sprzęgania osi daje możliwość sprzężenia osi Z .






NASTAWIC

ND 780 położenia dysponuje dwoma następującymi menu dla nastawienia parametrów obróbki: NASTAWIENIE OBROBK I NASTAWIENIE SYSTEMU. Przy pomocy parametrów menu NASTAWIENIE OBROBK dopasowujemy każdy rodzaj obróbki do specyficznych wymogów. W menu NASTAWIENIE SYSTEMU definiujemy parametry dla enkodera, wskazania i komunikacji.

I Menu NASTAWIENIE OBROBK wywołuje się przy pomocy softkey NASTAWIENIE. Kiedy tylko operator znajdzie się w menu NASTAWIENIE OBROBK, dysponuje on następującymi softkeys:

- **NASTAWIENIE SYSTEMU**: ten softkey umożliwia operatorowi dostęp do parametrów nastawienia. Patrz „Parametry menu NASTAWIENIE SYSTEMU” na stronie 93.
- **IMPORT/EKSPORT**: przy pomocy tego softkey uruchamiamy import/eksport parametrów eksploatacyjnych. Patrz „Import/eksport” na stronie 31.
- **POMOC** przy pomocy tego softkey otwieramy pomoc online.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM |   

<div>NASTAWIENIE OBROBK</div> <div>JEDNOSTKA</div> <div>WSPOLCZ.SKALOMANIA</div> <div>CZUJNIK KRAWEDZ.</div> <div>SREDNICA-OSIE</div> <div>WYDAW.WART.POMIARU</div> <div>GRAF.WSPOM.POZYCJON.</div> <div>PASEK STANU</div> <div>STOPER</div>	<div>Określić jednostkę miary dla długości i kąta.</div>
<div>NASTAW. SYSTEMU</div> <div>IMPORT EKSPORT</div>	<div></div> <div>POMOC</div>



Parametry menu NASTAWIENIE OBROBK

Przy pomocy klawisza W DOŁ/W GORE wybieramy wymagane parametry i następnie naciskamy ENTER, dla ich wyświetlenia i edycji.

Jednostka



W masce wprowadzenia JEDNOSTKA MIARY określamy jednostkę miary i formaty, przy pomocy których chcemy pracować. Kiedy włączymy wyświetlacz położenia, zadziałają wszystkie te nastawienia.

- ▶ CALE/MM – wartości pomiaru zostają zapisywane i wyświetlane w tej jednostce miary, która została podana przez operatora w polu DŁUGOSC. Nacisnąć softkey CALE/MM, aby wybrać pomiędzy calami i milimetrami. Można wybrać jednostkę miary także przy pomocy softkey CALE/MM. Można tego dokonywać zarówno w trybie pracy wartość rzeczywista jak i dystans do pokonania.
- ▶ Wartość dziesiętna albo miara łukowa – w polu KAT zostaje zdefiniowane wskazanie i wprowadzanie kątów. Operator dokonuje wyboru przy pomocy softkey pomiędzy WARTOSC DZIESIETNA lub MIARA ŁUKOWA.

Współczynnik skalowania

Współczynnik skalowania służy do zmniejszania lub powiększania obrabianego przedmiotu. Wszystkie przemieszczenia enkodera zostają mnożone przez ten współczynnik skalowania. Przy współczynniku skalowania o wartości 1,0 zostaje wytworzony przedmiot, posiadający tę samą wielkość jak na rysunku technicznym.

- ▶ Klawiszami numerycznymi wprowadzamy liczbę, większą od zera. Liczba ta może leżeć w przedziale od 0,1000 do 10,000. Zapis liczby ujemnej jest również dopuszczalny.
- ▶ Nastawienia dla współczynnika skalowania pozostają zachowane po wyłączeniu wyświetlacza położenia.
- ▶ Jeżeli nastawimy inną wartość dla współczynnika skalowania niż 1, to symbol ▽ dla współczynnika skalowania za wartościami wskazania.
- ▶ Przy pomocy softkey ON/OFF można dezaktywować aktywny współczynnik skalowania.

B:0 W:1 V: 0 0:00 MM  			
WSPÓLCZ.SKALOWANIA		Zdef. wspł.sk. dla powiek./zmniej. lub odbicia lustr. przedm.	
WSPÓLCZ.SKALOWANIA		Wspł.sk. aktywny (ON): symbol ▽ pojawia się za wart. wskaz.	
X	OFF		
Y	OFF		
Z	OFF		
ON OFF			POMOC

ODBICIE LUSTRZANE



Wykorzystując współczynnik skalowania –1,00 otrzymujemy lustrzane odbicie przedmiotu. Można jednocześnie dokonywać odbicia lustrzanego przedmiotu oraz go powiększać/pomniejszać z odpowiednim wyskalowaniem (patrz strona 64).

Czujnik krawędziowy (tylko dla aplikacji frezowania)

W tej masce wprowadzenia określamy zmianę średnicy i długości czujnika krawędziowego. Dla obydwu zapisów obowiązuje wyświetlona na ekranie jednostka miary.

- ▶ Średnicę i długość zapisujemy przy pomocy klawiszy numerycznych. Przy tym wartość średnicy musi być większa od zera. Długość zostaje zapisana z ujemnym lub dodatnim znakiem liczby.
- ▶ Jednostkę miary dla rozmiarów czujnika krawędziowego wybieramy z softkey.

Nastawienia dla współczynnika skalowania pozostają zachowane po wyłączeniu wyświetlacza położenia.

Srednica-osie

Przy pomocy funkcji SREDNICA-OSIE podajemy te osie, których wartości położenia mają zostać wyświetlone jako promień lub średnica. Wybieramy ON, aby wyświetlić wartość położenia osi jako średnica. Jeżeli wybierzemy OFF, to zostaje dezaktywowana funkcja promień/średnica. Funkcja promienia/średnicy dla obróbki toczeniem: patrz strona 79.

- ▶ Wybieramy SREDNICA-OSIE i potwierdzamy z ENTER.
- ▶ Kursor znajduje się teraz na polu osi X. Proszę nacisnąć softkey ON/OFF dla aktywowania lub dezaktywowania funkcji, w zależności od tego, jak chcemy zdefiniować tę oś.
- ▶ Proszę potwierdzić z ENTER.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | | |

SREDNICA-OSIE	
SREDNICA-OSIE	
X	ON
Zo	OFF
Z	OFF

ON
OFF

POMOC

Wybrać ON, aby wyświetlić wartość pozycji jako promień lub średnicę.

Przy pomocy softkey R_x wybrać promień lub średnicę.



Wydawanie wartości pomiaru

Przy pomocy funkcji wydawania wartości pomiaru można przysyłać aktualne wartości próbkowania przez szeregowy interfejs. Wydawanie aktualnych wartości wskazania zostaje aktywowane poprzez zewnętrzny sygnał hardware lub poprzez polecenie (Strg B), przesłane przez szeregowy interfejs.

W masce wprowadzenia WYDAWANIE WARTOSCI POMIARU wydawanie danych podczas operacji próbkowania zostaje aktywowane (ON) lub dezaktywowany (OFF) i jest definiowana opcja ZATRZYMANIE WSKAZANIA.

- ▶ Aktywowanie wydawania wartości pomiaru (tylko dla aplikacji frezowania) można albo włączyć (ON) lub wyłączyć (OFF). Przy AKTYWOWANYM wydawaniu wartości pomiaru zostają wydawane dane, jak tylko operacja próbkowania zostanie zakończona.
- ▶ Zatrzymanie wskazania – opcje:
 - OFF – wydawanie wartości pomiaru nie ma wpływu na wskazanie na ekranie.
 - WSPÓLBIEZNIE – wskazanie na ekranie zostaje zatrzymane przy wydawaniu wartości pomiarowych. Pozostaje ono tak długo zatrzymane, jak długo wejście połączenia jest aktywne.
 - STOP – wskazanie jest zatrzymane i zostaje aktualizowane z każdym nowym wydawaniem wartości pomiarowych.

Dla uzyskania informacji dla wydawania znaków, patrz rozdział "wydawanie wartości pomiaru".

Graficzne wspomaganie pozycjonowania




W masce wprowadzenia GRAFICZNE POMOC POZ konfigurujemy grafikę belkową, pokazywaną w trybie dystansu do pokonania pod wartościami pozycji osi. Dla każdej osi istnieje własny zakres.

- ▶ Graficzne wspomaganie pozycjonowania aktywujemy albo z softkey ON/OFF albo zapisujemy wartości dla osi po prostu klawiszami numerycznymi. Kwadracik dla wskazania aktywnej pozycji porusza się, kiedy tylko pozycja znajdzie się w obrębie zdefiniowanego obszaru.

Pasek stanu

Pasek stanu znajduje się w górnej części ekranu i pokazuje aktywny punkt odniesienia, narzędzie, posuw, stoper i liczbę stron.

- ▶ Wybieramy przy pomocy softkey ON/OFF te nastawienia, które chcemy wyświetlić.

B:0 W:1 V: 0 0:00 MM  			
GRAF.WSPOM.POZYCJON.			
ZAKRES			
X		5.000	Określić zakres dla grafiki belkowej Graf. Wspom. Pozycj.. Kwadracik dla wskazania akt. pozycji porusza się, kiedy tylko pozycja znajdzie się w obrębie zdef.obszaru.
Y		5.000	
Z		5.000	
ON OFF			POMOC

Stoper

Stoper wskazuje godziny (h), minuty (m) i sekundy (s). Pracuje on na zasadzie normalnego stopera, tzn. mierzy upływający czas. (Zegar zaczyna odliczać czas przy 0:00:00).

W polu PRZEBIEGŁY CZAS znajduje się suma pojedynczych, zarejestrowanych minionych interwałów czasowych.

- ▶ Proszę nacisnąć softkey START/STOP. Wyświetlacz położenia pokazuje pole stanu ODLICZA. Proszę jeszcze raz nacisnąć softkey dla zatrzymania odliczania czasu.
- ▶ Przy pomocy softkey ZRESETOWAC wskazanie czasu powraca do pierwotnego stanu. Jeżeli skasujemy wskazanie czasu, zegar zostaje zatrzymany.



Stoper można również uruchomić oraz zatrzymać, naciskając klawisz ze znakiem dziesiętnym (klawisz z punktem). Przy pomocy klawisza 0 można zresetować stoper.

Przełącznik zdalny

Przy pomocy parametrów funkcji przełącznik zdalny nastawiamy zewnętrzny przełącznik (wiszący lub nożny), tak iż mogą zostać wykonane następujące funkcje: wydawanie danych, zerowanie, następny odwiert. Informacje dotyczące podłączenia przełącznika zdalnego do wejścia dla czujnika krawędziowego opisane są w rozdziale II niniejszej instrukcji. Patrz „Porty wyjścia czujnika krawędziowego i sygnałów wejściowych” na stronie 92.

- WYDAWANIE DANYCH – przesyłanie informacji o położeniu od szeregowego interfejsu, wydawanie aktualnej pozycji do druku.
- ZEROWANIE – wyzerowanie jednej lub kilku osi. (Jeśli dokonuje się tego w trybie pracy dystans do pokonania, to aktualny dystans do punktu zadanego zostaje zresetowany na zero. W trybie pracy wartość rzeczywista punkt odniesienia zostaje ustawiony na zero.)
- NASTĘPNY ODWIERT - jeśli naciśniemy softkey NASTĘPNY ODWIERT, zostanie najechany następny odwiert na szablonie z odwiertów.
 - Proszę przełączyć pole WYDAWANIE DANYCH przy pomocy softkey ON/OFF na ON, aby przesłać aktualną pozycję przez szeregowy interfejs, jeśli przełącznik jest zamknięty.
 - Jeśli wybrano pole WYZEROWANIE, to określamy z odpowiednimi klawiszami osiowymi, które wartości wskazania zostają zresetowane na zero, jeśli przełącznik jest zamknięty.
 - Proszę nastawić pole NASTĘPNY ODWIERT przy pomocy softkey ON/OFF na ON, aby najechać następny odwiert na szablonie.



Dopasowanie ekranu

Dopasować jasność i kontrast kolorów ekranu LCD. W trybie pracy wartość rzeczywista lub dystans do pokonania klawisz W GORE/W DOŁ służy także do nastawienia kontrastu ekranu LCD. W masce wprowadzenia można także podać, po jakim czasie powinien aktywować się wygaszacz ekranu.

W polu WYGASZACZ określamy, po jakim czasie braku aktywności powinien włączyć się wygaszacz ekranu. Dla czasu jałowego można wybrać wartość pomiędzy 30 i 120 minut. Wygaszacz ekranu może zostać dezaktywowany, przy czym dezaktywowanie to nie działa więcej po wyłączeniu wyświetlacza położenia.

Język



ND 780 dysponuje kilkoma wersjami językowymi. Wersję językową zmieniamy w następujący sposób:

- ▶ Proszę naciskać softkey JEZYK tak długo, aż pojawi się żądana wersja językowa na softkey i w polu JEZYK.
- ▶ Proszę potwierdzić wprowadzenie z ENTER.

Import/eksport

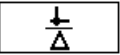
Parametry eksploatacyjne można importować lub eksportować, używając portu USB.

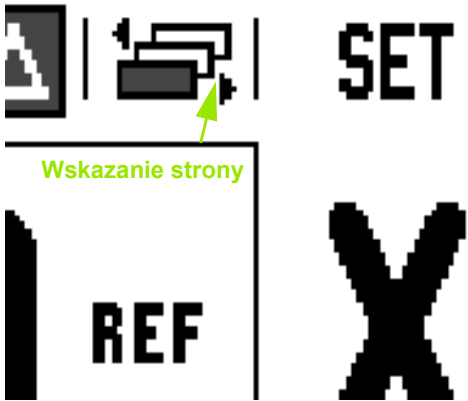
- ▶ Proszę nacisnąć softkey IMPORT/EKSPORT, który zostaje wyświetlany, jeśli wybrano menu NASTAWIENIE OBROBKI.
- ▶ Softkeys IMPORT i EKSPORT znajdują się także do dyspozycji we wskazaniu tabeli narzędzi (frezowanie).
- ▶ Z IMPORT zostają przesyłane parametry eksploatacyjne lub tabela narzędzi z PC.
- ▶ Z EKSPORT dokonuje się przesyłania parametrów lub tabeli narzędzi do PC.
- ▶ Przy pomocy klawisza C operacja ta zostaje zakończona.





B:0 W:1 V: 0 0:00 MM  			
DEF. ENKODERA		Określić parametry konfiguracji dla każdego wejścia enkodera.	
WEJSCIE X1			
WEJSCIE X2			
WEJSCIE X3			
NASTAW. OBROBKI	IMPORT EKSPORT		POMOC

Przegląd softkeys dla ogólnych funkcji

Funkcje softkey są rozdzielone na dwie strony ekranu, po których można przechodzić przy pomocy klawisza W LEWO/W PRAWO. Wskazanie strony na pasku stanu ukazuje liczbę stron i tę stronę, na której właśnie znajduje się operator, zaznaczona strona. Do każdego softkey można wywołać dokładniejsze informacje.

Softkeys na stronie 1	Funkcja softkey	Symbol softkey
POMOC	Otwiera pomoc online, (Strona 22).	POMOC
NARZEDZIE	Otwiera tabelę narzędzi. (Informacje na temat aplikacji Frezowanie znajdują się na Strona 38 a o aplikacji Toczenie na Strona 73.)	NARZEDZIE
WARTOSC RZECZYWISTA / DYSTANS DO POKONANIA	Przełącza pomiędzy trybami pracy wartość rzeczywista i dystans do pokonania, (Strona 21).	
NASTAWIC / ZEROWAC	Przełącza pomiędzy funkcjami Nastawić i Zerować. Zastosowanie przy pomocy odpowiednich klawiszy osiowych. (Strona 34).	NASTAWIC ZEROWAC
Softkeys na stronie 2	Funkcja softkey	Symbol softkey
PUNKT BAZOWY	Otwiera maskę wprowadzenia PUNKT ODNIESIENIA dla wyznaczenia punktu odniesienia dla każdej osi, (Strona 44).	PUNKT BAZOWY
WARTOSC NASTAWIC	Otwiera maskę wprowadzenia PRESET dla ustawienia pozycji zadanej (tylko w trybie pracy dystans do pokonania (Strona 52)).	WARTOSC NASTAWIC
1/2 (tylko w trybie frezowania)	Dzieli aktualną pozycję przez dwa, (Strona 58).	1/2
FUNKCJE SPECJALNE	Otwiera maski wprowadzenia OKRAG ODWIERTOW i RZAD ODWIERTOW, (Strona 61). Otwiera maski wprowadzenia UKOSNA i FREZOW. ŁUKU, (Strona 67).	FUNKCJA
R _x (tylko dla obróbki toczeniem)	Ten softkey przełącza pomiędzy wskazaniem wartości położenia jako promień lub średnica, (Strona 79).	R _x



Softkeys na stronie 3	Funkcja softkey	Symbol softkey
NASTAWIC	Otwiera menu NASTAWIENIE OBROBKI i i oddaje do dyspozycji softkey NASTAWIENIE SYSTEMU. (Strona 26)	
REF ZWOLNIC	Nacisnąć, jeśli gotowe dla określenia znacznika referencyjnego. (Strona 25)	
KALKULATOR	Otwiera funkcje kalkulatora. (Strona 35)	
CALE/MM	Przełącza pomiędzy wskazaniem wartości położenia w calach lub w milimetrach. (Strona 27)	



Dokładniejszy opis softkeys dla ogólnych funkcji

W tym rozdziale zostają dokładniej opisane funkcje softkey, które można wykorzystywać zarówno dla obróbki frezowaniem jak i toczeniem.

Softkey NASTAWIC/ZEROWAC

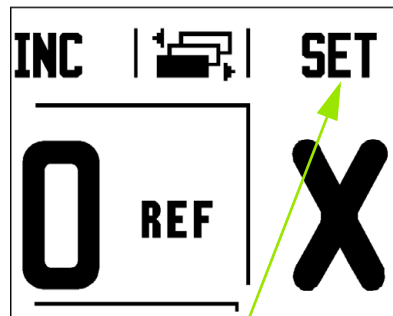
Przy pomocy softkey NASTAWIC/ZEROWAC określamy działanie danego klawisza osiowego. Przy pomocy tego softkey można przełączać pomiędzy funkcjami NASTAWIC i ZEROWAC. Aktualny status zostaje wyświetlony w pasku stanu.

Jeśli w trybie pracy wartość rzeczywista naciśniemy klawisz osiowy i funkcja USTAWIC jest aktywna, to ND 780 otwiera maskę wprowadzenia PUNKT BAZOWY dla wybranej osi. Jeśli ND 780 znajduje się w trybie pracy dystans do pokonania, to pojawia się maska wprowadzenia WARTOSC USTALIC.

Jeśli w trybie pracy wartość rzeczywista naciśniemy klawisz osiowy i funkcja ZEROWAC jest aktywna, to punkt odniesienia danej osi zostaje wyzerowany na tej pozycji, na której się on właśnie znajduje. Jeśli dokonuje się tego w trybie pracy dystans do pokonania, to aktualny dystans do punktu zadanego zostaje zresetowany na zero.



Jeśli w trybie pracy wartość rzeczywista naciśniemy klawisz osiowy oraz funkcja NASTAWIC/ZEROWAC jest aktywna, to punkt odniesienia tej osi zostanie wyzerowany na pozycji, na której ona się właśnie znajduje.



Nastawić/zerować

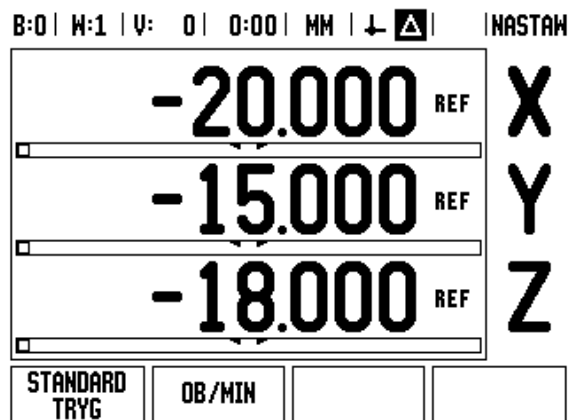
Softkey KALKULATOR

Kalkulator ND 780 upora się z każdym zadaniem obliczeniowym, od prostych działań arytmetycznych do skomplikowanych trygonometrycznych obliczeń i obliczeń prędkości obrotowych.

Przy pomocy softkey KALKULATOR można wywołać softkeys STANDARD/TRIG i OBR/MIN. Softkey KALKULATOR znajduje się do dyspozycji także w maskach, w których konieczne są obliczenia podczas zapisywania danych.



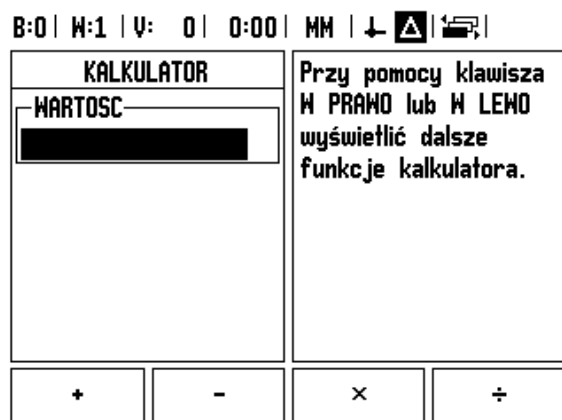
Jeżeli zapisujemy więcej niż jedną operację obliczeniową w numerycznym polu, to minikomputer wykonuje mnożenie i dzielenie przed dodawaniem i odejmowaniem. Jeżeli na przykład zapiszemy $3 + 1 / 8$, to ND 780 dzieli jeden przez osiem i dodaje trzy do wyniku. Wynikiem końcowym jest 3,125.



Funkcje trygonometryczne obejmują wszystkie obliczenia trygonometryczne, łącznie z kwadratem i pierwiastkiem kwadratowym. Jeżeli chcemy obliczyć sinus, kosinus lub tangens kąta, proszę wprowadzić najpierw kąt i następnie nacisnąć odpowiedni softkey.



Wartości kątowe zostają podawane w formacie kątowym (wartość dziesiętna lub miara łukowa), który został uprzednio nastawiony.



Obr/min-kalkulator

Kalkulatora Obr/min używamy, jeśli chcemy wyznaczyć prędkość obrotową wrzeciona (lub prędkość skrawania) w odniesieniu do podanej średnicy narzędzia (przy obróbce toczeniem: średnica przedmiotu). Wykorzystywane w ilustracji wartości są tylko danymi przykładowymi. Proszę sprawdzić na podstawie instrukcji obsługi producenta maszyn, czy nastawiona prędkość obrotowa wrzeciona dla danego narzędzia jest właściwa.

- ▶ Nacisnąć klawisz KALKULATOR.
- ▶ Otworzyć przy pomocy softkey OBR/MIN maskę wprowadzenia OBR/MIN-KALKULATOR.
- ▶ Dla operacji obliczeniowych przy pomocy OBR/MIN-KALKULATORA należy zapisać średnicę narzędzia. Wartość średnicy zapisujemy przy pomocy klawiszy numerycznych. Automatycznie zostaje podawana średnica aktywnego narzędzia. Jeżeli po włączeniu wyświetlacza nie została zapisana żadna wartość, to zostaje zadawana wartość 0.
- ▶ Wartość dla prędkości skrawania (jeśli to konieczne) zapisujemy również klawiszami numerycznymi. Jeśli podamy wartość dla prędkości skrawania, to zostaje obliczona odpowiednia PRĘDKOŚĆ OBROTOWA WRZECIONA.

Jeżeli kursor znajduje się w polu Prędkość skrawania, to wyświetlacz położenia wyświetla softkey dla otwarcia zintegrowanej pomocy dla użytkownika. W tabeli operator znajdzie zalecane prędkości skrawania dla materiału, który zostaje właśnie obrabiany.

- ▶ Nacisnąć softkey JEDNOSTKA MIARY, dla wyświetlenia wymiarów w calach lub milimetrach.
- ▶ Proszę zamknąć maskę wprowadzenia OBR/MIN-KALKULATOR klawiszem C. Wartości pomiarowe są zapisywane.

B:0 W:1 V: 0 0:00 MM			
OBR/MIN-KALKULATOR			
SREDNICA			
5.0000 MM			
PREDKOSC SKRAWANIA			
47.1239 M/MIN			
PREDK.OBR.WRZECIONA			
3000.0 OB/MIN			
JEDNOSTKA			POMOC

Zapisać średnicę obracającego się narzędzia lub przedmiotu. Prędkość skrawania zostaje obliczona.

Softkey KALKULATOR STOZKA

(tylko obróbka tocenieniem)

Można obliczać formy stożkowe, zapisując bezpośrednio wymiary z rysunku technicznego lub dotykając przedmiotu w formie stożka narzędziem lub enkoderem.

Kalkulator form stożkowych wykorzystujemy dla obliczania kąta stożka.

Wartości wprowadzenia:

Proporcje stożka zostają obliczane z:

- Zmiana promienia stożka
- Długość stożka

Obliczenie na podstawie dwóch średnic (D1 i D2) i długości:

- Średnica początkowa
- Średnica końcowa
- Długość stożka

**KALKU-
LATOR**

Softkey KALKULATOR nacisnąć.

Wyświetlony teraz na ekranie pasek z softkeys zawiera m.in. funkcje kalkulator stożka.

D1/D2 DŁUGOSC

**STOZEK:
D1/D2/L**

Dla obliczenia kąta na podstawie dwóch średnic i długości, naciskamy softkey **STOZEK: D1/D2/L**. Pierwszy punkt stożka, średnica 1: zapisujemy wartość albo klawiszami numerycznymi i potwierdzamy z ENTER lub dotykamy punktu przy pomocy narzędzia i przejmujemy wartość z NOTOWAC. Powtórzyć tę metodę dla pola SREDNICA 2. Jeśli wykorzystujemy klawisz NOTOWAC, to kąt stożka zostaje obliczony automatycznie. Jeżeli używamy klawiszy numerycznych, to należy zapisać wartość w polu DŁUGOSC i potwierdzić z ENTER. Obliczony kąt stożka pojawia się w polu KAT.

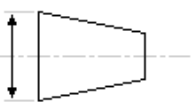
PROPORCJE STOZKA

**STOZEK:
PROPOR.**

Dla obliczenia kąta ze stosunku średnicy do długości naciskamy softkey PROPORCJE STOZKA. Klawiszami numerycznymi zapisujemy wartości w polach ZAPIS 1 i ZAPIS 2. Potwierdzamy każdy zapis klawiszem ENTER. Obliczony stosunek i obliczony kąt pojawiają się w odpowiednich polach.

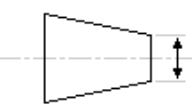
B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

KALKULATOR STOZKA		Zapisać pierwszą średnicę.
SREDNICA		
D1	10.0000	
D2	5.0000	
DŁUGOSC		
	25.0000	
KAT		
	5.7106°	
NOTOWAC		POMOC



B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

KALKULATOR STOZKA		Zapisać drugą średnicę.
SREDNICA		
D1	10.0000	
D2	5.0000	
DŁUGOSC		
	25.0000	
KAT		
	5.7106°	
NOTOWAC		POMOC



I.3 Funkcje dla obróbki frezowaniem

Dokładny opis funkcji softkey

Ten rozdział opisuje funkcje softkey i zabiegi, które dostępne są wyłącznie dla obróbki frezowaniem.

Softkey NARZEDZIE




Przy pomocy tego softkey otwieramy tabelę narzędzi i możemy następnie wywołać maskę wprowadzenia NARZEDZIE, aby zapisać parametry narzędzia. ND 780 zapamiętuje do 16 narzędzi włącznie w tablicy narzędzi.

Tabela narzędzi

Tabela narzędzi ND 780 pozwala operatorowi w prosty sposób zapisać do pamięci narzędzie z jego danymi technicznymi, jak na przykład średnica, długość, system miar (cale/milimetry), typ narzędzia, kierunek obrotu i prędkość obrotową.

W tabeli narzędzi lub w masce wprowadzenia NARZEDZIE znajdują się poza tym następujące softkeys do dyspozycji:

Funkcja	Softkey
Przy pomocy tego softkey można wybrać oś, dla której ma zadziałać przesunięcie długości narzędzia. Wartości średnicy narzędzia zostają następnie wykorzystywane dla przesunięcia obydwu pozostałych osi.	TOOL AXIS [Z]
Wywołanie dostępnych plików pomocy.	POMOC
Automatyczny zapis zmiany długości narzędzia. Ten softkey jest do dyspozycji tylko wtedy, jeśli kursor znajduje się na polu DŁUGOSC NARZEDZIA.	DŁUGOSC NAUCZYC
Przy pomocy tego softkey otwiera się maskę wprowadzania danych TYPY NARZEDZI. Ten softkey jest do dyspozycji tylko wtedy, jeśli kursor znajduje się na polu TYP .	TYPY NARZEDZI

D:0 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM |    |

TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)			
1			
2	2.2000/	1.000 MM	F
3	1.1000/	1.000 MM	BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM	BORE HD F
5			
6	2.0000/	1.000 MM	CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM	N
8			




TOOL AXIS [X] | | | HELP



Import/Eksport

Informacje z tabeli narzędzi można importować lub eksportować, używając portu USB.

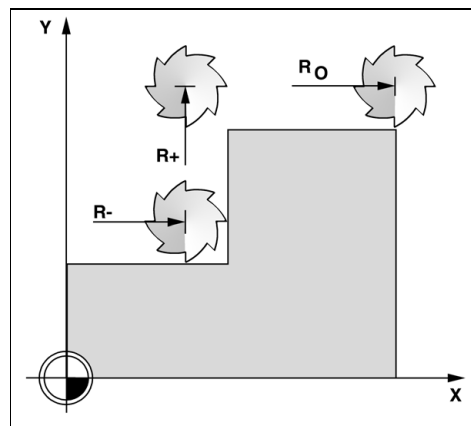
- ▶ Softkeys IMPORT i EKSPORT znajdują się także do dyspozycji we wskazaniu tabeli narzędzi.
- ▶ Z IMPORT zostają przesyłane tabele narzędzi z PC.
- ▶ Z EKSPORT dokonuje się przesyłania tabeli narzędzi do PC.
- ▶ Przy pomocy klawisza C operacja ta zostaje zakończona.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM |    |

TAB.NARZ. (SREDNICA/DŁUG./JEDN./TYP/KIER.)			
1	2.000/	20.000 MM	OSTRZE GR. N
2	5.000/	14.000 MM	NAWIERTAK N
3	25.000/	50.000 MM	POGŁ.CZOŁ. N
4	6.000/	12.000 MM	FREZ ST.TW.
5	10.000/	25.000 MM	ROZW. N
6	2.000/	0.000 MM	FREZ PŁ. N
7			
8	0.000/	5.000 MM	N
IMPORT		EKSPORT	POMOC

Korekcja promienia narzędzia

ND 780 dysponuje funkcją korekcji promienia narzędzia. Pozwala ona operatorowi, bezpośredni zapis wymiarów z rysunku technicznego. ND 780 wyświetla przy obróbce automatycznie drogę przemieszczenia, która jest albo wydłużona ($R+$) albo skrócona ($R-$) o promień narzędzia. Bliższe informacje: Patrz „Softkey WARTOSC USTALIC” na stronie 79



Znak liczby dla różnicy długości ΔL

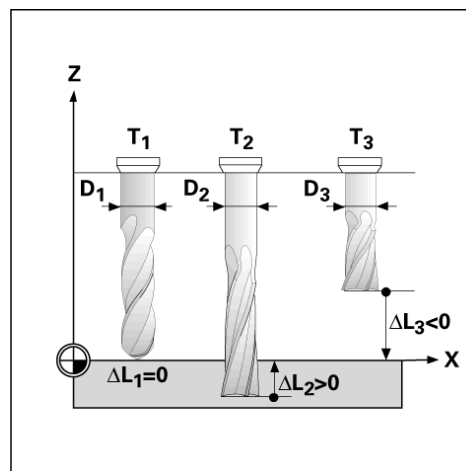
Narzędzie jest **dłuższe** od narzędzia referencyjnego: $\Delta L > 0 (+)$

Narzędzie jest **krótsze** od narzędzia referencyjnego: $\Delta L < 0 (-)$.

Zmianę długości można, o ile jest znana, zapisać lub wprowadzić automatycznie przez ND 780. W poniższym przykładzie wykorzystania tabeli narzędzi znajdują się dalsze wskazówki dotyczące softkey DŁUGOSC NAUCZYC.



Jako długość narzędzia proszę zapisać różnicę długości ΔL pomiędzy narzędziem i narzędziem referencyjnym. Narzędzie T1 jest narzędziem referencyjnym.



Wprowadzanie danych narzędzia

- ▶ Klawisz **NARZEDZIE** nacisnąć.
- ▶ Wybrać żądane narzędzie i z **ENTER** potwierdzić. Następnie na ekranie pojawia się maska wprowadzania danych dla opisu narzędzia.
- ▶ Zapisać średnicę narzędzia.
- ▶ Zapisać długość narzędzia lub **DŁUGOSC NAUCZYC** nacisnąć.
- ▶ Zapisać **JEDNOSTKE MIARY (INCH/MM)**.
- ▶ Wprowadzenie typu narzędzia
- ▶ Dane wrzeciona nie są konieczne, chyba że zainstalowano sterowanie prędkością obrotową. Jeśli jest ono zainstalowane, to proszę zapoznać się z informacjami w instrukcji dla IOB 49.
- ▶ Klawisz **C** nacisnąć, aby powrócić do tabeli narzędzi. Dla zakończenia zapisu klawisz **C** nacisnąć.

Zastosowanie tabeli narzędzi

Przykład: zapis długości narzędzia i jego średnicy do tabeli narzędzi.

Srednica narzędzia: 2,00

Długość narzędzia: 20,000

Jednostka miary narzędzia: mm




Typ narzędzia: frez płaski









Można także zlecić obliczanie przesunięcia narzędzia przez ND 780, patrz -ALTERNATYWA-.



Informacje o sterowaniu prędkością obrotową są konieczne, jeśli zainstalowano IOB 49. Jeśli jest ono zainstalowane, to proszę zapoznać się z informacjami w instrukcji dla IOB 49.

D:0 T:3 F: 0 0:00 MM   			
TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)			
1			
2	2.2000/	1.000 MM	F
3	1.1000/	1.000 MM	BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM	BORE HD F
5			
6	2.0000/	1.000 MM	CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM	N
8			
TOOL AXIS			HELP
[X]			

B:0 W:1 V: 0 0:00 MM   	
NARZEDZIE	
SREDNICA	X -20.000
<div><div></div></div> 2.000	Y 0.000
	Z 0.000
DŁUGOSC	Proszę zapisać średnicę narzędzia.
20.000	
JEDNOSTKA	
	MM
	POMOC

B:0 W:4 S:342 0:00		MM   	
NARZEDZIE TYP FREZ ZE STOPOW TWAR NRZECIONO KIER. DO PRZODU PRED.OB 342		X -20.000 Y 0.000 Z 8.000 Hardware IOB nie znaleziono.	
DO TYŁU			POMOC



NARZEDZIE

Softkey NARZEDZIE nacisnąć.

Kursor przeskakuje automatycznie do maski wprowadzenia TABELA NARZEDZI.

TABELA NARZEDZI



Wybrać narzędzie, które ma zostać zdefiniowane, albo bezpośrednio zapisać numer narzędzia. Z ENTER potwierdzić.

SREDNICA NARZEDZIA

2

Srednicę narzędzia (np. 2) zapisać.



W DOŁ-klawisz nacisnąć.

DŁUGOSC NARZEDZIA

2 0

Długość narzędzia (np. 20) zapisać.



W DOŁ-klawisz nacisnąć.

- ALTERNATYWA -

Można także zlecić ND 780 obliczenia przesunięcia narzędzia. Przy tej metodzie należy wierzchołkiem każdego pojedynczego narzędzia dotknąć wspólnej powierzchni referencyjnej. To umożliwi ND 780 określenie różnic długości pomiędzy pojedynczymi narzędziami.

Proszę zbliżyć narzędzie do powierzchni referencyjnej, aż dotknie ono wierzchołkiem tej powierzchni.

DŁUGOSC NAUCZYC

Proszę nacisnąć softkey DŁUGOSC NAUCZYC. ND 780 oblicza przesunięcie narzędzia w odniesieniu do tej powierzchni.

Powtórzyć tę operację dla każdego narzędzia przy tej samej powierzchni referencyjnej.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM |

NARZEDZIE		X	-20.000	X Y Z
SREDNICA		Y	0.000	
DŁUGOSC		Z	0.000	
JEDNOSTKA		2.000		Proszę zapisać średnicę narzędzia.
		20.000		
		MM		
				POMOC



Można zmieniać dane narzędzi, dla których używano tej samej powierzchni bazowej. W innym przypadku należy wyznaczyć nowe punkty bazowe.



Jeżeli tabela narzędzi zawiera już narzędzia o określonej długości, to należy zdefiniować najpierw powierzchnię referencyjną przy pomocy jednego z nich. Jeśli tego nie wykonamy, to należy powtórnie odtworzyć punkt odniesienia, kiedy chcemy przełączać pomiędzy nowymi narzędziami i już dysponowalnymi narzędziami. Zanim włączymy do tabeli nowe narzędzia, należy wybrać w niej już istniejące narzędzie. Dotykamy następnie przy pomocy tego narzędzia powierzchni referencyjnej i wyznaczamy punkt odniesienia na wartość 0.

JEDNOSTKA MIARY NARZEDZIA



Zapisać JEDNOSTKĘ MIARY (INCH/MM) i



przesunąć kursor na pole TYP.

TYP NARZEDZIA



Softkey TYPY NARZEDZI nacisnąć. Wybieramy żądany typ z listy i z ENTER potwierdzamy.



Wywołanie tabeli narzędzi

Zanim rozpoczniemy obróbkę, należy wybrać w tablicy narzędzi to narzędzie, przy pomocy którego chcemy dokonywać zabiegu obróbkowego. ND 780 uwzględnia wtedy przy pracy z korekcją narzędzia zapisane w pamięci dane narzędzia.

Wywołanie narzędzia

NARZEDZIE

Proszę nacisnąć softkey NARZEDZIE.

NUMER NARZEDZIA

▼

▲

Przy pomocy KŁAWISZA W GORE/W DOŁ dokonujemy przeglądu znajdujących się do dyspozycji narzędzi (1-16). Wybieramy wymagane narzędzie przy pomocy kursora.

C

Należy sprawdzić, czy wywołano właściwe narzędzie i klawiszem C zakończyć wprowadzanie danych.

Softkey Punkt bazowy

Punkty bazowe określają przyporządkowanie pomiędzy pozycjami osi i wyświetlanymi wartościami.

Punkty odniesienia wyznaczamy w najbardziej prosty sposób, używając funkcji próbkowania ND 780 – bez względu na to, czy dokonujemy próbkowania przy pomocy czujnika krawędziowego czy też zarysowujemy przy pomocy narzędzia.

Naturalnie można zupełnie konwencjonalnie dotykać jednej krawędzi przedmiotu za drugą i zapisywać pozycję narzędzia jako punkt odniesienia (patrz przykłady na następnych stronach).

W tabeli punktów odniesienia można zapisać do 10 takich punktów bazowych. W ten sposób pomija się większość obliczeń drogi przemieszczenia, jeśli pracujemy ze skomplikowanymi rysunkami technicznymi przedmiotu i kilkoma punktami odniesienia.

B:0 | W:1 | | 0:00 | MM | |

TYPY NARZEDZI	Proszę zapisać wymagany typ narzędzia i potwierdzić z ENTER.		
FREZ KULKOWY			
WRZECIENNIK WIERTAR.			
PRZECIAGACZ			
FREZ ZE STOPOW THAR			
POGŁĘBIACZ CZOŁOWY			
POGŁĘBIACZ STOŻKOWY			
WIERTŁO			
OSTRZE GRAWERSKIE			
			POMOC



Przykład: określenie punktu bazowego przedmiotu bez funkcji próbkowania
 Średnica narzędzia $D = 3 \text{ mm}$
 Kolejność osi przy ustalaniu w tym przykładzie: X - Y - Z
 Przygotowanie: określić aktywne narzędzie jako narzędzie, wykorzystywane dla ustalenia punktu odniesienia.



Softkey PUNKT ODNIESIENIA nacisnąć.

Kursor znajduje się teraz na polu NUMER PUNKTU BAZOWEGO.



Zapisać numer punktu odniesienia i za pomocą KŁAWISZA W DOŁ przesuwać kursor na pole X-OS.



Przedmiot do krawędzi 1 przysunąć na styk.

WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA X



Pozycję punktu środkowego narzędzia ($X = -1,5 \text{ mm}$) zapisać i



przesunąć kursor klawiszem W DOŁ na pole OS Y.



Przedmiot do krawędzi 2 przysunąć na styk.

WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA W Y



Pozycję punktu środkowego narzędzia ($Y = -1,5 \text{ mm}$) zapisać i



W DOŁ-klawisz nacisnąć.



Zarysowanie powierzchni obrabianego przedmiotu.

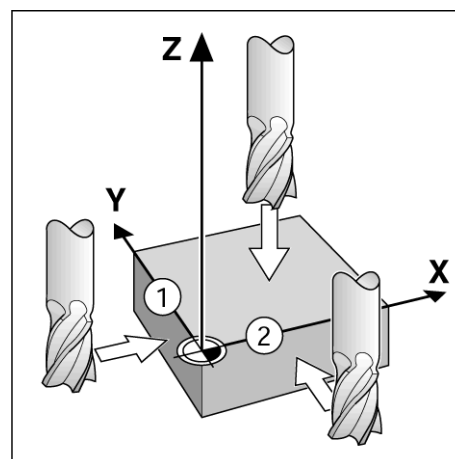
WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA $Z = +0$

0

Zapisać pozycję ostrza narzędzia ($Z=0 \text{ mm}$) i przejąć współrzędną Z punktu odniesienia. Z ENTER potwierdzić.

B:1 W:1 V: 0 0:00 MM NASTAW	
USTALIC PUNKT BAZOWY	
NR PUNKTU BAZOWEGO	1
PUNKT BAZOWY	
X	-1.500
Y	-1.500
Z	0
Zapisać nową poz.rzecz.narz.1 ub nacisnąć PROBKOWANIE.	
PROBKOWANIE	KALKULATOR
POMOC	

X
Y
Z



Funkcje próbkowania dla wyznaczania punktu odniesienia

ND 780 obsługuje elektroniczny czujnik krawędziowy 3D KT 130 firmy **HEIDENHAIN**, podłączony do X10.

ND 780 wspomaga poza tym przełączającą na masę sondę krawędziową, podłączoną przez gniazdo audio 3.5 mm w tylnej części korpusu urządzenia. Obydwie sondy krawędziowe pracują na tej samej zasadzie.



Podczas gdy funkcje próbkowania są aktywne, ND 780 zatrzymuje się przy wskazaniu krawędzi, linii środkowej lub środka okręgu.

Wyświetlacz położenia oddaje do dyspozycji następujące softkeys dla funkcji próbkowania:

- Krawędź obrabianego przedmiotu jako linia bazowa: KRAWEDZ
- Linia środkowa pomiędzy dwoma krawędziami obrabianego przedmiotu: LINIA SRODKOWA
- Punkt środkowy odwiertu lub cylindra: SRODEK OKREGU

ND 780 uwzględnia zapisaną średnicę trzpienia przy wszystkich funkcjach próbkowania.

Proszę nacisnąć klawisz C, jeśli chcemy przerwać właśnie aktywną funkcję próbkowania.

Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy czujnika krawędziowego



Zanim wykonamy funkcję próbkowania, należy najpierw zapisać wymiary trzpienia w menu **NASTAWIENIE OBROBK**I (patrz „Parametry menu **NASTAWIENIE OBROBK**I” na stronie 27). Dane trzpienia pozostają zachowane także po przerwie w zasilaniu.



WARTOSC DLA Y ZAPISAC = 0

0

ND 780 zadaje wartość **0** dla współrzędnej. Zapisać wymaganą współrzędną krawędzi obrabianego przedmiotu, np. Y = 0 mm i Wyznaczyć współrzędną jako punkt odniesienia dla danego przedmiotu.

ENTER

Z ENTER potwierdzić.

Przykład: wyznaczenie linii środkowej pomiędzy dwoma krawędziami przedmiotu jako linii odniesienia
Położenie linii środkowej **M** zostaje określone poprzez próbkowanie krawędzi **1** i **2**.
Linia środkowa leży równoległe do osi Y.
Wymagana współrzędna linii środkowej: X = 0 mm



W przypadku funkcji próbkowania linia środkowa odstęp pomiędzy obydwoa krawędziami zostaje wyświetlany w oknie dialogowym.

PUNKT BAZOWY

PUNKT BAZOWY nacisnąć.



W DOŁ-klawisz nacisnąć.

PROBKOWANIE

PROBKOWANIE nacisnąć.

LINIA SRODKOWA

LINIA SRODKOWA nacisnąć.

1. KRAWEDZ WYPROBKOWAC W X



Czujnik krawędziowy zbliżyć do krawędzi obrabianego przedmiotu **1**, aż zapali się lampka w czujniku.

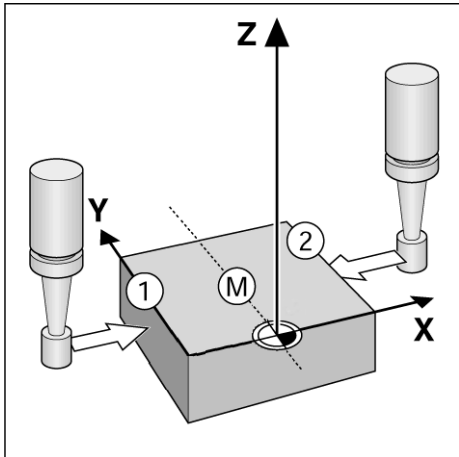
2. KRAWEDZ WYPROBKOWAC W X



Czujnik krawędziowy zbliżyć do krawędzi obrabianego przedmiotu **2**, aż zapali się lampka w czujniku. Odstęp pomiędzy obydwoa krawędziami zostaje wyświetlony w oknie wskazówek.



Odsunąć czujnik krawędziowy od krawędzi obrabianego przedmiotu.



B:1 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | | NASTAW

USTALIC PUNKT BAZOWY		X	70.000
NR PUNKTU BAZOWEGO		Y	0.000
1		Z	0.000
PUNKT BAZOWY		Wybrać funkcję próbkowania.	
X	0	X Y Z	
Y	0.000		
Z			
KRAWEDZ	LINIA SRODKOWA	SRODEK OKREGU	POMOC



WARTOSC DLA X ZAPISAC

0

Zapisać współrzędną ($X = 0$ mm), przejąć współrzędną jako linię bazową dla linii środkowej i z ENTER potwierdzić.

Przykład: punkt środkowy odwiertu wypróbować przy pomocy czujnika krawędziowego i punkt odniesienia wyznaczyć 50 mm od punktu środkowego okręgu.

X-współrzędna środka okręgu: $X = 50$ mm

Y-współrzędna środka okręgu: $Y = 0$ mm

PUNKT BAZOWY

PUNKT BAZOWY nacisnąć.



W DOŁ-klawisz nacisnąć.

PROBKOWANIE

PROBKOWANIE nacisnąć.

SRODEK OKREGU

SRODEK OKREGU nacisnąć.



Czujnik krawędziowy zbliżyć do pierwszego punktu 1 na ścianie wewnętrznej odwiertu, aż zapali się lampka w czujniku.



Przy pomocy czujnika krawędziowego wypróbować dalsze dwa punkty odwiertu, jak to właśnie opisano. Dla tego celu pojawiają się na ekranie ponownie instrukcje wykonania procedury. Określona średnica zostaje pokazana w oknie wskazówek.

PUNKT SRODKOWY X ZAPISAC $X = 50$

5 0

Zapisać pierwszą współrzędną ($X = 50$ mm) i

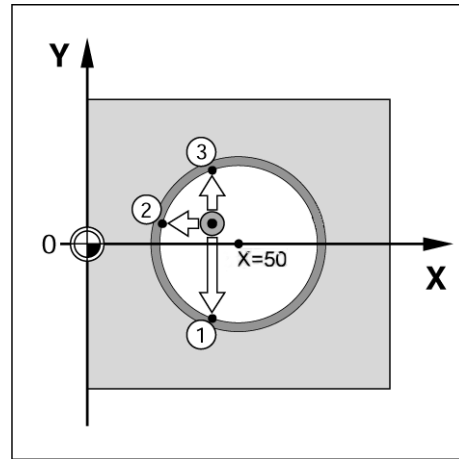


W DOŁ-klawisz nacisnąć.

PUNKT SRODKOWY Y ZAPISAC $Y = 0$

0

Wartość zadaną $Y = 0$ mm przejąć i z ENTER potwierdzić.



B:1 | W:5 | V: 0 | 0:00 | MM | | NASTAW

USTALIC PUNKT BAZOWY		X	0.080	X	
NR PUNKTU BAZOWEGO		Y	0.000		Y
1		Z	-50.000		
PUNKT BAZOWY		Wybrać funkcję próbkiowania.			
X					
Y					
Z					
KRAWEDZ		LINIA SRODKOWA		SRODEK OKREGU	
				POMOC	



Próbkowanie przy pomocy narzędzia

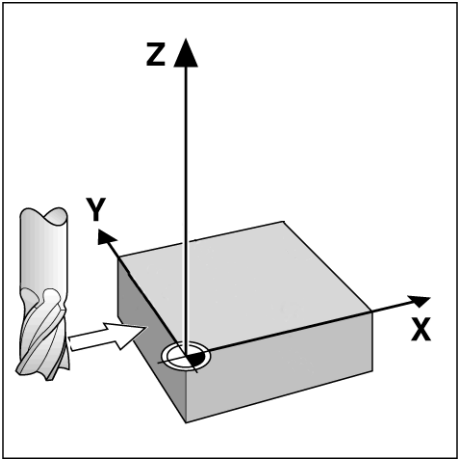
Nawet jeśli używamy narzędzia lub nie-elektrycznego czujnika krawędziowego dla wyznaczania punktów odniesienia, to można wykorzystywać funkcje próbkowania ND 780.

Przygotowanie: określić aktywne narzędzie jako narzędzie, wykorzystywane dla ustalenia punktu odniesienia.

Przykład: próbkowanie krawędzi obrabianego przedmiotu i wyznaczenie krawędzi jako linii bazowej

Oś punktu bazowego: X = 0 mm

Srednica narzędzia D = 3 mm



PUNKT BAZOWY

PUNKT BAZOWY nacisnąć.

Kursor przemieścić klawiszem W DOŁna pole osi X.

PROBKOWANIE

Softkey PROBKOWANIE nacisnąć.

KRAWEDZ

Softkey KRAWEDZ nacisnąć.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | |

NASTAW

USTALIC PUNKT BAZOWY

NR PUNKTU BAZOWEGO 0

PUNKT BAZOWY

X

Y

Z

X 0.000

Y 0.000

Z -20.000

Wybrać funkcję próbkowania.

X

Y

Z

KRAWEDZ

LINIA SRODKOWA

SRODEK OKREGU

POMOC



PROBKOWANIE NA OSI X



Zarysować krawędź obrabianego przedmiotu.

NOTOWAC

Pozycję krawędzi przedmiotu zapisać do pamięci przy pomocy softkey NOTOWAC. Softkey NOTOWAC jest korzystny, jeśli określamy dane narzędzia poprzez zarysowanie obrabianego przedmiotu i nie mamy do dyspozycji czujnika krawędziowego. Wartość położenia przy pomocy softkey NOTOWAC zapisać do pamięci, kiedy tylko narzędzie dotknie krawędzi obrabianego przedmiotu, aby została zachowana wartość położenia po swobodnym przemieszczeniu narzędzia. Średnica wykorzystywanego narzędzia (T:1, 2...) i kierunek **ruchu narzędzia**, zanim zostanie naciśnięty softkey NOTOWAC, zostają uwzględniane dla wartości położenia dotykanych krawędzi.



Odsunąć narzędzie od krawędzi obrabianego przedmiotu.

WARTOŚĆ DLA X ZAPISAC

0

Zapisać współrzędną krawędzi

i

ENTER

z ENTER potwierdzić.



Softkey WARTOSC NASTAWIC

Przy pomocy funkcji WARTOSC NASTAWIC określamy następną pozycję, która ma zostać najechana. Kiedy tylko nowa pozycja zadana zostanie zapisana, wskazanie przełącza na tryb pracy dystans do pokonania i wyświetla dystans od aktualnej pozycji do pozycji zadanej. Aby osiągnąć wymaganą pozycję zadaną, przemieszczamy po prostu stół aż wskazanie będzie wyzerowane. Wartość pozycji zadanej można odznaczyć jako wymiar absolutny (odniesiony do aktualnego punktu zerowego) albo jako wymiar inkrementalny(I) (odniesiony do aktualnej pozycji).

Przy pomocy funkcji WARTOSC NASTAWIC można także podać, która strona narzędzia wykona obróbkę na pozycji zadanej. Softkey R+/- w masce wprowadzenia WARTOSC USTALIC określa działające podczas przemieszczenia przesunięcie. Jeśli wykorzystujemy R+, to linia środkowa aktywnego narzędzia zostaje przesunięta w stosunku do ostrza narzędzia w kierunku dodatnim. Jeśli wykorzystujemy R-, to linia środkowa aktywnego narzędzia zostaje przesunięta w stosunku do ostrza narzędzia w kierunku ujemnym. Funkcja R+/- uwzględnia przy wartości dla dystansu do pokonania automatycznie średnicę narzędzia.

Wyznaczenie wartości absolutnej

Przykład: frezowanie stopnia poprzez „przejazd na zero” z pozycjami absolutnymi

Współrzędne zostają zapisane w postaci wymiarów absolutnych, punktem odniesienia jest punkt zerowy obrabianego przedmiotu.

Punkt narożny 1: X = 0 mm/ Y = 20 mm

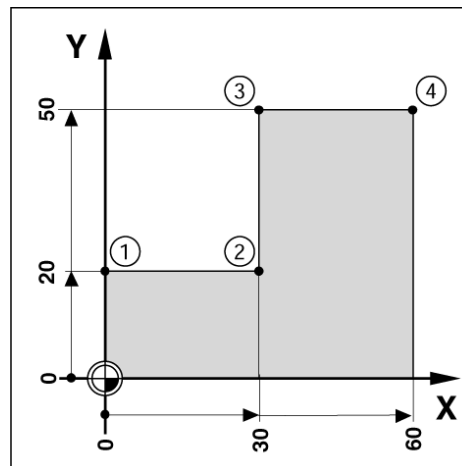
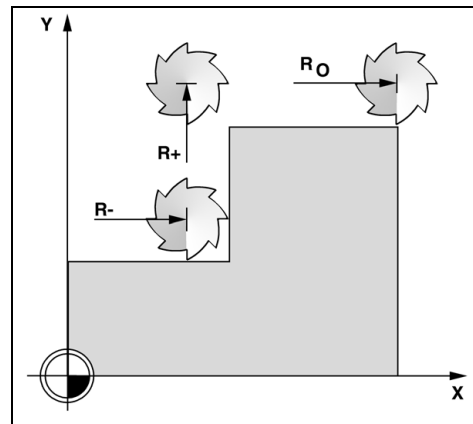
Punkt narożny 2: X = 30 mm/ Y = 20 mm

Punkt narożny 3: X = 30 mm/ Y = 50 mm

Punkt narożny 4: X = 60 mm/ Y = 50 mm



Jeśli chcemy wywołać ponownie wartość, wyznaczoną ostatnio dla określonej osi, to naciskamy po prostu softkey NASTAWIC WARTOŚĆ a następnie odpowiedni klawisz osiowy.



Przygotowanie:

- ▶ Proszę wybrać wymagane narzędzie.
- ▶ Proszę wypozycjonować właściwie narzędzie (np. $X = Y = -20$ mm).
- ▶ Przejazd narzędzia na głębokość frezowania.

**WARTOSC
NASTAWIC**

Softkey WARTOSC NASTAWIC nacisnąć.



Klawisz osiowy Y nacisnąć.

- ALTERNATYWA -**NASTAWIC
ZEROWAC**

Softkey NASTAWIC/ZEROWAC nacisnąć, aby aktywować tryb NASTAWIC.



Klawisz osiowy Y nacisnąć.

WARTOSC ZADANA POZYCJI**2 0**Zapisać zadaną wartość pozycji dla punktu narożnego 1: $Y = 20$ mm i**R +/-**

Korekcję promienia narzędzia R+ z softkey R +/- wybrać. Ten softkey tak często naciskać, aż R+ pojawi się za oznaczeniem osi.

ENTER

Z ENTER potwierdzić.



Przejazd wskazania dla osi Y na zero. Kwadracik graficznego wspomaganie pozycjonowania znajduje się pomiędzy znacznikami.

**WARTOSC
NASTAWIC**

Softkey WARTOSC NASTAWIC nacisnąć.



Klawisz osiowy X nacisnąć.

- ALTERNATYWA -**NASTAWIC
ZEROWAC**

Softkey NASTAWIC/ZEROWAC nacisnąć, aby aktywować tryb NASTAWIC.



Klawisz osiowy X nacisnąć.

B:1 W:1 V: 0 0:00 MM		NASTAW	
WARTOSC NASTAWIC		X	0.000
WARTOSC NASTAWIC		Y	0.000
X	20.000 R+	Z	-20.000
Y	10 R-	Zapisać pozycję zadaną, wybrać typ współrz. i kor.promienia.	
Z			
I		R +/-	KALKULATOR
		POMOC	

**X
Y
Z**

WARTOSC ZADANA POZYCJI

3 0

Zapisać zadaną wartość pozycji dla punktu narożnego **2** : $Y = +30 \text{ mm}$ i

R +/-

Korekcję promienia narzędzia R– z softkey R +/- wybrać. Ten softkey tak często naciskać, aż R– pojawi się za oznaczeniem osi.

ENTER

Z ENTER potwierdzić.



Przejazd wskazania dla osi X na zero. Kwadracik graficznego wspomaganie pozycjonowania znajduje się pomiędzy znacznikami.

**WARTOSC
NASTAWIC**

Softkey WARTOSC NASTAWIC nacisnąć.



Klawisz osiowy Y nacisnąć.

- ALTERNATYWA -

**NASTAWIC
ZEROWAC**

Softkey NASTAWIC/ZEROWAC nacisnąć, aby aktywować tryb NASTAWIC.



Klawisz osiowy Y nacisnąć.

WARTOSC ZADANA POZYCJI**5 0**

Zapisać zadaną wartość pozycji dla punktu narożnego **3**: $Y = +50 \text{ mm}$ i

R +/-

Korekcję promienia narzędzia R+ z softkey R +/- wybrać (tak często naciskać aż R+ pojawi się za oznaczeniem osi).

ENTER

Z ENTER potwierdzić.



Przejazd wskazania dla osi Y na zero. Kwadracik graficznego wspomaganie pozycjonowania znajduje się pomiędzy znacznikami.

**WARTOSC
NASTAWIC**

Softkey WARTOSC NASTAWIC nacisnąć.



Klawisz osiowy X nacisnąć.

- ALTERNATYWA -**NASTAWIC
ZEROWAC**

Softkey NASTAWIC/ZEROWAC nacisnąć, aby aktywować tryb NASTAWIC.



Klawisz osiowy X nacisnąć.

WARTOSC ZADANA POZYCJI**6 0**

Zapisać zadaną wartość pozycji dla punktu narożnego **4**: $Y = +60 \text{ mm}$ i

R +/-

Wybrać korekcję promienia narzędzia R + i z ENTER potwierdzić.



Przejazd wskazania dla osi X na zero. Kwadracik graficznego wspomaganie pozycjonowania znajduje się pomiędzy znacznikami.



Nastawienie wartości inkrementalnej

Przykład: wiercenie poprzez „przejazd na zero” z pozycjami inkrementalnymi.

Proszę zapisać współrzędne jako wartości przyrostowe. Są one tu i na ekranie oznaczone przy pomocy **I**. Punktem odniesienia jest punkt zerowy obrabianego przedmiotu.

Odwiert **1** w X = 20 mm / Y = 20 mm

Odległość odwiertu **2** od odwiertu **1**: XI = 30 mm / YI = 30 mm

Głębokość wiercenia: Z = -12 mm

Tryb pracy: DYSTANS DO POKONANIA

WARTOSC ZADANA POZYCJI

**WARTOSC
NASTAWIC**

Softkey WARTOSC NASTAWIC nacisnąć.



Klawisz osiowy X nacisnąć.

- ALTERNATYWA -

**NASTAWIC
ZEROWAC**

Softkey NASTAWIC/ZEROWAC nacisnąć, aby aktywować tryb NASTAWIC.



Klawisz osiowy X nacisnąć.

2 0

Wartość zadaną położenia dla odwiertu 1 zapisać:
X = 20 mm zapisać i upewnić się, iż korekcja promienia narzędzia nie jest aktywna.



W DOŁ-klawisz nacisnąć.

WARTOSC ZADANA POZYCJI

2 0

Wartość zadaną położenia dla odwiertu 1 zapisać:
Y = 20 mm zapisać i upewnić się, iż korekcja promienia narzędzia nie jest aktywna.



W DOŁ-klawisz nacisnąć.

WARTOSC ZADANA POZYCJI

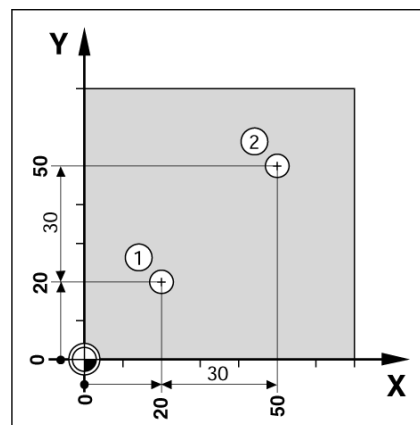
- 1 2

Zapisać wartość zadaną pozycji dla głębokości wiercenia:
Z = -12 mm. Z ENTER potwierdzić.



Odwiert **1** wykonać: oś X, Y i Z przemieścić na wartość wskazania zero. Kwadracik graficznego wspomaganie pozycjonowania znajduje się pomiędzy znacznikami.

Przemieszczenie wiertła



B:0 W:1 V: 0 0:00 MM NASTAW	
WARTOSC NASTAWIC	
WARTOSC NASTAWIC	
XI	30.000
YI	30
Z	
X	0.000
Y	0.000
Z	-20.000
Zapisać pozycję zadaną, wybrać typ współrz. i kor.promienia.	
I	R +/-
KALKULATOR	POMOC

**X
Y
Z**

WARTOSC ZADANA POZYCJI

**WARTOSC
NASTAWIC**

Softkey WARTOSC NASTAWIC nacisnąć.



Klawisz osiowy X nacisnąć.

- ALTERNATYWA -

**NASTAWIC
ZEROWAC**

Softkey NASTAWIC/ZEROWAC nacisnąć, aby aktywować tryb NASTAWIC.



Klawisz osiowy X nacisnąć.

3 0

Zapisać zadaną wartość położenia dla odwiertu **2**:
X = 30 mm,

I

Oznaczyć wprowadzenie z softkey I jako wymiar przyrostowy.

ENTER

Z ENTER potwierdzić.



Klawisz osiowy Y nacisnąć.

WARTOSC ZADANA POZYCJI

3 0

Zapisać zadaną wartość pozycji dla odwiertu **2**:
Y = 30 mm i

I

Zapisać odznaczyć z softkey I jako wymiar inkrementalny

ENTER

Z ENTER potwierdzić.



Oś X i Y przejechać na wartość wskazania zero.
Kwadracik graficznego wspomaganie
pozycjonowania znajduje się pomiędzy znacznikami.

**WARTOSC
NASTAWIC**

Nacisnąć softkey WARTOSC NASTAWIC.



Proszę nacisnąć klawisz osi Z.



WARTOSC ZADANA POZYCJI

ENTER

Z ENTER potwierdzić (ostatnio ustalona wartość zostaje wykorzystywana).



Odwiert 2 wykonać: oś Z przemieścić na wartość wskazania zero. Kwadracik graficznego wspomaganie pozycjonowania znajduje się pomiędzy znacznikami. Przesunięcie wiertła

Softkey 1/2

Przy pomocy zintegrowanego w pulpit obsługi klawisza 1/2 określamy połowę odcinka (lub punkt środkowy) pomiędzy dwoma pozycjami na wybranej osi obrabianego przedmiotu. Można tego dokonywać zarówno w trybie pracy wartość rzeczywista jak i dystans do pokonania.

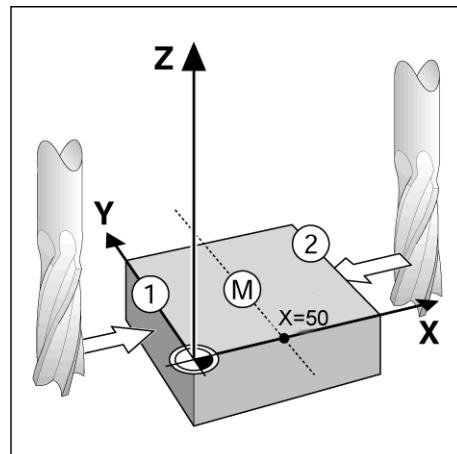


W trybie pracy Wartość rzeczywista funkcja zmienia pozycje punktów bazowych.

Przykład: określanie środka wybranej osi

Wartość X: X = 100 mm

Srodek: 50 mm



1. NAJAZD PUNKTU



Najazd narzędzia na pierwszy punkt.

Softkey NASTAWIC/ZEROWAC musi być przełączony na ZEROWAC.

WYZEROWAC OS I NAJECHAC 2. PUNKT



Klawisz osiowy X nacisnąć i



2. punkt najechać.

1/2 NACISNAC I PRZEJECHAC NA ZERO

1/2

Klawisz 1/2 nacisnąć, klawisz osiowy X nacisnąć i przejechać na wartość wskazania zero. W ten sposób zostaje osiągnięty punkt zerowy.

Funkcje specjalne (frezowanie)

Przy naciśnięciu softkey FUNKCJE SPECJALNE otwieramy opcje frezowania okręgu odwiertów, rzędu odwiertów, frezowania powierzchni ukośnej i frezowania łuku.

W ND 780 operator może definiować szablon dla każdej z tych funkcji. Może on zostać wywołany i wykonany w trybie wskazania POS lub w programie.

Następujące softkeys znajdują się do dyspozycji w tabeli funkcji specjalnych dla frezowania.

Funkcja	Softkey
Wywołanie maski okręgów odwiertów.	OKREG ODWIER.
Wywołanie maski rzędu odwiertów.	RZAD ODWIER.
Wywołanie maski FREZOWANIE POW. UKOSNEJ.	POW.UKOSNA FREZOW.
Wywołanie maski FREZOWANIE ŁUKU.	ŁUK FREZOW.

W funkcjach OKRAG ODWIERTOW i RZAD ODWIERTOW można obliczyć różne szablony odwiertów oraz je wykonać. Funkcja POW.UKOSNA i FREZOW. ŁUKU pozwala na frezowanie ukośnego konturu (frezowanie powierzchni ukośnej) lub łuku kołowego (frezowanie łuku) na obsługiwanej ręcznie maszynie.



Jak tylko szablon odwiertów zostanie zdefiniowany w tablicy, pozostaje on również zachowny po wyłączeniu wyświetlacza.

Okrąg odwiertów i rząd odwiertów (frezowanie)






W niniejszym rozdziale opisane są funkcje dla okręgu odwiertów i rzędu odwiertów.

W trybie pracy DYSTANS DO POKONANIA wybieramy wymaganą funkcję wzorca odwiertów poprzez softkey oraz wprowadzamy konieczne dane. Dane te mogą zostać zaczerpnięte z reguły bez problemu z rysunku technicznego obrabianego przedmiotu (np. głębokość wiercenia, ilość odwiertów itd.).

ND 780 oblicza pozycje wszystkich odwiertów i ukazuje to rozmieszczenie odwiertów graficznie na ekranie.





Nacisnąć softkey FUNKCJE SPECJALNE, aby utworzyć szablon odwiertów lub wykonać istniejący szablon. Proszę wybrać wymagany szablon. Proszę zapisać nowe dane lub używać już istniejących danych poprzez naciśnięcie klawisza ENTER.

Dostępne softkeys w masce wprowadzenia:

Funkcja	Softkey
Wybór szablonu odwiertów.	
Powrót do poprzedniego odwiertu	
Przejąć aktualną pozycję narzędzia.	
Używać kalkulatora w masce wprowadzenia.	
Dodatkowe informacje o funkcji frezowania.	

Softkeys programu:

Następujące softkeys znajdują się do dyspozycji podczas wykonania programu.

Funkcja	Softkey
Powrót do poprzedniego odwiertu	
Manualny najazd do następnego odwiertu	
Zakończenie wiercenia	
Przełączenie pomiędzy inkrementalnym i absolutnym wskazaniem POS i wskazaniem konturu.	

Softkey OKREG ODWIERTOW

Konieczne dane:

- Typ okręgu odwiertów (koło pełne lub wycinek koła)
- Liczba odwiertów
- Punkt środkowy (punkt środkowy okręgu odwiertów na płaszczyźnie okręgu odwiertów)
- Promień (promień okręgu odwiertów)
- Kąt startu (kąt 1. odwiertu na okręgu odwiertów). Kąt startu leży pomiędzy osią bazową kąta i pierwszym odwiertem.
- Krok kąta (opcjonalnie: obowiązuje tylko w przypadku wycinka koła). Krok kąta to kąt pomiędzy odwiertami.
- Ujemny krok kąta pozwala na przejechanie segmentu zgodnie z ruchem wskazówek zegara.
- Głębokość (głębokość końcowa dla wiercenia na osi narzędzia)

ND 780 oblicza współrzędne odwiertów, pozycjonowanych przez operatora „przejazdem na zero”.

Przykład: zapis okręgu odwiertów i wykonanie

Liczba odwiertów: 4

Współrzędne środka: X = 10 mm / Y = 15 mm

Promień okręgu odwiertów: 5 mm

Kąt startu: (kąt pomiędzy osią X i pierwszym odwiertem): 25°

Głębokość wiercenia: Z = -5 mm

B:0 W:1 V: 0 0:00 MM ↓ ▲	
OKREG ODWIERTOW	
TYP	KOŁO PEŁNE
LICZBA ODWIERTOW	4
SRODEK	
X	10.000
Y	15.000
Zapisać współrzędne środka okręgu.	
NOTOWAC	KALKULATOR POMOC

1. etap: wprowadzenie danych

FUNKCJA

Softkey FUNKCJE SPECJALNE nacisnąć.

OKREG ODWIER.

Softkey OKREG OTWOROW nacisnąć.

TYP SZABLONU

Zapisać typ okręgu odwiertów (koło pełne).
Przesunąć kursor na następne pole.

LICZBA ODWIERTOW

4

Zapisać liczbę odwiertów (4).

SRODEK OKREGU

1 0

Zapisać współrzędną X i Y punktu środkowego okręgu odwiertów.

1 5

(X = 10), (Y = 15). Przesunąć kursor na następne pole.

PROMIEN

5

Zapisać promień okręgu odwiertów (5).

KAT STARTU



2 5

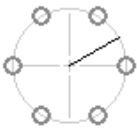
Zapisać kąt startu (25°).

KROK KATA

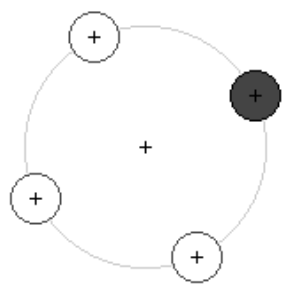
9 0

Proszę zapisać krok kąta (90°, tylko edytowalny przy wprowadzeniu wycinka koła).

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM |  

OKREG ODWIERTOW		Zapisać promień okręgu odwiertów. 	
PROMIEN	5.000		
KAT STARTU	25.0000°		
KROK KATA	90.0000°		
		KALKULATOR	POMOC

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM |  ODWIERT1/4

	X	-14.530
	Y	-17.115
	Z	5.000
Najpierw (X,Y) przejechać na 0,0 , potem Z na 0,0.		
WIDOK	POPZEDNI ODWIERT	NASTEPNY ODWIERT
KONIEC		

GŁĘBOKOŚĆ

W razie potrzeby zapisać głębokość wiercenia. Zapis głębokości wiercenia jest opcjonalny i nie musi być dokonywany. Jeśli nie jest konieczna,

ENTER

z ENTER potwierdzić.

WIDOK

Przy pomocy softkey WIDOK przełączamy pomiędzy trzema różnymi widokami odwiertów (grafika, dystans do pokonania i absolutnie).

2. etap: wiercenie**Najazd odwiertu:**

Osie X i Y przejechać na wartość wskazania zero.

**Wiercenie:**

Na osi narzędzia przejechać na zero.



Narzędzie po wierceniu w osi narzędzia wysunąć z materiału.

**NASTĘPNY
ODWIERT**

Softkey NASTĘPNY ODWIERT nacisnąć.

KONIEC

Wszystkie pozostałe odwierty wykonać jak tu opisano.

Kiedy wzorec odwiertów zostanie wykonany, proszą nacisnąć softkey KONIEC.



Rzędy odwiertów

Konieczne dane:

- Typ rzędu odwiertów (ramki lub matryca z odwiertami).
- Pierwszy odwierć (1. odwierć wzorca odwiertów)
- Liczba odwiertów w jednym rzędzie (liczba otworów w każdym rzędzie)
- Odstęp między odwiertami w rzędzie (odstęp lub wzajemne przesunięcie pomiędzy pojedynczymi odwiertami rzędu)
- Kąt (kąt nachylenia wzorca odwiertów)
- Głębokość (głębokość końcowa dla wiercenia na osi narzędzia)
- Liczba rzędów odwiertów (liczba rzędów odwiertów we wzorcu odwiertów)
- Odstęp pomiędzy rzędami odwiertów (odstęp pomiędzy pojedynczymi rzędami odwiertów)



Rząd odwiertów może zostać obrócić poprzez zapis ujemnego odstępu z odbiciem lustrzanym i poprzez określenie kąta o wartości 180° .

Przykład: zapis rzędu odwiertów i wykonanie

Typ rzędu odwiertów: matryca

Pierwsza współrzędna na osi X odwiertu: $X = 20 \text{ mm}$

Pierwsza współrzędna na osi Y odwiertu: $Y = 15 \text{ mm}$

Liczba odwiertów w rzędzie: 4

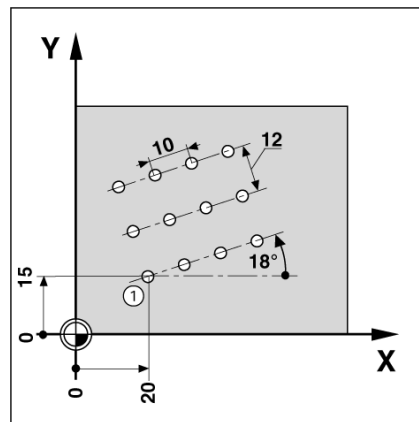
Odstęp pomiędzy odwiertami: 10 mm

Kąt nachylenia: 18°

Głębokość wiercenia: -2

Liczba rzędów: 3

Odstęp pomiędzy rzędami: 12 mm



1. etap: wprowadzenie danych

FUNKCJA

Softkey FUNKCJE SPECJALNE nacisnąć.

RZAD ODWIER.

Softkey RZAD OTWOROW nacisnąć.

TYP SZABLONU

MATRYCA RAMKI

Zapisać typ rzędu odwiertów (matryca). Przesunąć kursor na następne pole.

PIERWSZY ODWIERT X i Y

20

Zapisać współrzędne X i Y (**X** = 20), (**Y** = 15). Przesunąć kursor na następne pole.

15

ODWIERTY W JEDNYM RZEDZIE

4

Zapisać liczbę odwiertów w jednym rzędzie (4). Przesunąć kursor na następne pole.

ODLEGŁOSC MIĘDZY ODWIERTAMI

10

Zapisać odstęp pomiędzy odwiertami w rzędzie (10).

KAT

18

Zapisać kąt nachylenia (18°).

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ⬇️ | ⬆️ | ⬇️

RZAD ODWIERTOW

TYP

MATRYCA ODWIERTOW

1. ODWIERT

X

20.000

Y

15.000

ODW.JEDEN RZAD

4

MATRYCA RAMKI

POMOC

Wybrać rząd odwiertów (MATRYCA lub RAMKI).

⊕ ⊕ ⊕ ⊕

⊕ ⊕ ⊕ ⊕

⊕ ⊕ ⊕ ⊕

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ⬇️ | ⬆️ | ⬇️

ODWIERT1

X

-20.000

Y

-15.000

Z

2.000

Najpierw (X,Y) przejechać na 0,0 , potem Z na 0,0.

WIDOK

POPZEDNI ODWIERT

NASTĘPNY ODWIERT

KONIEC

ND 780

65

GŁĘBOKOŚĆ



W razie potrzeby zapisać głębokość wiercenia (-2).
Zapis głębokości wiercenia jest opcjonalny i nie musi być dokonywany.

LICZBA RZEDÓW



Zapisać liczbę rzędów (3).

ODL. MIĘDZY RZĘDAMI



Zapisać odstęp pomiędzy rzędami,



Z ENTER potwierdzić.

WIDOK

Przy pomocy softkey WIDOK można wyświetlić grafikę.

2. etap: wiercenie



Najazd odwiertu:



Wiercenie:

Na osi narzędzia przejechać na zero.



Narzędzie po wierceniu w osi narzędzia **wysunąć z materiału**.



Softkey NASTEPNY ODWIERT nacisnąć.

KONIEC

Wszystkie pozostałe odwierty wykonać jak tu opisano.

Kiedy wzorec odwiertów zostanie wykonany, proszę nacisnąć softkey KONIEC.

Frezowanie powierzchni ukośnej i łuku

W tym rozdziale opisano funkcje dla frezowania powierzchni ukośnej lub łuku. Ta funkcja pozwala na frezowanie ukośnego konturu (frezowanie powierzchni ukośnej) lub łuku kołowego (frezowanie łuku) na obsługiwanej ręcznie maszynie.

Maskę dla frezowania powierzchni ukośnych lub łuków kołowych można wywołać, naciskając najpierw softkey FUNKCJE SPECJALNE a następnie softkey FREZOW.POW.UKOSNEJ lub FREZOW. ŁUKU.

Nacisnąć softkey FUNKCJE SPECJALNE, aby utworzyć szablon odwiertów lub wykonać istniejący szablon. Nacisnąć softkey FREZOWANIE POW. UKOSNEJ lub FREZOWANIE ŁUKU. Proszę zapisać nowe dane lub używać już istniejących danych poprzez naciśnięcie klawisza ENTER.

Dostępne softkeys w masce wprowadzenia:

Funkcja	Softkey
Wybrać płaszczyznę frezowania.	<div> <div>PLASZCZ.</div> <div>[XY]</div> </div>
Używać kalkulatora w masce wprowadzenia.	<div> <div>KALKU-</div> <div>LATOR</div> </div>
Dodatkowe informacje o funkcji frezowania.	<div> <div>POMOC</div> </div>
Przejąć aktualną pozycję narzędzia.	<div> <div>NOTOWAC</div> </div>

Softkeys programu:

Następujące softkeys znajdują się do dyspozycji podczas wykonania programu.

Funkcja	Softkey
Wybrać inkrementalne wskazanie POS, absolutne wskazanie POS lub widok na kontur.	<div> <div>WIDOK</div> </div>
Powrót do poprzedniego etapu.	<div> <div>POPZEDNIE</div> <div>PRZEJSCIE</div> </div>
Najechać dla następnego przejścia.	<div> <div>NASTEPNE</div> <div>PRZEJSCIE</div> </div>
Zakończenie obróbki frezowaniem.	<div> <div>KONIEC</div> </div>



Klawisz FREZOWANIE POW. UKOSNEJ

Konieczne dane:

- Płaszczyzna: oś, na której przemieszcza się narzędzia
- Punkt początkowy: początek linii.
- Punkt końcowy: koniec linii.
- Krok: (opcjonalny) odstęp, o który przemieszcza się narzędzie pomiędzy każdym krokiem.
- Droga skrawania jest określona albo w kierunku dodatnim lub ujemnym, w zależności, jak zdefiniowano punkty początkowe i końcowe.

1. etap: wprowadzenie danych

**POW. UKOSNA
FREZOW.**

Softkey FREZOW. POW. UKOSNEJ nacisnąć, aby otworzyć maskę wprowadzenia i zapisać dane.

WYBOR PŁASZCZYZNY

**PŁASZCZ.
[XY]**

Softkey PŁASZCZYZNA tak często naciskać, aż zostanie pokazana właściwa płaszczyzna i odpowiednia grafika.

PUNKT STARTU

NOTOWAC

Zapisać współrzędne punktu środkowego i aktualną pozycję z NOTOWAC przejść.

PUNKT KONCOWY

NOTOWAC

Zapisać współrzędne punktu końcowego lub aktualną pozycję z NOTOWAC przejść.

KROK

Krok kąta (opcjonalnie). Krok kąta to głębokość skrawania dla każdego przejścia wzdłuż linii.

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM |   |

FREZOWANIE POW. UKOSNEJ

PŁASZCZYZNA

YZ

PUNKT STARTU

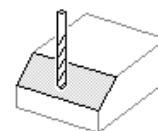
Y 0.000



Z 0.000

PŁASZCZ.
[YZ]

POMOC

Przy pomocy PŁASZCZYZNA wybrać płaszczyznę.



B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM |   |

FREZOWANIE POW. UKOSNEJ

PUNKT KONCOWY

Y **5.000**

Z 5.000

KROK

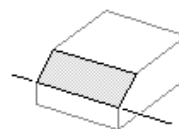
0.5000

NOTOWAC

KALKU-
LATOR

POMOC

Zapisać punkt końcowy powierzchni ukośnej.



ZAPIS SZABLONU ODWIERTOW (opcje)**ENTER**

Klawisz ENTER naciśnięć, aby wykonać obróbkę frezowaniem.

C

Klawisz C naciśnięć, aby zamknąć funkcję i zachować dla dalszych aplikacji.

WYKONANIE SZABLONU ODWIERTOW**ENTER**

Potwierdzić wybór klawiszem ENTER. Wyświetlacz położenia przełącza na tryb przyrostowy i pokazuje inkrementalną odległość od punktu startu.



Punkt startu **najechać** i wykonać pierwsze przejście.

NASTEPNE PRZEJSCIE

Softkey NASTEPNE PRZEJSCIE naciśnięć, aby wykonać następny etap obróbki wzdłuż konturu.

Wskazanie inkrementalne ukazuje odległość do następnego przejścia na linii.

C

Klawisz C naciśnięć, aby zamknąć funkcję i zachować dla dalszych aplikacji.



Wielkość kroku (przejścia) jest opcjonalna. Jeśli wielkość kroku = 0 decyduje operator w czasie przebiegu programu, na jaką odległość chce on przejechać pomiędzy pojedynczymi etapami.



Jak tylko szablon odwiertów zostanie zdefiniowany w tablicy, pozostaje on również zachowany po wyłączeniu wyświetlacza.

Softkey FREZOWANIE ŁUKU

Konieczne dane:

- Płaszczyzna: oś, na której przemieszcza się narzędzia
- Punkt środkowy: proszę zapisać współrzędne punktu środkowego łuku kołowego.
- Punkt początkowy: początek łuku kołowego.
- Punkt końcowy: koniec łuku kołowego.
- Krok: (opcjonalny) odstęp, o który przemieszcza się narzędzie pomiędzy każdym krokiem.



Można definiować tylko łuki kołowe do 180°. Droga przejścia jest określona przez zdefiniowane punkty początkowe i końcowe.

1. etap: wprowadzenie danych

ŁUK
FREZOW.

Softkey FREZOWANIE ŁUKU KOŁOWEGO nacisnąć, aby otworzyć maskę wprowadzenia i zapisać dane.

WYBOR PŁASZCZYZNY

PŁASZCZ.
[XYZ]

Softkey PŁASZCZYZNA tak często naciskać, aż zostanie pokazana właściwa płaszczyzna i odpowiednia grafika.

PUNKT ŚRODKOWY

NOTOWAC

Zapisać współrzędne punktu środkowego i aktualną pozycję z NOTOWAC przejść.

PUNKT STARTU

NOTOWAC

Zapisać współrzędne punktu początkowego lub aktualną pozycję z NOTOWAC przejść.

PUNKT KOŃCOWY

NOTOWAC

Zapisać współrzędne punktu końcowego lub aktualną pozycję z NOTOWAC przejść.

KROK

Krok kąta (opcjonalnie). Krok kąta to głębokość skrawania dla każdego przejścia wzdłuż linii.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM |

FREZOWANIE ŁUKU		Przy pomocy PŁASZCZYZNA wybrać płaszczyznę.
PŁASZCZYZNA		
XYZ		
PUNKT ŚRODKOWY		
X	0.000	
Z	0.000	
PŁASZCZ. [XYZ]		
		POMOC

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM |

FREZOWANIE ŁUKU		Zapisać punkt startu łuku.
PUNKT STARTU		
X	-2.500	
Z	0.000	
PUNKT KOŃCOWY		
X	0.000	
Z	-2.500	
NOTOWAC		
		KALKULATOR
		POMOC

ZAPIS SZABLONU ODWIERTOW (opcje)

ENTER

Klawisz ENTER naciśnięć, aby wykonać obróbkę frezowaniem.

C

Klawisz C naciśnięć, aby zamknąć funkcję i zachować dla dalszych aplikacji.

WYKONANIE SZABLONU ODWIERTOW

ENTER

Potwierdzić wybór klawiszem ENTER. Wyświetlacz położenia przełączy na tryb przyrostowy i pokazuje inkrementalną odległość od punktu startu.



Punkt startu **najeżdżać** i wykonać pierwsze przejście.

NASTEPNE PRZEJSCIE

Softkey NASTEPNE PRZEJSCIE naciśnięć, aby wykonać następny etap obróbki wzdłuż konturu.

Wskazanie inkrementalne ukazuje odległość do następnego przejścia wzdłuż łuku kołowego.

C

Klawisz C naciśnięć, aby zamknąć funkcję i zachować dla dalszych aplikacji.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ↓ | ▲ | □

FREZOWANIE ŁUKU KROK <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">0.5000</div>		Zapisać wielkość kroku.
		KALKULATOR POMOC



Wielkość kroku (przejścia) jest opcjonalna. Jeśli wielkość kroku = 0 decyduje operator w czasie przebiegu programu, na jaką odległość chce on przejechać pomiędzy pojedynczymi etapami.



Maski wprowadzenia łuku i zapisy operatora pozostają zachowane także po wyłączeniu wyświetlacza położenia.



Korekcja promienia narzędzia jest aktywna i uwzględnia promień aktualnego narzędzia. Jeśli wybrana płaszczyzna zawiera oś narzędzia, to przyjmuje się, iż narzędzie posiada głowicę kulkową.

- ▶ Proszę przejść po konturze, przemieszczając obydwie osi małymi krokami i pozycje **X** i **Y** utrzymywać możliwie blisko zera (0,0).
 - Jeśli nie podano wielkości kroku, to wskazanie inkrementalne wyświetla odległość do leżącego najbliżej punktu łuku.
- ▶ Przy pomocy softkey WIDOK można przełączać pomiędzy trzema dostępnymi widokami (przyrostowe wskazanie POS, widok na kontur i absolutne POS-wskazanie).
 - Widok konturu wskazuje na pozycję narzędzia w odniesieniu do powierzchni obróbki. Jeśli kursor krzyżowy, przedstawiający narzędzie, znajduje się na tej linii, która przedstawia kontur, to narzędzie jest właściwie pozycjonowane. Kursor krzyżowy, symbolizujący narzędzie, pozostaje zawsze po środku grafiki. Jeśli stół maszyny zostanie przesunięty, to linia przedstawiająca kontur porusza się.
- ▶ Przy pomocy softkey KONIEC zostaje zakończona obróbka frezowaniem.



Kierunek przesunięcia narzędzia (R+ lub R-) zależy od pozycji narzędzia. Operator musi najechać powierzchnię konturu z odpowiedniego kierunku, aby kierunek korekcji narzędzia był poprawny.

I.4 Funkcje dla obróbki toczeniem

Dokładny opis funkcji softkey

Ten rozdział opisuje funkcje, które dostępne są wyłącznie dla obróbki toczeniem. Funkcje softkey, które mogą zostać wykorzystywane zarówno dla frezowania jak i dla toczenia, są opisane od Strona 34 .

Symbole dla obróbki toczeniem

Funkcja	Symbol
Symbol wskazuje na to, iż wyświetlana wartość jest wartością średnicy. Jeśli wskazanie przedstawia wartość promienia, to nie zostaje wyświetlany żaden symbol.	Ø

Softkey NARZEDZIE

ND 780 zapamiętuje przesunięcie do 16 narzędzi włącznie. Jeśli zmieniamy przedmiot i określamy nowy punkt odniesienia, to wszystkie narzędzia zostają automatycznie odniesione do nowego punktu bazowego.

Zanim użyjemy narzędzia, należy zapisać jego przesunięcie (pozycję ostrza narzędzia). Dla wprowadzenia przesunięcia narzędzia znajdują się do dyspozycji funkcje NARZEDZIE/USTALIC lub NOTOWAC/USTALIC.

Jeżeli dokonujemy pomiaru narzędzi za pomocą nastawnika narzędzia, to można zapisać przesunięcia bezpośrednio.

Wywołanie menu TABELA NARZEDZI:

NARZEDZIE

Softkey NARZEDZIE nacisnąć.

Kursor przeskakuje automatycznie na pole TABELA NARZEDZI.

TABELA NARZEDZI



Wybrać narzędzie, które ma zostać zdefiniowane. Z ENTER potwierdzić.

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ↑ | ▴ | ▾ |

TABELA NARZEDZI (X/Z)	
1	19.082Ø
2	
3	
4	
5	19.451Ø
6	
7	
8	

NARZEDZIE
USUNAC

POMOC

Import/Eksport

Informacje z tabeli narzędzi można importować lub eksportować, używając portu USB.

- Softkeys IMPORT i EKSPORT znajdują się także do dyspozycji we wskazaniu tabeli narzędzi.
- Z IMPORT zostają przesyłane tabele narzędzi z PC.
- Z EKSPORT dokonuje się przesyłania tabeli narzędzi do PC.
- Przy pomocy klawisza C operacja ta zostaje zakończona.

Zastosowanie tabeli narzędzi

Przykład: zapis przesunięcia narzędzia do tabeli narzędzi

Wprowadzenie przesunięcia narzędzia z NARZEDZIE/WYZNACZENIE

Przy pomocy funkcji NARZEDZIE/USTALIC określamy przesunięcie narzędzia, jeśli średnica przedmiotu jest znana.

Nadtoczyć przedmiot o znanej średnicy w osi X.

NARZEDZIE

Softkey NARZEDZIE nacisnąć. Przesunąć kursor na żądane narzędzie.

ENTER

Potwierdzić wybór klawiszem ENTER.



Wybrać oś (X).

2 0

Pozycję wierzchołka narzędzia zapisać, np. $X=\varnothing 20 \text{ mm}$.

Proszę się upewnić, iż ND 780 znajduje się w trybie wyświetlania średnicy (\varnothing), kiedy zostaje wprowadzona wartość średnicy.

Zarysować powierzchnię czołową obrabianego przedmiotu.



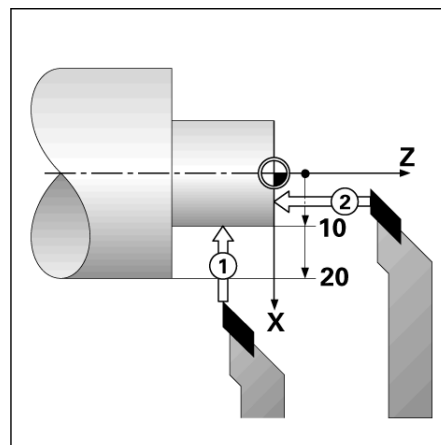
Przesunąć kursor na oś Z.

0

Wyzerować wskazanie położenia dla wierzchołka ostrza narzędzia, $Z = 0$. Z ENTER potwierdzić.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ↓ | ⚠ | 📄 |

TABELA NARZEDZI (X/Z)	
1	19.082 \varnothing
2	
3	
4	
5	19.451 \varnothing
6	
7	
8	
<div>IMPORT</div> <div>EKSPORT</div> <div></div> <div>POMOC</div>	

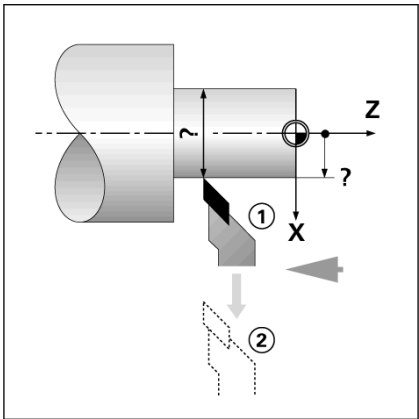


Zapisać przesunięcie narzędzia przy pomocy funkcji NOTOWAC/USTALIC

Przy pomocy funkcji NOTOWAC/USTALIC określamy przesunięcie narzędzia przy obciążeniu, jeśli średnica obrabianego przedmiotu nie jest znana.

Funkcja NOTOWAC/USTALIC jest korzystna, jeśli ustalamy dane narzędzi poprzez zarysowanie obrabianego przedmiotu. Aby wartość położenia nie została zatracona, kiedy narzędzie zostaje wysuwane z materiału dla pomiaru przedmiotu, można tę wartość zapisać przy pomocy softkey NOTOWAC.

Zastosowanie funkcji NOTOWAC/USTALIC:



NARZEDZIE

Softkey NARZEDZIE nacisnąć. Wybrać żądane narzędzie i klawiszem ENTER potwierdzić.



Klawisz osiowy X nacisnąć.

Przedmiot nadtoczyć w osi X.

NOTOWAC

Softkey NOTOWAC nacisnąć, podczas gdy narzędzie jeszcze jest przy pracy.

Wysunięcie z materiału.

Wyłączyć wrzeciono i zmierzyć średnicę obrabianego przedmiotu.

1 5

Zapisać zmierzoną średnicę lub promień, np. 15 mm i potwierdzić z ENTER.

Proszę się upewnić, iż ND 780 znajduje się w trybie wyświetlania średnicy (Ø), kiedy zostaje wprowadzona wartość średnicy.

B:2 W:1 V: 0 0:00 MM ↓ ▲		NASTAW
NARZEDZIE / NASTAWIC		X 0.000 Ø
NARZEDZIE		Z 0.000
X	15 Ø	Przedmiot w X obtoczyć i NOTOWAC lub zapisać poz. NARZ.
Z		
NOTOWAC		POMOC

X
Z



Softkey PUNKT ODNIESIENIA

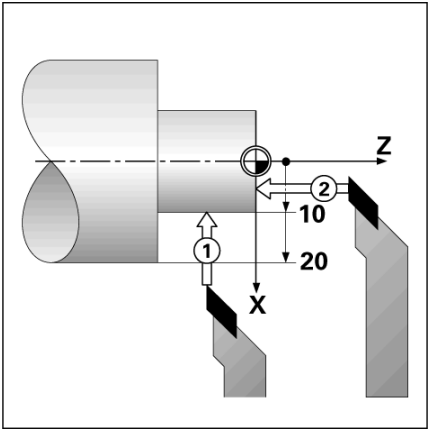
Podstawowe informacje: Patrz „Softkey Punkt bazowy” na stronie 44. Punkty bazowe określają przyporządkowanie pomiędzy pozycjami osi i wyświetlanymi wartościami. W przypadku większości operacji tokarskich istnieje tylko jeden punkt odniesienia w osi X (punkt środkowy zamocowania), jednakże definicja dodatkowych punktów odniesienia dla osi Z może okazać się korzystna. W tabeli punktów odniesienia można zapisać do 10 takich punktów bazowych. Punkty bazowe można określić najprościej, dotykając przedmiotu o znanej średnicy lub w znanym punkcie a następnie zapisując ustaloną wartość.

Przykład: ustalanie punktu odniesienia przedmiotu

Kolejność przy ustalaniu w tym przykładzie: X - Z

Przygotowanie:

Proszę wywołać dane narzędzia do tego narzędzia, przy pomocy którego zarysowujemy przedmiot.



PUNKT BAZOWY

Softkey PUNKT ODNIESIENIA nacisnąć.

Kursor znajduje się teraz na polu NUMER PUNKTU BAZOWEGO.

Zapisać numer punktu odniesienia i za pomocą KŁAWISZA W DOŁ przesuwać kursor na pole X-OS.

B:2 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | | NASTAW

USTALIC PUNKT BAZOWY

NR PUNKTU BAZOWEGO 2

PUNKT BAZOWY

X 20.000 ∅

Z 0.0

X 0.000 ∅

Z 0.000

Pow.czoł.dotkną
ć w Z i
nac.NOTOWAC lub
zapis poz.NARZ.

NOTOWAC

KALKU-
LATOR

POMOC

X

Z





Przedmiot przysunąć do punktu 1 na styk.

WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA X

2 0

Zapisać zmierzoną w tym punkcie średnicę.



Proszę się upewnić, iż ND 780 znajduje się w trybie wyświetlania średnicy (\varnothing), kiedy zostaje wprowadzona wartość średnicy.

Przesunąć kursor klawiszem W DOŁ na pole OS Z.



Dotknąć przedmiotu w punkcie 2.

WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA W Z

0

Zapisać pozycję ostrza narzędzia ($Z=0$ mm) i przejąć współrzędną Z punktu odniesienia.

ENTER

Z ENTER potwierdzić.



Ustalenie punktów odniesienia przy pomocy funkcji NOTOWAC/USTALIC

Jeśli narzędzie znajduje się w stanie obciążenia i operatorowi i nie jest znana średnica obrabianego przedmiotu, to należy używać funkcji NOTOWAC/USTALIC dla określania punktu bazowego.

Zastosowanie funkcji NOTOWAC/USTALIC:

- PUNKT BAZOWY

Softkey PUNKT ODNIESIENIA nacisnąć.
- ▼

Kursor znajduje się teraz na polu NUMER PUNKTU BAZOWEGO.
- ▼

▼

Zapisać numer punktu odniesienia i za pomocą KŁAWISZA W DOL przesuwać kursor na pole X-OS.

Przedmiot nadtoczyć w osi X.
- NOTOWAC

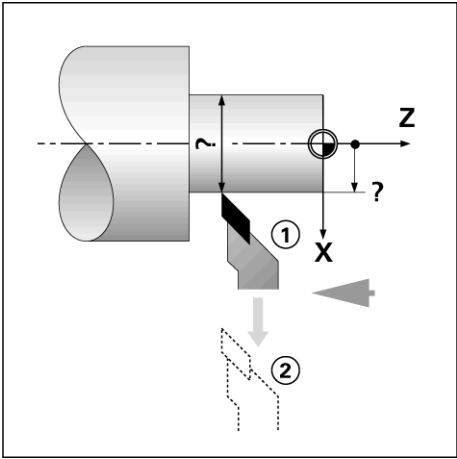
Softkey NOTOWAC nacisnąć, podczas gdy narzędzie jeszcze jest przy pracy.
- ▼

Wysunięcie z materiału.
- ▼

Wyłączyć wrzeciono i zmierzyć średnicę obrabianego przedmiotu.
- 1 5

Zmierzoną średnicę zapisać, np. 15 mm i z ENTER potwierdzić.

Proszę się upewnić, iż ND 780 znajduje się w trybie wyświetlania średnicy (Ø), kiedy zostaje wprowadzona wartość średnicy.



B:2 | W:4 | V: 0 | 0:00 | MM | | NASTAW

USTALIC PUNKT BAZOWY		X	0.000Ø
NR PUNKTU BAZOWEGO		Z	0.000
2			
PUNKT BAZOWY		Zapisać nową pozycję rzeczywistą narzędzia.	
X	15 Ø		
Z			
		KALKULATOR	POMOC

X
Z



Softkey WARTOSC USTALIC

Sposób funkcjonowania softkey WARTOSC NASTAWIC został już objaśniony w tej instrukcji (Patrz „Softkey WARTOSC NASTAWIC” na stronie 52). Informacje i przykłady na odpowiednim rozdziale odnoszą się do obróbki frezowaniem. Opisane tam podstawowe zagadnienia obowiązują także dla obróbki toczeniem za wyjątkiem dwóch funkcji: przesunięcie średnicy narzędzia (R+/R-) i zapis wartości promienia i średnicy.

Przesunięcie promienia narzędzia nie może być wykorzystywane dla narzędzi tokarskich. Dlatego też odpowiedni softkey nie znajduje się w dyspozycji przy ustalaniu wartości, jeśli nastawiona jest aplikacja toczenia.

Przy obróbce toczeniem wartości mogą zostać zapisane jako promień lub średnica. Dlatego należy upewnić się przed wprowadzaniem wartości, iż wyświetlacz pracuje w odpowiednim trybie (promień lub średnica). Wartość średnicy jest oznaczona symbolem Ø. Można przełączyć tryb pracy wyświetlacza przy pomocy softkey RX (patrz poniżej).

Softkey RX (PROMIEN/SREDNICA)

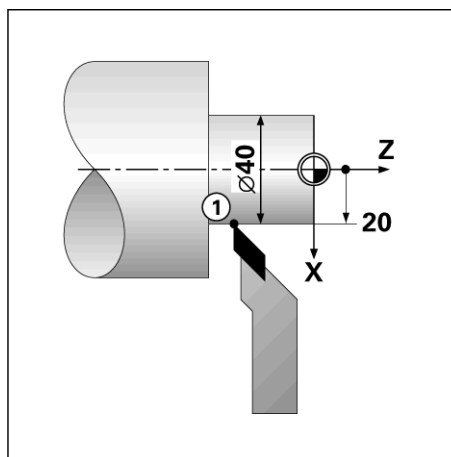
Na rysunku technicznym części toczone są z reguły wymiarowane ze średnicą. ND 780 może ukazać zarówno wartości średnicy jak i promienia. Jeśli dla danej osi zostaje ukazana średnica, to za wartością pozycji pojawia się symbol (Ø).

Przykład: wskazanie promienia, pozycja 1 X = 20 mm

wskazanie średnicy, pozycja 1 X = Ø 40 mm

R_x

Przy pomocy softkey Rx można przełączać pomiędzy wskazaniem promienia i średnicy.



Cykl gwintu

Cykl gwintu pozwala na zapis danych w ND 780, aby ulepszyć funkcje skrawania gwintu na tokarce.



Dla cyklu gwintu musi być zamontowany enkoder do śruby pociągowej tokarki dla gwintowania. Enkoder musi być nastawiony na trzeciej osi urządzenia.

Nacisnąć softkey NASTAWIENIE SYSTEMU, aby otworzyć maskę wprowadzenia dla cyklu gwintu. Zaznaczyć DEFINIOWANIE ENKODERA i CYKL GWINTU.

W niniejszym rozdziale opisane są maski zapisu dla cyklu gwintu i jego funkcje. ND 780 zawiera definiowalne przez operatora szablony, które można wywołać w trybie wskazania POS i je wykonać.



Określone szablony dla cyklu gwintu pozostają zachowane po wyłączeniu urządzenia.

Proszę nacisnąć softkey WIDOK, aby przejść do graficznej prezentacji obrabianego przedmiotu podczas obróbki.

Funkcje softkey

Następujące softkeys znajdują się do dyspozycji dla cyklu gwintu.

Funkcja	Softkey
Nacisnąć klawisz CYKL GWINTU, aby otworzyć maskę wprowadzenia lub rozpocząć już nastawioną funkcję cyklu gwintowania.	PUNKT BAZOWY
Klawiszem OS GWINTU można wybrać oś dla śruby pociągowej.	OS GWINTU
Nacisnąć softkey ZWOJE GWINTU NA CAL, aby w masce wprowadzenia zapisać zwoje gwintu w calach.	ZWOJE GW. NA CAL
Nacisnąć softkey SKOK W MM, aby w masce wprowadzenia zapisać zwoje gwintu metrycznie.	SKOK W MM
Nacisnąć softkey GŁEBOKOSC, aby w masce wprowadzenia zapisać głębokość przejścia dla zwojów gwintu.	GŁEBOKOSC
Nacisnąć softkey LICZBA, aby w masce wprowadzenia zapisać liczbę zwojów zamiast głębokości.	LICZBA



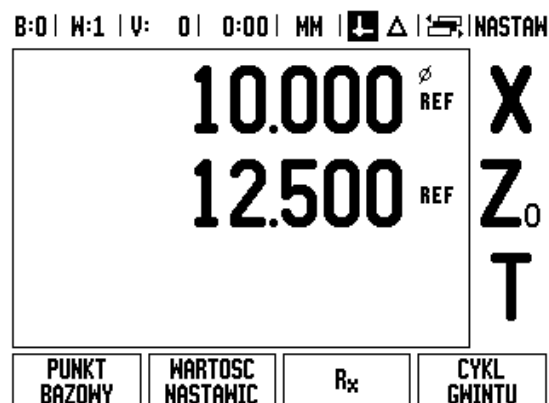
Funkcja	Softkey
Nacisnąć softkey PIERWSZE PRZEJSCIE, aby wykonać funkcję cyklu gwintu.	PIERWSZE PRZEJSCIE
Nacisnąć softkey NASTEPNE PRZEJSCIE, aby kontynuować następnym przejściem w cyklu gwintowania.	NASTEPNE PRZEJSCIE
Nacisnąć softkey START PRZEJSCIA, aby kontynuować następnym przejściem w cyklu gwintowania.	PRZEJSCIE URUCHOM.
Nacisnąć softkey POPRZEDNIE PRZEJSCIE, jeśli przejście podczas operacji w cyklu gwintowania zostało przerwane i na nowo należy wystartować.	POPRZEDNIE PRZEJSCIE
Nacisnąć softkey PRZEJSCIE NA GOTOWO, jeśli ustawiono tę funkcję w masce dla cyklu gwintowania dla przejścia końcowego.	PRZEJSCIE NA GOTOWO
Nacisnąć softkey KONIEC, aby zakończyć funkcję cyklu gwintu.	KONIEC
Proszę nacisnąć softkey WIDOK, aby wyświetlić aktualną pozycję narzędzia podczas obróbki w cyklu gwintowania.	WIDOK



Maska wprowadzenia cyklu gwintowania:

Maskę wprowadzenia dla cyklu gwintowania otwieramy, naciskając softkey CYKL GWINTU na ekranie głównym (strona 2).

- Punkt początkowy: początek przejścia gwintowania.
- Punkt końcowy: koniec przejścia gwintowania.
- Przejścia: zapisać liczbę przejść.
- Obróbka na gotowo: zapisać głębokość przejścia na gotowo.
- Zwoje gwintu na cal lub skok w milimetrach: przy ustawieniu cali zapisać liczbę zwojów gwintu na cal. Dla metrycznych zwojów gwintu zapisać skok w milimetrach.



1. etap: wprowadzenie danych



Pozycjonować narzędzie dla każdej osi w punkcie początkowym przejścia i wyzerować wyświetlacz położenia dla osi X i Y.

Ta pozycja to średnica zewnętrzna dla gwintu zewnętrznego w osi X lub średnica wewnętrzna dla gwintu wewnętrznego na przedmiocie. Pozycja osi Z znajduje się na początku przejścia.

**PUNKT
BAZOWY**

Softkey CYKL GWINTU nacisnąć, aby otworzyć maskę wprowadzenia i zapisać dane.

Osie będą znajdować się w tym samym trybie jak i os bazowa: promień lub średnica.

PUNKT STARTU

X: zapisać współrzędne dla punktu początkowego, jak ustalono uprzednio (0,0).

Normalnie rzecz biorąc pozycja startu to 0,0.

W DOŁ-klawisz nacisnąć.

Zo: zapisać współrzędne dla punktu początkowego, jak ustalono uprzednio (0,0).

Normalnie rzecz biorąc pozycja startu to 0,0.

W DOŁ-klawisz nacisnąć.

PUNKT KONCOWY




X: zapisać średnicę dla przejścia na gotowo zwoju gwintu.

Dla gwintu zewnętrznego jest to mała średnica zewnętrzna a dla gwintu wewnętrznego duża średnica wewnętrzna.

W DOŁ-klawisz nacisnąć.

Zo: zapisać punkt końcowy dla gwintu (długość gwintu).

W DOŁ-klawisz nacisnąć.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM |   

CYKL-GWINTU		Zapisać współrzędne punktu startu.
STARTPUNT		
X	0.000 \varnothing	
Zo	0.000	
PUNKT KONCOWY		
X	0.000 \varnothing	
Zo	0.000	
		
NOTOWAC		KALKU-LATOR
		POMOC

PRZEJSCIA

LICZBA

LICZBA lub GŁĘBOKOSC zostaje wyświetlona. Przy pomocy softkey przełączyć na wymagane nastawienie.

GŁĘBOKOSC

LICZBA: zapisać liczbę standardowych przejść lub

GŁĘBOKOSC: zapisać głębokość dla przejścia standardowego.

PRZEJSCIE
NA GOTOWO

PRZEJSCIE NA GOTOWO (opcjonalnie): zapisać głębokość dla przejścia na gotowo lub nie robić zapisu.

Przejście na gotowo następuje dodatkowo do przejść standardowych i jest zawarte w ogólnej głębokości przejścia.

W DOŁ-klawisz nacisnąć.



GWINT

SKOK
W MM

Przy pomocy softkey pomiędzy CALE lub MM przełączać.

Zapisać liczbę zwojów gwintu na cal (TPI) lub skok w MM.

ZWOJE GW.
NA CAL

ENTER

Tym samym wszystkie parametry dla cyklu gwintu są zapisane. Z ENTER potwierdzić, aby wykonać program.



Klawisz C nacisnąć, aby zakończyć program i powrócić do normalnego wskazania.

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | |

CYKL-GWINTU		Zapisać liczbę standardowych przejść.
PRZEJSCIA		
LICZBA	0	
OBR.WYK	∅	
ZWOJE GWINTU		
SKOK	0.000 MM	
KRAWEDZ		
		ZEWN.
GŁĘBOKOSC		
		KALKU-LATOR
		POMOC

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | |

CYKL-GWINTU		Zapisać liczbę zwojów gwintu na cal (TPI).
PRZEJSCIA		
LICZBA	0	
OBR.WYK	∅	
ZWOJE GWINTU		
NA CAL	0.000	
KRAWEDZ		
		ZEWN.
SKOK W MM		
		KALKU-LATOR
		POMOC

Wykonanie programu cyklu gwintu

Następujące komunikaty zostają pokazane, podczas gdy program cyklu gwintu przebiega.

- ▶ X i Z na 0,0 przemieścić.
- ▶ Gotowy do sprzęgania drążka gwintu.
- ▶ Wyprzęgać, jeśli X,Z=0
- ▶ PIERWSZE PRZEJSCIE nacisnąć.
- ▶ START PRZEJSCIA nacisnąć.
- ▶ NASTEPNE PRZEJSCIE nacisnąć.
- ▶ Sprzęgać drążek gwintu.
- ▶ PRZEJSCIE NA GOTOWO nacisnąć.

Belka wskazania **T** pokazuje obrót śruby pociągowej odnośnie stałego zaznaczenia. Ten znacznik zostaje określony, jeśli pierwsze przejście zostało już wykonane. Dla dalszych przejść gwintowania drążek **1** włączyć, jeśli belka wskazania znajduje się w zaznaczonym zakresie.

**PUNKT
BAZOWY**

Z softkey CYKL GWINTU otworzyć maskę wprowadzenia.

ENTER

ENTER nacisnąć, aby uruchomić program.



Pojawia się komunikat „X, Z₀ na 0,0 przemieścić”.

Na osi linearnej przejechać na zero.
Na osi poprzecznej przejechać na zero.

Pojawia się komunikat „PIERWSZE PRZEJSCIE nacisnąć”.

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM | ⬇️ ⬆️ | SKRAM.1/3

9.500	REF	X Z ₀ T
12.500	REF	
(X,Z ₀) na (0,0) przemieścić. 1		

WIDOK PIERWSZE PRZEJSCIE KONIEC

Pierwsze przejście

PIERWSZE PRZEJSCIE

Softkey PIERWSZE PRZEJSCIE nacisnąć.
Nie przemieszczać wózka odręcznie.
Obserwować wskazanie na maszynie i drążek dla pierwszego przejścia włączyć przy odpowiedniej liczbie (parzystej lub nieparzystej).
Przy błędnym starcie wyłączyć drążek a jednocześnie posuw poprzeczny anulować. Softkey POPRZEDNIE PRZEJSCIE nacisnąć, aby rozpocząć na nowo.

POPRZEDNIE PRZEJSCIE

POZOSTAŁE PRZEJSCIA



Trzymać rękę na drążku, jak długo wózek się przemieszcza. Wyświetlacz POŁOŻENIA odlicza do tyłu.

Odsunąć drążek i jednocześnie anulować posuw poprzeczny, jeśli WYŚWIETLACZ POŁOŻENIA 0,0 pokazuje i komunikat „drążek wyłączyć” pojawia się na ekranie.

NASTEPNE PRZEJSCIE

Przy wyłączonym drążku softkey NASTEPNE PRZEJSCIE nacisnąć.



Przemieścić osie z powrotem na pozycję startu. Z na 0,0, a następnie X na 0,0 przesunąć. Komunikat „START PRZEJSCIA nacisnąć” pojawia się na ekranie.

PRZEJSCIE URUCHOM.

Softkey START PRZEJSCIA nacisnąć, jeśli należy rozpocząć pracę. Belkę wskazania 1 obserwować i włączyć drążek, jeśli zaznaczony obszar został osiągnięty pośrodku.



Operacja powtarza się, aż wszystkie przejścia standardowe zostaną wykonane.

Jeśli podano przejście obróbki na gotowo, to pojawia się ponownie softkey PRZEJSCIE NA GOTOWO.

Softkey PRZEJSCIE NA GOTOWO nacisnąć i powtórzyć sposób działania.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | | SKRAM.1/3

9.500 [∅] REF		X Z ₀ T
12.500 REF		
(X,Z ₀) na (0,0) przemieścić.		
WIDOK		PIERWSZE PRZEJSCIE KONIEC

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | | SKRAM.2/3

9.000 [∅] REF		X Z ₀ T
12.500 REF		
(X,Z ₀) na (0,0) przemieścić. 1		
WIDOK	POPRZEDNIE PRZEJSCIE	PRZEJSCIE URUCHOM. KONIEC



Informacja techniczna



II.1 Montaż i podłączenie do instalacji elektrycznej

Zakres dostawy

- Wyświetlacz położenia ND 780
- Łącznik sieciowy
- Podręcznik obsługi dla operatora

Osprzęt

- Nóżka pochylna
- Zespół przegubu odchylnego
- Uniwersalne ramię odchylnie
- Czujnik krawędziowy KT 130
- Uchwyt
- Ramy montażowe

Wyświetlacz położenia ND 780

Miejsce ustawienia

Proszę tak ustawić ND 780 w miejscu z dobrą wentylacją, aby był dobrze osiągalny podczas normalnej pracy.

Montaż wyświetlacza położenia

ND 780 można zamocować przy pomocy śrub M4 w dolnej części obudowy. Pozycje odwiertów: Patrz „Wymiary montażowe” na stronie 121.

Podłączenie do instalacji elektrycznej



Zawarte w wyświetlaczu elementy konstrukcyjne nie wymagają konserwacji. Dlatego też nie należy otwierać korpusu ND 780.

Kabel sieciowy może mieć długość do 3 m.

Połączenie z uziemieniem ochronnym znajduje się w tylnej części korpusu. Przewód ochronny nie może zostać przerwany!



Dokonywanie połączeń i rozłączeń wtykowych tylko przy wyłączonym urządzeniu! Wewnętrzne elementy konstrukcji mogą w przeciwnym razie zostać uszkodzone.

Używać tylko oryginalnych bezpieczników przy zmianie!

Wymagania dotyczące instalacji elektrycznej

Napięcie przemienne 100 - 240V~

Moc max. 30VA

Częstotliwość 50/60 Hz

Bezpiecznik 630 mA/250 V~, 5 mm x 20 mm, Slo-Blo (bezpiecznik sieciowy i bezpiecznik neutralny)

Wymogi dotyczące otoczenia

Stopień ochrony (EN 60529) IP 40 tylna strona obudowy

IP 54 płyta frontu


Temperatura robocza 0° do 45°C (32° do 113°F)

Temperatura magazynowania -20° do 70°C (-4° do 158°F)

Waga mechaniczna 2,6 kg (5,8 lb.)

Okablowanie łącznika sieciowego

Podłączenie do sieci w kontaktach L i N

Uziemienie ochronne do kontaktu: 

Minimalny przekrój poprzeczny kabla sieciowego: 0,75 mm²

Uziemienie

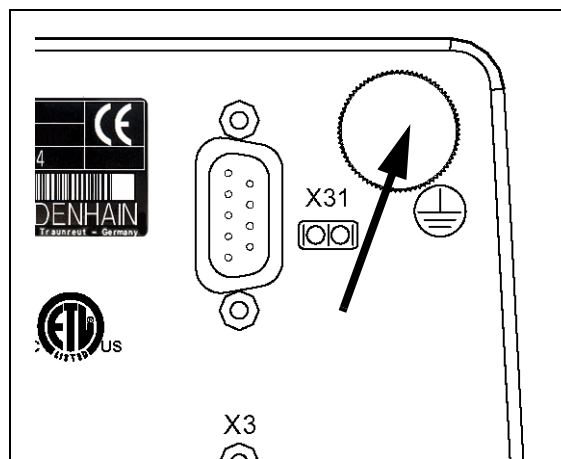
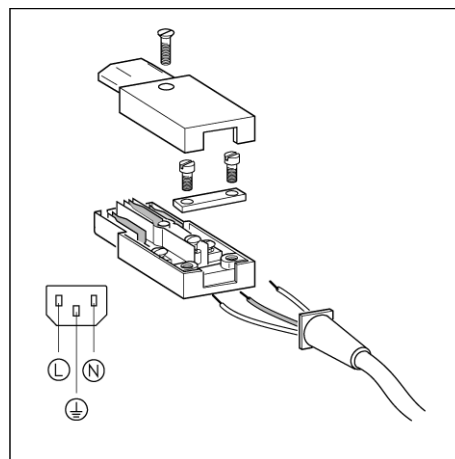


Podłączenie uziemienia na tylnej stronie obudowy musi być połączone z centralnym punktem uziemienia maszyny!
Minimalny przekrój poprzeczny kabla sieciowego: 6 mm².

Konserwacja zapobiegawcza

Specjalna konserwacja zapobiegawcza nie jest konieczna.

Czyszczenie przetrarciem suchą, niewłóknistą szmatką.



Podłączenie przyrządów pomiarowych

ND 780 pracuje z **HEIDENHAIN** enkoderami liniowymi i obrotowymi o sinusoidalnych sygnałach wyjściowych (11µAss lub 1 Vss).
Przyłączenia przyrządów pomiarowych na tylnej stronie obudowy są oznaczone z X1, X2, i X3.

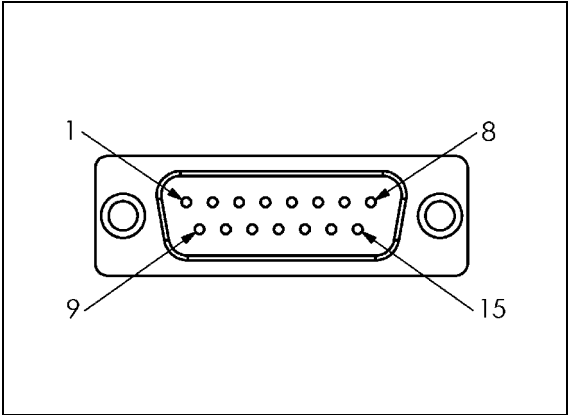
I **Kable łączeniowe** mogą mieć długość do 30 m (100 ft.).



Dokonywanie połączeń i rozłączeń wtykowych tylko przy wyłączonym urządzeniu!

Obłożenie pinów wejść przyrządów pomiarowych

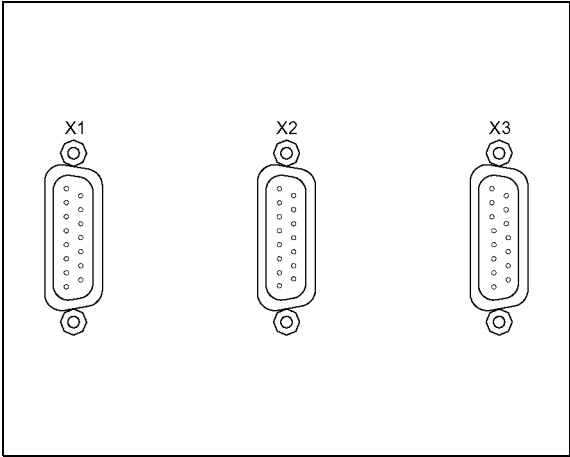
Sub-D-wtyczka 15-biegunowa	Sygnał wejściowy 11 µAss	Sygnał wejściowy 1 Vss
1	5 V UP	5 V UP
2	0 V UN	0 V UN
3	I1 +	A +
4	I1 -	A-
5		
6	I2 +	B +
7	I2 -	B-
8		
9		5 V sensor
10	I0 +	R+
11		0 V sensor
12	I0 -	R-
13	Ekran wewnętrzny	
14		
15		
Korpus	Ośłona zewnętrzna	



Przyporządkowanie wejścia przyrządu pomiarowego i osi można dowolnie określić.

Nastawiona z góry konfiguracja:

Wejście przyrządu pomiarowego	Frezowanie	Toczenie
X1	X	X
X2	Y	Z ₀
X3	Z	Z



II.1 Montaż i podłączenie do instalacji elektrycznej



Porty wyjścia czujnika krawędziowego i sygnałów wejściowych

Sonda krawędziowa KT firmy **HEIDENHAIN** zostaje podłączona na Sub-D-przylączu X10 na tylnej stronie korpusu.

Jeżeli używamy czujnika krawędziowego, to należy dopasować ND 780 przy pomocy następujących parametrów eksploatacyjnych:

- Długość palca
- Średnica palca

Objaśnienia odnośnie parametrów eksploatacyjnych, patrz parametry menu **NASTAWIENIE OBROBK**I.

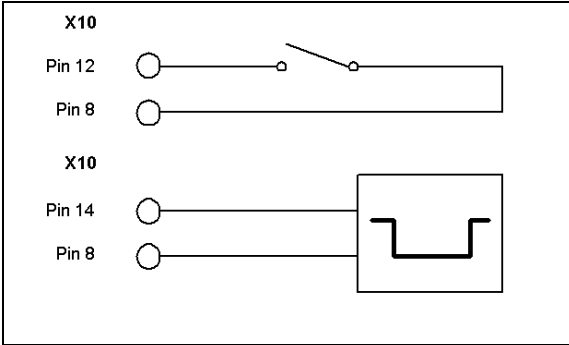
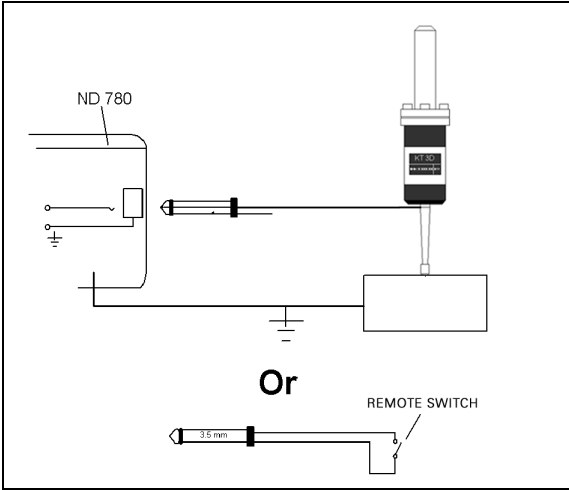
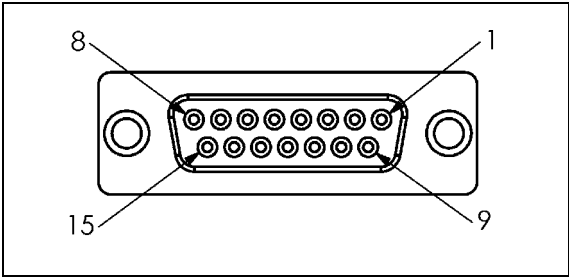


Nowe nastawienia dla czujnika krawędziowego operator musi sam wprowadzić.

Obłożenie pinów dla czujnika krawędziowego i wydawania wartości pomiarowych

Pin	Obłożenie
1	0 V (ekran wewnętrzny)
2	KTS gotowy
3	Zarezerwowane dla późniejszego wykorzystania
6	+5 V
7	0 V
8	0 V
9	Zarezerwowane dla późniejszego wykorzystania
12	Kontakt dla wydawania wartości pomiarowych
13	KTS
14	Impuls wydawania wartości pomiarowych

Piny 12 i 14 zostają używane razem z funkcją dla wydawania wartości pomiarowych. Jeżeli jeden z obydwu kontaktów zostanie przełączony na pin 8 (0 V), to wartości pomiarowe zostają wydawane zgodnie z definicją w **NASTAWIENIE OBROBK**I poprzez kanał **TXD** interfejsu **RS-232**. Standardowy, dostępny w handlu przełącznik może być używany do utworzenia kontaktu pomiędzy pinem 12 i pinem 8. Impuls z pinu 14 do pinu 8 może być aktywowany przez element z logiką **TTL** (tzn. **SN74LSXX**).



II.2 Nastawienie systemu

Parametry menu NASTAWIENIE SYSTEMU

Menu NASTAWIENIE SYSTEMU wywołujemy, naciskając na softkey NASTAWIENIE a następnie softkey NASTAWIENIE SYSTEMU.

Parametry menu NASTAWIENIE SYSTEMU zostają zdefiniowane po pierwszej instalacji i nie muszą być z reguły zbyt często zmieniane. Dlatego też parametry menu NASTAWIENIE SYSTEMU są zabezpieczone hasłem.



"Cykl gwintowania" dla tokarek wymaga zainstalowania enkodera obrotowego na śrubie pociągowej. Zostaje on także definiowany dla trzeciej osi wyświetlacza położenia.

B:1 | W:3 | V: 0 | 0:00 | MM | | |

NASTAWIENIE SYSTEMU		Wybrać aplikację (FREZOWANIE lub TOCZENIE) i liczbę osi (2 lub 3).	
DEF. ENKODERA CONFIG.WSKAZANIA KOREKCJA BŁĘDOW KOMPENSACJA LUZU SZEREGOWY PORT NASTAWIENIE APLIKACJI DIAGNOZA			
NASTAW. OBROBKI	IMPORT EKSPORT		POMOC



Definiowanie enkodera

Przy pomocy parametru ENKODER DEF. określamy rozdzielczość i typ enkodera (przetwornik liniowy lub obrotowo-impulsowy), kierunek zliczania i typ znaczników referencyjnych.

- ▶ Kiedy otwieramy menu NASTAWIENIE SYSTEMU, to kursor znajduje się automatycznie na parametrze ENKODER DEF. Proszę potwierdzić z ENTER. Pojawia się lista z trzema znajdującymi się w dyspozycji enkoderami (WEJSCIE X1, X2 lub X3).



W tym menu pojawia się poza tym pole CYKL GWINTU dla wyłącznego wprowadzenia danych dla śruby pociągowej na tokarkach.

- ▶ Wybieramy enkoder, który chcemy dołączyć lub zmienić oraz potwierdzamy z ENTER.
- ▶ Zapis w polu SYGNAŁ ENKODERA jest nastawiony z góry.
- ▶ Kursor znajduje się w polu TYP ENKODERA. Wybieramy typ enkodera z softkey DŁUGOSC/KAT.



Dla CYKLU GWINTU musi być nastawione wejście X3 dla enkodera śruby pociągowej.

- ▶ W przypadku enkoderów liniowych wybieramy w polu OKRES SYGNAŁU przy pomocy softkeys ZGRUBNIEJ lub DOKŁADNIEJ okres sygnału enkodera w µm (2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 10 240, 12 800). Można zapisać żądany okres sygnału także po prostu przy pomocy klawiszy numerycznych. Dla enkoderów obrotowo-impulsowych zapisujemy okres sygnału bezpośrednio Patrz „Parametry enkodera” na stronie 103.
- ▶ Proszę nacisnąć w polu ZNACZNIK REFERENCYJNY softkey REF-ZNACZNIK oraz wybrać następnie, czy enkoder nie posiada znaczników referencyjnych, jeden znacznik lub kodowane znaczniki referencyjne BRAK; JEDEŃ LUB KODOWANE .



Wybrać BRAK dla wejścia X3, jeśli jest on nastawiany dla CYKLU GWINTU.

B:0 | W:1 | V: 0 | 0:00 | MM | |

DEF. ENKODERA (X1)	Wybrać typ enkodera (DŁUGOSC lub KAT).		
SYGNAŁ ENKODERA BRAK SYGNAŁU			
TYP ENKODERA DŁUGOSC			
OKRES SYGNAŁU 20.0 µm			
DŁUGOSC KAT			POMOC



- ▶ W przypadku znaczników referencyjnych z zakodowanymi odstępami wybieramy przy pomocy softkey ODLEGŁOSC 500, 1000, 2000 lub 5000.
- ▶ W polu KIERUNEK ZLICZ. wybieramy przy pomocy softkeys DODATNI lub UJEMNY kierunek zliczania. Jeśli kierunek przemieszczenia odpowiada kierunkowi zliczania przyrządu pomiarowego, wybieramy kierunek zliczania DODATNI. Jeżeli te kierunki nie są analogiczne, to wybieramy ujemny.
- ▶ Pole KONTROLA BŁĘDOW przełączamy na ON lub OFF, w zależności od tego, czy mają być kontrolowane błędy zliczania i błędy sygnału. Błędy zliczania zostają kontrolowane. W przypadku błędów zliczania chodzi o błędy zabrudzenia (jeśli sygnał na enkoderze spada poniżej określonej wartości granicznej) oraz o błędy częstotliwości (jeśli częstotliwość sygnału przekracza tę wartość graniczną). Jeżeli pojawi się komunikat o błędach, to kasujemy go klawiszem C .

Nastawić cykl gwintowania:

Dla nastawienia funkcji CYKL GWINTU, należy zapisać teraz dane do maski wprowadzenia CYKL GWINTU.

- ▶ Proszę zaznaczyć „cykl gwintu“ oraz potwierdzić zapis z ENTER.
- ▶ Proszę zapisać oś dla śruby pociągowej albo przełączając softkey OS GWINTU albo klawiszami numerycznymi. Oś ta jest taka sama jak dla enkodera obrotowego (X3).
- ▶ Proszę zapisać skok gwintu śruby pociągowej. Tym samym wszystkie dane dla cyklu gwintu są zapisane. Proszę nacisnąć ENTER aby zamknąć maskę wprowadzenia i nastawienia zapisać do pamięci.

Konfigurowanie wskazania

W masce wprowadzenia KONFIGUROWANIE WSKAZANIA zapisujemy, które osie zostają ukazywane w jakiej kolejności.

- ▶ Proszę wybrać żądane wskazanie i potwierdzić z ENTER.
- ▶ Przy pomocy softkey ON/OFF aktywujemy lub dezaktywujemy wskazanie. Przy pomocy klawisza W PRAWO lub W LEWO wybieramy oś.
- ▶ Proszę przesunąć kursor na pole WEJSCIE. Naciskamy numeryczny klawisz, przyporządkowany wejściu enkodera w tylnej części korpusu wyświetlacza. Przy pomocy softkeys + lub – łączymy pierwsze wejście z drugim.
- ▶ Proszę przesunąć kursor na pole ROZDZIELCZOSC. Przy pomocy softkeys ZGRUBNIEJ lub DOKŁADNIEJ wybieramy rozdzielczość wskazania.
- ▶ Jeśli wskazanie dla enkodera obrotowego jest skonfigurowane, to wybieramy klawiszem W DOŁ pole WSKAZANIE KĄTA Przy pomocy softkey KAT [0°-360°] wybieramy zakres dla wskazania kąta.

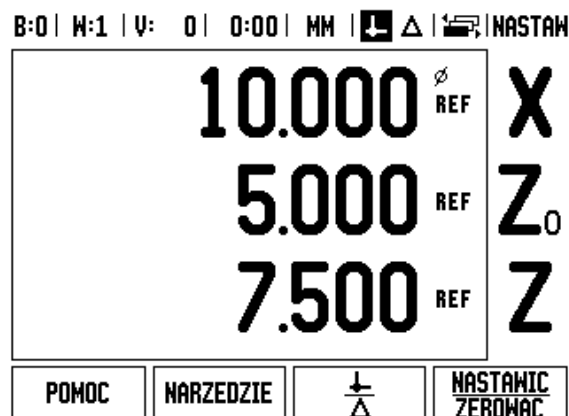
Sprzęganie wejść

- ▶ Następnie naciskamy numeryczny klawisz, przyporządkowany wejściu enkodera w tylnej części korpusu ND 780. Przy pomocy softkeys + lub – łączymy pierwsze wejście z drugim. Numery wejść zostają wyświetlane obok osi i wskazują, iż chodzi o sprzężoną pozycję (np. 2 + 3).

Sprzężenie osi Z

Tylko aplikacje toczenia

W przypadku trzyosiowego modelu ND 780 funkcja sprzęgania osi daje możliwość sprzężenia osi Z₀ z osią Z. Suma dróg przemieszczenia może zostać wyświetlona zarówno we wskazaniu osi Z₀ jak i we wskazaniu osi Z.



Z-sprzężenie osi aktywować

Nacisnąć i trzymać naciśniętym klawisz Z₀ przez ok. 2 sekundy, jeśli oś Z₀ i oś Z zostają sprzęgane a suma dróg przemieszczenia ma zostać wyświetlona we wskazaniu osi Z₀. Suma dróg przemieszczenia obydwu osi Z zostaje wyświetlona we wskazaniu osi Z natomiast wskazanie osi Z₀ wygasa.

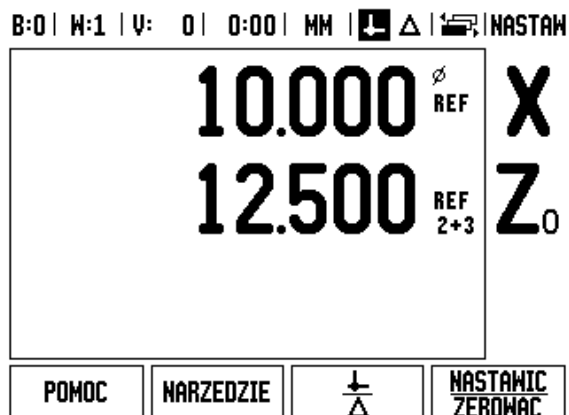
Nacisnąć i trzymać naciśniętym klawisz Z przez ok. 2 sekundy, jeśli sprzęgamy oś Z₀ i oś Z a suma dróg przemieszczenia ma zostać wyświetlona we wskazaniu osi Z. Suma dróg przemieszczenia obydwu osi Z zostaje wyświetlona we wskazaniu osi Z natomiast wskazanie osi Z₀ wygasa. Sprzężenie osi pozostaje zachowane po wyłączeniu urządzenia.

Jeśli oś Z₀ lub Z zostaje przemieszczona, to wartość wskazania sprzężonych osi Z zostaje aktualizowana.

Jeśli dwie osie zostają sprzęgane, to należy dla obydwu enkoderów ustalić znacznik referencyjny, aby poprzedni punkt odniesienia mógł zostać odtworzony.

Deaktywowanie Z-sprzężenia osi

Sprzężenie osi Z można anulować, naciskając klawisz osi z wygaszonym wskazaniem. Wartości dla osi Z₀ i Z są wówczas wyświetlane osobno.



Korekcja błędów

Ustalona przez przyrząd pomiarowy droga przemieszczenia narzędzia skrawającego nie zawsze odpowiada rzeczywistej drodze pokonanej przez narzędzie. Błąd skoku wrzeciona albo ugięcie i przechylenie osi mogą wywołać takie błędy pomiarowe. W zależności od rodzaju błędu rozróżniamy pomiędzy błędami liniowymi i nieliniowymi. Można stwierdzić te błędy przy pomocy porównawczego przyrządu pomiarowego, np. przy pomocy VM101 firmy HEIDENHAIN lub przy pomocy wymiarów końcowych. Przy pomocy analizy błędów można określić konieczną kompensację błędów (liniowo lub nieliniowo).

ND 780 może te błędy skorygować. Dla każdego przyrządu pomiarowego (na każdej osi) można zaprogramować własną korekcję błędów.



Ta korekcja błędów znajduje się do dyspozycji tylko, jeśli używamy enkoderów liniowych.

Liniowa korekcja błędów

Liniowa korekcja błędów może być wykorzystywana, jeśli pomiar porównawczy z wymiarem odniesienia wykazuje, iż istnieje liniowe odchylenie na całej długości pomiarowej. To odchylenie może być skorygowane poprzez współczynnik korekcji arytmetycznie.

Dla obliczania liniowej korekcji błędów używać następującego wzoru:

Współczynnik kompensacji $LEC = ((S - M) / M) \times 10^6$ ppm przy czym

- S** zmierzona długość na standardzie referencyjnym
- M** zmierzona długość przyrządem pomiarowym na osi

Przykład:

Jeśli długość mierzona przyrządem referencyjnym wynosi 500 mm i enkoder liniowy osi X-mierzy tylko 499,95, to wynika z tego współczynnik korekcji LEC wynoszący 100 ppm (engl.: parts per million = części na milion) dla osi X-:

$LEC = ((500 - 499.95) / 499.95) \times 10^6$ ppm = 100 ppm (zaokrąglenie na następną liczbę całkowitą).

- ▶ Jeśli błędy enkodera są znane operatorowi, to może wprowadzić on bezpośrednio odpowiednie wartości. Przy pomocy softkey TYP wybieramy kompensację (LINIOWO).
- ▶ Proszę podać współczynnik kompensacji w ppm (odpowiada mikrometrom na metr lub mikrocalam na cal) i potwierdzić z ENTER.

B:1 | M:3 | V: 0 | 0:00 | MM | | |

KOREKCJA BŁĘDÓW		Korekcja błędów jest wyłączona dla tego wejścia (OFF). Przy pomocy softkey TYP wybrać liniową lub nieliniową korekcję błędów.	
WEJSCIE X1	OFF		
WEJSCIE X2	OFF		
WEJSCIE X3	OFF		
TYP [OFF]			POMOC



Nieliniowa korekcja błędów

Jeśli pomiar porównawczy wykazuje alternujący lub fluktuacyjny błąd należy używać nieliniowej korekcji błędów. Niezbędne wartości kompensacji zostają obliczane i zapisane w tabeli. ND 780 wspomaga do 200 punktów kompensacji na jedną oś. Określenie błędu pomiędzy dwoma sąsiednimi punktami korekcji następuje poprzez liniową interpolację.



Nieliniowa korekcja błędów znajduje się do dyspozycji tylko dla enkoderów ze znacznikami referencyjnymi. Aby nieliniowa korekcja błędów zadziałała, należy najpierw przejechać znaczniki referencyjne. Inaczej korekcja błędów nie zostanie wykonana.



Dla nieliniowej korekcji błędów należy zapisać od wersji software 1.1.3 wartości odniesione do własnego dodatniego kierunku zliczania enkodera.

Metoda nastawienia dla nieliniowych błędów

- Enkoder posiada własny kierunek zliczania. Nie jest zawsze zgodny ze zdefiniowanym przez operatora kierunkiem zliczania i wymagany jest tylko dla określania nieliniowej korekcji błędów.
Aby określić własny kierunek zliczania enkodera na osi, należy postępować w następujący sposób:
 - ▶ Otworzyć maskę wprowadzenia ENKODER DEF. i wybrać odpowiedni enkoder na wymaganej osi.
 - ▶ Proszę przesunąć kursor na pole KIERUNEK ZLICZANIA.
 - ▶ Wybrać „Dodatni“ przy pomocy softkey DODATNI/UJEMNY. Potwierdzić z ENTER.
 - ▶ Proszę nacisnąć klawisz C, aby powrócić do ekranu głównego.
 - ▶ Proszę przemieścić oś, na której zamontowany jest enkoder i ustalić właściwy kierunek ruchu dla kierunku dodatniego.
- Własny kierunek zliczania enkodera jest tym samym określony.



W przypadku enkoderów z jednym znacznikiem referencyjnym należy ten sam znacznik ponownie przejechać, jeśli wyświetlacz położenia zostanie włączony.

B:0 | M:1 | V: 0 | 0:00 | MM |

WEJSCIE X1: WARTOSC POMIARU = BŁĄD			
ODLEGŁOSC = 1.0000			
STARTPUNT = 0.0000			
000	=	0.0000	= 0.010000
001	=	1.0000	= 0.020000
002	=	2.0000	= 0.020000
003	=	3.0000	= 0.000000
004	=	4.0000	= 0.010000
005	=	5.0000	= ----
WIDOK		TABELE USUNAC	IMPORT EKSPORT
		POMOC	



Utworzenie tabeli dla nieliniowej kompensacji błędów

- ▶ Proszę określić punkt początkowy dla tabeli korekcji błędów, pozycjonując oś tak daleko jak to możliwe w kierunku ujemnym.
- ▶ Otwieramy menu NASTAWIENIE SYSTEMU i wybieramy „korekcja błędów“; potwierdzamy z ENTER. Proszę wybrać „Nieliniowo“ przy pomocy softkey TYP.
- ▶ Jeśli chcemy utworzyć nową tabelę kompensacji błędów, należy najpierw nacisnąć softkey EDYCJA TABELI
- ▶ Proszę przemieścić kursor przy pomocy klawisza ze strzałką w dół i zaznaczyć PUNKT STARTU; potwierdzić z ENTER.
- ▶ Proszę nacisnąć POZYCJE NAUCZYC, podczas gdy PUNKT STARTU jest wybrany w masce wprowadzenia dla korekcji błędów oraz nacisnąć ENTER.
- ▶ Proszę nacisnąć klawisz W GORE oraz zaznaczyć ODLEGŁOSC; potwierdzić z ENTER. Proszę zapisać odległość pomiędzy pojedynczymi punktami korekcji i nacisnąć ENTER. Wszystkie punkty korekcji (max. 200) są uplasowane w identycznych odległościach od punktu startu w dodatnim kierunku zliczania.



Proszę wybrać odległość, która pokrywa część lub całą długość enkodera, dla której ma obowiązywać korekcja błędów.

- ▶ Proszę zapisać zmierzony na tej pozycji błąd. Proszę potwierdzić z ENTER.
- ▶ Kiedy zapis zostanie zakończony, zamykamy tabelę i zapisujemy ją do pamięci klawiszem C oraz powracamy do maski wprowadzenia KOREKCJA BŁĘDU . Proszę nacisnąć ponownie klawisz C, aby powrócić do ekranu głównego.



Własny kierunek zliczania pozostaje zawsze ten sam, bez względu na to jaki kierunek zliczania określono dla tego enkodera w masce wprowadzenia NASTAWIENIE SYSTEMU. Tabela korekcji błędów przedstawia zawsze własny kierunek zliczania.

Odczytywanie grafiki

Tabela korekcji błędów może zostać wyświetlona jako tabela lub jako grafika. Przy pomocy softkey WIDOK dokonuje się przełączenia pomiędzy znajdującymi się w dyspozycji widokami. W grafice zostaje przedstawiony błąd konwersowania w porównaniu do wartości pomiaru. Grafika posiada stałe odległości punktów. Jeśli przemieszczamy kursor po tabeli, to ten zapis w tabeli, na którym on właśnie się znajduje, odpowiada zaznaczonemu niebieską, pionową kreską punktowi na grafice.

Wyświetlanie tabeli kompensacji błędów

- ▶ Proszę nacisnąć softkey EDYCJA TABELI
- ▶ Przy pomocy softkey WIDOK przełączamy pomiędzy trybem tabeli i trybem grafiki.
- ▶ Przy pomocy klawisza W GORE lub W DOŁ lub klawiszy numerycznych przemieszczamy kursor w tabeli.

Dane tabeli korekcji błędów można zapisać do pamięci poprzez szeregowy port w PC lub załadować z PC.

Eksport aktualnej tabeli kompensacji błędów

- ▶ Proszę nacisnąć softkey EDYCJA TABELI
- ▶ Proszę nacisnąć softkey IMPORT/EKSPORT.
- ▶ Proszę nacisnąć softkey EKSPORT TABELI.

Importowanie nowej tabeli kompensacji błędów



- ▶ Proszę nacisnąć softkey EDYCJA TABELI
- ▶ Proszę nacisnąć softkey IMPORT/EKSPORT.
- ▶ Proszę nacisnąć softkey IMPORT TABELI.

Kompensacja luzu

Jeżeli używamy enkodera ze śrubą napędową, to zmiana kierunku stołu może spowodować błędną wartość pozycji ze względu na konstrukcję śruby napędowej. Ten błąd zostaje oznaczany mianem błędu rewersyjnego. Może on zostać skorygowany, a mianowicie poprzez wprowadzenie wielkości błędu wprowadzenia, występującego w śrubie pociągowej, w funkcji KOMPENSACJA LUZU.

Jeżeli enkoder wyprzedza stół (wartość wskazania jest większa niż rzeczywista pozycja stołu), to mowa jest o dodatnim błędzie rewersyjnym i jako wartość korekcji należy zapisać dodatnią wartość błędu.

Jeśli kompensacja luzu nie ma być wykonywana, to należy wprowadzić wartość 0,000.

B:0 W:1 V: 0 0:00 MM  	
KOMPENSACJA LUZU	
WEJSCIE X1	5.5
WEJSCIE X2	OFF
WEJSCIE X3	OFF
<div> <div>ON OFF</div> <div></div> <div></div> <div>POMOC</div> </div>	



Podać błąd rewersyjny pomiędzy enkoderem i maszyną.

Nastawienie aplikacji

Przy pomocy parametru NASTAWIENIE APLIKACJI określamy aplikację, dla której chcemy wykorzystywać wyświetlacz położenia. Można wybierać pomiędzy FREZOWANIE i TOCZENIE.

Po wyborze parametru NASTAWIENIE APLIKACJI wyświetlacz pokazuje m.in. softkey STANDARD na ekranie. Przy pomocy tego softkey nastawiamy parametry konfiguracji (bazując na aplikacji frezowanie lub toczenie) na ich pierwotnie wyznaczoną wartość. Po naciśnięciu softkey NASTAWIENIE WSTĘPNE, można wybrać albo softkey TAK, jeśli chcemy nastawić parametry z powrotem na nastawienie wstępne, albo softkey NIE, jeśli chcemy przerwać i powrócić do poprzedniego ekranu.

W polu LICZBA OSI wybieramy liczbę koniecznych osi. Softkey 2/3 pojawia się na ekranie, przy pomocy którego można wybierać pomiędzy 2, lub 3 osiami.

B:1 W:3 V: 0 0:00 MM  	
NASTAWIENIE APLIKACJI	
APLIKACJA	
FREZOWANIE	
LICZBA OSI	
3	
Z USTAWIENIE WSTĘPNE zres. wszystkie parametry na stan przy dostawie urzadz.	
FREZOW. TOCZENIE	USTAWIENIE WSTĘPNE
	POMOC

Diagnoza

Przy pomocy parametrów menu DIAGNOZA można kontrolować klawiaturę, czujnik krawędziowy i enkodery.

Test klawiatury

Na wyświetlonej na ekranie klawiaturze widoczne jest, jeśli naciśnięto klawisz i następnie go zwolniono.

- ▶ Proszę nacisnąć klawisze i softkeys, które chcemy przetestować. Jeżeli naciskamy klawisz, to na odpowiednim klawiszu pojawia się punkt. Ten punkt potwierdza operatorowi prawidłowe funkcjonowanie naciśniętego klawisza.
- ▶ Proszę nacisnąć klawisz C dwa razy, jeśli chcemy zakończyć test klawiatury.

Test czujnika krawędziowego

- ▶ Dla sprawdzenia czujnika krawędziowego przełączającego na masę, dotykamy trzpieniem obrabianego przedmiotu. Pojawia się gwiazdka (*) nad lewym symbolem czujnika krawędziowego. Dla sprawdzenia elektronicznego czujnika krawędziowego dotykamy trzpieniem obrabianego przedmiotu. Pojawia się gwiazdka (*) nad prawym symbolem czujnika krawędziowego. Nad którym symbolem zostaje wyświetlona * zależy od tego, który czujnik zostaje używany. Jeśli gwiazdka (*) zostaje wyświetlana, to czujnik krawędziowy dokonuje komunikacji z wyświetlaczem położenia.

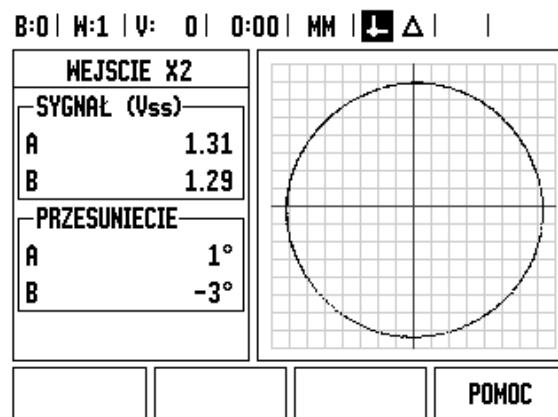
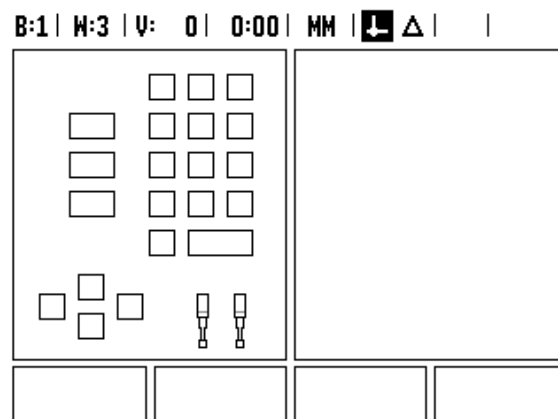
Test ekranu

- ▶ Proszę nacisnąć klawisz ENTER trzy razy, aby przetestować kolory monitora (czarny, biały i z powrotem do nastawienia standardowego).

Graficzne przedstawienie sygnału przyrządu pomiarowego

Przy pomocy tego parametru można przedstawiać graficznie sygnały każdego przyrządu pomiarowego.

- ▶ Proszę wybrać przyrząd pomiarowy, który chcemy sprawdzić.
- ▶ Proszę wybrać żądane wejście enkodera i potwierdzić z ENTER.
- ▶ Jak tylko przyrząd pomiarowy zostanie przemieszczony, widoczne są sygnały kanałów A i B.



II.3 Parametry enkodera

W poniższych tabelach zostały przedstawione różne enkodery. W tych tabelach przedstawione są wszystkie parametry robocze, które należy ustawić dla enkoderów. Większość danych można zaczerpnąć z instrukcji obsługi danego przyrządu pomiarowego.

Przykłady nastawienia dla produkowanych przez HEIDENHAIN-enkoderów liniowych z 1 V_{SS}-sygnałami

Enkoder	Okres sygnału	Znaczniki referencyjne
CT MT xx01	2	Jedna
LS 303/303C LS 603/603C	20	Jeden/ 1000
LS 106/106C LS406/406C	20	Jeden/ 1000
LB 302/302C	40	Jeden/2000
LM 501	10 240	Jedna

Przykłady nastawienia dla enkoderów liniowych firmy HEIDENHAIN z 1 V_{SS}-sygnałami

Enkoder	Okres sygnału	Znaczniki referencyjne
LIP 382	0,128	–
MT xx81 LIP 481A/481R	2	Jedna
LIP 481X	2	Jedna
LF 183/183C LF 481/481C LIF 181/181C LIP 581/581C	4	Jeden/5000
LS 186/186C	20	Jeden/1000
LB 382/382C LIDA 18x/18xC	40	Jeden/ 2000
VM 182	4	–
LIDA 10x/10xC	100	Jeden/1000
LIM 581	10 240	Jedna



Przykłady nastawienia dla enkoderów kątowych firmy HEIDENHAIN

Enkoder	Liczba działek	Znaczniki referencyjne
ROD 250, RON 255	9 000/18 000	1
ROD 250C, RON 255C	9 000	500
ROD 250C, ROD 255C ROD 700C, RON 705C RON 706C	18 000	1 000
ROD 700C, ROD 800C	36 000	1 000



II.4 Interfejs danych

Interfejs danych ND 780 posiada szeregowy port V.24/RS-232-C (X31). Szeregowy port wspomaga dwukierunkową komunikację danych, przy pomocy której można eksportować dane lub je importować z zewnętrznego urządzenia, a także umożliwia zdalne sterowanie ND 780 przez interfejs danych.

Następujące dane mogą być przesyłane od ND 780 do zewnętrznego szeregowego urządzenia:

- parametry konfiguracji obróbki i parametry konfiguracji systemu
- tabele nieliniowej korekcji błędów
- wydawanie wartości pomiaru (wartości wskazania lub funkcje próbkowania)

Następujące dane można przysyłać z zewnętrznego urządzenia do ND 780:

- rozkazy klawiszy z zewnętrznego urządzenia
- parametry konfiguracji obróbki i parametry konfiguracji systemu
- tabele nieliniowej korekcji błędów

W tym rozdziale opisane jest **Nastawienie** interfejsu danych:

- Obłożenie pinów interfejsu danych
- poziom sygnału
- odrutowanie kabla łączeniowego i wtyczek łączeniowych
- format danych



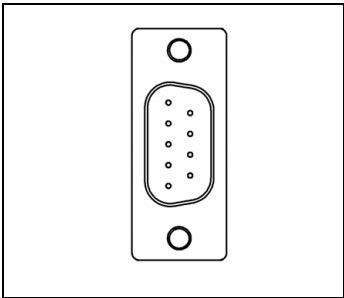
Szeregowy port (X31)

Szeregowy port V.24/RS-232-C znajduje się w tylnej części urządzenia. Do tego portu można podłączyć następujące urządzenia:

- drukarkę z szeregowym interfejsem danych
- personal computer (PC) z szeregowym interfejsem danych

Do szeregowego portu można podłączyć drukarkę lub komputer. W ten sposób można przysyłać programy obróbki lub pliki konfiguracji na drukarkę lub do komputera albo odbierać zewnętrzne zadania, hasła, programy obróbki i pliki konfiguracyjne z komputera.

W przypadku funkcji, wspomagających przesyłanie danych, urządzenie wyświetla softkeys IMPORT/EKSPORT na ekranie.



- ▶ Pole szybkości w bodach nastawiamy przy pomocy softkey NIZSZA i WYZSZA na 300, 600, 1 200, 2 400, 9 600, 19 200 38 400 57 600 lub 115 200.
- ▶ Pole parzystości można za pomocą znajdujących się do dyspozycji softkeys na BRAK, PARZYSTA lub NIEPARZYSTA ustawić.
- ▶ Bity danych w polu FORMAT ustalamy przy pomocy znajdujących się do dyspozycji softkeys na wartość 7 lub 8.
- ▶ Pole BITY STOP można nastawić przy pomocy dostępnych softkey na wartość 1 lub 2.
- ▶ Proszę wybrać TAK w polu POSUW WIERSZY, jeśli w przypadku zewnętrznego urządzenia po powrocie wózka ma nastąpić posuw wierszy.
- ▶ Pole KONIEC WYDAWANIA podaje liczbę powrotów karetki, przesyłaną przy końcu transmisji. Koniec wydawania, dla którego zadawana jest z góry wartość 0, może zostać nastawiony przy pomocy klawiszy numerycznych na dodatnią wartość całkowitą (0 - 9).

Nastawienia wstępne są tu przedstawione.

Nastawienia dla szeregowego portu pozostają zachowane po wyłączeniu wyświetlacza położenia. Dla aktywowania lub deaktywowania szeregowego portu nie ma parametrów. Dane zostają przesyłane do szeregowego portu tylko, jeśli zewnętrzne urządzenie jest gotowe do odbioru. Informacje na temat podłączenia kabli i obłożenia pinów znajdują się w części Interfejs danych.



Przesyłanie danych następuje w następującej kolejności: bit start, siedem bit danych, bit parzystości (parzystość), dwa bity stop. Mowa jest tu o nastawieniu z góry.

Jeśli chcemy przesłać dane na drukarkę z szeregowym interfejsem danych, naciskamy softkey IMPORT/EKSPORT. Dane zostają przesyłane w formacie tekstowym ASCII i mogą zostać natychmiast wydrukowane.

B:1 | W:3 | V: 0 | 0:00 | MM | |

SZEREGOWY PORT		Przy pomocy softkey NIZEJ lub WYZEJ wybrać odpowiednią szybkość transmisji do zewnętrznego urządzenia.
SZYBKOŚĆ TRANSMISJI	9600	
PARYTET	BRAK	
FORMAT		
DANE	8 BITY	
STOP	1 BITY	
NIZEJ	WYZEJ	
		POMOC



Dla przesyłania danych (eksport i import) pomiędzy ND 780 i PC, musi być zainstalowany na PC program komunikacyjny (np. TNCremo). TNCremoNT dostępny jest bezpłatnie pod http://filebase.heidenhain.de/doku/dt/serv_0.htm. Jeśli koniecznych jest więcej informacji, to proszę zwrócić się do przedstawiciela firmy HEIDENHAIN. Ten program zapewnia odpowiednie przygotowanie danych, które zostają wysyłane lub przyjmowane przez szeregowy łączy kablów. Wszystkie dane zostają przesyłane w formacie tekstowym ASCII pomiędzy ND 780 i PC.

Jeśli chcemy eksportować dane od ND 780 do PC, to należy uprzednio przygotować PC na przyjmowanie danych, aby mógł on zapisywać dane do pamięci w pliku. W tym celu proszę tak nastawić program komunikacyjny, aby mógł on przejąć dane tekstowe ASCII z łączy COM do pliku na PC. Jak tylko PC będzie gotowy do przyjmowania danych, uruchamiamy transmisję danych z softkey IMPORT/EKSPORT na ekranie ND 780.

Jeżeli chcemy importować dane z PC do ND 780, należy przygotować wcześniej ND 780 do przyjmowania danych. Proszę nacisnąć softkey IMPORT/EKSPORT. Jak tylko ND 780 będzie gotowy, proszę tak nastawić program komunikacyjny na PC, aby żądany plik mógł być przesyłany w formacie tekstowym ASCII.



Protokoły komunikacji, jak np. Kermit lub Xmodem, nie są wspomagane przez ND 780.



Odrutowanie kabla łączeniowego
Odrutowanie kabla łączeniowego zależy od podłączanego urządzenia (patrz dokumentacja techniczna zewnętrznego urządzenia).

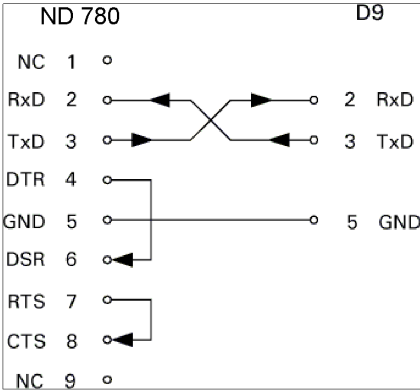
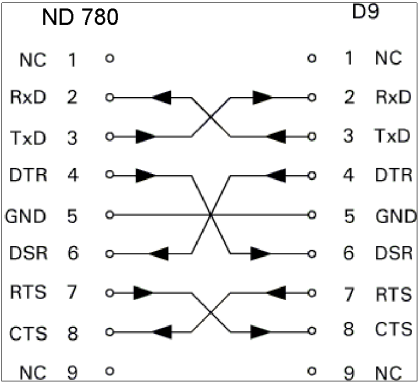
Pełne odrutowanie
Komunikacja pomiędzy ND 780 i PC jest tylko możliwa, jeśli są one połączone ze sobą szeregowym kablem.

Obłożenie pinów

Pin	obłożenie	Funkcja
1	Nie zajęty	
3	TXD	– wysyłane dane
2	RXD	– przyjmowane dane
7	RTS	– żądanie wysłania
8	CTS	– gotowe do wysłania
6	DSR	– jednostka przekazu gotowa
5	SYGNAŁ GND	– masa sygnału
4	DTR	– urządzenie końcowe danych gotowe
9	Nie zajęty	

Sygnał

Sygnał	poziom sygnału „1”= „aktywny“	poziom sygnału „0”= „nieaktywny“
TXD, RXD	- 3 V do - 15 V	+ 3 V do +15 V
RTS, CTS DSR, DTR	+ 3 V do +15 V	- 3 V do - 15 V



Zewnętrzne operacje poprzez interfejs danych V.24/RS-232

Interfejs V.24/RS-232 umożliwia zdalne sterowanie ND 780 poprzez urządzenie zewnętrzne. Następujące rozkazy klawiszowe znajdują się do dyspozycji:

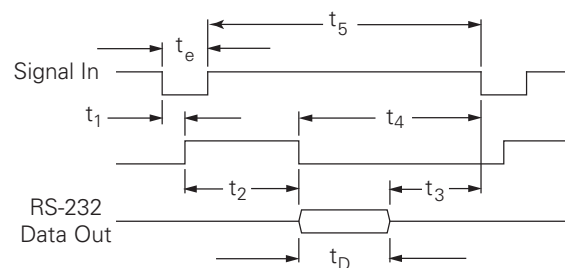
Format	
<ESC>TXXXX<CR>	klawisz jest naciśnięty
<ESC>TXXXX<CR>	wydawanie treści zawartych na ekranie
<ESC>SXXXX<CR>	Funkcje specjalne

Sekwencja rozkazów	Funkcja
<ESC>T0000<CR>	Klawisz „0”
<ESC>T0001<CR>	Klawisz „1”
<ESC>T0002<CR>	Klawisz „2”
<ESC>T0003<CR>	Klawisz „3”
<ESC>T0004<CR>	Klawisz „4”
<ESC>T0005<CR>	Klawisz „5”
<ESC>T0006<CR>	Klawisz „6”
<ESC>T0007<CR>	Klawisz „7”
<ESC>T0008<CR>	Klawisz „8”
<ESC>T0009<CR>	Klawisz „9”
<ESC>T0100<CR>	Klawisz „CE” lub „CL”
<ESC>T0101<CR>	Klawisz „-”
<ESC>T0102<CR>	Klawisz „.”
<ESC>T0104<CR>	Klawisz „ENT”
<ESC>T0109<CR>	Klawisz „X”
<ESC>T0110<CR>	Klawisz „Y”/„Z”/„Z0”
<ESC>T0111<CR>	Klawisz „Z”
<ESC>T0114<CR>	Klawisz „Softkey 1”
<ESC>T0115<CR>	Klawisz „Softkey 2”
<ESC>T0116<CR>	Klawisz „Softkey 3”
<ESC>T0117<CR>	Klawisz „Softkey 4”
<ESC>T0135<CR>	Klawisz „W LEWO”
<ESC>T0136<CR>	Klawisz „W PRAWO”
<ESC>T0137<CR>	Klawisz „W GORE”
<ESC>T0138<CR>	Klawisz „W DOŁ”
<ESC>A0000<CR>	Przesyłanie identyfikacji urządzeń
<ESC>A0200<CR>	Wysyłanie pozycji rzeczywistej
<ESC>S0000<CR>	Reset urządzenia
<ESC>S0001<CR>	Blokada klawiatury
<ESC>S0002<CR>	Włączenie klawiatury



Opóźnienie dla wydawania danych

Szerokość impulsu sygnału zasilania $t_e \geq 1,2 \text{ us}$
 Opóźnienie pamięci $t_e \geq 0.8 \text{ us}$
 Wydawanie danych $t_2 \leq 30 \text{ ms (typ.)}$
 Okres trwania danych t_D
 Czas regeneracji $t_3 \geq 0 \text{ ms}$
 Latch Setup Time (konieczny czas oczekiwania pomiędzy przesyłaniem danych) $t_4 \geq 50 \text{ ms (typ.)}$
 Latch Signal Setup Time (czas minimalny, dla którego poziom sygnału musi być wysoki, aby mógł być rozpoznany przez odbiorcę) $t_5 \geq 50 \text{ ms (typ.)}$



Czas trwania bitów danych w sekundach:

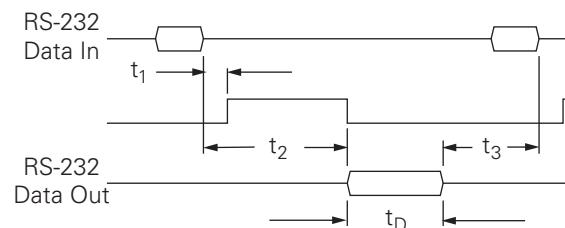
$$t_D = B \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{BaudRate}$$

Opóźnienie dla wydawania danych (<Strg>B)

Opóźnienie zapamiętywania $t_1 \leq 30 \text{ ms (typ.)}$
 Wydawanie danych $t_2 \leq 30 \text{ ms (typ.)}$
 Okres trwania danych t_D
 Czas regeneracji $t_3 \geq 0 \text{ ms}$

Czas trwania bitów danych w sekundach:

$$t_D = B \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{BaudRate}$$



II.5 Wydawanie wartości pomiaru

Przykłady wydawania znaków na interfejsie danych

Przy pomocy PC można także odpytać wartości z ND 780. Wydawanie wartości pomiaru zostaje uruchamiane z **Strg B** (przy przesyłaniu poprzez szeregowy port) lub przy pomocy **sygnału przełączenia na wejściu EXT** (zawarte w opcjonalnym interfejsie AMI). Przy pomocy polecenia **Strg B** przesyłamy aktualne wartości wskazania trybu pracy wartości rzeczywista lub dystans do pokonania – w zależności od tego, który z obydwu trybów jest właśnie aktywny.

Wydawanie danych z zewnętrznymi sygnałami

Przykład 1: oś linearna ze wskazaniem promienia X = + 41,29 mm

X	=	+	4 1	.	2 9		R	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 oś współrzędnych
- 2 znak równości
- 3 znak liczby
- 4 2 do 7 miejsc do przecinka
- 5 punkt dziesiętny
- 6 1 do 6 miejsc po przecinku
- 7 jednostka miary: spacja przy mm, " przy calach
- 8 wskazanie wartości rzeczywistej:
R przy promieniu, D przy średnicy
Wskazanie pozostałej do zadanego punktu drogi:
r przy promieniu, d przy średnicy
- 9 powrót wózka (angl. Carriage Return)
- 10 posuw wierszowy (angl. Line Feed)



Przykład 2: oś obrotu ze wskazaniem w stopniach
C = + 1260,0000°

C	=	+	1 2 6 0	.	0 0 0 0		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 oś współrzędnych
- 2 znak równości
- 3 znak liczby
- 4 4 do 8 miejsc do przecinka
- 5 punkt dziesiętny
- 6 0 do 4 miejsc po przecinku
- 7 spacja
- 8 W dla kąta (przy wskazaniu dystansu do pokonania: w)
- 9 powrót wózka (angl. Carriage Return)
- 10 posuw wierszowy (angl. Line Feed)

Przykład 3: oś obrotowa ze wskazaniem w stopniach/minutach/sekundach C = + 360° 23' 45" '

C	=	+	3 6 0	:	2 3	:	4 5		W	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- 1 oś współrzędnych
- 2 znak równości
- 3 znak liczby
- 4 3 do 8 miejsc „stopni“
- 5 dwukropek
- 6 0 do 2 miejsc „minut“
- 7 dwukropek
- 8 0 do 2 miejsc „sekund“
- 9 spacja
- 10 W dla kąta (przy wskazaniu dystansu do pokonania: w)
- 11 powrót wózka (angl. Carriage Return)
- 12 posuw wierszowy (angl. Line Feed)



Wydawanie danych z czujnikiem krawędziowym

Dla następnych trzech przykładów obowiązuje: wydawanie wartości pomiaru zostaje uruchomione przy pomocy **sygnału przełączenia czujnika krawędziowego**. Za pomocą pola AKTYWOWANIE WYDAWANIA WARTOSCI POMIARU (menu NASTAWIENIE OBROBKI – WYDAWANIE WARTOSCI POMIARU) można aktywować/deaktywować wydawanie danych na drukarkę. Wyświetlacz położenia przesyła odpowiednie informacje o wybranej osi.

Przykład 4: funkcja próbkowania krawędź Y = – 3674,4498 mm

Y		:	-	3 6 7 4	.	4 4 9 8		R	<CR>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- 1 oś współrzędnych
- 2 spacje
- 3 dwukropek
- 4 znak liczby albo spacja
- 5 2 do 7 miejsc do przecinka
- 6 punkt dziesiętny
- 7 1 do 6 miejsc po przecinku
- 8 jednostka miary: spacja przy mm, " przy calach
- 9 R dla wskazania promienia, D dla średnicy
- 10 powrót wózka (angl. Carriage Return)
- 11 posuw wierszowy (angl. Line Feed)



Przykład 5: funkcja próbkowania linia środkowa

Współrzędna linii środkowej na osi X CLX = + 3476,9963 mm (angl. Center Line X axis)

Odstęp wypróbkowanych krawędzi DST = 2853,0012 mm (angl. Distance)

CLX	:	+	3 4 7 6	.	9 9 6 3		R	<CR>	<LF>
DST	:		2 8 5 3	.	0 0 1 2		R	<CR>	<LF>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- 1 dwukropek
- 2 znak liczby albo spacja
- 3 2 do 7 miejsc do przecinka
- 4 punkt dziesiętny
- 5 1 do 6 miejsc po przecinku
- 6 jednostka miary: spacja dla mm mm, " dla cali
- 7 R dla wskazania promienia, D dla wskazania średnicy
- 8 powrót wózka (angl. Carriage Return)
- 9 posuw wierszowy (angl. Line Feed)



Przykład 6: funkcja próbkowania środek okręgu

Pierwsza współrzędna punktu środkowego, np. CCX = -1616,3429 mm, druga współrzędna punktu środkowego, np. B. CCY = +4362,9876 mm, (angl. **C**ircle **C**enter **X** axis, **C**ircle **C**enter **Y** axis; współrzędne w zależności od płaszczyzny obróbki)
Średnica okręgu (angl. diameter) DIA = 1250,0500 mm

CCX	:	-	1 6 1 6	.	3 4 2 9		R	<CR>	<LF>
CCY	:	+	4 3 6 2	.	9 8 7 6		R	<CR>	<LF>
DIA	:		1 2 5 0	.	0 5 0 0		R	<CR>	<LF>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- 1 dwukropek
- 2 znak liczby albo spacja
- 3 2 do 7 miejsc do przecinka
- 4 punkt dziesiętny
- 5 1 do 6 miejsc po przecinku
- 6 jednostka miary: spacja dla mm mm, " dla cali
- 7 R dla wskazania promienia, D dla wskazania średnicy
- 8 powrót wózka (angl. Carriage Return)
- 9 posuw wierszowy (angl. Line Feed)



II.6 Dane techniczne dla obróbki frezowaniem

ND 780 – dane	
Osie	Do 3 osi z A-Z
Wejścia enkoderów	<p>Sinusoidalne sygnały 11 μAss, 1 Vss; częstotliwość wejściowa max. 100 kHz dla inkrementalnych enkoderów HEIDENHAIN</p> <p>■ Okres sygnału: 2 μm, 4 μm, 10 μm, 20 μm, 40 μm, 100 μm, 10240 μm, 12 800 μm</p> <p>■ Liczba kresek: 9000/18000/36000</p>
Współczynnik podziału	Max. 1024-krotnie
Krok wskazania	<p>Osie linearne: 1 mm do 0,1 μm</p> <p>Osie obrotu: 1° do 0,0001° (00°00'01")</p>
Wyświetlacz	<p>Monochromatyczny monitor dla wartości położenia, wskazania dialogów i zapisów, funkcji graficznych, graficznego wspomaganie pozycjonowania</p> <p>■ Wskazanie statusu: Tryb pracy, REF, cale/milimetry, współczynnik skalowania, posuw, stoper Numer punktu odniesienia Numer narzędzia Korekcja narzędzia R–, R+</p>
Funkcje	<p>■ Analiza znaczników referencyjnych REF dla pojedynczych znaczników i znaczników referencyjnych z zakodowanymi odstępami.</p> <p>■ Praca na pozostałej doadanego punktu drodze, pozycje zadane (w wymiarach absolutnych lub inkrementalnych)</p> <p>■ Współczynnik skalowania</p> <p>■ Wejście dla sondy krawędziowej 3D jak i przełączającej na masę sondy</p> <p>■ POMOC: zintegrowana instrukcja dla operatora</p> <p>■ INFORMACJA: kalkulator, kalkulator danych skrawania, parametry użytkownika i parametry eksploatacyjne</p> <p>■ 10 punktów odniesienia i 16 narzędzi</p> <p>■ Funkcje stykowe dla ustawienia punktu bazowego, najlepiej przy pomocy czujnika krawędziowego KT: krawędź, linia środkowa i środek okręgu</p> <p>■ Korekcja promienia narzędzia</p> <p>■ Obliczanie pozycji dla okręgów odwiertów i rzędów odwiertów</p>



ND 780 – dane	
Korekcja błędów	Liniowo i nieliniowo, do 200 punktów pomiarowych
Kompensacja luzu	Aplikacje z enkoderem obrotowo-impulsowym i śrubą napędową
Interfejs danych	<ul style="list-style-type: none"> ■ szeregowy: RS-232-C/V.24 300 do 115 200 Baud Dla wydawania wartości pomiarowych i parametrów; Dla zapisu parametrów i zewnętrznych rozkazów klawiszy
Osprzęt	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nóżka pochylna ■ Uniwersalne ramię odchylne ■ Czujnik krawędziowy KT 130 ■ Przegub obrotowo-nachylny ■ Uchwyt ■ Ramki montażowe
Przyłączenie sieciowe	100 V do 240 V; 50 Hz do 60 Hz; pobór zasilania max. 30 VA
Temperatura robocza	0°C do 45°C (32 °F do 113 °F)
Temperatura magazynowania	-20°C do 70°C (-4°F do 158°F)
Stopień ochrony (EN 60529)	IP 40 (IP 54 panel frontu)
Waga	2.6 kg



II.7 Dane techniczne dla obróbki toczeniem

ND 780 – dane	
Osie	Do 3 osi włącznie z A do Z, Z ₀ , Z _S
Wejścia enkoderów	Sinusoidalne sygnały 11 μA _{SS} , 1 V _{SS} ; częstotliwość wejściowa max. 100 kHz dla inkrementalnych enkoderów HEIDENHAIN ■ Okres sygnału: 2 μm, 4 μm, 10 μm, 20 μm, 40 μm, 100 μm, 10240 μm, 12 800 μm ■ Liczba kresek: 9000/18000/36000
Współczynnik podziału	Max. 1024-krotnie
Krok wskazania	Osie linearne: 1 mm do 0,1 μm Osie obrotu: 1° do 0,0001° (00°00'01")
Wyświetlacz	Monochromatyczny monitor dla wartości położenia, wskazania dialogów i zapisów, funkcji graficznych, graficznego wspomaganie pozycjonowania ■ Wskazanie statusu: Numer narzędzia, tryb pracy, REF, cale/milimetry, współczynnik skalowania, posuw, wskazanie średnicy Ø, stoper, punkt bazowy
Funkcje	■ Analiza znaczników referencyjnych REF dla pojedynczych znaczników i znaczników referencyjnych z zakodowanymi odstępami. ■ Praca na pozostałej do zadanego punktu drodze, pozycje zadane (w wymiarach absolutnych lub inkrementalnych) ■ Współczynnik skalowania ■ POMOC: zintegrowana instrukcja dla operatora ■ INFORMACJA: kalkulator, kalkulator form stożkowych, parametry użytkownika i parametry eksploatacyjne ■ 10 punktów odniesienia i 16 narzędzi ■ Zamrożenie pozycji narzędzia przy wyjściu z materiału
Kompensacja luzu	Aplikacje z enkoderem obrotowo-impulsowym i śrubą napędową
Korekcja błędów	Liniowo i nieliniowo, do 200 punktów pomiarowych
Interfejs danych	■ szeregowy: RS-232-C/V.24 300 do 115 200 Baud Dla wydawania wartości pomiarowych i parametrów; Dla zapisu parametrów i zewnętrznych rozkazów klawiszy
Osprzęt	■ Stopka nachylna, przegub nachylny/obrotowy, uchwyt, ramki montażowe
Przyłączenie sieciowe	100 V do 240 V; 50 Hz do 60 Hz; pobór zasilania max. 30 VA
Temperatura robocza	0°C do 45°C (32 °F do 113 °F)
Temperatura magazynowania	-20°C do 70°C (-4°F do 158°F)
Stopień ochrony (EN 60529)	IP 40 (IP 54 panel frontu)
Waga	2.6 kg



II.8 Komunikaty o błędach

Następująca tabela zawiera pełną listę komunikatów o błędach, które mogą być wydawane przez wyświetlacz położenia ND 780.

Pojedyńcze komunikaty o błędach objaśnione są w poniższej tabeli.

Komunikaty o błędach wyświetlacza położenia	Objaśnienie
Urządzenie było wyłączone. Nacisnąć dowolny klawisz, aby kontynuować.	ND 780 zostało właśnie wyłączone.
Błąd zabrudzenia & częstotliwości: klawiszem Clear usunąć błąd.	Na odpowiednim enkoderze pojawiły się błędy zabrudzenia i częstotliwości. Ingerencja operatora, aby nadzorować enkoder lub skorygować niedociągnięcia.
Błąd zabrudzenia: klawiszem Clear usunąć błąd.	Na odpowiednim enkoderze pojawił się błąd zabrudzenia. Ingerencja operatora, aby nadzorować enkoder lub skorygować niedociągnięcia.
Błąd częstotliwości: klawiszem Clear usunąć błąd.	Na odpowiednim enkoderze pojawił się błąd częstotliwości. Ingerencja operatora, aby nadzorować enkoder lub skorygować niedociągnięcia.
Błąd zliczania: z Clear usunąć błąd.	Na odpowiednim enkoderze pojawił się błąd zliczania. Ingerencja operatora, aby nadzorować enkoder lub skorygować niedociągnięcia.
Przepelenienie wskazania: powrót do zakresu wskazania.	Enkoder znajduje się poza określonym przez operatora zakresem wskazania. Przenieść enkoder z powrotem do zakresu wskazania, lub zmodyfikować wskazanie.
Błąd: dopuszczalna liczba odwiertów to 1 - 99.	Liczba odwiertów jest zbyt duża dla tego szablonu odwiertów. Dopasować liczbę odwiertów.
Błąd: promień musi być większy niż 0,0.	Zdefiniowany przez operatora promień musi być większy od zera, aby zdefiniować okrąg.
Błąd: odległość musi być większa niż 0,0.	Zdefiniowana przez operatora odległość pomiędzy otworami w szablonie odwiertów musi być większa od zera, aby zdefiniować szablon odwiertów.
Błąd: ten sam punkt startu i punkt końcowy nie jest możliwy.	Punkt startu i punkt końcowy pola musi być jednoznaczny, aby zdefiniować prostą.
Błąd: odległość od punktu środkowego nie jest równa promieniowi.	Odległość od punktu środkowego jest niewłaściwa i musi być zmieniona przez operatora.
Błąd: funkcja arcuscosinus może pracować tylko z wartościami od -1 do + 1.	Wartość, dla której należy określić arccosinus, leży w niedopuszczalnym zakresie.

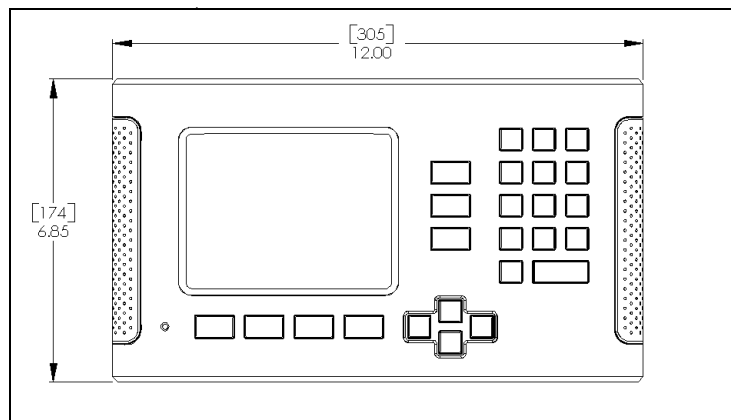


Komunikaty o błędach wyświetlacz położenia	Objaśnienie
Błąd: funkcja arcussinus może pracować tylko z wartościami od -1 do $+1$.	Wartość, dla której należy określić arcsinus, leży w niedopuszczalnym zakresie.
Błąd: funkcja tangens nie jest definiowalna dla 90 i -90 stopni.	Wartość, dla której należy określić tangens, leży w niedopuszczalnym zakresie.
Błąd: pierwiastek kwadratowy liczby ujemnej nie jest definiowany.	Nie można obliczyć pierwiastka kwadratowego liczby ujemnej.
Błąd: dzielenie przez zero jest niedopuszczalne.	Nie można dzielić przez zero.
Parametry konfiguracji nie mogą zostać przesłane. Zewnętrzne urządzenie nie jest gotowe.	Urządzenie zewnętrzne na szeregowym porcie nie funkcjonuje. Proszę sprawdzić połączenie i upewnić się, iż parametry dla szeregowej komunikacji są poprawne.
Błąd: jeden lub kilka parametrów konfiguracji jest nieważnych i nie mogą zostać załadowane.	Importowany plik konfiguracji jest uszkodzony. Proszę jeszcze raz importować plik. Jeśli błąd ten dalej występuje, należy importować inny plik konfiguracji.
Błąd: parametr był niewłaściwy. Parametr zresetowany na poprzednią wartość.	Przy imporcie stwierdzono niewłaściwy parametr konfiguracji i zresetowano na poprzednią wartość. Proszę sprawdzić plik konfiguracji, przy której import nie został przeprowadzony i ponownie importować.
Błąd: właściwy zakres dla współczynnika skalowania to od -10 do $-0,1$ i od $0,1$ do 10 .	Aktualna wartość współczynnika skalowania leży poza dopuszczalnym zakresem. Proszę zmienić wartość współczynnika na właściwą liczbę.
Błąd: obowiązujący zakres dla współczynnika korekcji błędów w ppm wynosi od -99999 do $+99999$.	Zdefiniowano niewłaściwy współczynnik korekcji błędów. Operator musi wybrać przy definicji współczynnika korekcji błędów właściwy zakres.

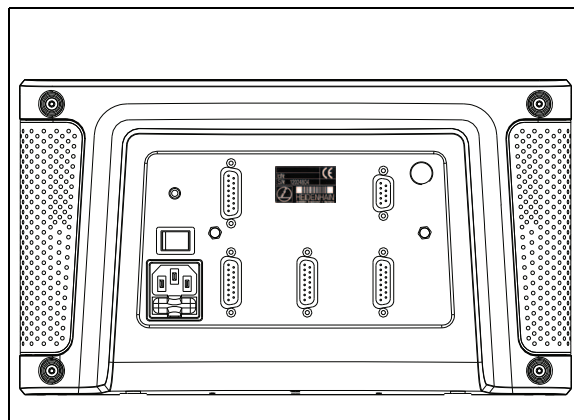
II.9 Wymiary montażowe

Wymiary montażowe wyświetlacza położenia

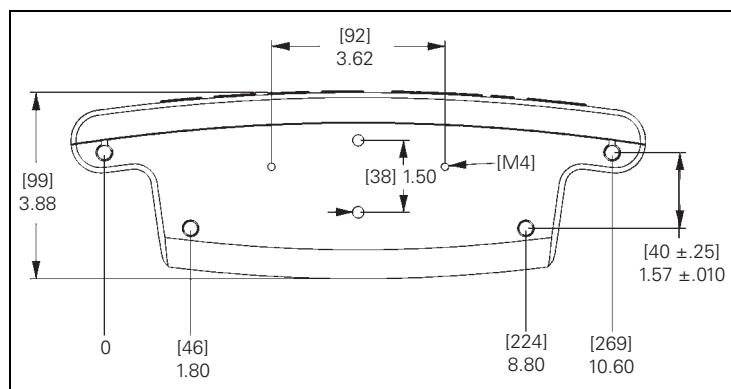
Wymiary [mm] cale



Widok z przodu z wymiarami



Widok strony tylnej



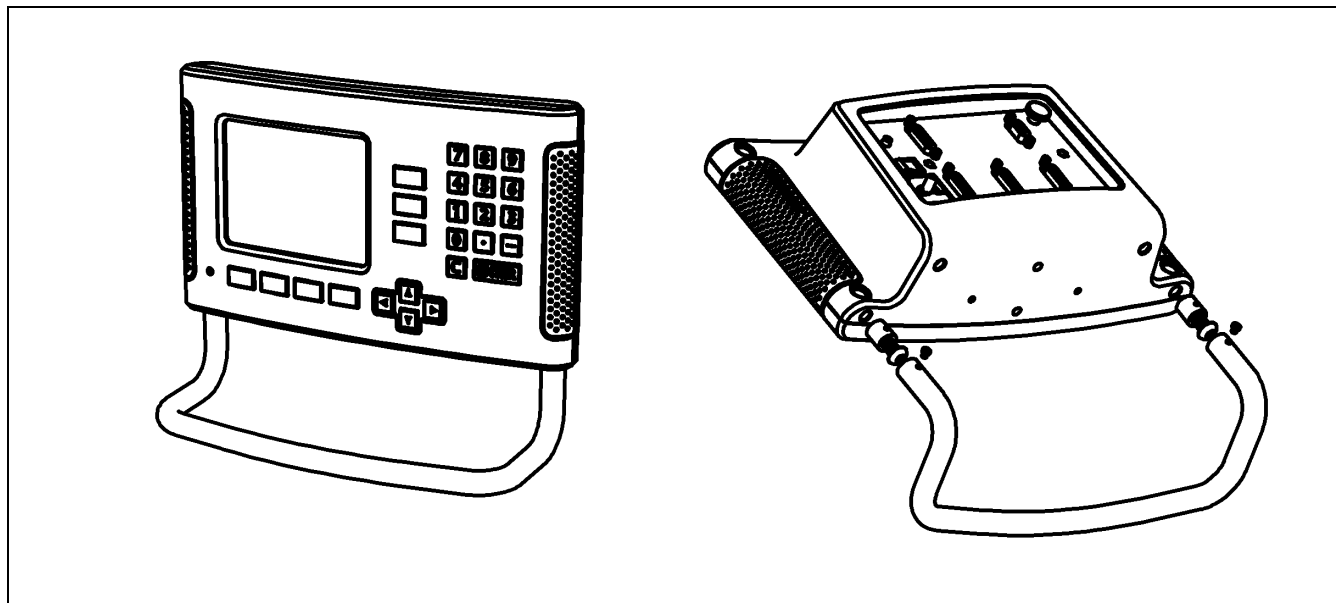
Widok dolnej części z wymiarami

II.10 Osprzęt

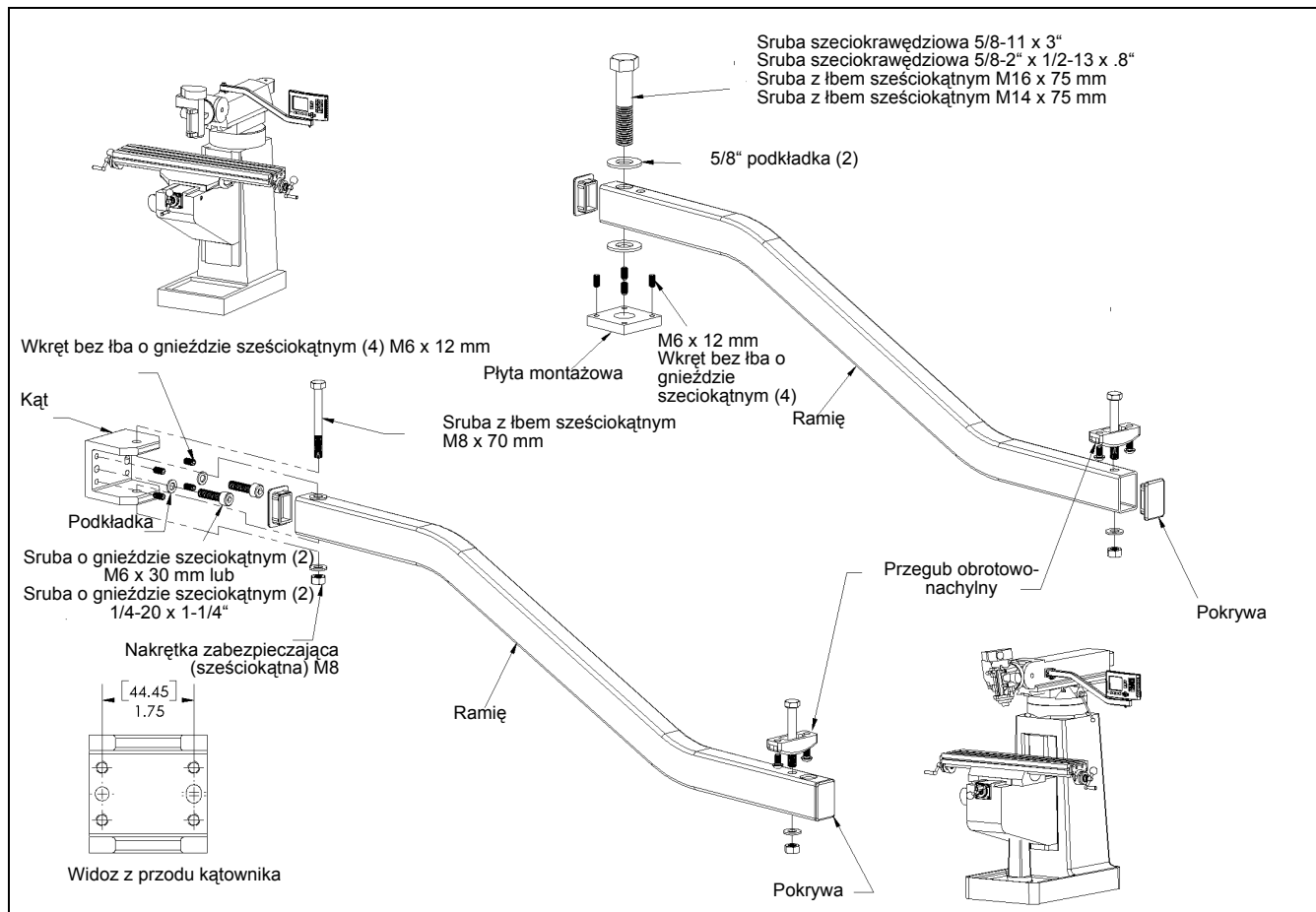
Numery części Osprzęt

Numer części	Osprzęt
520010-01	ND 780, w opakowaniu
382929-01	ND 780 uniwersalne ramię montażowe, w opakowaniu
281619-01	ND 780, nóżka nachylna, w opakowaniu
520011-01	ND 780 przegub obrotowy/nachylny, w opakowaniu
520012-01	ND 780 uchwyt, w opakowaniu
283273-01	Sonda krawędziowa KT -130, w opakowaniu
532811-01	ND 780 ramki montażowe, w opakowaniu

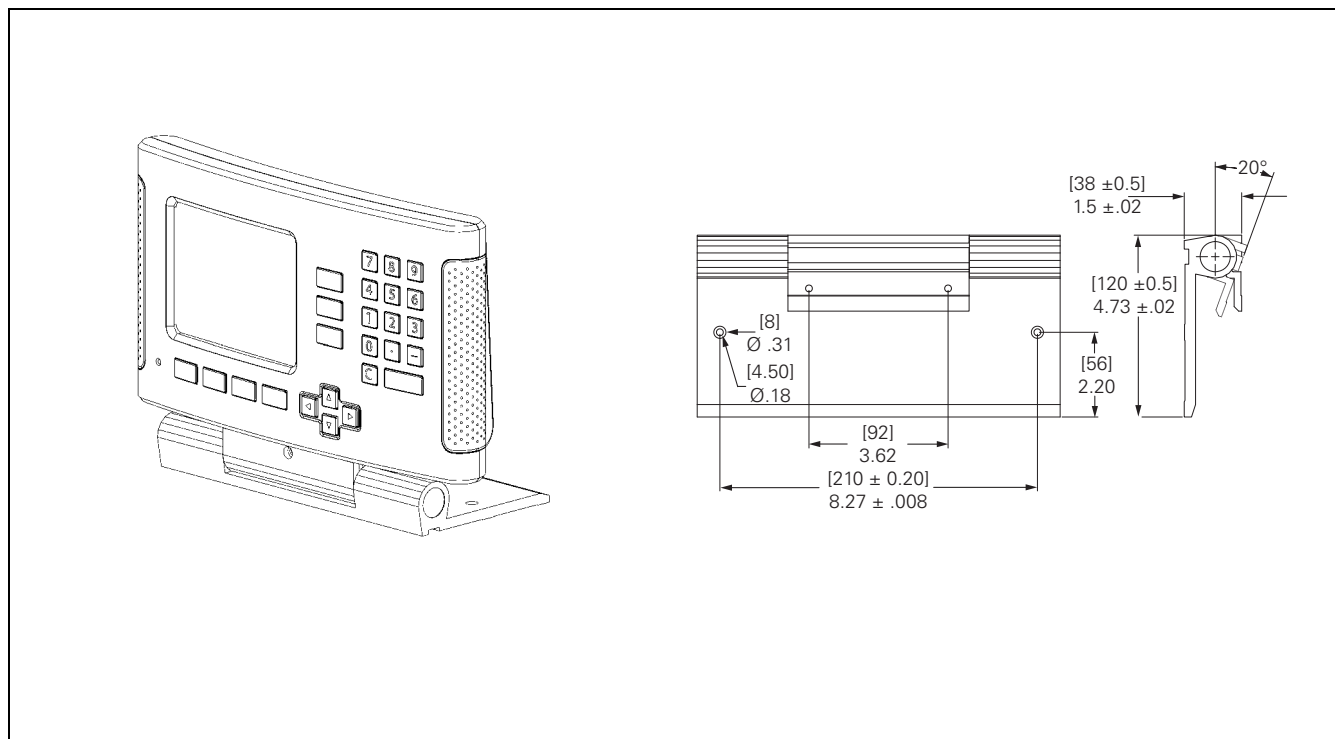
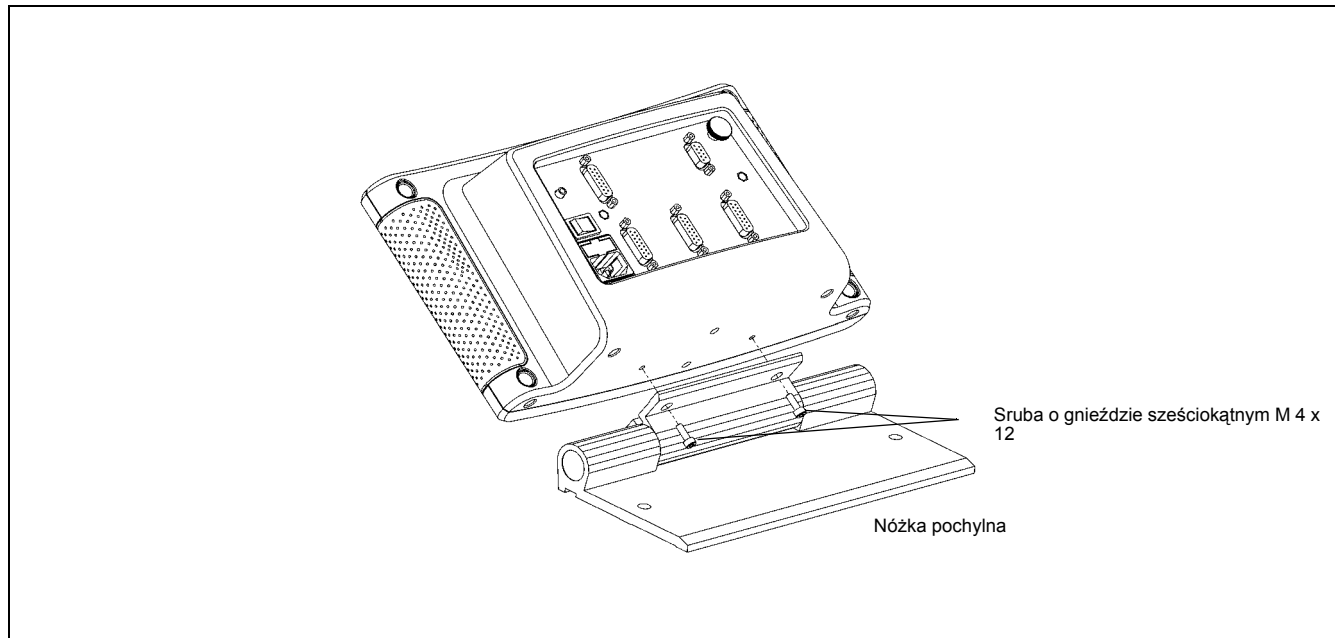
ND 780 uchwyt ID 520 012-01

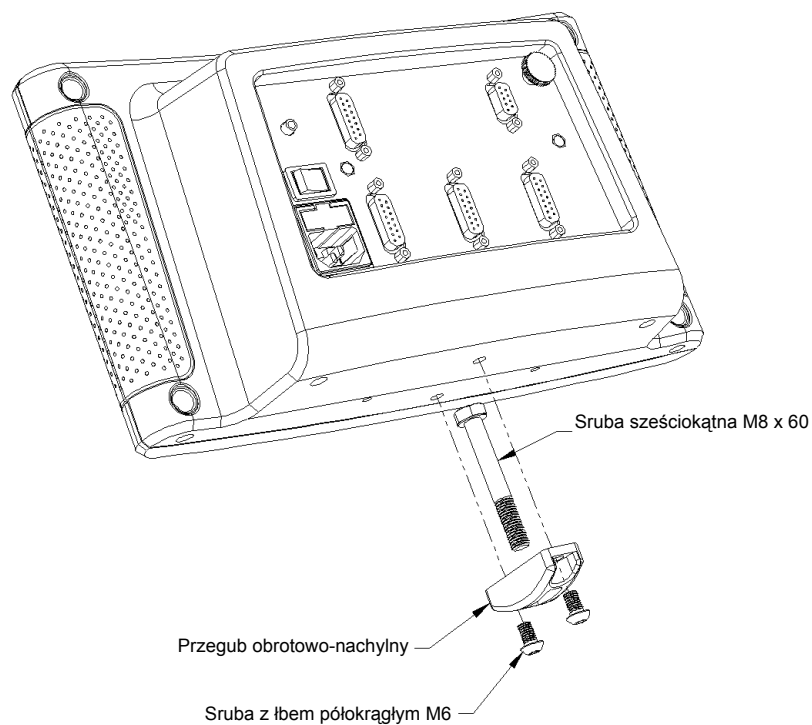


ND 780 instrukcja montażu
Uniwersalne ramię montażowe
ID 382 929-01

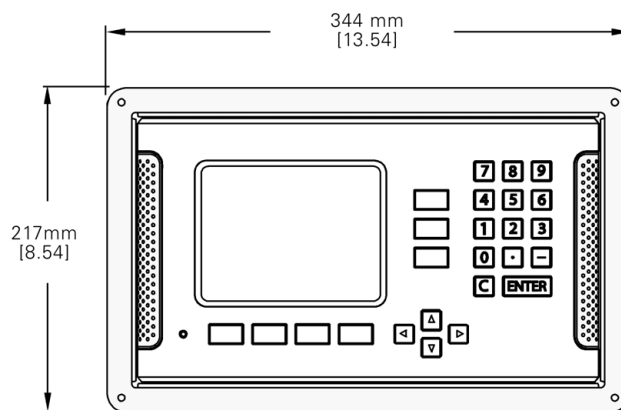
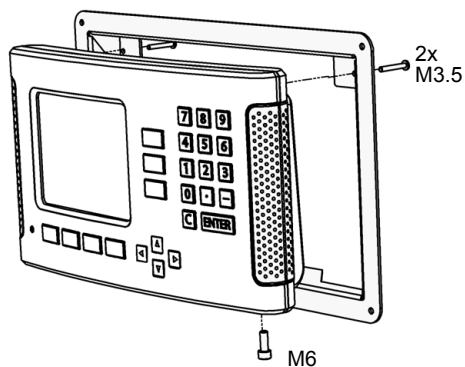


ND 780 instrukcja montażu
Stopka nachylna
ID 281 619-01





ND 780 instrukcja montażu
Ramy montażowe
ID 532 811-01



- A**
 Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu ... 17
 Absolutny punkt odniesienia ... 16
 Analiza znaczników referencyjnych ... 24
 Automatyczne ustawianie przedmiotów ... 29
- C**
 Cykl gwintu ... 80
- D**
 Dane narzędzia, zapis ... 41
 Dane techniczne dla obróbki frezowaniem ... 116
 Dane techniczne dla obróbki toceniem ... 118
 Definiowanie enkodera ... 94
 Diagnostyka ... 102
- E**
 Ekran, dopasowanie ... 31
- F**
 Frezowanie powierzchni ukośnej i łuku ... 67
 Funkcja REF ZWOLNIC/DEZAKTYWOWAC ... 25
 Funkcje dla zabiegów obróbkowych frezowaniem i szczegółowy opis funkcji softkey ... 38
 Funkcje softkey dla cyklu gwintu ... 80
- G**
 Graficzne wspomaganie pozycjonowania ... 21
 Graficzne wspomaganie pozycjonowania (nastawienie) ... 29
- I**
 Import/eksport (nastawienie) ... 31, 39, 74
 Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu ... 17
 Instrukcja montażowa dla przegubu obrotowego/nachylnego ... 125, 126
 Instrukcja montażowa dla stopki nachylnej ... 124
 Instrukcja montażu dla ramienia montażowego ... 123
 Interfejs danych ... 105
- J**
 Jednostka miary, nastawienie ... 27
 Język (nastawienie) ... 31
- K**
 Kabel podłączeniowy ... 90
 Kalkulator stożka ... 37
 Klawiatura, zastosowanie ... 21
 Klawisz C (usuwanie) ... 21
 Klawisz ENTER ... 21
 Klawisz KALKULATOR ... 35
 Klawisz W GORE / W DOŁ ... 21
 Klawisz W LEWO / W PRAWO ... 21
 Kompensacja luzu ... 100
 Komunikaty o błędach ... 23
 Konfigurowanie wskazania ... 95
 Konserwacja zapobiegawcza ... 89
 Korekcja błędów ... 97
- L**
 Linie środkową pomiędzy dwoma zarysowanymi krawędziami przedmiotu wyznaczyć jako linię bazową ... 50
 Liniowa korekcja błędów ... 97
- M**
 Maski wprowadzenia cyklu gwintowania ... 82
 ... 82, 83
 Maski wprowadzenia ... 23
 Metoda nastawienia dla nieliniowych błędów ... 98
 Miejsce ustawienia ... 88
- N**
 NASTAWIC ... 26
 Nastawienie aplikacji ... 96, 101
 Nastawienie cyklu gwintowania ... 94
 NASTAWIENIE OBROBK, menu ... 26
 Nastawienie wartości inkrementalnej ... 56
 NASTAWIENIE, softkey ... 26
 ND 780 włączyć ... 24
 Nieliniowa korekcja błędów ... 98
- O**
 Obr/min-kalkulator (frezowanie) ... 36
 ODBICIE LUSTRZANE ... 28
 Odbicie lustrzane ... 64
 Okno z instrukcjami online ... 23
 Okrąg odwiertów ... 61
 Oś bazowa kąta ... 18
 Osprzęt ... 122
 Oznaczenia osi ... 20
- P**
 Parametry enkodera ... 103
 Parametry menu NASTAWIENIE OBROBK ... 27
 Parametry menu NASTAWIENIE SYSTEMU ... 93
 Pasek stanu ... 20
 Pasek stanu (nastawienie) ... 29
 Podłączenie do instalacji elektrycznej ... 88
 Podłączenie przyrządów pomiarowych ... 90
 Podłączenie sygnałów czujnika krawędziowego ... 92
 Podstawowe zagadnienia dotyczące danych położenia ... 16
 Pomoc online ... 22
 Próbkowanie, krawędź obrabianego przedmiotu jako linia bazowa ... 47
 Próbkowanie, ścianka wewnętrzna odwiertu ... 49
 Próbkowanie, wyznaczenie linii środkowej jako linii bazowej ... 48
 Przegląd softkeys dla ogólnych funkcji ... 32
 Przełącznik zdalny (nastawienie) ... 30
 Przyrządy pomiarowe położenia ... 18
 Punkty bazowe ... 16
- R**
 Rozplanowanie ekranu ... 20
 Rząd odwiertów ... 64

S

Softkey 1/2 ... 58
 Softkey BRAK REF ... 24
 Softkey CALE/MM ... 27
 Softkey LISTA TEMATOW ... 22
 Softkey NARZEDZIE ... 38, 40
 Softkey NARZEDZIE (toczenie) ... 73
 Softkey NASTAWIC/ZEROWAC ... 34
 Softkey PUNKT BAZOWY ... 44
 Softkey PUNKT BAZOWY
 (toczenie) ... 76
 Softkey REF DEZAKTYWOWAC ... 25
 Softkey REF ZWOLNIC ... 24
 Softkey WARTOSC NASTAWIC
 (frezowanie) ... 52
 Softkey Wartość rzeczywista/Dystans
 do pokonania ... 26
 Softkey WARTOSC USTALIC
 (toczenie) ... 79
 Softkeys ... 20
 Softkeys dla ogólnych funkcji, dokładny
 opis ... 34
 Sonda krawędziowa ... 28
 Sprężenie osi Z ... 96
 Srednica-osie (tryb toczenia) ... 28
 Stałe znaczniki referencyjne ... 19
 Stoper (nastawienie) ... 30
 Szeregowy port ... 106

T

Tryby pracy ... 21, 26

U

Uchwyt ... 122
 Uziemienie ... 89

W

Wskazanie promienia/średnicy ... 79
 Wskazanie znaczników
 referencyjnych ... 20
 Wskazówki dotyczące wprowadzania
 danych ... 21
 Współczynnik skalowania ... 27
 Współrzędne absolutne ... 17
 Współrzędne przyrostowe ... 17
 Wydawanie wartości pomiaru ... 111
 Wymagania dotyczące instalacji
 elektrycznej ... 89
 Wymiary montażowe ... 121
 Wymogi dotyczące otoczenia ... 89
 Wywołanie narzędzia ... 44
 Wyznaczanie punktu odniesienia przy
 pomocy czujnika
 krawędziowego ... 46
 Wyznaczenie danych narzędzia,
 toczenie ... 74
 Wyznaczenie punktu odniesienia bez
 funkcji próbkowania. ... 45, 76
 Wyznaczenie wartości absolutnej ... 52
 Wzory odwiertów (frezowanie) ... 60

Z

Zakres dostawy ... 88
 Zakres wskazania ... 20
 Zastosowanie tabeli narzędzi ... 41
 Zastosowanie tabeli narzędzi
 (toczenie) ... 74
 Znaczniki referencyjne ... 19
 nie przejeżdżać ... 24
 przejechać ... 24
 Znaczniki referencyjne z zakodowanymi
 odległościami ... 19


HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

 +49 8669 31-0

 +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de