

HEIDENHAIN



TNC 640

Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

Oprogramowanie NC 34059x-18

Język polski (pl) 10/2023

Elementy obsługi sterowania

Klawisze

Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami. **Dalsze informacje:** "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 611

Elementy obsługi na ekranie

Klawisz	Funkcja
0	Wybór układu ekranu
0	Przełączanie ekranu między trybem pracy obrabiarki, trybem programo- wania oraz trzecim desktopem
	Softkeys: wybrać funkcję na ekranie
	Softkey-paski przełączyć

Tryby pracy maszyny

Klawisz	Funkcja
(m)	Tryb manualny
	elektroniczne kółko ręczne
	Pozycjonowanie z ręcznym wprowa- dzeniem danych
	Przebieg programu pojedyńczymi wierszami
-	Przebieg programu sekwencją wierszy

Tryby pracy programowania

Klawisz	Funkcja	
\$	Programowanie	
- >	Test programu	

Alfaklawiatura

Klawisz	Funkcja
Q W E	Nazwa pliku, komentarze
GFS	DIN/ISO-programowanie
1	Wybrać następny element, np. pole wpisu, przycisk, opcję wyboru
SHIFT + TAB	Wybrać poprzedni element
	OtwarcieMenu HEROS

Zapis osi współrzędnych oraz cyfr i edycja

Klawisz	Funkcja
×	Wybór osi współrzędnych lub zapis do programu NC
0	9 Cyfry
-/+	Rozdzielający punkt dziesiętny / odwrócenie znaku liczby
P I	Zapis współrzędnych biegunowy- ch / wartości inkrementalne
Q	Programowanie parametrów Q / status parametrów Q
-‡-	Przejęcie rzeczywistej pozycji
	Pominięcie pytania trybu dialogowe- go i skasowanie słów
ENT	Zakończenie wprowadzania danych i kontynuowanie dialogu
END	Zamknięcie bloku NC , zakończenie wprowadzenia
CE	Resetowanie wpisów lub kasowanie komunikatu o błędach
DEL	Przerwanie trybu dialogowego, usuwanie części programu

Dane o narzędziach

Klawisz	Funkcja
TOOL DEF	Definiowanie danych narzędzia w programie NC
TOOL CALL	Wywołanie danych narzędzia

Menedżer programów NC i plików, funkcje sterowania

Klawisz	Funkcja
PGM MGT	Wybór i kasowanie programów NC lub plików, zewnętrzne przesyłanie danych
PGM CALL	Definiowanie wywołania programu, wybór tabeli punktów zerowych i tabeli punktów
MOD	Wybór funkcji MOD
HELP	Wyświetlić teksty pomocnicze przy NC-komunikatach o błędach, wywołanie TNCguide
ERR	Wyświetlanie wszystkich aktualnych komunikatów o błędach
CALC	Wyświetlanie kalkulatora
SPEC FCT	Wyświetlenie funkcji specjalnych
	Aktualnie bez funkcji

Klawisze nawigacyjne

Klawisz	Funkcja
↑ →	Pozycjonować kursor
GOTO D	Bezpośredni wybór bloków NC, cykli i funkcji parametrów
HOME	Nawigacja do początku programu lub początku tabeli
END	Nawigacja do końca programu lub na koniec wiersza tabeli
PG UP	Nawigacja stronami w górę
PG DN	Nawigacja stronami w dół
	Wybór następnej zakładki w formularzu
	Pole dialogu lub przycisk przełączenia do przodu/do tyłu

Cykle, podprogramy oraz powtórzenia części programu

Klawi- sz		Funkcja
TOUCH PROBE		Definiowanie cykli sondy pomiarowej
CYCL DEF	CYCL CALL	Definiowanie i wywoływanie cykli
LBL SET	LBL CALL	Wprowadzanie i wywoływanie podprogramów i części programu
STOP		Wprowadzenie rozkazu zatrzymania programu do programu NC

Programowanie ruchu kształtowego

Klawisz	Funkcja
APPR DEP	Dosunięcie narzędzia do konturu/ odsunięcie
FK	Programowanie dowolnego konturu FK
L	Prosta
CC +	Środek okręgu/biegun dla współrzędnych biegunowych
C	Tor kołowy wokół środka okręgu
CR	Tor kołowy z promieniem
CT ~~~~	Tor kołowy z przejściem tangencjalnym
CHF o	Fazka/zaokrąglanie naroży

Potencjometr dla posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona

Posuw	Prędkość obrotowa wrzeciona
	50 () 150

3D- myszka

Klawiatura może być rozszerzona o dodatkową mysz 3D HEIDENHAIN.

Za pomocą myszy 3D obiekty mogą być obsługiwane tak intuicyjnie, jakby je się trzymało w dłoni.

To umożliwia sześć opcji działania jednocześnie:

- Przesunięcie 2D na płaszczyźnie XY
- Rotacja 3D wokół osi X, Y i Z
- Powiększanie bądź pomniejszanie



Te możliwości zwiększają komfort obsługi przede wszystkim w następujących zastosowaniach:

- Import CAD
- Symulacja zdejmowania materiału
- Aplikacje 3D zewnętrznego PC, które możesz obsługiwać za pomocą opcji software #133 Remote Desktop Manager bezpośrednio na sterowaniu

Spis treści

1	Podstawy	33
2	Pierwsze kroki	49
3	Podstawy	65
4	Narzędzia	125
5	Programowanie konturów	141
6	Pomoce przy programowaniu	195
7	Funkcja dodatkowa	229
8	Podprogramy i powtórzenia części programu	249
9	Programowanie parametrów Q	271
10	Funkcje specjalne	367
11	Obróbkawieloosiowa	455
12	Przejęcie danych z plików CAD	523
13	Palety	551
14	Obróbka toczeniem	571
15	Obróbka szlifowaniem	601
16	Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)	611
17	Tabele i przeglądy ważniejszych informacji	625

Spis treści

1	Pods	tawy	33
	1.1	O niniejszej instrukcji	34
	1.2	Typ sterowania, software i funkcje	36
		Opcje software Nowe funkcje 34059x-18	38 43

2	Pierv	vsze kroki	49
	2.1	Przegląd	50
	2.2	Włączenie obrabiarki	51
		Pokwitowane przerwy w zasilaniu	51
	2.3	Programowanie pierwszego przedmiotu	52
		Wybór tryb pracy	52
		Ważne elementy obsługi sterowania	52
		Otwarcie nowego programu NC / menedżer plików	53
		Definiowanie obrabianego detalu	54
		Struktura programu	55
		Programowanie prostego konturu	56
		Wytwarzanie programów cyklicznych	61

3	Pod	stawy	65
	3.1	TNC 640	66
	••••	Dialogowy jezyk programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO	66
		Kompatybilność	66
	3.2	Ekran i pulpit sterowniczy	67
		Ekran	67
		Określenie układu ekranu	68
		Pulpit Sterowniczy	08 71
			71
	3.3	Tryby pracy	74
		Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne	74
		Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych	74
		Programowanie	75
		Test programu	75
		Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedynczymi wierszami (nółautomatycznie)	76
			70
	3.4	Podstawy NC	77
		Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne	77
		Programowalne osie	77
		Układy odniesienia	78
		Uznaczenie osi na frezarkach	90
		Wspołrzędne biegunowe	90
		Wybór pupktu odniesienia	91
			52
	3.5	Programy NC otwierać i zapisywać	. 93
		Struktura programu NC w języku programowania HEIDENHAIN	93
		Definiowanie detalu: BLK FORM	94
		Otwarcie nowego programu NC	98 100
		Przemieszczenia narzędzia programować w języku dialogowym	100
		Edvcia programu NC	102
		Funkcja szukania sterowania	107
	• •		100
	3.6	Menedzer plików	109
			109
		vyswielianie zewnętrznie utworzonych piłkow na sterowaniu	111
		r uluery Scieżki	111 111
		Przeglad: funkcje menedżera plików	112
		Wywołanie menedżera plików	113
		Wybór napędów, folderów i plików	114
		Utworzenie nowego foldera	116

Utworzenie nowego pliku	116
Kopiowanie pojedynczego pliku	116
Kopiowanie plików do innego foldera	117
Kopiowanie tabeli	118
Kopiowanie foldera	119
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików	119
Usuwanie pliku	120
Usuwanie foldera	120
Zaznaczanie plików	121
Zmiana nazwy pliku	122
Pliki sortować	122
Funkcje dodatkowe	123

4	Narz	ędzia	125
	4.1	Zapis informacji dotyczących narzędzia	126
		Posuw F	126
		Prędkość obrotowa wrzeciona S	127
	42	Dane narzedzia	128
	7.6		100
		Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia	128
		Numer narzędzia, nazwa narzędzia	128
		Długość narzędzia L	129
		Promień narzędzia R	130
		Wartości delta dla długości i promieni	130
		Zapis danych narzędziowych do programu NC	131
		wywołanie danych narzędzi	132
		Zmiana narzędzia	134
	4.3	Korekcja narzędzia	137
		Wsten	137
		Korekcja długości parzedzia	137
		Korekoja ulugosci nalzędzia	107
			138

5	Prog	Jramowanie konturów	141
	5.1	Przemieszczenia narzedzia	142
		Funkcie toru kształtowego.	142
		Programowanie dowolnego konturu FK	142
		Funkcje dodatkowe M	142
		Podprogramy i powtórzenia części programu	143
		Programowanie z parametrami Q	143
	5.2	Podstawy o funkcjach toru kształtowego	144
		Programować ruch narzędzia dla obróbki	144
	53	Kontur najechać i odjechać od konturu	148
	0.0		140
		Puriki startu i puriki koncowy	148
		Przegrąd. Torrny toru kształtowego dla dosunięcia narzędzia odsunięcia narzędzia od konturu	150
		Docupiecie przydzie po prostoj z topgonojalnym przejściem: ADDP LT	151
		Dosumé narzędzia po prostoj z tangencjalnym przejsciem. AFFR L1	153
		Dosunać narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu. AFFK LIN	150
		Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej:	154
			155
		Odsunięcie narzędzia po prostej z przejsciem tangencjainym: DEP L I	150
		Odsunięcie narzędzia po proslej proslopadie do ostalniego punktu konturu: DEP LN	150
		Odsuniąci narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym. DEP C 1	157
		prostej: DEP LCT	157
	5.4	Przemieszczenia na torze kształtowym – współrzedne prostokatne	158
		Przedlad funkcji toru kształtowego	158
		Prosta I	159
		Fazke wstawić nomiedzy dwoma prostymi	160
		Zaokradlanie naroży RND	161
		Punkt środkowy okregu CC.	162
		Tor kołowy C wokół punktu środkowego okregu CC	163
		Tor kołowy CR z określonym promieniem	164
		Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem	166
		Liniowa superpozycja toru kołowego	167
		Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim	168
		Przykład: ruch kołowy kartezjański	169
		Przykład: okrąg pełny kartezjański	170
	5.5	Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe	171
		Przegląd	171
		Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC	172
		Prosta LP	172
		Tor kołowy CP wokół bieguna CC	173
		Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem	173

	Linia śrubowa (Helix)	174
	Przykład: ruch po prostej biegunowy	176
	Przykład: Helix	177
56	Puchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu EK	178
5.0		170
	Podstawy	178
	Określenie płaszczyzny obróbki	179
	Grafika programowania FK	180
	Otwarcie dialogu FK	181
	Biegun dla SK-programowania	181
	Programowanie dowolnie prostej	182
	Programowanie dowolnych torów kołowych	183
	Możliwości zapisu	184
	Punkty pomocnicze	187
	Dane względne	188
	Przykład: SK-programowanie 1	190
	Przykład: SK-programowanie 2	191
	Przykład: SK-programowanie 3	192

6	Pom	oce przy programowaniu	195
	6.1	Funkcia GOTO	196
	-	Zastosowanie klawisza GOTO	196
			-
	6.2	Prezentacja programów NC	197
		Wyodrębnienie składni	197
		Pasek przewijania	197
	6.3	Wstawianie komentarzy	198
		Zastosowanie	198
		Komentarz w czasie wprowadzania programu	198
		Wstawić później komentarz	198
		Komentarz we własnym wierszu NC	198
		Komentowanie wiersza NC w późniejszym czasie	199
		Funkcje przy edycji komentarza	199
	6.4	Dowolna edycja programu NC	200
	65	Pomijanje wjerszy NC	201
	0.0		201
			201
			201
	6.6	Segmentowanie programów NC	202
		Definicja, możliwości zastosowania	202
		Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić	202
		Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu	202
		Wybierać wiersze w oknie segmentowania	203
	6.7	Kalkulator	204
		Obsługa	204
	68	Kalkulator danych skrawania	207
	0.0		207
		Praca z tabelami danych skrawania	207
			205
	6.9	Grafika programowania	212
		Grafikę programowania prowadzić współbieżnie lub nie prowadzić	212
		Generowanie grafiki programowania dla dostępnego programu NC	213
		Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy	213
		Usunęcie grafiki	213
		Wyswietlenie linii siatki	214
		Powiększanie iud zminejszanie wycinka	∠14
	6.10	Komunikaty o błędach	215
		Wyświetlanie błędu	215
		Otworzyć okno błędów	216

	Szczegółowe komunikaty o błędach	216
	Softkey WEWNETRZNA INFO	216
	Softkey GRUPOWANIE	217
	Softkey AUTOMAT. ZACHOWAJ AKTYWUJ	217
	Usuwanie błędów	218
	Protokół błędów	219
	Protokół klawiszy	220
	Teksty wskazówek	221
	Zabezpieczanie plików serwisowych	221
	Zamknięcie okna błędów	221
6.11	Kontekstowy system pomocy TNCguide	222
	Zastosowanie	222
	Praca z TNCguide	223
	Pobieranie aktualnych plików pomocy	227

7	Funk	cja dodatkowa	229
	71	Eurokaja dodatkowa M i STOP wprowadzić	220
	7.1	Podstawy	230
	7.2	Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa	231
		Przegląd	231
	7.3	Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych	232
		Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92 Najechanie pozycji w nienachylonym wejściowym układzie współrzędnych przy nachylonej	232
		płaszczyźnie obróbki: M130	234
	7.4	Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym	235
		Obróbka niewielkich stopni konturu: M97	235
		Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98	236
		Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103	237
		Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136	238
		Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111	239
		Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120	240
		Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118	242
		Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140	244
		Powstrzymywanie monitorowania sondy impulsowej: M141	246
		Skasowanie obrotu: M143	246
		Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148 Zaokrąglanie naroży: M197	247 248

8	Podp	programy i powtórzenia części programu	249
	8.1	Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia cześci programu	250
	0.1		250
			200
	8.2	Podprogramy	251
		Sposób pracy	251
		Wskazówki dla programowania	251
		Programowanie podprogramu	251
		Wywołanie podprogramu	252
	8.3	Powtórzenia części programu	253
		Label	253
		Sposób pracy	253
		Wskazówki dla programowania	253
		Programowanie powtórzenia części programu	253
		Wywołać powtórzenie części programu	254
	8.4	Wywołanie zewnetrznego programu NC	255
		Przeglad softkevs	255
		Sposób pracy	255
		Wskazówki dla programowania	256
		Wywołanie zewnętrznego programu NC	257
	8.5	Tabele punktów	259
		Generowanie tabeli punktów	259
		Skrywanie pojedynczych punktów dla obróbki	260
		Wybrać tabelę punktów w programie NC	260
		Zastosowanie tablic punktów	261
		Definicja	261
	8.6	Pakietowania	262
		Rodzaje pakietowania	262
		Zakres pakietowania	262
		Podprogram w podprogramie	263
		Powtarzać powtórzenia części programu	264
		Powtórzyć podprogram	265
	8.7	Przykłady programowania	266
		Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach	266
		Przykład: Grupy odwiertów	267
		Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi	268

9	Prog	gramowanie parametrów Q	271
	9.1	Zasady i przegląd funkcji	272
		Rodzaje parametrów O	273
		Wskazówki dotyczące programowania	275
		Wywołanie funkcji parametrów Q	276
	9.2	Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych	2//
		Zastosowanie	277
	9.3	Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych	278
		Zastosowanie	278
		Przegląd	279
		Programowanie podstawowych działań arytmetycznych	280
	0.4		000
	9.4	Funkcje kątowe	282
		Definicje	282
		Programowanie funkcji trygonometrycznych	282
	9.5	Obliczenia okręgu	284
		Zastosowanie	284
	~ ~		
	9.6	Jeśli-to-decyzje z parametrami Q	285
		Zastosowanie	285
		Uzyte skroty i pojęcia	285
		Programowanie decyzii jeśli-to	280 287
			207
	9.7	Zapisać bezpośrednio formułę	288
		Wprowadzenie wzoru	288
		Zasady obliczania	288
		Przegląd	290
		Przykład: tunkcja kąta	292
	9.8	Kontrolowanie i zmiany parametrów Q	293
		Sposób postępowania	293
	• •		005
	9.9	Dodatkowe funkcje	295
		Przegląd.	295
		FN 14. ERROR – wydawanie tekstów lub wartości parametrów O sformatowanych	290
		FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych	312
		FN 19: PLC - przekazywanie wartości do PLC	312
		FN 20: WAIT FOR: - NC i PLC synchronizować	313
		FN 29: PLC – wartości przekazać do PLC	314
		FN 37: EXPORT	314
		FN 38: SEND – informacje z programu NC wysłać	315

9.10	Parametry stringu	317
	Funkcje przetwarzania łańcucha znaków	317
	Przypisywanie parametrów stringu	318
	Powiązanie łańcuchowe parametrów stringu	319
	Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu	320
	Kopiowanie podstringu z parametru stringu	321
	Odczytywanie danych systemowych	322
	Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	323
	Sprawdzenie parametru stringu	324
	Określenie długości parametru łańcucha	325
	Porównywanie leksykalnej kolejności dwóch alfanumerycznych sekwencji znaków	326
	Czytanie parametrów maszynowych	327
9.11	Zajęte z góry parametry Q	329
	Wartości z PLC Q100 do Q107	329
	Aktywny promień narzędzia Q108	329
	Oś narzędzia Q109	330
	Stan wrzeciona Q110	330
	Dostarczanie chłodziwa Q111	330
	Faktor nakładania Q112	330
	Jednostka miary w programie NC Q113	331
	Długość narzędzia Q114	331
	Wynik pomiaru programowalnych cykli sondy Q115 do Q119	331
	Parametry Q Q115 i Q116 przy automatycznym pomiarze narzędzia	332
	Obliczone współrzędne osi obrotu Q120 do Q122	332
	Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej	332
	Sprawdzenie sytuacji zamocowania: Q601	336
9.12	Dostępy do tabel z instrukcjami SQL	337
	Wstęp	337
	Programowanie polecenia SQL	339
	Przegląd funkcji	340
	SQL BIND	341
	SQL EXECUTE	342
	SQL FETCH	347
	SQL UPDATE	349
	SQL INSERT	350
	SQL COMMIT	351
	SQL ROLLBACK	353
	SQL SELECT	355
	Przykłady	357
9.13	Przykłady programowania	359
	Przykład: zaokrąglanie wartości	359
	Przykład: elipsa	360

Przykład: cylinder wklęsły przy użyciu narzędzia Frez kulkowy	362
Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym	364

10	Funk	cje specjalne	367
	10 1	Przedlad funkcji specjalnych	368
	10.1	Manu dáwna, funkcja specjalna SPEC ECT	360
		Menu Standardy programu	309
		Menu Funkcie dla obróbki konturu i punktów	370
		Menu definiowania różnych funkcji w dialogowym języku programowania	371
	10.2	Function Mode	372
		Programowanie Function Mode	372
		Function Mode Set	372
	10.3	Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja #40)	373
		Funkcja	373
		Monitorowanie kolizji przejściowo aktywować i dezaktywować w programie NC	374
	10.4	Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja #45)	376
		Zastosowanie	376
		Definiowanie podstawowych ustawień AFC	377
		Programowanie AFC	379
	10.5	Obróbka z osiami równoległymi U, V i W	382
		Przegląd	382
		FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY	384
		FUNCTION PARAXCOMP MOVE	386
		FUNCTION PARAXCOMP dezaktywować	388
		FUNCTION PARAXMODE	389
		FUNCTION PARAXMODE dezaktywować	391
		Przykład: wiercenie z osią W	392
	10.6	Obróbka z kinematyką biegunową	393
		Przegląd	393
		Aktywowanie FUNCTION POLARKIN	394
		Dezaktywowanie FUNCTION POLARKIN	397
		Przykład: cykle SL w kinematyce biegunowej	398
	10.7	Funkcie pliku	400
		Zastosowanie	400
		Definiowanie operacji z plikami	400
		OPEN FILE	401
	4.6.6		
	10.8	Funkcje NC do transformacji wspołrzędnych	403
			403
		Przesunięcie punktu zerowego z IKANS DALUM	404 404
			400 202
		Skalowanie z TRANS SCALE	410

	Reset z TRANS RESET	411
	TRANS-funkcję wybrać	412
10 9	Modvfikacie nunktu odniesienia	413
10.7		410
	Kopiowania punktu adhiasiania	413
	Koprowań punkt odniesienia	415
	Korygować punkt odniesienia	410
10.10) Tabela punktów zerowych	417
	Zastosowanie	417
	Opis funkcjonalności	417
	Utworzenie tabei punktów zerowych	418
	Otwarcie i edycja tabeli punktów zerowych	419
	Aktywacja tabeli punktów zerowych w programie NC	421
	Odręczna aktywacja tabeli punktów zerowych	421
10.11	Tabela korekcji	422
	Zastosowanie	422
	Typy tabel korekcji	422
	Utworzenie tabeli korekcji	425
	Aktywowanie tabeli danych korekcyjnych	426
	Edycja tabeli korekcji w przebiegu programu	427
10 12	Poston do wartaści tabal	120
10.12		420
	Zastosowanie	428
	Zapie wartości w tabeli	429
	Zapis Waltosci w tabeli	430
		431
10.13	Monitorowanie skonfigurowanych komponentów maszyny (opcja #155)	432
	Zastosowanie	432
	Uruchomienie monitorowania	432
10.14	Definiowanie licznika	433
	Zastosowanie	433
	FUNCTION COUNT definiować	434
		-
10.15	Generowanie plików tekstowych	435
	Zastosowanie	435
	Plik tekstowy otworzyć i opuścić	435
	Edytować teksty	436
	Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić	436
	Opracowywanie bloków tekstów	437
	Wyszukiwanie fragmentów tekstu	438
10.16	Dowolnie definiowalne tabele	439
	Podstawy	439
	•	

Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę	439
Zmiana formatu tabeli	440
Przejście od widoku tabeli do widoku formularza	442
FN 26: TABOPEN – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć	443
FN 27: TABWRITE – wypełnianie dowolnie definiowalnej tabeli	444
FN 28: TABREAD – czytanie dowolnie definiowalnej tabeli	445
Dopasowanie formatu tabeli	446
10.17 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE	447
Programowanie pulsujących obrotów	447
Resetowanie pulsujących obrotów	448
10.18 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL	449
10.18 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL. Programowanie czasu przerwy	449 449
10.18 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL Programowanie czasu przerwy Zresetować czas przerwy	449 449 450
10.18 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL. Programowanie czasu przerwy Zresetować czas przerwy	449 449 450
10.18 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL. Programowanie czasu przerwy. Zresetować czas przerwy. 10.19 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL.	449 449 450 451
10.18 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL. Programowanie czasu przerwy. Zresetować czas przerwy. 10.19 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL. Programowanie czasu przebywania.	449 449 450 451 451
10.18 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL. Programowanie czasu przerwy. Zresetować czas przerwy. 10.19 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL. Programowanie czasu przebywania. 10.20 Wznoszenie narzędzia przy NC-stop: FUNCTION LIFTOFF.	 449 449 450 451 451 452
10.18 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL. Programowanie czasu przerwy. Zresetować czas przerwy. 10.19 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL. Programowanie czasu przebywania. 10.20 Wznoszenie narzędzia przy NC-stop: FUNCTION LIFTOFF. Programowanie wznoszenia z FUNCTION LIFTOFF.	 449 449 450 451 451 452

11	Obró	bkawieloosiowa	455
	11.1	Funkcje dla obróbki wieloosiowei	456
	11.2	Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)	457
		Wstęp	457
		Przegląd	459
		Funkcję PLANE zdefiniować	460
		Wyswietlacz położenia	460
		PLANE-tunkcję zresetowac	461
		Definiowanie płaszczyzny obrobki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL	462
		Definiowanie płaszczyzny obrobki poprzez kąt projekcji: PLANE PRUJECTED	466
		Definiowanie płaszczyzny obrobki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER	408
		Definiowanie płaszczyzny obrobki poprzez dwa wektory. PLANE VECTOR	470
		Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty. PLANE POINTS	4/3
		Denniowanie płaszczyzny obrobki poprzez pojedynczy, inkrementany kąt przestrzenny. DLANE DELATIV	175
		PLANE RELATIV	475
		Określenie zachowania przy pozycionowaniu funkcji PLANE	470
			470
		Wybór możliwości odchylenia SYM (SEO) $+/-$	481
		Wybór rodzaju transformacij	484
		Nachylenie płaszczyzny roboczej bez osi obrotu	486
	11.3	Przystawiona obróbka (opcja #9)	487
		Funkcja	487
		Przystawiona obróbka poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu	487
		Przystawiona obróbka z wektorami normalnymi	488
	11 4	Funkcie dodatkowe dla osi obrotowych	489
	11.4	Desume we me (min die est chrotowych $A = C$: M116 (opcie #9)	400
		Osia abratu przemieszazać po zaptymalizowanym adaipky: M126	409
		Wekazania osi obrotu zradukować na wartoćć poniżci 260°: M04	490
		Zachować pozvojo ostrza pozzodzja przy pozvojopowaniu osi wabać (TCPM): M128 (opcja #0)	491
		Wybór osi wabań: M138	492 195
		Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ZAD-pozyciach przy końcu wiersza: M144 (opcia #9)	496
			190
	11.5	Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)	497
		Funkcja	497
		FUNCTION TCPM definiować	498
		Sposób działania zaprogramowanego posuwu	499
		Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu	500
		Interpolacja orientacji między pozycją startu i pozycją końcową	501
		Wybór punktu odniesienia narzędzia i centrum obrotu	502
		Limitowanie posuwu osi linearnych	503
		Resetowanie FUNCTION TCPM	504

11.6	Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9)	505
	Wstęp	505
	Komunikat o błędach przy dodatnim naddatku narzędzia skasować: M107	506
	Definicja wektora	507
	Dozwolone formy narzędzi	508
	Stosowanie innych narzędzi: wartości delta	508
	3D-korekcja bez TCPM	509
	Face Milling: 3D-korekcja z TCPM	510
	Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (RL/RR)	512
	Interpretacja zaprogramowanego toru	514
	Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia 3D (opcja #92)	515
11.7	Odpracowywanie programów CAM	517
	Od modelu 3D do programu NC	517
	Uwzględnić przy konfigurowaniu postprocesora	518
	Przy programowaniu CAM należy uwzględniać	520
	Możliwości ingerencji na sterowaniu	522
	Prowadzenie przemieszczenia ADP	522

12	Prze	jęcie danych z plików CAD	523
	12.1	Układ ekranu CAD-Viewer	524
		Podstawowe informacje do przeglądarki CAD-Viewer	524
	12.2	CAD Import (opcja #42)	525
		Zastosowanie	525
		Praca z CAD-viewer	526
		Otwarcie pliku CAD	526
		Ustawienia podstawowe	527
		Ustawienie warstwy	530
		Ustawienie punktu odniesienia	531
		Ustawienie punktu zerowego	535
		Wybór i zachowanie konturu w pamięci	538
		Wybór i zachowanie pozycji obróbki w pamięci	543
	12.3	Generowanie plików STL z opcją Siatka 3D (opcja #152)	547
		Pozycjonowanie modelu 3D dla obróbki strony tylnej	549

13	Pale	y	551
	13.1	Menedżer palet	552
		Zastosowanie Wybór tabeli palet Kolumny wstawiać lub usuwać Podstawy zorientowanej na narzędzie obróbki	552 555 556 557
	13.2	Batch Process Manager (opcja #154)	559
		Zastosowanie aplikacji	559
		Podstawy	559
		Batch Process Manager otworzyć	564
		Utworzenie listy zleceń	567
		Zmiana listy zleceń	568

14	Obró	bka toczeniem	571
	14.1	Obróbka toczeniem na frezarkach (opcja #50)	572
		Wstęp	572
		Korekta promienia ostrza	573
	14.2	Funkcje bazowe (opcja #50)	575
		Przełączenie między trybem frezowania i trybem toczenia	575
		Prezentacja graficzna obróbki toczeniem	578
		Programowanie prędkości obrotowej	579
		Prędkość posuwu	580
	14.3	Funkcje programowe Toczenie (opcja #50)	581
		Korekcja narzędzia w programie NC	581
		Powielanie półwyrobu TURNDATA BLANK	583
		Toczenie przystawione pod kątem	585
		Symultaniczna obróbka toczeniem	588
		Obróbka toczeniem z narzędziami FreeTurn	590
		Wykorzystanie głowicy wytaczarskiej	592
		Monitorowanie siły skrawania przy pomocy funkcji AFC	597

15	Obró	bka szlifowaniem	601
	15.1	Obróbka szlifowaniem na frezarkach (opcja #156)	602
		Wstęp	602
		Szlifowanie współrzędnościowe	603
	15.2	Obciąganie (opcja #156)	605
		Podstawy funkcji obciągania	605
		Uproszczone obciąganie	606
		Metody korygowania	606
		Programowanie obciągania FUNCTION DRESS	608

16	Obsł	uga ekranu dotykowego (touchscreen)	611
	16.1	Ekran i obsługa	612
		Ekran dotykowy	612
		Pulpit obsługi	613
	16.2	Gesty	615
		Przegląd możliwych gestów	615
		Nawigowanie w tablicach i programach NC	616
		Obsługa symulacji	617
		Obsługa okna podglądu CAD-viewer	618

17	7 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji		
		-	
	17.1	Dane systemowe	626
		Lista funkcji FN 18	626
		Porównanie: FN 18-funkcje	680
	17.2	Tabele przeglądowe	684
		Funkcja dodatkowa	684
		Funkcje użytkownika	686



Podstawy

1.1 O niniejszej instrukcji

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Proszę uwzględniać wszystkie wskazówki bezpieczeństwa w niniejszym skrypcie oraz w dokumentacji producenta obrabiarki!

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami mogącymi wystąpić w trakcie pracy z oprogramowaniem na obrabiarkach a także pomagają ich unikać. Są one klasyfikowane według stopnia zagrożenia i podzielone są na następujące grupy:

A NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi pewnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała.

Ostrzeżenie sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi przypuszczalnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała.

Uwaga sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do lekkich obrażeń ciała**.

WSKAZÓWKA

Wskazówka sygnalizuje zagrożenia dla przedmiotów lub danych. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi przypuszczalnie do powstania szkody materialnej.

Priorytet informacji w obrębie wskazówek bezpieczeństwa

Wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawierają następujące cztery segmenty:

- Słowo sygnałowe pokazuje poziom zagrożenia
- Rodzaj i źródło zagrożenia
- Następstwa lekceważenia zagrożenia, np. "W następnych zabiegach obróbkowych istnieje zagrożenie kolizji"
- Zapobieganie środki zażegnania niebezpieczeństwa

Wskazówki informacyjne

Proszę zapoznać się z wskazówkami informacyjnymi w niniejszej instrukcji, aby w pełni wykorzystać oprogramowanie. W niniejszej instrukcji znajdują się następujące wskazówki informacyjne:

6

Symbol informacji oznacza **podpowiedź**. Podpowiedź podaje ważne dodatkowe lub uzupełniające informacje.

 \bigcirc

Ten symbol wskazuje na konieczność przestrzegania wskazówek bezpieczeństwa producenta obrabiarki. Ten symbol wskazuje także na funkcje zależne od maszyny. Możliwe zagrożenia dla obsługującego i obrabiarki opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.

0

Symbol książki oznacza **odsyłacz**.

Odsyłacz wskazuje na link do zewnętrznych dokumentacji, np. dokumentacji producenta obrabiarki lub innego dostawcy.

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

Nieprzerwanie staramy się ulepszać naszą dokumentację. Proszę pomóc nam przy tym i komunikować sugestie dotyczące zmian pod następującym adresem mailowym:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Typ sterowania, software i funkcje

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje funkcje programowania, które dostępne są w sterowaniach, poczynając od następujących numerów software NC.

- Firma HEIDENHAIN uprościła schemat wersji od wersji numer 16 oprogramowania NC:
 - Okres publikacji określa numer wersji.
 - Wszystkie typy sterowań danego okresu publikacji posiadają ten sam numer wersji.
 - Numer wersji stacji programowania odpowiada numerowi wersji oprogramowania NC.

Typ sterowania	NC-software-Nr			
TNC 640	340590-18			
TNC 640 E	340591-18			
TNC 640 Stanowisko programowania	340595-18			

Litera oznaczenia E specyfikuje wersję eksportową sterowania. Poniższa opcja software nie jest dostępna lub tylko w ograniczonym zakresie w wersji eksportowej:

 Advanced Function Set 2 (opcja #9) ograniczona do interpolacji 4-osiowej

Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności sterowania przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tej instrukcji obsługi funkcje, niedostępne niekiedy na każdym sterowaniu.

Funkcje sterowania, które nie znajdują się w dyspozycji na wszystkich obrabiarkach to na przykład:

Pomiar narzędzia przy pomocy TT

Aby zapoznać się z rzeczywistym zakresem funkcji maszyny, proszę skontaktować się z producentem maszyn.

Wielu producentów maszyn i firma HEIDENHAIN oferują kursy programowania dla sterowań HEIDENHAIN. Aby intensywnie zapoznać się z funkcjami sterowania, zalecane jest wzięcie udziału w takich kursach.

i


Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki:

Wszystkie funkcje cykli obróbki są opisane w instrukcji obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli obróbki**. Jeśli konieczna jest ta instrukcja, proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN. ID: 1303406-xx



Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

Wszystkie funkcje cykli sond pomiarowych są opisane w instrukcji obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia** . Jeśli konieczna jest ta instrukcja, proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN. ID: 1303409-xx

Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC:

Wszystkie zagadnienia dotyczące konfigurowania obrabiarki jak i testowania oraz odpracowywania programów NC są opisane w instrukcji obsługi

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC . Jeśli konieczna jest ta instrukcja, proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN. ID: 1261174-xx

Opcje software

TNC 640 dysponuje rozmaitymi opcjami software, które mogą być aktywowane pojedynczo przez producenta obrabiarek. Opcje zawierają przestawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 do opcja #)	7)
Dodatkowa oś	Dodatkowe obwody regulacji 1 do 8
Advanced Function Set 1 (opcja #8)	
Rozszerzone funkcje grupa 1	Obróbka na stole obrotowym:
	 Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra
	Posuw w mm/min
	Transformacje współrzędnych:
	Nachylenia płaszczyzny obróbki
Advanced Function Set 2 (opcja #9)	
Rozszerzone funkcje grupa 2	3D-obróbka:
Konieczne zezwolenie na eksport	 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni
	 Zmiana położenia głowicy odchylnej za pomocą elektronicznego
	kółka podczas przebiegu programu;
	pozycja wierzchołka narzędzia pozostaje niezmieniona (TCPM = Tool Center Point Management)
	 Utrzymywać parzedzie prostopadle do konturu
	 Korekcja promjenja parzedzja prostopadle do kjerunku parzedzja
	 Manualne przemieszczenie w aktywnym układzie osi parzedzia
	Prostaw > 4 osiach (aksport wymaga zazwolonia)
	riosta w > 4 Osiach (eksport wyniaga zezwolenia)
HEIDENHAIN DNC (opcja #18)	
	Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM
Dynamic Collision Monitoring – DCN	I (opcja #40)
Dynamiczne monitorowanie kolizji	Producent maszyn definiuje monitorowane obiekty
	 Ostrzeżenie w trybie obsługi manualnej
	 Monitorowanie kolizyjności w teście programu
	 Przerwanie programu w trybie automatycznym
	 Monitorowanie także przemieszczeń w 5 osiach
CAD Import (opcja #42)	
CAD Import	 Obsługuje DXF, STEP oraz IGES
	 Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych
	 Komfortowe określenie punktu odniesienia
	 Graficzny wybór wycinków konturu z programów w dialogowym iezyku programowania
	Jt-J

Global PGM Settings – GPS (opcja #44))
Globalne nastawienia programowe	 Narzucenie transformacji współrzędnych podczas przebiegu programu Dołączenie kółka obrotowego
Adaptive Feed Control – AFC (opcja #4	5)
Adaptacyjne regulowanie posuwu	Obróbka frezowaniem:
	 Określenie rzeczywistej mocy wrzeciona poprzez wykonanie przejścia próbnego skrawania (nauczenia)
	 Definiowanie wartości granicznych, między którymi ma być wykonywane automatyczne regulowanie posuwu
	W pełni automatyczne regulowanie posuwu przy odpracowywaniu
	Obróbka toczeniem (opcja #50):
	 Monitorowanie siły skrawania przy odpracowywaniu
KinematicsOpt (opcja #48)	
Optymalizowanie kinematyki maszyny	 Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć
	Sprawdzić aktywną kinematykę.
	Optymalizować aktywną kinematykę
Mill-Turning (opcja #50)	
Tryb frezowania/toczenia	Funkcje:
	 Przełączenie trybu frezowania / trybu toczenia
	Stała prędkość skrawania
	 Kompensacja promienia ostrzy
	Cykle toczenia
	 Cykl 880: frezowanie obwiedniowe zębatki (opcja #50 i opcja #131)
KinematicsComp (opcja #52)	
Kompensacja przestrzenna 3D	Kompensacja błędów położenia i komponentów
Konieczne zezwolenie na eksport	
OPC UA NC serwer 1 do 6 (opcje #56 bi	is #61)
Standaryzowany interfejs	Serwer OPC UA NC udostępnia standaryzowany interfejs (OPC UA) dla zewnętrznego dostępu do danych i funkcji sterowania.
	Przy pomocy tych opcji software może być utworzonych do sześciu równolegle działających połączeń Client.
3D-ToolComp (opcja #92)	
Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia narzędzia 3D	 Delta promienia narzędzia kompensować w zależności od kąta wcięcia na przedmiocie
Konieczne zezwolenie na eksport	 Wartości korekcji w oddzielnej tabeli wartości korekcji
	 Warunek: pracy z wektorami normalnych powierzchni (LN-blokami)
Extended Tool Management (opcja #93	3)
Rozszerzone zarządzanie narzędziami	bazujące na Phyton

Advanced Spindle Interpolation (opcja	a #96)
Interpolujące wrzeciono	Toczenie interpolacyjne:
	 Cykl 291: toczenie interpolacyjne sprzęganie
	 Cykl 292: toczenie interpolacyjne obróbka wykańczająca konturu
Spindle Synchronism (opcja #131)	
Bieg synchroniczny wrzeciona	 Bieg synchroniczny wrzeciona frezowania i toczenia
	 Cykl 880: frezowanie obwiedniowe zębatki (opcja #50 i opcja #131)
Remote Desktop Manager (opcja #13	3)
Sterowanie zdalne zewnętrznych	 Windows na oddzielnym komputerze
jednostek komputerowych	 Zintegrowane w interfejs sterowania
Synchronizing Functions (opcja #135))
Funkcje synchronizacji	Funkcje sprzęgania w czasie rzeczywistym (Real Time Coupling – RTC):
	Sprzęganie osi
Cross Talk Compensation – CTC (opc	ja #141)
Kompensacja sprzęgania osi	 Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyleń pozycji poprzez
	przyśpieszenia osi
	■ Kompensacja TCP (Tool Center Point)
Position Adaptive Control – PAC (opc	ja #142)
Adaptacyjne regulowanie pozycji	 Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od położenia osi w przestrzeni roboczej
	 Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od szybkości lub przyśpieszenia osi
Load Adaptive Control – LAC (opcja #	143)
Adaptacyjne regulowanie obciążenia	 Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia
	 Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od aktualnej masy obrabianego detalu
Active Chatter Control – ACC (opcja #	±145)
Aktywne tłumienie łoskotu	W pełni automatyczna funkcja dla unikania łoskotu podczas obróbki
Active Vibration Damping – AVD (opc	ja #146)
Aktywne tłumienie wibracji	Tłumienie wibracji maszyny dla ulepszenia jakości powierzchni obrabia- nego przedmiotu
CAD Model Optimizer (opcja #152)	
Optymalizowanie modelu CAD	Konwersowanie i optymalizacja modeli CAD
	Mocowadła
	 Obrabiany detal
	 Gotowy detal

40

Batch Process Manager (opcja #154)
Batch Process Manager	Planowanie zleceń produkcyjnych
Component Monitoring (opcja #155)	
Monitorowanie komponentów bez zewnętrznych czujników	Monitorowanie skonfigurowanych komponentów maszyny na przeciążenie
Grinding (opcja #156)	
Szlifowanie współrzędnościowe	 Cykle dla suwu wahadłowego Cykle dla obciągania Wspomaganie typów parzędzi szlifierskich i obciągaczy.
Gear Cutting (opcja #157) Obróbka zębatek	 Cykl 285 DEFINIOWANIE ZEBATKI Cykl 286 FREZ.OBW. ZEBATKI Cykl 287 TOCZ.OBW. ZEBATKI
Turning v2 (opcja #158)	
Toczenie frezarskie wersja 2	 Wszystkie funkcje opcji software #50 Cykl 882 TOCZENIE OBR.ZGRUBNA SYMULTANICZNA Cykl 883 TOCZENIE WYKANCZANIE SYMULTANICZNE Przy pomocy rozszerzonych funkcji toczenia możesz wytwarzać nie tylko np. detale ze ścinkami, ale także podczas obróbki wykorzystywać większy zakres płytki skrawającej.
Opc. Contour Milling (opcja #167)	
Zoptymalizowane cykle konturu	Cykle do wytwarzania dowolnych wybrań/kieszeni i wysepek metodą frezowania przecinkowego
Dalsze dostępne opcje	
HEIDENHAIN oferuje dalsze ro hardware i opcje software, któ i implementowane wyłącznie Do nich zalicza się np. Funkcje Dalsze informacje dostępne s obrabiarek lub w prospekcie C ID: 827222-xx	ozmaite rozszerzenia bre mogą być konfigurowane przez producenta obrabiarek. onalne Zabezpieczenie FS aj w dokumentacji producenta)pcje i akcesoria .
Instrukcja obsługi dla użytko Wszystkie funkcje oprogramo VT 121 są opisane w Instrukc VTC. Jeśli konieczna jest ta in użytkownika, to proszę zwróc ID: 1322445-xx	wnika VTC wania dla systemu kamery s ja obsługi dla użytkownika nstrukcja obsługi dla ić się do firmy HEIDENHAIN.

Przewidziane miejsce eksploatacji

Sterowanie odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

Software sterowania zawiera oprogramowanie Open Source, którego wykorzystywanie podlega specjalnym warunkom użytkowania. Niniejsze warunki użytkowania obowiązują priorytetowo.

Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod:

- Klawisz MOD nacisnąć.
- ▶ W menu MOD wybrać grupę **Ogólne informacje**.
- Wybrać funkcję MOD Informacja o licencji.

Software sterowania zawiera dodatkowo binarne biblioteki **OPC UA** software firmy Softing Industrial Automation GmbH. Dla nich obowiązują dodatkowo i priorytetowo warunki użytkowania uzgodnione między HEIDENHAIN i firmą Softing Industrial Automation GmbH.

Przy użytkowaniu serwera OPC UA NC lub serwera DNC, można wpływać na sposób działania sterowania. Należy upewnić się przed produktywnym użytkowaniem tych interfejsów, czy sterowanie może być w dalszym ciągu eksploatowane bez zakłóceń funkcjonalności bądź spadku wydajności. Przeprowadzenie testu systemowego leży w sferze odpowiedzialności producenta oprogramowania, wykorzystującego te interfejsy komunikacyjne.

Nowe funkcje 34059x-18

M

Przegląd nowych i zmienionych funkcji software

Dalsze informacje do poprzednich wersji software są opisane w dodatkowej dokumentacji **Przegląd nowych i zmienionych funkcji software**. Jeśli konieczna jest ta dokumentacja, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

- ID: 1322095-xx
- Opcja software #22 Pallet Management dostępna jest w standardowym pakiecie roboczym sterownika.
- Za pomocą funkcji NC TRANS RESET resetujesz jednocześnie wszystkie proste transformacje współrzędnych.

Dalsze informacje: "Reset z TRANS RESET", Strona 411

- Funkcje FN 18: SYSREAD (ISO: D18) zostały rozszerzone:
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID10 NR10: licznik, pokazujący po raz który aktualny fragment programu jest odpracowywany
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1: aktualna pozycja zadana osi (IDX) w układzie REF
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7: reakcja sterowania, kiedy podczas programowalnego cyklu sondy 14xx punkt pomiaru nie został osiągnięty
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID610: wartości różnych parametrów maszynowych dla M120
 - **NR53**: szarpnięcie promieniowe przy normalnym posuwie
 - NR54: szarpnięcie promieniowe przy wysokim posuwie
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID630: informacje SIK sterownika
 - NR3: generacja SIK SIK1 bądź SIK2
 - NR4: informacja, czy i jak często opcja software (IDX) jest odblokowana na sterownikach z SIK2
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28: aktualny kąt wrzeciona narzędziowego

Dalsze informacje: "Dane systemowe", Strona 626

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Aby móc zainstalować bądź zaktualizować wersję oprogramowania 18, sterowanie powinno dysponować dyskiem twardym o wielkości przynajmniej 30 GB. Sterownik wymaga poza tym min. 4 GB pamięci roboczej.
- Typ narzędzia Frez tarczowy (MILL_SIDE) został dodany.
- W oknie Nowe mocowadło możesz połączyć kilka elementów mocowania i zapisać do pamięci jako nowe mocowanie. Dzięki temu można wizualizować i monitorować kompleksowe sytuacje mocowania.
- W ustawieniach HEROS możesz ustawić jasność ekranu sterowania.
- W oknie Ustawienia zrzutu ekranu możesz definiować, na jakiej ścieżce i pod jaką nazwą pliku sterowanie zapisuje do pamięci zrzuty ekranu. Nazwa pliku może zawierać symbol zastępczy, np. %N dla bieżącej numeracji.
- W parametrze maszynowym safeAbsPosition (nr 403130) producent maszyn definiuje, czy funkcja zabezpieczenia SLP jest aktywna dla danej osi.

Jeżeli funkcja zabezpieczenia **SLP** nie jest aktywna, to Funkcjonalne Zabezpieczenie FS monitoruje oś bez kontroli po uruchomieniu. Sterownik odznacza oś szarym trójkątem ostrzegawczym.

Zmienione funkcje 34059x-18

- W funkcjach NC TABDATA WRITE, TABDATA ADD i FN 27: TABWRITE (ISO: D27) możesz bezpośrednio podawać wartości.
 Dalsze informacje: "Zapis wartości w tabeli", Strona 430
 Dalsze informacje: "Dodawanie wartości tabeli", Strona 431
 Dalsze informacje: "FN 27: TABWRITE – wypełnianie dowolnie definiowalnej tabeli", Strona 444
- Jeśli jeden z komponentów nie jest skonfigurowany bądź nie może być monitorowany, to sterownik przedstawia obróbkę szarym kolorem na mapie heat.

Dalsze informacje: "Monitorowanie skonfigurowanych komponentów maszyny (opcja #155)", Strona 432

- CAD Viewer został rozszerzony:
 - Po wyborze konturów i pozycji w CAD Viewer możesz gestami dotykowymi (touch) dokonywać rotacji detalu. Jeżeli używasz gestów touch, to sterownik nie pokazuje żadnych informacji o elementach.
 - Opcja CAD Import (opcja #42) dzieli kontury nie leżące na jednej płaszczyźnie obróbki na pojedyncze fragmenty. Przy tym CAD Viewer generuje możliwie długie proste L oraz łuki kołowe.

Tak wygenerowane programy NC są często znacznie krótsze i bardziej przejrzyste niż generowane z CAM programy NC. Dlatego też takie kontury są bardziej przydatne dla cykli, np. cykli OCM (opcja #167).

- CAD Import wyświetla promienie utworzonych ścieżek kołowych jako komentarze. Na końcu wygenerowanych bloków NC CAD Import pokazuje najmniejszy promień, aby ułatwić wybór narzędzia.
- Sterownik udostępnia w oknie Szukaj punktów środkowych okręgu według obszarów średnicy możliwość filtrowania według głębokości poszczególnych pozycji.

Dalsze informacje: "Przejęcie danych z plików CAD", Strona 523

Podczas utworzenia tabeli, której typ dostępny jest przynajmniej jako prototyp, sterownik wyświetla okno Wybrać format tabeli. Sterownik pokazuje także, czy prototyp jest zdefiniowany z jednostką miary mm bądź inch (cale). Gdy sterownik pokazuje obydwie jednostki miary, to możesz wybrać odpowiednią jednostkę.

Producent maszyn definiuje prototypy. Jeżeli prototyp zawiera wartości, to sterownik przejmuje te wartości do nowej generowanej tabeli.

Dalsze informacje: "Utworzenie nowego pliku", Strona 116

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Typ narzędzia tokarskiego Gwintownik zawiera parametr SPB-Insert (opcja #50).
- Narzędzie HEROS o nazwie **Diffuse** zostało dołączone. Możesz porównywać i łączyć pliki tekstowe.
- OPC UA NC Server został rozszerzony w następujący sposób:

- OPC UA NC Server umożliwia generowanie plików serwisowych.
- OPC UA NC Server obsługuje Security Policies Aes128Sha256RsaOaep i Aes256Sha256RsaPss.
- Możesz sprawdzać i potwierdzać modele 3D dla suportów narzędziowych.
- PKI Admin został rozszerzony następująco:
 - Jeśli próba utworzenia połączenia za pomocą OPC UA NC Server (opcje #56 - #61) była nieudana, to sterownik odkłada client-certyfikat w zakładce Odrzucony. Certyfikat ten możesz przejąć bezpośrednio do zakładki Godny zaufania i nie musi być on przesyłany odręcznie do sterownika.
 - PKI Admin został rozszerzony o zakładkę Rozszerzone ustawienia.

Tu możesz definiować, czy certyfikat serwera ma zawierać statyczne adresy IP i zezwalać na połączenia bez przynależnego pliku CRL.

- Organizowanie pracy użytkowników (menedżer) został rozszerzony w następujący sposób:
 - Administrator IT możesz skonfigurować użytkownika funkcyjnego, aby ułatwić połączenie z domeną Windows.
 - Jeżeli połączyłeś sterowanie z domeną Windows, to możesz eksportować teraz konieczne konfiguracje dla innych sterowań.
- Sterowanie pokazuje za pomocą symbolu, czy konfiguracja połączenia jest pewna czy też niepewna.
- Parametr maszynowy CfgStretchFilter (nr 201100) został usunięty.

Nowe funkcje cykli 34059x-18

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Cykl 1274 OCM ROWEK OKRAGLY (ISO: G1274, opcja #167)

Przy pomocy tego cyklu definiowany jest okrągły rowek wpustowy (kanałek), który w połączeniu z dalszymi cyklami OCM może być wykorzystywany jako wybranie lub ograniczenie dla frezowania płaszczyzn.

Zmienione funkcje cykli 34059x-18

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli obróbki**

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

- Fragmenty konturów możesz definiować w obrębie kompleksowej formuły konturu SEL CONTOUR także jako podprogramy LBL.
- Producent maszyn może skryć cykle 220 SZABLON KOLOWY (ISO: G220) i 221 SZABLON LINIOWY (ISO: G221). Należy używać przede wszystkim funkcji PATTERN DEF.
- Parametr Q515 FONT w cyklu 225 GRAWEROWANIE (ISO: G225) został rozszerzony o wartość wejściową 1. Przy użyciu tej wartości wejściowej wybierasz font LiberationSans-Regular.
- W następujących cyklach możesz podać symetryczne tolerancje "+-...." dla wymiarów zadanych:
 - Cykl 208 SPIRALNE FREZ. OTW. (ISO: G208)
 - **127x** (opcja #167)- cykle figur standardowych OCM
- Cykl 287 TOCZ.OBW. ZEBATKI (ISO: G287, opcja #157) został rozszerzony:
 - Podczas programowania opcjonalnego parametru Q466
 DROGA WYBIEGU sterownik optymalizuje automatycznie ścieżki dobiegu i wybiegu. Dzięki temu czas obróbki jest skrócony.
 - Prototyp tabeli danych technologicznych został rozszerzony o dwie kolumny:
 - dK: offset kąta detalu, aby obrabiać tylko jeden bok flanki zazębienia. Dzięki temu może być zwiększona jakość powierzchni.
 - PGM: program profilowy dla indywidualnej linii flanki zazębienia, aby zrealizować wykonanie korony bocznej zęba.
 - Sterownik pokazuje po każdym skrawaniu okno wyskakujące z numerem aktualnego przejścia skrawania i liczbę pozostałych do wykonania przejść skrawania.
- Producent maszyn może dla cykli 286 FREZ.OBW. ZEBATKI (ISO: G286, opcja #157) i 287 TOCZ.OBW. ZEBATKI (ISO: G287, opcja #157) inaczej konfigurować automatyczny LIFTOFF.
- Cykl 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC (ISO: G800, opcja #50) został rozszerzony:
 - Zakres danych wejściowych parametru Q497 KAT PRECESJI został rozszerzony z czterech do pięciu miejsc po przecinku.
 - Zakres danych wejściowych parametru Q531 KAT PRZYLOZENIA został rozszerzony z trzech do pięciu miejsc po przecinku.
- Sterownik pokazuje pozostającą resztę materiału w cyklach toczenia także dla zakresów obróbki Q215=1 i Q215=2.
- W cyklach sondy pomiarowej 14xx możesz podać symetryczne tolerancje "+-...." dla wymiarów zadanych.
- Cykl 441 SZYBKIE PROBKOWANIE (ISO: G441) został rozszerzony o parametr Q371 TOUCH POINT REACTION. Przy pomocy tego parametru definiujesz reakcję sterownika, jeśli trzpień sondy nie odchyla się.

- Przy pomocy parametru Q400 PRZERWANIE w cyklu 441 SZYBKIE PROBKOWANIE (ISO: G441) możesz definiować, czy sterownik w takiej sytuacji przerywa przebieg programu i pokazuje protokół pomiaru. Parametr ten działa w połączeniu z następującymi cyklami:
 - Cykl 444 PROBKOWANIE 3D (ISO: G444)
 - **45x** Cykle sondy dotykowej do pomiaru kinematyki
 - 46x Cykle sondy dotykowej do kalibrowania sondy pomiarowej detalu
 - 14xx Cykle sondy dotykowej do określenia ukośnego położenia detalu i rejestrowania punktu odniesienia
- Cykle 451 POMIAR KINEMATYKI (ISO: G451, opcja #48) i 452 KOMPENSACJA PRESET (ISO: 452, opcja #48) zachowują w parametrach QS QS144 do QS146 zmierzone błędy położenia osi obrotu.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym maxToolLengthTT (nr 122607) producent maszyn definiuje maksymalną długość narzędzia dla cykli sondy narzędziowej.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym calPosType (nr 122606) producent maszyn definiuje, czy sterownik uwzględnia pozycję osi równoległych jak i zmiany w kinematyce przy kalibrowaniu i pomiarze. Zmiana kinematyki to może być np. zamiana głowicy na inną.



Pierwsze kroki

2.1 Przegląd

Ten rozdział ma pomóc nowicjuszom przy szybkim opanowaniu najważniejszych aspektów obsługi sterowania. Bliższe informacje na odpowiedni temat znajdują się w przynależnym opisie, do którego istnieją odsyłacze.

Następujące tematy omówione są w tym rozdziale:

- Włączenie obrabiarki
- Programowanie detalu

Następujące tematy znajdują się w instrukcji obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie
programów NC

- Włączenie obrabiarki
- Testowanie graficzne obrabianego detalu
- Konfigurowanie narzędzi
- Konfigurowanie obrabianego detalu
- Obróbka detalu

2.2 Włączenie obrabiarki

Pokwitowane przerwy w zasilaniu

🗚 NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obsługującego!

Przez maszyny i komponenty maszyn powstają zawsze zagrożenia mechaniczne. Pola elektryczne, magnetyczne bądź elektromagnetyczne są szczególnie niebezpieczne dla osób z kardiostymulatorami i implantami. Już z włączeniem maszyny powstaje sytuacja zagrożenia!

- Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku eksploatacji obrabiarki i kierować się nimi
- Proszę uwzględnić wskazówki bezpieczeństwa oraz symbole i kierować się nimi
- Stosować środki zabezpieczenia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Włączenie obrabiarki i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.

Aby włączyć obrabiarkę należy:

- Włączyć napięcie zasilające sterowania i obrabiarki
- Sterowanie uruchamia system operacyjny. Ta operacja może potrwać kilka minut.
- Następnie sterowanie pokazuje w paginie górnej ekranu dialog Przerwa w zasilaniu.
- CE

 \odot

- Klawisz CE nacisnąć
- > Sterowanie konwersuje program PLC.
- Włączyć zasilanie
- > Sterowanie znajduje się w trybie Praca ręczna.



Szczegółowe informacje na ten temat

Włączyć maszynę
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC



2.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

Wybór tryb pracy

Programy NC można zapisywać wyłączenie w trybie pracy **Programowanie**:

- €
- Nacisnąć klawisz trybu pracy
- Sterowanie przechodzi do trybu pracy Programowanie.

Szczegółowe informacje na ten temat

Tryby pracy
 Dalsze informacje: "Programowanie", Strona 75

Ważne elementy obsługi sterowania

Klawisz	Funkcje dla prowadzenia dialogu
ENT	Potwierdzić zapis i aktywować następne pytanie dialogu
	Pominięcie pytania dialogu
END	Zakończenie przedwczesne dialogu
DEL	Przerwanie trybu dialogowego, odrzucenie zapisu
	Softkeys na ekranie, przy pomocy których można wybrać funkcję, w zależności od aktywnego stanu eksploatacji
^	

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zapis i zmianyprogramów NC .
 Dalsze informacje: "Edycja programu NC", Strona 103
- Przegląd klawiszy
 Dalsze informacje: "Elementy obsługi sterowania", Strona 2

Otwarcie nowego programu NC / menedżer plików

Aby utworzyć nowy program NC, należy:



- Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Sterowanie otwiera menedżera plików Menedżer plików sterowania ma podobną strukturę jak menedżer plików na PC z Windows Explorer. Przy pomocy menedżera plików administruje się danymi w wewnętrznej pamięci sterowania.
- Wybrać folder
- Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .H
- ENT
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT .
- Sterowanie zapytuje o jednostkę miary nowego programu NC.
- ММ
- Softkey pożądanej jednostki miary **MM** lub **INCH** nacisnąć

Sterowanie generuje automatycznie pierwszy i ostatni blok NCprogramu NC . Te bloki NC nie mogą być później zmieniane.

Szczegółowe informacje na ten temat

►

- Menedżer plików
 Dalsze informacje: "Menedżer plików", Strona 109
- Generowanie nowego programu NC .
 Dalsze informacje: "Programy NC otwierać i zapisywać", Strona 93



Definiowanie obrabianego detalu

Po otwarciu nowego programu NC, można definiować obrabiany detal. Prostopadłościan na przykład definiowany jest poprzez podanie punktu MIN i MAX, odpowiednio do wybranego punktu odniesienia.

Po wybraniu z softkey wymaganej formy detalu sterowanie rozpoczyna automatycznie definicję detalu i zapytuje o konieczne dane.

Aby zdefiniować prostokątny detal, należy postąpić w następujący sposób:

- Nacisnąć softkey pożądanej formy detalu prostopadłościan
- Płaszcz. obróbki w grafice: XY: podać aktywną oś wrzeciona. Z ► jest ustawieniem wstępnym, klawiszem ENT przejąć
- Definicja półwyrobu: minimum X: podać najmniejszą współrzędną X detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem ENT potwierdzić
- Definicja półwyrobu: minimum Y: podać najmniejszą współrzedna Y detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem ENT potwierdzić
- Definicja półwyrobu: minimum Z: podać najmniejszą współrzędną Z detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. -40, klawiszem ENT potwierdzić
- **Definicja półwyrobu: maximum X**: podać największą współrzędną X detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 100, klawiszem ENT potwierdzić
- Definicja półwyrobu: maximum Y: podać największą współrzędną Y detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 100, klawiszem ENT potwierdzić
- Definicja półwyrobu: maximum Z: podać największą ► współrzędną Z detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem ENT potwierdzić
- Sterowanie zamyka dialog.

Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych PATTERN DEF.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi X i Y jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

Przykład

(0)

```
O BEGIN PGM NEU MM
```

- 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
- 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
- 3 END PGM NEU MM

Szczegółowe informacje na ten temat

 Definiowanie półwyrobu Dalsze informacje: "Otwarcie nowego programu NC",

Strona 98





Struktura programu

Programy NC powinny mieć możliwie podobną strukturę. To zwiększa ich przejrzystość, przyśpiesza programowanie i redukuje ewentualne błędy.

Zalecana struktura programu przy prostych, konwencjonalnych obróbkach konturu

Przykład

O BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X Y Z
2 BLK FORM 0.2 X Y Z
3 TOOL CALL 5 Z \$5000
4 L Z+250 R0 FMAX M3
5 L X Y RO FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M8
7 APPR X YRL F500
16 DEP X Y F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END DGM BSDCONT MM

- 1 Wywołanie narzędzia, definiowanie osi narzędzia
- 2 Przemieszczenie narzędzia na odpowiednią pozycję, włączyć wrzeciono
- 3 Wypozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki w pobliżu punktu startu konturu
- 4 W osi narzędzia wypozycjonować wstępnie nad detalem lub zaraz na głębokość, w razie konieczności włączyć chłodziwo
- 5 Najazd do konturu
- 6 Obróbka konturu
- 7 Opuszczenie konturu
- 8 Odsunięcie narzędzia od materiału, zakończenie programu NC.

Szczegółowe informacje na ten temat

 Programowanie konturu
 Dalsze informacje: "Programować ruch narzędzia dla obróbki", Strona 144

Zalecana struktura programu przy prostych programach z cyklami Przykład

0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X Y Z
2 BLK FORM 0.2 X Y Z
3 TOOL CALL 5 Z \$5000
4 L Z+250 R0 FMAX M3
5 PATTERN DEF POS1(X Y Z)
6 CYCL DEF
7 CYCL CALL PAT FMAX M8
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

- 1 Wywołanie narzędzia, definiowanie osi narzędzia
- 2 Przemieszczenie narzędzia na odpowiednią pozycję, włączyć wrzeciono
- 3 Definiowanie pozycji obróbki
- 4 Definiowanie cyklu obróbki
- 5 Wywołanie cyklu, włączyć chłodziwo
- 6 Odsunięcie narzędzia od materiału, zakończenie programu NC.
- Szczegółowe informacje na ten temat
- Programowanie cykli
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Programowanie cykli obróbki

Programowanie prostego konturu

Przedstawiony na ilustracji po prawej stronie kontur ma być raz frezowany na głębokość 5 mm. Definicja półwyrobu została już wykonana.

Po otwarciu bloku NC klawiszem funkcyjnym, sterowanie odpytuje wszystkie dane w nagłówku w formie dialogu.

Aby zaprogramować kontur należy:

Wywołać narzędzie

wywoi	ac nai zę	1216
TOOL	►	Klawisz TOOL CALL nacisnąć
	►	Wpisać dane narzędzia, np. numer narzędzia 16
ENT	►	Potwierdzić klawiszem ENT
ENT	►	Oś narzędzia Z potwierdzić klawiszem ENT
	►	Podać prędkość obrotową wrzeciona, np. 6500
END	►	Klawisz END nacisnąć
	>	Sterowanie zamyka blok NC.
0	Pełny za przy uży wzorcov	kres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie ciu osi narzędzia Z , np. definiowanie szablonów vych PATTERN DEF .
	Możliwe jednakże oraz ich	jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi X i Y e z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu konfiguracji przez producenta obrabiarki.
Wyjści	e narzędz	zia z materiału
L	►	Nacisnąć klawisz L
Ζ	►	Nacisnąć klawisz osiowy Z
	►	Podać wartość dla odsunięcia narzędzia, np. 250 mm
ENT	►	Nacisnąć klawisz ENT
ENT	►	W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz ENT
	>	Sterowanie przejmuje R0 , bez korekty promienia.
ENT	►	Dla posuwu F klawisz ENT nacisnąć
	>	Sterowanie przejmuje FMAX .
	►	W razie konieczności podać funkcję dodatkową M , np. M3 , włączyć wrzeciono
END	►	Klawisz END nacisnąć
كتدي	>	Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci.



2

L		Nacisnąć klawisz L
X		Klawisz osiowy X nacisnąć Podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. –20 mm
		Klawisz osiowy Y nacisnać
Y		Podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. –20 mm
ENT		Nacisnąć klawisz ENT
ENT		W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz ENT
	>	Sterowanie przejmuje RO .
ENT		Dla posuwu F klawisz ENT nacisnąć
	>	Sterowanie przejmuje FMAX .
		W razie konieczności podać funkcję dodatkową M
END		klawisz END nacisnąć
	>	Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci.
Pozycjonowa	ćn	arzędzie na głębokości
L		Nacisnąć klawisz L
7		Nacisnąć klawisz osiowy Z
		Podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np5 mm
ENT		Nacisnąć klawisz ENT
ENT		W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz ENT
	>	Sterowanie przejmuje RO .
		Podać wartość posuwu pozycjonowania, np. 3000 mm/min
ENT		Nacisnąć klawisz ENT
		Podać funkcję dodatkową M , np. M8 , aby włączyć chłodziwo
END		Klawisz END nacisnąć
	>	Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na płaszczyźnie obróbki

Płynne najechanie konturu

Fighte haj	
APPR DEP	Klawisz APPR DEP nacisnąć
	 Sterowanie wyświetla pasek softkey z funkcjami najazdu i odjazdu.
APPR CT	Nacisnąć softkey APPR CT
s i	 Wpisać współrzędne punktu startu konturu 1
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
	 W przypadku kąta punktu środkowego CCA podać kąt wejściowy, np. 90°
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
	 Wpisać promień najazdu, np. 8 mm
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
BL	 Softkey RL nacisnąć
	 Sterowanie przejmuje korekcję promienia z lewej.
	Podać wartość posuwu obróbki, np. 700 mm/min
	Klawisz END nacisnąć
	 Sterowanie zachowuje ruch dosuwowy w pamięci.
Obróbka ko	onturu
L	Nacisnąć klawisz L
	 Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu 2, np. Y 95
END	Klawisz END nacisnąć
	 Sterowanie przejmuje tę zmienioną wartość i zachowuje wszystkie inne informacje poprzedniego bloku NC.
L	Nacisnąć klawisz L
	 Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu 3, np. X 95
END	 Klawisz END nacisnąć
CHF o	 Klawisz CHF nacisnąć
	Wpisać szerokość tazki, 10 mm
	Klawisz END nacisnąć
	 Sterowanie zachowuje fazkę przy końcu bloku linearnego.
L	Nacisnąć klawisz L
	 Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu 4
END	 Klawisz END nacisnąć
CHF o	Klawisz CHF nacisnąć
	 Wpisać szerokość fazki, 20 mm
END	Klawisz END nacisnąć

```
2
```

L	Nacisnąć klawisz L
	 Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu 1
END	 Klawisz END nacisnąć
APPR DEP	 Klawisz APPR DEP nacisnąć
DEP CT	 Softkey DEP CT nacisnąć
۲ کی ا	 W przypadku kąta punktu środkowego CCA podać kąt odsuwania, np. 90°
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
	 Wpisać promień odjazdu, np. 8 mm
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
	 Podać wartość posuwu pozycjonowania, np. 3000 mm/min
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
	 W razie konieczności podać funkcję dodatkową M , np. M9 , wyłączyć chłodziwo
END	Klawisz END nacisnąć
	 Sterowanie zachowuje ruch odjazdowy w pamięci.
Wyjście narz	zędzia z materiału
L	 Nacisnąć klawisz L
Ζ	 Nacisnąć klawisz osiowy Z
	 Podać wartość dla odsunięcia narzędzia, np. 250 mm
ENT	 Nacisnąć klawisz ENT
ENT	 W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz ENT
	> Sterowanie przejmuje RO .
ENT	Dla posuwu F klawisz ENT nacisnąć
	> Sterowanie przejmuje FMAX .
	 Podać funkcję dodatkową M, np. M30 dla końca programu
END	 Klawisz END nacisnąć
	 Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci i zamyka program NC.

Zakończenie konturu i płynne odsunięcie

Szczegółowe informacje na ten temat

- Kompletny przykład z blokami NC Dalsze informacje: "Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim", Strona 168
- Generowanie nowego programu NC. Dalsze informacje: "Programy NC otwierać i zapisywać", Strona 93
- Najazd konturu/odjazd od konturu Dalsze informacje: "Kontur najechać i odjechać od konturu", Strona 148
- Programowanie konturów Dalsze informacje: "Przegląd funkcji toru kształtowego", Strona 158
- Programowalne rodzaje posuwu Dalsze informacje: "Możliwe zapisy posuwu", Strona 101
- Korekta promienia narzedzia Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia", Strona 138
- Funkcje dodatkowe M Dalsze informacje: "Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa ", Strona 231

Wytwarzanie programów cyklicznych

Pokazane na ilustracji po prawej stronie odwierty (głębokość 20 mm) mają być wytwarzane przy pomocy standardowego cyklu wiercenia. Definicja obrabianego detalu została już wykonana.

Wywołanie narzędzia

TOOL	Klawisz TOOL CALL nacisnąć
OALL	 Wpisać dane narzędzia, np. numer narzędzia 5
ENT	 Potwierdzić wybór klawiszem ENT
ENT	 Oś narzędzia Z potwierdzić klawiszem ENT
	Podać prędkość obrotową wrzeciona, np. 4500
	Klawisz END nacisnąć
	> Sterowanie zamyka blok NC.



Wyiście narzedzia z materiału

wyjscie na	rzędzia z materiału
L	Nacisnąć klawisz L
7	Nacisnąć klawisz osiowy Z
	 Podać wartość dla odsunięcia narzędzia, np. 250 mm
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
ENT	 W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz ENT
	> Sterowanie przejmuje R0 , bez korekty promienia.
ENT	Dla posuwu F klawisz ENT nacisnąć
	 Sterowanie przejmuje FMAX.
	 W razie konieczności podać funkcję dodatkową M , np. M3, włączyć wrzeciono
	Klawisz END nacisnąć
	 Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci.
Definiowar	ie wzoru/szablonu
SPEC FCT	Nacisnąć klawisz SPEC FCT
	 Sterowanie otwiera pasek softkey ze specjalnymi funkcjami.
KONTUR/- PUNKT OBR.	Softkey KONTUR/- PUNKT OBR. nacisnąć
PATTERN DEF	 Softkey PATTERN DEF nacisnąć
PUNKT	 Softkey PUNKT nacisnąć
•	Podać współrzędne pierwszej pozycji
ENT	 Każdy wpis potwierdzić klawiszem ENT
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
	 Sterowanie otwiera dialog dla następnej pozycji.
	 Zapisać współrzędne
ENT	 Każdy wpis potwierdzić klawiszem ENT
	 Zapisać współrzędne wszystkich pozycji
END	Klawisz END nacisnąć

> Sterowanie zachowuje blok NC w pamięci.



Definiowanie cyklu

Denniowanie	Cyrid
CYCL DEF	Nacisnąć klawisz CYCL DEF
WIERCENIE GWINT	Nacisnąć softkey WIERCENIE GWINT
200	Nacisnąć softkey 200
	 Sterowanie uruchamia dialog dla definiowania cyklu.
	 Zapisać parametry cyklu
ENT	 Każdy wpis potwierdzić klawiszem ENT
	 Sterowanie pokazuje grafikę, w której przedstawiony jest odpowiedni parametr cyklu.
Wywołać cyk	
CYCL CALL	Klawisz CYCL CALL nacisnąć
CYCLE CALL PAT	Softkey CYCL CALL PAT nacisnąć
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
	> Sterowanie przejmuje FMAX .
	W razie konieczności podać funkcję dodatkową M
END	Klawisz END nacisnąć
	 Sterowanie zachowuje blok NC w pamięci.
Wyjście narzę	edzia z materiału
L	Nacisnąć klawisz L
7	Nacisnąć klawisz osiowy Z
	 Podać wartość dla odsunięcia narzędzia, np. 250 mm
ENT	Nacisnąć klawisz ENT
ENT	 W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz ENT
	> Sterowanie przejmuje RO .
ENT	Dla posuwu F klawisz ENT nacisnąć
	> Sterowanie przejmuje FMAX .
	Podać funkcję dodatkową M, np. M30 dla końca
	programu
END	Klawisz END nacisnąć
	 Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci i zamyka program NC.

Przykład

0 BEGIN PGM C200 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 5 Z S4500		Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX M3		Przemieszczenie narzędzia na odpowiednią pozycję, włączyć wrzeciono
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)		Definiowanie pozycji obróbkowych
6 CYCL DEF 200 WIERCENIE		Definiowanie cyklu
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-20	;GLEBOKOSC	
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=-10	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.2	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8		Włączyć chłodziwo, wywołać cykl
8 L Z+250 R0 FMAX M30		Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
9 END PGM C200 MM		

Szczegółowe informacje na ten temat

- Generowanie nowego programu NC .
 Dalsze informacje: "Programy NC otwierać i zapisywać", Strona 93
- Programowanie cykli
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Programowanie cykli obróbki



Podstawy

3.1 TNC 640

Sterowania TNC firmy HEIDENHAIN to dostosowane do pracy w warsztacie sterowania numeryczne kształtowe, przy pomocy których można zaprogramować zwykłe rodzaje obróbki frezowaniem lub wierceniem, bezpośrednio na obrabiarce, w łatwo zrozumiałym dialogu. Są one przeznaczone do pracy na frezarkach i wiertarkach oraz w centrach obróbkowych z 24 osiami włącznie. Dodatkowo można nastawić przy programowaniu położenie kątowe wrzeciona.

Na zintegrowanym dysku twardym można zachować dowolnie wiele programów NC , nawet jeśli zostały one utworzone poza sterowaniem. Dla szybkich obliczeń można wywołać w każdej chwili kalkulator.

Pult obsługi i wyświetlenie na ekranie są zestawione poglądowo, w ten sposób operator może szybko i w prosty sposób posługiwać się poszczególnymi funkcjami.

Dialogowy język programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO

Szczególnie proste jest generowanie programu w wygodnym dla użytkownika interaktywnym języku programowania dialogowego firmy HEIDENHAIN do zadań warsztatowych. Grafika programowania przedstawia pojedyńcze etapy obróbki w czasie wprowadzania programu. Jeśli niedostępny jest odpowiedni dla NC rysunek techniczny, to wspomaga technologa dodatkowo Programowanie Dowolnego Konturu (w j.niem. FK). Graficzna symulacja obróbki przedmiotu jest możliwa zarówno w czasie przeprowadzenia testu programu jak i w czasie przebiegu programu. Dodatkowo można sterowania programować zgodnie z DIN/ ISO. Dowolny program NC można także wówczas zapisywać i testować, gdy inny program NC wykonuje właśnie obróbkę detalu.

Kompatybilność

Programy NC, zapisane na sterowaniach kształtowych HEIDENHAIN (począwszy od TNC 150 B), mogą być odpracowywane przez TNC 640 przy spełnieniu określonych warunków. Jeśli wiersze NC zawierają nieodpowiednie elementy, to zostają one oznaczone przez sterowanie przy otwarciu pliku z meldunkiem o błędach lub oznaczane jako wiersze ERROR.



3.2 Ekran i pulpit sterowniczy

Ekran

Sterowanie jest dostarczane z ekranem dotykowym 24" bądź ekranem 19".

Ilustracja z prawej strony pokazuje elementy obsługi ekranu:

1 Pagina górna

Przy włączonym sterowaniu monitor wyświetla w paginie górnej wybrane rodzaje pracy: po lewej rodzaje pracy maszyny i po prawej rodzaje pracy programowania. W większym polu paginy górnej wyświetlony jest rodzaj pracy, na który monitor jest przełączony: tam też pojawiają się pytania dialogowe i teksty komunikatów (wyjątek: jeśli sterowanie pokazuje tylko grafikę).

2 Softkeys

W paginie dolnej sterowanie wyświetla dalsze funkcje na pasku z softkey. Te funkcje wybierane są leżącymi poniżej klawiszami. Dla orientacji pokazują wąskie belki bezpośrednio nad paskiem z softkey liczbę pasków softkey, które można wybrać przy pomocy leżących na zewnątrz softkey dla przełączenia. Aktywny pasek softkey jest przedstawiony w postaci niebieskiej belki

- 3 Softkey-klawisze wybiorcze
- 4 Klawisze przełączenia softkey
- 5 Określenie układu ekranu
- **6** Klawisz przełączania ekranu między trybem pracy obrabiarki, trybem programowania oraz trzecim desktopem
- 7 Klawisze wyboru dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn
- 8 Klawisze przełączenia softkey dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn

6

Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami. **Dalsze informacje:** "Obsługa ekranu dotykowego

(touchscreen)", Strona 611



Określenie układu ekranu

Użytkownik wybiera układ ekranu monitora. Sterowanie może np. w trybie pracy **Programowanie** wyświetlać program NC w lewym oknie, podczas gdy prawe okno przedstawia jednocześnie grafikę programowania. Alternatywnie można wyświetlić w prawym oknie także segmentowanie programu albo wyświetlić wyłącznie program NC w jednym dużym oknie. Jakie okna może wyświetlić sterowanie, zależy od wybranego rodzaju pracy. Określenie układu ekranu:

Q

 Klawisz Układ ekranu nacisnąć: pasek softkey pokazuje możliwe układy ekranu
 Dalsze informacje: "Tryby pracy", Strona 74



Dalsze informacje: "Tryby pracy", Strona 74
 Wybór układu ekranu przy pomocy softkey

Pulpit sterowniczy

TNC 640 może być dostarczane ze zintegrowanym pulpitem sterowniczym. Ilustracja z prawej strony u góry pokazuje elementy zewnętrznego pulpitu obsługi.

- 1 Klawiatura alfanumeryczna dla zapisu tekstów, nazw plików oraz programowania DIN/ISO
- 2 Menedżer plików
 - Kalkulator
 - MOD-funkcja
 - Funkcja HELP (POMOC)
 - Wyświetlić komunikaty o błędach
 - Przełączanie ekranu między trybami pracy
- **3** Tryby pracy programowania
- 4 Tryby pracy obrabiarki
- 5 Otwarcie dialogów programowania
- 6 Klawisze nawigacji i instrukcja skoku GOTO
- 7 Zapis liczb oraz wybór osi
- 8 Panel dotykowy (touchpad) bądź kulka trackball
- 9 Klawisze myszy
- 10 Port USB

i

Funkcje pojedyńczych klawiszy są przedstawione na pierwszej rozkładanej stronie (okładka).

Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami. **Dalsze informacje:** "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 611

 Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
 Niektórzy producenci obrabiarek nie używają standardowego pulpitu obsługi HEIDENHAIN.
 Klawisze, jak np. NC-Start lub NC-Stop, opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.



Czyszczenie

Przed czyszczeniem klawiatury należy wyłączyć sterowanie.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo znacznych szkód

Niewłaściwe środki czyszczące jak i niewłaściwy sposób czyszczenia mogą uszkodzić klawiaturę lub jej elementy składowe.

- Należy używać tylko sprawdzonych środków czyszczących
- Nanieść detergent za pomocą czystej, niestrzępiącej się ściereczki.

Następujące detergenty są dozwolone dla klawiatury:

- Środki czyszczące z anionowymi środkami powierzchniowo czynnymi
- Środki czyszczące z nieanionowymi środkami powierzchniowo czynnymi

Następujące detergenty są zabronione dla klawiatury:

- Środki do czyszczenia maszyn
- Aceton
- Agresywne rozpuszczalniki
- Środki do szorowania
- Sprzężone powietrze
- Parownice

Ĭ

Należy unikać zabrudzenia klawiatury używając rękawic roboczych.

Jeśli klawiatura zawiera trackball, to należy go czyścić tylko kiedy traci swoje walory funkcjonowania.

Jeśli to konieczne, należy czyścić trackball w następujący sposób:

- Wyłączyć sterowanie
- Obrócić pierścień ściągający o 100° w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- Zdejmowany pierścień odciągający wysuwa się z klawiatury po przekręceniu.
- Usunąć pierścień odciągający
- Wyjąć kulkę
- Ostrożnie usunąć piasek, wióry i pył z miseczki



Zadrapania w obszarze miseczki mogą pogorszyć bądź uniemożliwić działanie.

- Niewielką ilość środka czyszczącego nanieść na ściereczkę.
- Ostrożnie wytrzeć powierzchnię miseczki, aż nie będą widoczne żadne smugi albo plamy

Wymiana nasadek klawiszy

Jeśli konieczne są nasadki zamienne dla klawiatury, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN bądź do producenta obrabiarki.



Klawiatura musi być kompletnie wyposażona w nasadki, inaczej nie jest gwarantowana klasa ochrony IP54.

Wymiany nasadek klawiszy dokonuje się w następujący sposób:



 Wsunąć narzędzie do demontażu (ID 1394129-01) na nasadkę klawisza, aż do zatrzaśnięcia się chwytaków



Jeśli naciśniesz klawisz, to możesz łatwiej wsunąć narzędzie do demontażu.

Zdjąć nasadkę klawisza





 Nałożyć nasadkę klawisza na uszczelkę i mocno docisnąć



 Testowanie położenia i funkcjonalności

Extended Workspace Compact

24"-ekran udostępnia w prezentacji szerokoekranowej dodatkową powierzchnię roboczą z lewej strony obok maski sterowania. Layout ten udostępnia możliwość otwarcia oprócz ekranu sterowania także innych aplikacji i równocześnie zachowywać obróbkę w polu widzenia.

Ten dodatkowy układ nosi nazwę **Extended Workspace Compact**, bądź także **Sidescreen** i udostępnia pełną funkcjonalność multitouch.

Sterowanie udostępnia w połączeniu z **Extended Workspace Compact** następujące możliwości prezentacji:

- Podział na ekran główny i dodatkową powierzchnię roboczą dla aplikacji
- Tryb pełnoekranowy powierzchni sterowania
- Tryb pełnoekranowy dla zewnętrznych aplikacji

Jeśli przełącza się maskę sterowania na tryb pełnoekranowy, to można wykorzystywać klawiaturę HEIDENHAIN dla zewnętrznych aplikacji.

6

HEIDENHAIN oferuje alternatywnie drugi ekran do sterowania jako **Extended Workspace Comfort** . **Extended Workspace Comfort** udostępnia jednocześnie widok pełnoekranowy sterowania i zewnętrznej aplikacji.



Pola ekranu

Maska **Extended Workspace Compact** jest podzielona na następujące pola:

- 1 JH-standard
 - W tym polu przedstawiany jest ekran główny sterowania.
- 2 JH-rozszerzony

W tym polu znajdują się konfigurowalne szybkie dostępy do następujących aplikacji HEIDENHAIN :

- Menu HEROS
- 1. strefa robocza, tryb pracy maszyny, np. Tryb manualny
- 2. strefa robocza, tryb pracy programowania, np.
 Programowanie
- 3. & 4. strefa robocza, dowolnie używalna dla aplikacji jak np. dla CAD-Converter
- Zestaw często stosowanych softkeys, tzw. hotkeys

Zalety JH-Rozszerzony:

- Każdy tryb pracy posiada własny dodatkowy pasek z softkey
- Pozwala skrócić do minimum nawigację przez różne poziomy softkeys HEIDENHAIN

3 **OEM**

Ta strefa jest zarezerwowana dla aplikacji, definiowanych i włączanych przez producenta obrabiarek.

Możliwe treści **OEM**:

- Aplikacja Python producenta obrabiarek, do wyświetlania funkcjonalności i stanów maszyny
- Zawartość ekranu zewnętrznego PC za pomocą opcji Remote Desktop Manager (opcja #133)

Przy pomocy opcji software #133 Remote Desktop
 Manager mogą być uruchamiane w sterowaniu dodatkowe aplikacje np. a także mogą być one wyświetlane w dodatkowej strefie roboczej lub w trybie pełnoekranowym w Extended Workspace Compact, np. PC z Windows.
 Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego connection (nr 130001) producent obrabiarki definiuje, do jakiej aplikacji w Sidescreen zostaje utworzone połączenie.

Sterowanie fokusem

Fokus klawiatury możesz przełączać między ekranem sterowania i aplikacją w Sidescreen.

Istnieją następujące możliwości przełączenia fokusa:

- Wybrać na pole odpowiedniej aplikacji
- Wybrać ikonę strefy roboczej


Hotkeys / klawisze skrótu

W zależności od fokusu klawiatury zakres **JH-rozszerzony** zawiera kontekstowe hotkeys. Kiedy fokus znajdzie się na aplikacji w Sidescreen, to hotkeys udostępniają funkcje do przełączenia widoku.

Jeśli otwartych jest kilka aplikacji w Sidescreen, to możesz przechodzić między pojedynczymi aplikacjami przy pomocy symbolu przełączenia.

Możesz wyłączyć w każdej chwili tryb pełnoekranowy używając klawisza przełączenia ekranu bądź klawisza trybów pracy na klawiaturze.



3.3 Tryby pracy

Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne

W trybie pracy **Praca ręczna** obrabiarka jest konfigurowana. Przy tym rodzaju pracy możesz pozycjonować osie maszyny odręcznie lub krok po kroku oraz wyznaczyć punkty odniesienia.

Przy aktywnej opcji #8 możesz nachylać płaszczyznę obróbki.

Tryb pracy **Elektroniczne kółko ręczne** wspomaga ręczne przesunięcie osi maszyny przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR.

Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
POZYCJA	Pozycje
POZYCJA + POLOZENIE	Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: wskazanie statusu
POZYCJA + OBR.PRZED	Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: obrabiany detal
POZYCJA + MASZYNA	Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: obiek- ty kolizji i obrabiany detal (opcja #40)



W tym trybie pracy można programować proste ruchy przemieszczenia, np. dla frezowania płaszczyzny lub pozycjonowania wstępnego.

Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program NC
PROGRAM + POLOZENIE	Z lewej: program NC, z prawej: odczyt statusu
PROGRAM + OBR.PRZED	Z lewej: program NC, z prawej: obrabiany detal
PROGRAM + MASZYNA	Z lewej: program NC, z prawej: obiekty kolizji i obrabiany detal





3

Programowanie

W tym trybie pracy zapisujemy programy NC. Wielostronne wspomaganie i uzupełnienie przy programowaniu oferuje Programowanie Dowolnego Konturu, najróżniejsze cykle i funkcje parametrów Q. Na życzenie operatora grafika programowania pokazuje programowane drogi przemieszczenia.

Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program NC
PROGRAM + CZLONY	Z lewej: program NC, z prawej: segmentacja programu
PROGRAM + GRAFIKA	Z lewej: program NC, z prawej: grafika programowa



Test programu

Sterowanie symuluje programy NC i fragmenty programu w trybie pracy **Test programu**, aby np. wyszukać geometryczne niezgodności, brakujące lub błędne dane w programie NC oraz naruszenia przestrzeni roboczej. Symulacja jest wspomagana graficznie z różnymi możliwościami poglądu.

Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program NC
PROGRAM + POLOZENIE	Z lewej: program NC, z prawej: odczyt statusu
PROGRAM + OBR.PRZED	Z lewej: program NC, z prawej: obrabiany detal
OBR.PRZED	Obrabiany detal
PROGRAM + MASZYNA	Z lewej: program NC, z prawej: obiekty kolizji i obrabiany detal
MASZYNA	Obiekty kolizji i obrabiany detal



Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami (półautomatycznie)

W trybie pracy **Wykon.program automatycznie** sterowanie wykonuje program NC do końca lub do wprowadzonego manualnie lub zaprogramowanego polecenia przerwania pracy. Po przerwie można kontynuować przebieg programu.

W trybie pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** uruchamiasz każdy blok NC oddzielnie klawiszem **NC-start** . We wzorach punktowych i **CYCL CALL PAT** sterowanie zatrzymuje się po każdym punkcie. Definicja obrabianego detalu jest interpretowana jako blok NC.

Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program NC
PROGRAM + CZLONY	Z lewej: program NC, z prawej: segmentacja
PROGRAM + POLOZENIE	Z lewej: program NC, z prawej: odczyt statusu
PROGRAM + OBR.PRZED	Z lewej: program NC, z prawej: obrabiany detal
OBR.PRZED	Obrabiany detal
POZYCJA + Maszyna	Z lewej: program NC, z prawej: obiekty kolizji i obrabiany detal
MASZYNA	Obiekty kolizji i obrabiany detal

Softkeys do określenia układu ekranu dla tablic palet

Softkey	Okno
PALETA	Tabela palet
PROGRAM + PALETA	Z lewej: program NC, z prawej: tablica palet
PALETA + STATUS	Po lewej: tabela palet, po prawej: wskazanie statu- su
PALETA + GRAFIKA	Po lewej: tabela palet, po prawej: grafika
ВРМ	Batch Process Manager



3.4 Podstawy NC

Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne

Na osiach maszyny znajdują się przetworniki przemieszczenia, które rejestrują pozycje stołu obrabiarki a także narzędzia. Na osiach linearnych zamontowane są z reguły przetworniki liniowe, na stołach obrotowych i osiach nachylnych przetworniki do pomiaru kąta.

Jeśli któraś z osi maszyny się przesuwa, odpowiedni układ pomiarowy położenia wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego sterowanie oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi maszyny.

W wypadku przerwy w dopływie prądu rozpada się zaszeregowanie między położeniem suportu i obliczoną pozycją rzeczywistą. Dla odtworzenia tego przyporządkowania, inkrementalne przetworniki dysponują znacznikami referencyjnymi. Przy przejechaniu znacznika referencyjnego sterowanie otrzymuje sygnał, który odznacza stały punkt odniesienia maszyny. W ten sposób sterowanie może odtworzyć przyporządkowanie położenia rzeczywistego i aktualnego położenia obrabiarki. W przypadku przyrządów pomiaru położenia ze znacznikami referencyjnymi o zakodowanych odstępach, należy osie maszyny przemieścić o maksymalnie 20 mm, w przypadku przetworników do pomiaru kąta o maksymalnie 20°.

W przypadku absolutnych przyrządów pomiarowych po włączeniu zostaje przesłana do sterowania absolutna wartość położenia. W ten sposób, bez przemieszczenia osi maszyny, zostanie bezpośrednio po włączeniu odtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia sań maszyny.

Programowalne osie

()

Programowalne osie sterowania odpowiadają standardowo definicjom osi zgodnie z DIN 66217.

Oznaczenia programowalnych osi można zaczerpnąć z następującej tabeli:

Oś główna	Oś równoległa	Oś obrotu	
Х	U	А	
Y	V	В	
Z	W	С	

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Liczba, oznaczenie i przyporządkowanie programowalnych osi jest zależne od obrabiarki.

Producent obrabiarek może zdefiniować dalsze osie, np. osie PLC.





Układy odniesienia

i

Aby sterowanie mogło przemieścić oś o zdefiniowany odcinek, konieczny jest w tym celu **układ odniesienia**.

Jako prosty układ odniesienia dla osi linearnych służy na obrabiarce enkoder liniowy, zamontowany równolegle do osi. Enkoder liniowy zawiera w sobie **strumień liczba**, jednowymiarowy układ współrzędnych.

Aby najechać punkt na **płaszczyźnie** , dla sterowania konieczne są dwie osie i tym samym dwuwymiarowy układ odniesienia.

Aby najechać punkt w **przestrzeni**, dla sterowania konieczne są trzy osie i tym samym trójwymiarowy układ odniesienia. Jeśli te trzy osie leżą prostopadle wobec siebie, powstaje wówczas tzw. **trójwymiarowy kartezjański układ odniesienia**.

Odpowiednio do reguły prawej ręki końcówki palców wskazują w dodatnim kierunku tych trzech osi głównych.

Aby określić jednoznacznie punkt w przestrzeni, konieczny jest oprócz układu tych trzech wymiarów dodatkowo jeszcze **początek układu współrzędnych** . Jako początek układu współrzędnych w trójwymiarowym układzie współrzędnych służy wspólny punkt przecięcia. Ten punkt przecięcia posiada współrzędne **X+0**, **Y+0** und **Z+0**.

Aby sterowanie przeprowadzało np. zmianę narzędzia zawsze na tej samej pozycji, obróbkę jednakże zawsze w odniesieniu do aktualnej pozycji półwyrobu, musi ono rozróżniać rozmaite układy odniesienia.

Sterowanie rozróżnia następujące układy odniesienia:

- Układ współrzędnych obrabiarki M-CS:
 Machine Coordinate System
- Bazowy układ współrzędnych B-CS:
 Basic Coordinate System
- Układ współrzędnych półwyrobu W-CS:
 Workpiece Coordinate System
- Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS:
 Working Plane Coordinate System
- Wprowadzany układ współrzędnych I-CS: Input Coordinate System
- Układ współrzędnych narzędzia T-CS: Tool Coordinate System

Wszystkie układy odniesienia bazują na sobie. Podlegają one łańcuchowi kinematycznemu danej obrabiarki. Układ współrzędnych obrabiarki jest przy tym referencyjnym układem odniesienia.



i

Układ współrzędnych obrabiarki M-CS

Układ współrzędnych obrabiarki odpowiada opisowi kinematyki i tym samym odzwierciedla rzeczywistą mechanikę obrabiarki.

Ponieważ mechanika obrabiarki nie odpowiada nigdy dokładnie kartezjańskiemu układowi współrzędnych, układ współrzędnych obrabiarki składa się z kilku jednowymiarowych układów współrzędnych. Te jednowymiarowe układy współrzędnych odpowiadają fizycznymi osiom obrabiarki, które niekoniecznie leżą prostopadle wobec siebie.

Położenie i orientacja jednowymiarowych układów współrzędnych są definiowane za pomocą translacji i rotacji wychodząc z nosa wrzeciona w opisie kinematyki.

Pozycję początku układu współrzędnych, tzw. punktu zerowego obrabiarki definiuje producent obrabiarek w konfiguracji maszyny. Wartości w konfiguracji obrabiarki definiują położenia zerowe układów pomiarowych i odpowiadają osiom maszyny. Punkt zerowy obrabiarki leży niekoniecznie w teoretycznym punkcie przecięcia fizycznych osi. Może on tym samym leżeć także poza zakresem przemieszczenia.

Ponieważ wartości konfiguracji obrabiarki nie mogą zostać zmienione przez użytkownika, układ współrzędnych obrabiarki służy do określenia stałych pozycji, np. punktu zmiany narzędzia.





Punkt zerowy obrabiarki MZP: Machine Zero Point

Softkey	Zastosowanie
BAZOWE TRANSFORM. OFFSET	Użytkownik może poosiowo definiować przesu- nięcia w układzie współrzędnych obrabiarki, za pomocą wartości OFFSET tabeli punktów odniesie- nia.
PKT.ZEROW TABELA	Użytkownik może definiować poosiowe dyslokacje w osiach obrotowych i równoległych przy użyciu tablicy punktów zerowych.
TRANSFOR- MACJE	Użytkownik może definiować poosiowe dyslokacje w osiach obrotowych i równoległych przy użyciu funkcji TRANS DATUM .

6	Producent maszyn konfiguruje kolumny OFFSET tabeli
C	punktów odniesienia odpowiednio do danej obrabiarki.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC



3

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od obrabiarki sterowanie może dysponować także dodatkową tabelą punktów odniesienia palet. Producent obrabiarek może w niej definiować wartości **OFFSET**, działające jeszcze przed zdefiniowanymi przez użytkownika wartościami **OFFSET** z tabeli punktów odniesienia. Czy i który punkt odniesienia palety jest aktywny, pokazuje zakładka **PAL** rozszerzonego odczytu statusu. Ponieważ wartości **OFFSET** z tabeli punktów odniesienia palet nie są ani widoczne ani edytowalne, istnieje podczas każdego przemieszczenie zagrożenie kolizji!

- Zwrócić uwagę na informacje w dokumentacji producenta obrabiarek
- Należy stosować punkty odniesienia palet wyłącznie w połączeniu z paletami
- Przed obróbką sprawdzić wskazanie zakładki PAL

Przy pomocy funkcji **Globalne nastawienia programowe** (opcja #44) dostępna jest dodatkowo transformacja **Addytywny offset (M-CS)** dla osi nachylnych. Ta transformacja działa addytywnie do wartości **OFFSET**z tabeli punktów odniesienia i tabeli punktów odniesienia palet.

Wyłącznie producent obrabiarek dysponuje dodatkowo tak zwanym **OEM-OFFSET**. Przy pomocy **OEM-OFFSET** można dla osi obrotu i osi równoległych definiować addytywne offsety osi.

Wszystkie wartości **OFFSET**(wszystkich wspomnianych możliwości podawania **OFFSET**) razem wzięte dają różnicę pomiędzy **RZECZ**-i **REFRZECZ**-pozycją osi.

A

i

Sterowanie realizuje wszystkie przemieszczenia w układzie współrzędnych obrabiarki, niezależnie od tego, w jakim układzie odniesienia zostały wprowadzone wartości.

Przykład dla obrabiarki 3-osiowej z osią Y jako osią klinową, nie leżącą prostopadle do płaszczyzny ZX:

- W trybie pracy Pozycjonow. z ręcznym wprowadz. odpracować wiersz NC z L IY+10.
- Sterowanie określa na podstawie zdefiniowanych wartości wymagane wartości zadane osi.
- Sterowanie przemieszcza podczas pozycjonowania osie obrabiarki Y i Z.
- Wskazania REFRZECZ i RFNOMIN pokazują przemieszczenia osi Y i osi Z w układzie współrzędnych obrabiarki.
- Odczyty RZECZ i ZADA. pokazują wyłącznie przemieszczenie osi Y w wejściowym układzie współrzędnych.
- W trybie pracy Pozycjonow. z ręcznym wprowadz. odpracować wiersz NC z L IY-10 M91.
- Sterowanie określa na podstawie zdefiniowanych wartości wymagane wartości zadane osi.
- Sterowanie przemieszcza podczas pozycjonowania wyłącznie oś obrabiarki Y.
- Odczyty REFRZECZ i RFNOMIN pokazują wyłącznie przemieszczenia osi Y w układzie współrzędnych obrabiarki.
- Odczyty RZECZ i ZADA. pokazują przemieszczenia osi Y i osi Z we wprowadzanym układzie współrzędnych.

Użytkownik może programować pozycje odnośnie punktu zerowego obrabiarki, np. za pomocą funkcji dodatkowej **M91**.

Bazowy układ współrzędnych B-CS

Bazowy układ współrzędnych to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych, którego początek to koniec opisu kinematyki.

Orientacja bazowego układu współrzędnych odpowiada w większości przypadków układowi współrzędnych obrabiarki. Wyjątki mogą także zaistnieć, jeśli producent obrabiarek wykorzystuje dodatkowe kinematyczne transformacje.

Opis kinematyki i tym samym położenie początku układu współrzędnych dla bazowego układu współrzędnych definiuje producent obrabiarek w konfiguracji maszyny. Wartości konfiguracji maszyny użytkownik nie może zmieniać.

Bazowy układ współrzędnych służy do określenia położenia i orientacji układu współrzędnych obrabianego przedmiotu.

Softkey	Zastosowanie
BAZOWE TRANSFORM. OFFSET	Użytkownik określa położenie i orientację układu współrzędnych obrabianego przedmiotu np. za pomocą układu impulsowego 3D. Określone przy tym wartości sterowanie zachowuje w odnie- sieniu do bazowego układu współrzędnych jako BAZOWE TRANSFORM. -wartości w menedżerze punktów odniesienia.



Producent maszyn konfiguruje kolumny BAZOWE TRANSFORM. tablicy punktów odniesienia odpowiednio do danej obrabiarki.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od obrabiarki sterowanie może dysponować także dodatkową tablicą punktów odniesienia palet. Producent obrabiarek może w niej definiować wartości BAZOWE TRANSFORMACJE, działające jeszcze przed zdefiniowanymi przez użytkownika wartościami **BAZOWYCH TRANSFORMACJI** z tablicy punktów odniesienia. Czy i który punkt odniesienia palety jest aktywny, pokazuje zakładka PAL rozszerzonego odczytu statusu. Ponieważ wartości **BAZOWE TRANSFORMACJE** z tablicy punktów odniesienia palet nie są ani widoczne ani edytowalne, istnieje podczas każdego przemieszczenie zagrożenie kolizji!

- Zwrócić uwagę na informacje w dokumentacji producenta obrabiarek
- Należy stosować punkty odniesienia palet wyłącznie w ► połączeniu z paletami
- Przed obróbką sprawdzić wskazanie zakładki PAL.





Układ współrzędnych półwyrobu W-CS

Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych, którego początkiem jest aktywny punkt odniesienia.

Położenie i orientacja układu współrzędnych półwyrobu są zależne od wartości w **BAZOWE TRANSFORM.** aktywnego wiersza w tablicy punktów odniesienia.

Softkey	Zastosowanie
BAZOWE TRANSFORM. OFFSET	Użytkownik określa położenie i orientację układu współrzędnych obrabianego przedmiotu np. za pomocą układu impulsowego 3D. Określone przy tym wartości sterowanie zachowuje w odnie- sieniu do bazowego układu współrzędnych jako BAZOWE TRANSFORM. -wartości w menedżerze punktów odniesienia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Przy pomocy funkcji Globalne nastawienia programowe (opcja #44) dostępne są dodatkowo następujące transformacje:
 Addytywny obrót podstawowy (W-CS) działa
 - addytywnie do rotacji podstawowy (w-CS) działa addytywnie do rotacji podstawowej lub rotacji podstawowej 3D z tablicy punktów odniesienia i tablicy punktów odniesienia palet. Addytywny obrót podstawowy (W-CS) jest przy tym pierwszą możliwą transformacją w układzie współrzędnych detalu W-CS.
 - Przesunięcie (W-CS) działa addytywnie do przesunięcia zdefiniowanego w programie NC przed nachyleniem płaszczyzny obróbki (cykl 7 PUNKT BAZOWY).
 - Odbicie lustrzane (W-CS) działa addytywnie do odbicia lustrzanego zdefiniowanego w programie NC przed nachyleniem płaszczyzny obróbki (cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE).
 - Przesunięcie (mW-CS) działa w tak zwanym zmodyfikowanym układzie współrzędnych detalu po zastosowaniu transformacji Przesunięcie (W-CS) lub Odbicie lustrzane (W-CS) i przed nachyleniem płaszczyzny obróbki.

Użytkownik definiuje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu przy pomocy transformacji położenie i orientację układu współrzędnych płaszczyzny obróbki.

Transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu:

- 3D ROT-funkcje
 - PLANE-funkcje
 - Cykl 19 PLASZCZ.ROBOCZA
- Osie X, Y, Z cyklu 7 PUNKT BAZOWY bądź funkcji TRANS DATUM (dyslokacja przed nachyleniem płaszczyzny roboczej)





- Kolumny X, Y, Z tablicy punktów zerowych (dyslokacja przed nachyleniem płaszczyzny roboczej)
- Cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE bądź TRANS MIRROR (odbicie lustrzane przed nachyleniem płaszczyzny roboczej)

Wynik następujących po sobie transformacji zależny jest od kolejności programowania!

Programować w każdym układzie współrzędnych wyłącznie podane (zalecane) transformacje. To obowiązuje zarówno dla definiowania jak i resetowania transformacji. Odbiegające od tej zasady stosowanie może prowadzić do nieoczekiwanych bądź niepożądanych konstelacji. Uwzględnić przy tym poniższe wskazówki dotyczące programowania.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli transformacje (odbicie lustrzane i przesunięcie) zostaną zaprogramowane przed PLANE-funkcjami (poza PLANE AXIAL), to zmienia się przez to położenie punktu nachylenia (początek układu współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS) oraz orientacja osi obrotu
 - Samo przesunięcie zmienia tylko położenie punktu nachylenia
 - Samo odbicie lustrzane zmienia tylko orientację osi obrotu
- W połączeniu z PLANE AXIAL i cyklem 19 zaprogramowane transformacje (odbicie lustrzane, obracanie i skalowanie) nie mają żadnego wpływu na położenie punktu nachylenia lub orientację osi obrotu

Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu położenie i orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych obrabianego przedmiotu są identyczne.

Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego detalu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.** aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia działają przy tym założeniu bezpośrednio na układ współrzędnych płaszczyzny obróbki.

W układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki możliwe są oczywiście dalsze transformacje

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS", Strona 85





i

i

Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS

Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych.

Położenie i orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są zależne od aktywnych transformacji w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.

Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu położenie i orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych obrabianego przedmiotu są identyczne. Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego detalu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.** aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia działają przy tym założeniu bezpośrednio na układ współrzędnych płaszczyzny obróbki.

Użytkownik definiuje w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki przy pomocy transformacji położenie i orientację wprowadzanego układu współrzędnych.

6

 \odot

i

Wraz z funkcją **Mill-Turning** (opcja #50) dostępne są dodatkowo transformacje **OEM-rotacja** i **kąt precesji**.

- Rotacja OEM dostępny jest wyłącznie dla producenta obrabiarek i działa przed kątem precesji
- Kąt precesji jest definiowany za pomocą cykli 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC, 801 SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC i 880 FREZ.OBW. PRZEKLADNI a także działa przed innymi transformacjami układu współrzędnych płaszczyzny obróbki

Aktywne wartości obydwu transformacji (przy nierównych 0), pokazuje zakładka **POS** dodatkowego odczytu statusu. Proszę sprawdzić te wartości także w trybie frezowania, ponieważ aktywne tam transformacje w dalszym ciągu działają!

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent obrabiarek może wykorzystywać transformacje **OEM-rotacja** i **kąt precesji** także bez funkcji **Mill-Turning** (opcja #50).

Transformacje w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki:

- Osie X, Y, Z cyklu 7 PUNKT BAZOWY bądź funkcji TRANS DATUM
- Cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE bądź funkcja TRANS MIRROR
- Cykl 10 OBROT bądź funkcja TRANS ROTATION
- Cykl 11 WSPOLCZYNNIK SKALI bądź funkcja TRANS SCALE
- Cykl 26 OSIOWO-SPEC.SKALA
- PLANE RELATIVE









	-	-
L	6	
	H	1
Г	1	

0	Jako PLANE -funkcja działa PLANE RELATIVE w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu i orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki. Wartości addytywnego nachylenia odnoszę się przy tym zawsze do aktualnego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki.
1	Wraz z funkcją Globalne nastawienia programowe (opcja #44) dostępna jest dodatkowo transformacja Obrót (I-CS) . Ta transformacja działa addytywnie do obrotu zdefiniowanego w programie NC (cykl 10 OBROT).
0	Wynik następujących po sobie transformacji zależny jest od kolejności programowania!
0	Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki położenie i orientacja wprowadzanego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są identyczne.
	Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3- osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego detalu. Wartości BAZOWE TRANSFORM. aktywnego wiersza tablicy punktów odpiesionia działaja przy tym zakażoniu

punktów odniesienia działają przy tym założeniu bezpośrednio na wejściowy układ współrzędnych.

Wejściowy układ współrzędnych I-CS

Wprowadzany układ współrzędnych to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych.

Położenie i orientacja wpisowego układu współrzędnych są zależne od aktywnych transformacji w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki.

Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych A płaszczyzny obróbki położenie i orientacja wprowadzanego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są identyczne. Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-

osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego detalu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.** aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia działają przy tym założeniu bezpośrednio na wejściowy układ współrzędnych.





Użytkownik definiuje przy pomocy wierszy przemieszczenia we wprowadzanym układzie współrzędnych pozycję narzędzia i tym samym położenie układu współrzędnych narzędzia.



Także wskazania **ZADA.**, **RZECZ**, **NADA** i **AKTDY** odnoszą się do wejściowego układu współrzędnych.

Wiersze przemieszczenia we wprowadzanym układzie współrzędnych:

- równolegle do osi wiersze przemieszczenia
- Wiersze przemieszczenia we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych
- Wiersze przemieszczenia ze współrzędnymi kartezjańskimi i wektorami normalnymi powierzchni
- Cykle

Przykład

- 7 X+48 R+
- 7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
- 7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0
 - Także w wierszach przemieszczenia z wektorami normalnymi powierzchni zostaje określone położenie układu współrzędnych narzędzia poprzez kartezjańskie współrzędne X, Y i Z.

W połączeniu z korekcją narzędzia 3D może zostać przesunięte położenie układu współrzędnych narzędzia wzdłuż wektorów normalnych powierzchni.

6

i

Orientacja układu współrzędnych narzędzia może następować w różnych układach odniesienia.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", Strona 88



Odniesiony do początku wprowadzanego układu współrzędnych kontur może w prosty sposób być dowolnie transformowany.

Układ współrzędnych narzędzia T-CS

Układ współrzędnych narzędzia to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych, którego początkiem jest punkt odniesienia narzędzia. Do tego punktu odnoszą się wartości tabeli narzędzi, **L** i **R** dla narzędzi frezarskich oraz **ZL**, **XL** i **YL** dla narzędzi tokarskich.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

6

Aby Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja #40) mogło poprawnie monitorować narzędzie, wartości tabeli narzędzi muszą odpowiadać rzeczywistym wymiarom narzędzia.

Odpowiednio do wartości z tabeli narzędzi zostaje przesunięty początek układu współrzędnych narzędzia do punktu centralnego narzędzia TCP. TCP oznacza **T**ool **C**enter **P**oint.

Jeśli program NC nie odnosi się do wierzchołka narzędzia, to punkt centralny narzędzia musi zostać przesunięty. To konieczne przesunięcie następuje w programie NC za pomocą wartości delta przy wywołaniu narzędzia.



Ť

Pokazane na grafice położenie TCP jest obowiązujące w połączeniu z korekcję 3D narzędzia.

Użytkownik definiuje przy pomocy wierszy przemieszczenia we wprowadzanym układzie współrzędnych pozycję narzędzia i tym samym położenie układu współrzędnych narzędzia.

Orientacja układu współrzędnych narzędzia jest zależna przy aktywnej funkcji **TCPM** lub aktywnej funkcji dodatkowej **M128** od aktualnego przystawienia narzędzia.

Przystawienie narzędzia definiuje użytkownik albo w układzie współrzędnych obrabiarki albo w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki.

Przystawienie narzędzia w układzie współrzędnych obrabiarki:

Przykład

7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128

Przystawienie narzędzia w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki:

Przykład

- 6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
- 7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
- 7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128
- 7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0 M128







i

W pokazanych wierszach przemieszczenia z wektorami możliwa jest korekcja 3D narzędzia za pomocą wartości korekcji DL, DR i DR2 z wiersza TOOL CALL lub z tabeli korekcji .tco .
 Sposoby funkcjonowania wartości korekcji są zależne od typu narzędzia.

Sterowanie rozpoznaje różne typy narzędzi za pomocą kolumn L, **R** i **R2** tabeli narzędzi:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$ \rightarrow frez trzpieniowy
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$ \rightarrow frez kształtowy lub frez kulkowy
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$ \rightarrow frez kształtowy narożny lub frez torusowy

Bez **TCPM**-funkcji lub funkcji dodatkowej **M128** orientacja układu współrzędnych narzędzia i wprowadzanego układu współrzędnych są identyczne.



Oznaczenie osi na frezarkach

Osie X, Y i Z na frezarce zostają oznaczane także jako oś narzędzia, oś główna (1-sza oś) i oś pomocnicza (2-ga oś). Położenie osi narzędzia jest decydujące dla przyporządkowania osi głównej i osi pomocniczej.

Oś narzędzia	Oś główna	Oś pomocnicza
Х	Υ	Z
Y	Z	Х
Z	Х	Y

 \odot

Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

Współrzędne biegunowe

Jeżeli rysunek wykonawczy jest wymiarowany prostokątnie, należy napisać program NC także we współrzędnych kartezjańskich. W przypadku przedmiotów z łukami kołowymi lub przy podawaniu wielkości kątów, łatwiejsze jest ustalenie położenia przy pomocy współrzędnych biegunowych.

W przeciwieństwie do współrzędnych kartezjańskich X,Y i Z, współrzędne biegunowe opisują tylko położenie na jednej płaszczyźnie. Współrzędne biegunowe mają swój punkt zerowy na biegunie CC (CC = circle centre; angl. środek koła). Pozycja w jednej płaszczyźnie jest jednoznacznie określona przez:

- Promień współrzędnych biegunowych: odległość bieguna CC od danego położenia
- Kąt współrzędnych biegunowych: kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i odcinkiem łączącym biegun CC z daną pozycją.

Określenie bieguna i osi odniesienia kąta

Biegun określa się przy pomocy dwóch współrzędnych w kartezjańskim układzie współrzędnych na jednej z trzech płaszczyzn. Tym samym jest także jednoznacznie zaszeregowana oś odniesienia kąta dla kąta współrzędnych biegunowych PA.

Współrzędne bieguna (płaszczyzna)	Oś odniesienia kąta	
X/Y	+X	
Y/Z	+Y	
Z/X	+Z	





Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu

Jeśli współrzędne danej pozycji odnoszą się do punktu zerowego współrzędnych (początku), określa się je jako współrzędne absolutne. Każda pozycja na obrabianym przedmiocie jest jednoznacznie ustalona przy pomocy jej współrzędnych absolutnych.

Przykład 1: odwierty ze współrzędnymi absolutnymi:

Odwiert 1	Odwiert <mark>2</mark>	Odwiert <mark>3</mark>
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

Współrzędne przyrostowe odnoszą się do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia, która to pozycja służy jako względny (urojony) punkt zerowy. Inkrementalne współrzędne podają przy generowaniu programu wymiar pomiędzy ostatnim i następującym po nim zadanym położeniem, o który ma zostać przesunięte narzędzie. Dlatego określa się go także jako wymiar składowy łańcucha wymiarowego.

Wymiar inkrementalny odznaczamy poprzez literę I przed oznaczeniem osi.

Przykład 2: odwierty ze współrzędnymi przyrostowymi



Absolutne współrzędne odwiertu 4

X = 10 mm	
Y = 10 mm	
Odwiert 5 , w odniesieniu do 4	Odwiert <mark>6</mark> , w odniesieniu do <mark>5</mark>
X = 20 mm	X = 20 mm

Y = 10 mm Y = 10 mm

Absolutne i przyrostowe współrzędne biegunowe

Współrzędne absolutne odnoszą się zawsze do bieguna i osi odniesienia kąta.

Współrzędne przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.



Wybór punktu odniesienia

Rysunek obrabianego detalu zadaje określony element formy obrabianego detalu jako bezwzględny punkt odniesienia (punkt zerowy), przeważnie jest to naroże detalu. Przy wyznaczaniu punktu odniesienia należy najpierw ustawić przedmiot zgodnie z osiami maszyny i umieścić narzędzie dla każdej osi w odpowiednie położenie w stosunku do obrabianego detalu. Dla tej pozycji należy ustawić wyświetlacz sterowania albo na zero albo na zadaną wartość położenia. W ten sposób przyporządkowuje się obrabiany detal układowi odniesienia, który obowiązuje dla odczytu sterowania lub dla programu NC.

Jeśli rysunek obrabianego przedmiotu określa względne punkty odniesienia, to proszę wykorzystać po prostu cykle dla przeliczania współrzędnych.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Jeżeli rysunek wykonawczy przedmiotu nie jest wymiarowany odpowiednio dla NC, proszę wybrać jedną pozycję lub naroże przedmiotu jako punkt odniesienia, z którego można łatwo ustalić wymiary do pozostałych punktów przedmiotu.

Szczególnie wygodnie wyznacza się punkty odniesienia przy pomocy układu impulsowego 3D firmy HEIDENHAIN.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Przykład

Szkic obrabianego detalu ukazuje odwierty (1 do 4), których wymiary odnoszą się do bezwzględnego punktu odniesienia o współrzędnych X=0 Y=0. Odwierty (5 do 7) odnoszą się do względnego punktu odniesienia ze współrzędnymi absolutnymi X=450 Y=750. Przy pomocy cyklu **Przesuniecie pkt.zerowego** można przesunąć przejściowo punkt zerowy na pozycję X=450, Y=750, aby zaprogramować odwierty (5 do 7) bez programowania dalszych obliczeń.





3.5 Programy NC otwierać i zapisywać

Struktura programu NC w języku programowania HEIDENHAIN

Program NC składa się z rzędu bloków NCzwanych także wierszami. Ilustracja po prawej stronie pokazuje elementy bloku NC.

Sterowanie numeruje bloki NC w programie NC w rosnącej kolejności.

Pierwszy blok NCprogramu NC jest oznaczony z **BEGIN PGM**, nazwą programu i obowiązującą jednostką miary.

Następujące po nim bloki NC zawierają informacje o:

- obrabianym przedmiocie
- Wywołania narzędzi
- Najazd na bezpieczną pozycję
- posuwy i prędkości obrotowe
- Ruchy kształtowe, cykle i dalsze funkcje

Ostatni blok programu jest oznaczony przy pomocy **END PGM**, nazwy programu i obowiązującej jednostki miary.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Podczas ruchu najazdu po zmianie narzędzia istnieje zagrożenie kolizji!

 W razie konieczności zaprogramować bezpieczną pozycję pośrednią

Blok NC



Definiowanie detalu: BLK FORM

Bezpośrednio po otwarciu nowego programu NC należy zdefiniować nieobrobiony detal. Aby zdefiniować detal później, należy nacisnąć klawisz **SPEC FCT**, softkey **WART.ZAD. PROGRAMU** a następnie softkey **BLK FORM**. Sterowaniu potrzebna jest ta definicja dla symulacji graficznych.

6	=	Definicja obrabianego detalu jest konieczna, jeśli program NC ma być testowany graficznie!
	-	Aby sterowanie mogło przedstawić detal w symulacji, musi on wykazywać minimalne konieczne wymiary. Minimalny konieczny wymiar wynosi 0,1 mm bądź 0,004 cala we wszystkich osiach jak i w promieniu.
		Funkcja Rozszerzone kontrole w symulacji używa do monitorowania detalu informacji z definicji detalu. Nawet jeśli kilka detali jest zamocowanych na obrabiarce, to sterowanie może monitorować tylko aktywny detal!
		Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC
	-	Sterownik nie używa funkcji BLK FORM do generowania ruchów przemieszczenia dla cykli toczenia (opcja #50). W tym przypadku należy zdefiniować FUNCTION TURNDATA BLANK .
		Dalsze informacje: "Powielanie półwyrobu TURNDATA BLANK", Strona 583
\bigcirc	Pe	ełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie

przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**. Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

Sterowanie może przedstawiać różne formy detalu:

Softkey	Funkcja
	Definiowanie prostokątnego półwyrobu
	Definiowanie cylindrycznego półwyrobu
	Definiowanie rotacyjnie symetrycznego półwyrobu o dowolnej formie
	Ładowanie pliku STL jako definicji detalu Opcjonalnie mogą być ładowane dodatkowe pliki STL jako definicji przedmiotu gotowego

Prostokątny półwyrób

Boki prostopadłościanu leżą równolegle do osi X,Y i Z. Półwyrób jest określony poprzez swoje dwa punkty narożne:

- MIN-punkt: najmniejsza współrzędna X, Y i Z prostopadłościanu; proszę wprowadzić wartości absolutne
- MAX-punkt: największa X, Y i Z współrzędna prostopadłościanu; proszę wprowadzić wartości absolutne lub inkrementalne

Przykład

O BEGIN PGM NEU MM	Początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	oś wrzeciona, współrzędne MIN-punktu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	współrzędne MAX-punktu
3 END PGM NEU MM	Koniec programu, nazwa, jednostka miary

Cylindryczny półwyrób

Cylindryczny półwyrób jest określony poprzez wymiary cylindra:

- X, Y lub Z: oś rotacji
- D, R: średnica lub promień cylindra (z dodatnim znakiem liczby)
- L: długość cylindra (z dodatnim znakiem liczby)
- DIST: przesunięcie wzdłuż osi rotacji
- DI, RI: średnica wewnętrzna lub promień wewnętrzny dla pustych cylindrów

Parametry **DIST** i **RI** lub **DI** są opcjonalne i nie muszą być programowane.



Przykład

i

O BEGIN PGM NEU MM	Początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	oś wrzeciona, promień, długość, dystans, promień wewnętrzny
2 END PGM NEU MM	Koniec programu, nazwa, jednostka miary

Rotacyjnie symetryczny półwyrób o dowolnej formie

Kontur rotacyjne symetrycznego półwyrobu definiujemy w podprogramie. Przy tym wykorzystujemy X, Y lub Z jako oś rotacji. W definicji półwyrobu odsyłamy do opisu konturu:

- DIM_D, DIM_R: średnica lub promień rotacyjnie symetrycznego półwyrobu
- LBL: podprogram z opisem konturu

Opis konturu może posiadać ujemne wartości w osi rotacji, ale tylko dodatnie wartości w osi głównej. Kontur musi być zamknięty, tzn. początek konturu odpowiada końcowi konturu.

Jeśli definiujemy rotacyjnie symetryczny półwyrób ze współrzędnymi inkrementalnymi, to wymiary są niezależne od programowania średnicy.

Podprogram może być podawany za pomocą numeru, nazwy lub parametru QS.



Przykład

i

O BEGIN PGM NEU MM	Początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Oś wrzeciona, sposób interpretowania, numer podprogramu
2 M30	Koniec programu głównego
3 LBL 1	Początek podprogramu
4 L X+0 Z+1	Początek konturu
5 L X+50	Programowanie w dodatnim kierunku osi głównej
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Koniec konturu
11 LBL 0	Koniec podprogramu
12 END PGM NEU MM	Koniec programu, nazwa, jednostka miary

Pliki STL jako detal i opcjonalny przedmiot gotowy

Dodawanie plików STL jako definicji detalu i przedmiotu gotowego jest komfortowe przede wszystkim w połączeniu z programami CAM, ponieważ oprócz programu NC dostępne są także konieczne modele 3D.

Brakujące modele 3D, np. półgotowe przedmioty przy kilku oddzielnych etapach obróbki, możesz generować w trybie pracy **Test programu** za pomocą softkey **DETAL EKSPORT** bezpośrednio na sterowaniu.

Wielkość pliku zależy od złożoności geometrii.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Należy pamiętać, że pliki STL są ograniczone pod względem liczby dozwolonych trójkątów:

- 20.000 trójkątów na plik STL w formacie ASCII
- 50 000 trójkątów na plik STL w formacie binarnym

Pliki binarne sterowanie ładuje szybciej.

Nawet jeśli w sterowniku bądź w programie NC aktywną jednostką miary są cale/inch, to sterownik interpretuje wymiary plików 3D w mm.

W definicji detalu odsyłasz do pożądanych plików STL za pomocą ścieżek. Używaj softkey **PLIK WYBRAC**, aby sterowanie przejmowało automatycznie ścieżki.

Jeśli nie chcesz ładować gotowego przedmiotu, to zamykasz dialog po definicji obrabianego detalu.



i

i

i

Podawanie ścieżki do pliku STL może następować także za pomocą bezpośrednio wpisania tekstu lub parametru QS.

Przykład

O BEGIN PGM NEU MM	Początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM FILE "TNC:\stl" TARGET "TNC:\stl"	Ścieżka do detalu, ścieżka do opcjonalnego przedmiotu gotowego
2 END PGM NEU MM	Koniec programu, nazwa, jednostka miary
Jeśli program NC a także modele 3D znajdują się w folderze albo w zdefiniowanej strukturze folderów, względne specyfikacje ścieżek ułatwiają późniejsze przesuwanie plików.	v to e

Strona 256

Otwarcie nowego programu NC

Program NC zapisujesz zawsze w trybie pracy **Programowanie** . Przykład otwarcia programu :



PGM MGT

Tryb pracy: klawisz Programowanie nacisnąć

- Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Sterowanie otwiera menedżera plików

Proszę wybrać folder, w którym ma zostać zapisany ten nowy program NC:

NAZWA PLIKU = NOWY.H



- Podać nową nazwę programu
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT
- Wybrać jednostkę miary: softkey MM lub CALE nacisnąć
- Sterowanie przechodzi do okna programu i otwiera dialog dla definicji BLK-FORM (półwyrób)
- Wybrać prostokątny półwyrób: softkey dla prostokątnej formy półwyrobu nacisnąć

PŁASZCZYZNA OBROBKI NA GRAFICE: XY



(]

Zapisać oś wrzeciona, np. Z

Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.



DEFINICJA POŁWYROBU: MINIMUM

ENT

 Po kolei wprowadzić X, Y i Z współrzędne MINpunktu i za każdym razem klawiszem ENT potwierdzić

DEFINICJA POŁWYROBU: MAKSIMUM

ENT

 Po kolei wprowadzić X, Y i Z współrzędne MAXpunktu i za każdym razem klawiszem ENT potwierdzić

Przykład

O BEGIN PGM NEU MM	Początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	oś wrzeciona, współrzędne MIN-punktu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	współrzędne MAX-punktu
3 END PGM NEU MM	Koniec programu, nazwa, jednostka miary

Sterowanie automatycznie generuje numery wierszy, a także automatycznie **BEGIN**i **END**-wiersz.

6

Jeśli nie chcesz programować definicji obrabianego detalu, to proszę przerwać dialog przy **Płaszcz. obróbki w** grafice: XY klawiszem **DEL** !

Przemieszczenia narzędzia programować w języku dialogowym

Aby zaprogramować blok NC , rozpoczynamy z klawisza dialogowego. W paginie górnej ekranu sterowanie wypytuje wszystkie niezbędne dane.



Przykład wiersza pozycjonowania



Klawisz L nacisnąć

WSPOŁRZEDNE?



▶ 10 (zapisać współrzędną docelową dla osi X)

- 20 (zapisać współrzędną docelową dla osi Y)
- ENT

Υ

Klawiszem ENT do następnego pytania

KOR.PROMIENIA: RL/RR/BEZ KOR .:?



 Bez korekcji promienia zapisać, klawiszem ENT do następnego pytania

POSUW F=? / F MAX = ENT

 100 (posuw dla przemieszczenia kształtowego 100 mm/min zapisać)



▶ Klawiszem ENT do następnego pytania

FUNKCJA DODATKOWA M ?

▶ 3 (funkcja dodatkowa M3 wrzeciono on) zapisać.

END

Klawiszem END sterowanie zamyka ten dialog.

Przykład

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Możliwe zapisy posuwu

Softkey	Funkcji dla określenia posuwu
F MAX	Przesunięcie na biegu szybkim, działa wierszami. Wyjątek: jeśli zdefiniowano przed APPR -wierszem, to działa FMAX także dla najechania punktu pomocniczego
	Dalsze informacje: "Ważne pozycje przy dosunię- ciu i odsunięciu narzędzia", Strona 151
F AUTO	Przesunięcie z automatycznie obliczonym posuwem z TOOL CALL -wiersza
F	Przemieszczenie z zaprogramowanym posuwem (jednostka mm/min lub 1/10 cala/min). W przypadku osi obrotu sterowanie interpretuje posuw w stopniach/min, niezależnie od tego, czy zapisano program NC w mm lub calach
FU	Definiowanie posuwu obrotowego (jednostka mm/1lub inch/1). Uwaga: w programach typu Inch FU nie jest kombinowane z M136
FZ	Definiowanie posuwu na ząb (jednostka mm/ząb lub inch/ząb). Liczba zębów musi być zdefiniowa- na w tabeli narzędzi w szpalcie CUT .
Klawisz	Funkcje dla prowadzenia dialogu
NO ENT	Pominięcie pytania dialogu
END	Zakończenie przedwczesne dialogu
DEL	Przerwanie i usunięcie dialogu

3

Przejęcie aktualnej pozycji

Sterowanie umożliwia przejęcie aktualnej pozycji narzędzia do programu NC , np. jeśli

- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli

Aby przejąć właściwe wartości położenia, należy:

- Pozycjonować pole wpisu w tym miejscu w bloku NC , w którym chcemy przejąć pozycję
 - Wybrano funkcję przejęcia pozycji rzeczywistej
 - Sterowanie ukazuje na pasku softkey te osie, których pozycje można przejąć
- os z

- Wybrać oś
- Sterowanie zapisuje aktualną pozycję wybranej osi do aktywnego pola wprowadzenia

 Pomimo aktywnej korekcji promienia narzędzia sterowanie przejmuje zawsze na płaszczyźnie obróbki współrzędne punktu środkowego narzędzia.
 Sterowanie uwzględnia aktywną korekcję długości narzędzia i przejmuje w osi narzędzia zawsze współrzędną wierzchołka ostrza narzędzia.
 Sterowanie pozostawia pasek softkey dla wyboru osi tak

długo aktywnym, aż zostanie on wyłączony ponownym naciśnięciem klawisza **przejęcie pozycji rzeczywistej**. To zachowanie obowiązuje także wówczas, jeśli aktualny blok NC zostaje zachowany w pamięci lub przy pomocy klawisza osiowegotoru kształtowego otwierany jest nowy blok NC . Jeśli musimy wybrać przy pomocy softkey alternatywny zapis (np. korekcję promienia), to sterowanie zamyka wówczas pasek z softkey dla wyboru osi.

Przy aktywnej funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić** funkcja **przejęcie pozycji rzeczywistej** nie jest dozwolona.

Edycja programu NC



Podczas odpracowywania aktywny program NC nie może być poddawany edycji.

W czasie, kiedy program NC zostaje zapisywany lub zmieniany, można wybierać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub przy pomocy softkeys każdy blok w programie NC i pojedyńcze słowa bloku:

Softkey / klawisz	Funkcja
	Zmiana pozycji aktualnego bloku NC na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej bloków NC, zaprogramowanych przed aktualnym blokiem NC Bez funkcji, jeśli program NC jest kompletnie widoczny na ekranie
	Zmiana pozycji aktualnego bloku NC na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej bloków NC, zaprogramowanych przed aktualnym blokiem NC Bez funkcji, jeśli program NC jest kompletnie widoczny na ekranie
ł	Przejście od jednego bloku NC do drugiego bloku NC
-	Wybór pojedynczego słowa w bloku NC
бото □	Wybór określonego bloku NC Dalsze informacje: "Zastosowanie klawisza GOTO", Strona 196

Softkey / klawisz	Funkcja		
CE	 Wartość wybranego słowa ustawić na zero Wymazać błędną wartość Kasowanie usuwalnego komunikatu o błędach 		
NO ENT	Skasować wybrane słowo		
DEL	Skasowanie wybranego blokuUsunąć cykle i części programu		
WSTAW OSTATNI NC BLOK	Wstawienie bloku NC, który był ostatnio edytowa- ny lub skasowany		

Wstawienie bloku NC w dowolnym miejscu

- Wybrać blok NC, za którym chcemy dołączyć nowy blok NC
- Otworzenie dialogu

Zachowanie zmian

Standardowo sterowanie zachowuje zmiany automatycznie, jeśli zmieniamy tryb pracy lub wybieramy menedżera plików. Jeśli chcemy specjalnie zachować pewne zmiany w programie NC, to należy wykonać to w następujący sposób:

- wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci
- PAMIEC
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- Sterowanie zapisuje do pamięci wszystkie zmiany, dokonane od ostatniej operacji zachowywania.

Zachowanie programu NC w nowym pliku

Można zapisać treść momentalnie wybranego programu NC pod inną nazwą programu do pamięci. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci



i)

- Softkey ZAPISAC W nacisnąć
 Sterowanie wyświetla okno, w którym można podać folder i nową nazwę pliku.
- Z softkey ZMIENIC wybrać w razie konieczności katalog docelowy
- Podać nazwę pliku
- Z softkey OK lub klawiszem ENT potwierdzić lub operację z softkey ANULUJ zakończyć

Plik zachowany z **ZAPISAC W** możesz znaleźć także w menedżerze plików także przy pomocy softkey **OSTATNIE PLIKI**.

Anulowanie zmian

Jeśli jest to konieczne, można anulować wszystkie zmiany, dokonane od ostatniego zachowywania. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci



- Softkey ZMIANE ANULOWAC nacisnąć
- Sterowanie wyświetla okno wyboru, w którym można tę operację potwierdzić lub anulować.
- Zmiany z softkey TAK lub klawiszem ENT odrzucić lub anulować operację z softkey NIE.

Zmieniać i włączać słowa

- Wybór słowa w wierszu NC
- Nadpisywanie nową wartością
- W czasie, kiedy wybierano słowo, znajduje się w dyspozycji dialog.
- Zakończyć dokonywanie zmian: klawisz END nacisnąć

Jeśli chcemy wstawić słowo, proszę nacisnąć klawisze ze strzałką (na prawo lub na lewo), aż ukaże się żądany dialog i proszę wprowadzić następnie wymaganą wartość.

Szukanie identycznych słów w różnych wierszach NC

-

- Wybór określonego słowa w bloku NC: klawisze ze strzałką tak często naciskać, aż żądane słowo zostanie zaznaczone
- ŧ
- Wybór bloku NC przy pomocy klawiszy ze strzałką
 - Strzałka w dół: szukanie do przodu
 - Strzałka w górę: szukanie do tyłu

Zaznaczenie znajduje się w nowo wybranym wierszu NC na tym samym słowie, jak w ostatnio wybranym wierszu NC.

6

Jeśli uruchomiono szukanie w bardzo długich programach, to sterowanie wyświetla symbol ze wskazaniem postępu. W razie konieczności można przerwać szukanie w każdej chwili.

Części programu zaznaczać, kopiować, usuwać i wstawiać

Aby móc kopiować części programu w danym NC-programie lub do innego NC-programu, sterowanie oddaje do dyspozycji następujące funkcje:

Softkey	Funkcja
BLOK ZAZNACZ	Włączenie funkcji zaznaczania
PRZERWAC ZAZNACZ.	Wyłączenie funkcji zaznaczania
BLOK USUN	Wyciąć zaznaczony blok
BLOK WSTAW	Wstawić znajdujący się w pamięci blok
BLOK KOPIUJ	Kopiowanie zaznaczonego bloku



Aby kopiować części programu proszę postąpić w następujący sposób:

- Wybrać pasek z softkey z funkcjami zaznaczania
- Wybór pierwszego bloku NC części programu, którą chcemy kopiować
- Zaznaczyć pierwszy blok NC: softkey BLOK ZAZNACZ nacisnąć.
- Sterowanie podświetla kolorem ten blok NC i wyświetla softkey PRZERWAC ZAZNACZ.
- Przesunąć kursor na ostatni blok NC tej części programu, którą chce się kopiować lub wyciąć.
- Sterowanie prezentuje wszystkie zaznaczone wiersze NC w innym kolorze. Funkcje zaznaczania można w każdej chwili zakończyć, a mianowicie naciśnięciem softkey PRZERWAC ZAZNACZ.
- Kopiowanie zaznaczonej części programu: softkey BLOK KOPIUJ nacisnąć, zaznaczoną część programu wyciąć: softkey BLOK WYT- NIJ nacisnąć.
- > Sterowanie zapamiętuje zaznaczony blok.



- Proszę wybrać przy pomocy przycisków ze strzałką ten blok NC, za którym chcemy włączyć skopiowaną (wyciętą) część programu
- Wstawić zachowaną część programu: softkey BLOK WSTAW nacisnąć
- Zakończenie funkcji zaznaczania: softkey PRZERWAC ZAZNACZ. nacisnąć

Funkcja szukania sterowania

Przy pomocy funkcji szukania sterowania można szukać dowolnych tekstów w obrębie programu NC i w razie potrzeby zamieniać je nowym tekstem.

Szukanie dowolnego tekstu

ZNAJDZ	
ZNAJDZ	
ZNAJDZ	
K-EC	

- Wybrać funkcję szukania
- Sterowanie wyświetla okno szukania i ukazuje w pasku softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania.
- Zapisać szukany tekst, np.: TOOL
- Wybrać szukanie do przodu lub do tyłu
- Uruchomić operację szukania
- Sterowanie przechodzi do następnego bloku NC, w którym zachowany jest szukany tekst.
- Powtórzenie operacji szukania
- Sterowanie przechodzi do następnego bloku NC, w którym zachowany jest szukany tekst.
- Opuścić funkcję szukania: softkey Koniec nacisnąć



Szukanie i zamiana dowolnych tekstów

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcje **ZAMIENIC** i **ZAMIENIC WSZYSTKIE** nadpisują wszystkie znalezione elementy syntaktyki bez zapytania zwrotnego. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia pierwotnego pliku przed operacją zamiany. Przy tym programy NC mogą zostać bezpowrotnie skorumpowane.

- W razie konieczności wykonać kopie zapasowe programów NC przed zamianą
- ZAMIENIC i ZAMIENIC WSZYSTKIE wykorzystywać przy zachowaniu odpowiedniej ostrożności

Podczas odpracowywania funkcje **ZNAJDZ** i **ZAMIENIC** nie są możliwe w aktywnym programie NC. Także aktywne zabezpieczenie od zapisu uniemożliwia korzystanie z tych funkcji.

Wybraćblok NC, w którym zachowane jest szukane słowo

ZNAJDZ	

ZNAJDZ

ZAMIENIC

K-EC

Wybrać funkcję szukania
 Sterowania wyćwiatle okras ozul

- Sterowanie wyświetla okno szukania i ukazuje w pasku softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania.
- Softkey AKTUALNE SŁOWO nacisnąć
- Sterowanie przejmuje pierwsze słowo aktualnego bloku NC. W razie konieczności ponownie nacisnąć softkey, aby przejąć wymagane słowo.
- Uruchomić operację szukania
- Sterowanie przechodzi do następnego poszukiwanego tekstu.
- Aby zamienić tekst a następnie przejść do następnego znalezionego miejsca: softkey
 ZAMIENIC nacisnąć lub aby zamienić wszystkie znalezione miejsca w tekście: softkey
 ZAMIENIC WSZYSTKIE nacisnąć, albo nie zamieniać tekstu i przejść do następnego znalezionego miejsca: softkey ZNAJDZ nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: softkey Koniec nacisnąć
3.6 Menedżer plików

Pliki

Pliki w sterowaniu	Тур
Programy NC	
w formacie HEIDENHAIN	.Н
w formacie DIN/ISO	.l
Kompatybilne programy NC	
programy HEIDENHAIN Unit	.HU
programy HEIDENHAIN Kontur	.HC
Tabele dla	
narzędzi	.Т
zmieniacza narzędzi	.TCH
punktów zerowych	.D
punktów	.PNT
punktów odniesienia	.PR
układów impulsowych	.TP
pliki backupu	.BAK
Zależne dane (np. punkty segmentacji)	.DEP
Dowolnie definiowalne tabele	. I AB
	.P
Narzędzia lokarskie Karakaja porządzi	
	.3010
Teksty jako	
pliki ASCII	.A
pliki tekstowe	
pliki H I ML, np. protokoły wynikow cykli sondy	.HIML
dotykowej	
pliki pomocnicze	.CHM
CAD-dane jako	
ASCII-pliki	.DXF
	.IGES
	.STEP

Jeżeli zostaje wprowadzony do sterowania program NC, należy najpierw podać nazwę dla tego programu NC. Sterowanie zachowuje ten program NC w wewnętrznej pamięci jako plik o tej samej nazwie. Także teksty i tabele sterowanie zachowuje jako pliki.

Aby można było szybko znajdować pliki i nimi zarządzać, sterowanie dysponuje specjalnym oknem menedżera plików. W tym oknie można wywołać różne pliki, kopiować je, zmieniać ich nazwę i wymazywać.

Przy pomocy sterowania użytkownik może zarządzać prawie dowolną liczbą plików. Znajdująca się do dyspozycji pamięć to przynajmniej **21 GByte**. Pojedynczy program NC może być wielkości maks. **2 GByte**.

6

W zależności od ustawienia sterowanie generuje po edycji i zapisie do pamięci programów NC pliki kopii z rozszerzeniem *.bak. Może to zmniejszyć znajdującą się do dyspozycji pojemność pamięci.

Nazwy plików

Dla programów NC, tablic i tekstów sterowanie dołącza jeszcze jedno rozszerzenie, które jest oddzielone punktem od nazwy pliku. To rozszerzenie wyróżnia typ pliku.

nazwa pliku	Typ pliku	
PROG20	.H	

Nazwy plików, nazwy napędów i nazwy folderów na sterowaniu podlegają następującej normie: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-standard).

Dozwolone są następujące znaki:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghij klmnopqrstuvwxyz0123456789_-

Następujące znaki posiadają szczególne znaczenie:

Znak	Znaczenie
	Ostatni punkt nazwy pliku oddziela rozszerze- nie
\i /	Dla struktury drzewa katalogów
•	Rozdziela oznaczenie napędu od foldera

Wszystkie inne znaki nie wykorzystywać, aby unikać np. problemów przy przesyłaniu danych.



Maksymalnie dozwolona długość ścieżki to 255 znaków. Do długości ścieżki zaliczają się oznaczenia napędu, foldera i pliku włącznie z rozszerzeniem.

Dalsze informacje: "Scieżki", Strona 111

A

Wyświetlanie zewnętrznie utworzonych plików na sterowaniu

Na sterowaniu zainstalowanych jest kilka dodatkowych narzędzi, przy pomocy których można przedstawione w poniższej tabeli pliki wyświetlać jak i częściowo modyfikować.

Rodzaje plików	Тур
Pliki PDF Tabele Excel	pdf xls csv
Pliki internetowe	html
Pliki tekstowe	txt ini
Pliki grafiki	bmp gif jpg png

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Foldery

Ponieważ w wewnętrznej pamięci można zachowywać bardzo dużo programów NC oraz plików, należy pojedyncze pliki zachowywać w folderach (katalogach), aby nie stracić orientacji. W tych folderach możliwe jest tworzenie dalszych folderów, tak zwanych podfolderów. Klawiszem -/+ lub **ENT** można podfoldery wyświetlać lub skrywać.

Scieżki

Ścieżka pokazuje napęd i wszystkie foldery a także podfoldery, w których zapamiętany jest dany plik. Pojedyńcze informacje są rozdzielane przy pomocy ****.



Maksymalnie dozwolona długość ścieżki to 255 znaków. Do długości ścieżki zaliczają się oznaczenia napędu, foldera i pliku włącznie z rozszerzeniem.

Przykład

Na napędzie **TNC** został utworzony folder AUFTR1. Następnie w folderze AUFTR1 został jeszcze utworzony podkatalog NCPROG i do niego skopiowano program NC PROG1.H. Program NC posiada tym samym ścieżkę:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Grafia po prawej stronie pokazuje przykład wyświetlenia folderów z różnymi ścieżkami.



Softkey	Funkcja	Strona
KOPIUJ ABC XYZ	Kopiowanie pojedyńczego pliku	116
TYP SS WyBIERZ	Wyświetlić określony typ pliku	114
NOWY PLIK	Utworzenie nowego pliku	116
OSTATNIE PLIKI	10 ostatnio wybranych plików pokazać	119
	Usuwanie pliku	120
ETYKIETA	Zaznaczyć plik	121
ZM. NAZWE ABC = XYZ	Zmiana nazwy pliku	122
ZABEZP.	Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany	123
ODBEZP.	Anulowanie zabezpieczenia pliku	123
TABELE / NC-PGM DOPASOWAC	Importowanie pliku iTNC 530	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowa- nie, Testowanie i odpracowy- wanie programów NC
	Dopasowanie formatu tabeli	446
SIEC	Zarządzanie napędami sieciowymi	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowa- nie, Testowanie i odpracowy- wanie programów NC
WYBRAC EDYTORA	Wybór edytora	123
SORTOWAC	Sortowanie plików według ich właściwości	122
KOP.WYKAZ	Kopiowanie folderu	119
USUN WSZ.	Folder ze wszystkimi podfolderami skasować	
BC AKTUA.	Aktualizowanie foldera	
ZM. NAZWE	Zmienić nazwę foldera	
NOWY FOLDER	Utworzenie nowego katalogu	

Przegląd: funkcje menedżera plików

Wywołanie menedżera plików

PGM
LIGT
INGI

A

Klawisz PGM MGT nacisnąć

 Sterowanie pokazuje okno dla zarządzania plikami (ilustracja pokazuje ustawienie podstawowe. Jeżeli sterowanie pokazuje inny układ ekranu, proszę nacisnąć softkey OKNO).

Jeśli wychodzisz z programu NC klawiszem **END**, to sterowanie otwiera menedżera plików. Kursor znajduje się na właśnie zamykanym programie NC.

Jeśli ponownie naciśniesz klawisz **END**, to sterowanie otwiera pierwotny program NC z kursorem na ostatnio wybranym bloku. Takie zachowanie może prowadzić do opóźnień w przypadku dużych plików.

Jeśli naciśniesz klawisz **ENT** , to sterowanie otwiera program NC zawsze z kursorem na bloku 0.

Lewe, niewielkie okno ukazuje istniejące napędy i foldery. Napędy oznaczają przyrządy, przy pomocy których dane zostają zapamiętywane lub przesyłane. Napęd jest wewnętrzną pamięcią sterowania. Dalszymi napędami są interfejsy (RS232, Ethernet), do których można podłączyć na przykład Personal Computer. Katalog jest zawsze odznaczony poprzez symbol katalogu (po lewej) i nazwę katalogu (po prawej). Podkatalogi są przesunięte na prawą stronę. Jeśli dostępne są podkatalogi, to można je klawiszem -/+ wyświetlić lub skryć.

Jeśli struktura drzewa katalogów jest dłuższa niż ekran monitora, to można za pomocą paska przewijania lub podłączonej myszy dokonywać nawigacji.

Szerokie okno po prawej stronie wyświetla wszystkie pliki , które zapamiętane są w tym wybranym folderze. Do każdego pliku ukazywanych jest kilka informacji, które są objaśnione w tabeli poniżej.

Wskazanie	Znaczenie
Nazwa pliku	Nazwa pliku i typ pliku
Bajty	wielkość pliku w bajtach
Status	właściwości pliku:
E	Plik jest wybrany w trybie pracy Programo- wanie .
S	Plik jest wybrany w trybie pracy Test programu .
M	Plik wybrano w trybie pracy przebiegu programu
+	Plik posiada nie wyświetlane zależne pliki z rozszerzeniem DEP, np. przy wykorzystywa- niu monitorowania eksploatacji narzędzia
A	Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany



Nskazanie Znaczenie	
A	Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany, ponieważ zostaje właśnie odpraco- wywany
Data	Data, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni
Czas	Godzina, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni



Dla wyświetlania zależnych plików należy ustawić parametr maszynowy **dependentFiles** (nr 122101) na **MANUAL**.

Wybór napędów, folderów i plików



Otworzyć menedżera plików klawiszem PGM MGT

Nawigować podłączoną myszą lub użyć klawiszy ze strzałką albo softkeys, aby przesunąć kursor na żądane miejsce na monitorze:



 przemieszcza kursor z prawego do lewego okna i odwrotnie



przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół



STRONA STRONA przemieszcza kursor w oknie stronami w górę i w dół

Wybór napędu: softkey WYBIERZ nacisnąć, albo

Krok 1: wybór napędu

Zaznaczyć napęd w lewym oknie



klawisz ENT nacisnąć

Krok 2: wybór foldera

- Zaznaczyć katalog w lewym oknie
- Prawe okno pokazuje automatycznie wszystkie pliki z tego katalogu, który jest zaznaczony (z jasnym tłem).

Krok 3: wybór pliku



Nacisnąć softkey TYP WYBIERZ

- Nacisnąć softkey WS.WSZYST.
- zaznaczyć plik w prawym oknie
- Softkey WYBIERZ nacisnąć, albo
- Klawisz ENT nacisnąć
 - Sterowanie aktywuje wybrany plik w tym trybie pracy, z którego wywołano menedżera plików.



Kiedy w menedżerze plików podamy pierwszą literę szukanego pliku, to kursor przeskakuje automatycznie do pierwszego programu NC z odpowiednią literą.

Filtrowanie odczytu

Można dokonywać filtrowania wyświetlanych plików w następujący sposób:



Nacisnąć softkey TYP WYBIERZ



Nacisnąć softkey pożądanego typu pliku

Alternatywnie:

WS.	WSZYST
Г	PD
	91

- Nacisnąć softkey WS.WSZYST.
- > Sterowanie pokazuje wszystkie pliki foldera.

Alternatywnie:

FILTR
WSKAZANIA

- Używać wildcards, np. 4*.H
- Sterowanie pokazuje wszystkie pliki typu .h , rozpoczynające się z 4.

Alternatywnie:



- Wpisać rozszerzenie, np. *.H;*.D
- > Sterowanie pokazuje wszystkie pliki typu .h i .d.

Ustawiony w menedżerze plików filtr wskazania pozostaje zachowany także po restarcie sterowania.

Utworzenie nowego foldera

W lewym oknie zaznaczyć katalog, w którym ma być założony podkatalog



- Softkey NOWY FOLDER nacisnąć
- Zapisać nazwę foldera
- klawisz ENT nacisnąć



- Softkey OK nacisnąć dla potwierdzenia albo
- Softkey PRZERWANY nacisnąć dla przerwania

Utworzenie nowego pliku

- Wybrać folder w lewym oknie, w którym chcemy utworzyć nowy plik
- Pozycjonować kursor w prawym oknie ►



- Softkey NOWY PLIK nacisnać
- Zapisać nazwę pliku z rozszerzeniem
- Klawisz ENT nacisnąć Sterownik kontynuuje dialog, np. wybierz jednostkę miary.
- Jeśli dotyczy kontynuować dialog

Kopiowanie pojedynczego pliku

- Przesunąć kursor na plik, który ma być skopiowany
 - Softkey KOPIUJ nacisnąć: wybrać funkcję kopiowania
 - > Sterowanie otwiera okno wyskakujące
- Skopiować plik do aktualnego katalogu



KOPIUJ авс → хү2

- Wprowadzić nazwę pliku docelowego
- Klawisz ENT lub softkey OK nacisnąć
- > Sterowanie kopiuje plik do aktualnego foldera. Pierwotny plik zostaje zachowany.

Plik skopiować do innego katalogu



Nacisnąć softkey Folder docelowy, aby w oknie napływowym wybrać katalog docelowy



- Klawisz ENT lub softkey OK nacisnąć
- > Sterowanie kopiuje plik o tej samej nazwie do wybranego foldera. Pierwotny plik zostaje zachowany.

Jeżeli operacja kopiowania została uruchomiona przy i pomocy klawisza ENT lub softkey OK, to sterowanie pokazuje wskazanie postępu.

Kopiowanie plików do innego foldera

Wybrać układ ekranu z równymi co do wielkości oknami
 Prawe okno

- Softkey POKAZ DRZEWO nacisnąć
- Kursor przesunąć na folder, do którego chcemy skopiować pliki i klawiszem ENT wyświetlić pliki w tym folderze

Lewe okno

- Softkey POKAZ DRZEWO nacisnąć
- Wybrać katalog z plikami, które chcemy skopiować i z softkey POKAZ PLIKI wyświetlić te pliki



- Softkey Zaznacz nacisnąć: wyświetlenie funkcji do zaznaczania plików
- PLIK ETYKIETA
- Softkey Zaznacz plik nacisnąć: kursor przesunąć na plik, który ma być skopiowany i zaznaczyć go. W razie potrzeby, proszę zaznaczyć także inne pliki w ten sam sposób
- KOPIUJ ABC→XYZ
- Softkey Kopiuj nacisnąć: zaznaczone pliki kopiować do katalogu docelowego

Dalsze informacje: "Zaznaczanie plików", Strona 121

Jeśli pliki zostały zaznaczone zarówno w lewym jak i w prawym oknie, to sterowanie kopiuje z foldera, na którym znajduje się kursor.

Nadpisywanie plików

Jeśli zostają kopiowane pliki do skoroszytu, w którym znajdują się pliki o tej samej nazwie, sterowanie pyta wówczas, czy te pliki mają być nadpisane w folderze docelowym:

- Nadpisywanie wszystkich plików (pole Istniejące pliki wybrano): softkey OK nacisnąć albo
- ▶ Nie nadpisywać pliku: softkey **PRZERWANY** nacisnąć

Jeśli chcesz nadpisywać zabezpieczony plik, to wybierz pole **Zabezpieczone pliki** lub anuluj operację.

Kopiowanie tabeli

Importowanie wierszy do tabeli

Jeżeli kopiujesz tabelę do już istniejącej tabeli, to można przy pomocy softkey **POLA ZASTAP** nadpisywać pojedyncze wiersze. Warunki:

- tabela docelowa musi być dostępna
- kopiowany plik może zawierać tylko zamieniane wiersze
- typ pliku tabel musi być identyczny

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **POLA ZASTAP** nadpisuje bez zapytania zwrotnego wszystkie wiersze pliku docelowego, zawarte w kopiowanej tabeli. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia pierwotnego pliku przed operacją zamiany. Przy tym tabele mogą zostać bezpowrotnie skorumpowane.

- W razie konieczności wykonać kopie zapasowe tablic przed zamianą
- POLA ZASTAP wykorzystywać przy zachowaniu odpowiedniej ostrożności

Przykład

Na urządzeniu nastawczym dokonano pomiaru długości narzędzia i promienia narzędzia na 10 nowych narzędziach. Następnie urządzenie nastawcze generuje tabelę narzędzi TOOL_Import.T z 10 wierszami czyli 10 narzędziami.

Proszę postąpić następująco:

- Skopiować tabelę z zewnętrznego nośnika danych do dowolnego foldera
- Skopiować zewnętrznie generowaną tablicę przy pomocy menedżera plików sterowania do istniejącej tabeli TOOL.T
- Sterowanie zapytuje, czy istniejąca tabela narzędzi TOOL.T ma zostać nadpisana.
- Softkey TAK nacisnąć
- Sterowanie nadpisuje kompletnie aktualny plik TOOL.T. Po zakończeniu operacji kopiowania TOOL.T składa się z 10 wierszy.
- Alternatywnie należy nacisnąć softkey POLA ZASTAP.
- Sterowanie nadpisuje w pliku TOOL.T te 10 wierszy. Dane pozostałych wierszy nie zostaną zmienione przez sterowanie.

Ekstrakcja wierszy z tabeli

W tabeli można zaznaczyć jeden lub kilka wierszy i zapisać do oddzielnej tabeli.

Proszę postąpić następująco:

- > Proszę otworzyć tabelę z której chcemy kopiować wiersze
- Wybrać klawiszem ze strzałką pierwszy przewidziany do kopiowania blok
- Softkey DODATK. FUNKC. nacisnąć
- Softkey ETYKIETA nacisnąć
- W razie potrzeby zaznaczyć dalsze wiersze
- Softkey ZAPISAC W nacisnąć
- Podać nazwę tabeli, w której wyselekcjonowane wiersze mają być zachowane

Kopiowanie foldera

- Proszę przesunąć kursor w prawym oknie na folder, który ma być kopiowany
- Softkey KOPIUJ nacisnąć
- > Sterowanie wyświetla okno dla wyboru katalogu docelowego.
- Wybrać folder docelowy i klawiszem ENT lub z softkey OK potwierdzić
- Sterowanie kopiuje wybrany folder włącznie z podfolderami do wybranego foldera docelowego.

Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików



 Wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć



 Pokazać dziesięć ostatnio wybranych plików: softkey OSTATNIE PLIKI nacisnąć

Proszę używać klawiszy ze strzałką, aby przesunąć kursor na plik, który chcemy wybrać:



przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół



Wybrać plik: softkey OK nacisnąć, albo



klawisz ENT nacisnąć

Przy pomocy softkey AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC możesz skopiować ścieżkę zaznaczonego pliku. Skopiowaną ścieżkę możesz później ponownie wykorzystywać, np. przy wywoływaniu programu za pomocą klawisza PGM CALL.

Praca ręczna	Programowan	anie Ne	DNC	15:56
0-0 SF:\	TNC:\nc_prog\demo*			
B⊂ TNC:\ BC lost+found	• Nazwa pliku	Bajty Status	Data Czas	
Den nc_prog	.		26-11-2014 09:47:07	
B- service	LICAD		21-11-2014 07:28:38	
D- system	112.0	1233 •	21-11-2014 02:14:50	
sa table	113.8	1258	21-11-2014 02:14:50	
B tncguide	73200.0	1540 4	1-11-2014 02:14:50	
	73614.8	2411	21-11-2014 02:14:50	
Ostatni	e pliki		11-2014 02:14:50	
			11-2014 07:54:17	
0. 10	State program by the		11-2014 15:48:47	
1: IN 9: TH	C:\table\toolturn.trn		11-2014 11:04:17	
2. 19	Cilec proglPleuel ice		11-2014 02:14:50	
4: TN	C:\nc prog\demo\113.H		11-2014 02:14:50	
5: TNC:\nc	C:\nc prog\demo\Turn.h		11-2014 02:14:50	
6; TN	C:\nc prog\demo\Will.h		11-2014 02:14:50	
7: TN	C:\nc prog\demo\112.h		11-2014 02:14:50	
8: TN	C:\nc_prog\demo\Willing.h		11-2014 02:14:50	
9: TN	C:\nc_prog\demo\79614.H		11-2014 02:14:50	
			11-2014 02:14:50	
			11-2014 02:14:50	
			11-2014 02:14:50	
0	ĸ	USUN KASOWANIE	11-2014 02:14:50	
			11-2014 02:14:50	
	Round_Holes.h	132K	21-11-2014 02:14:50	
	Round_Pockets.h	753K	21-11-2014 02:14:50	
	SL-Zyklen.H	1083	21-11-2014 02:14:50	
	s12_3.H	4813	21-11-2014 02:14:50	
	START.H	760	21-11-2014 02:14:50	
	TAZANU.H	2451	21-11-2014 02:14:50	
	turbine.H	1971	21-11-2014 02:14:50	
	Turn.h	229	21-11-2014 02:14:50	
	32 plik(i) 19.36 Gb	wajty wolne		
			AKTUALNA	
OK USUN	KASOWANIE		WARTOSC	

Usuwanie pliku

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **USUWAC** usuwa ostatecznie plik. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia pierwotnego pliku przed operacją usuwania, np. w koszu. Tym samym dane są bezpowrotnie usunięte.

 Ważne dane regularnie zabezpieczać na zewnętrznych napędach

Proszę postąpić następująco:

Proszę przesunąć kursor na plik, który chcemy usunąć



- Softkey USUN nacisnąć
- Sterowanie pyta, czy ten plik ma rzeczywiście zostać skasowany.
- Softkey OK nacisnąć
- > Sterowanie usuwa ten plik.
- Alternatywnie softkey PRZERWANY nacisnąć
- > Sterowanie przerywa wykonanie operacji.

Usuwanie foldera

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **USUN WSZ.** usuwa ostatecznie wszystkie pliki danego foldera. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia plików przed operacją usuwania, np. w koszu. Tym samym dane są bezpowrotnie usunięte.

 Ważne dane regularnie zabezpieczać na zewnętrznych napędach

Proszę postąpić następująco:

Proszę przesunąć kursor na folder, który ma być usunięty



- Softkey **USUN WSZ.** nacisnąć
- Sterowanie pyta, czy ten folder ze wszystkimi podfolderami i plikami ma rzeczywiście być usunięty.
- ► Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie usuwa ten folder
- Alternatywnie softkey PRZERWANY nacisnąć
- > Sterowanie przerywa wykonanie operacji.

Zaznaczanie plików

Softkey	Funkcja zaznaczania
PLIK ETYKIETA	Zaznaczyć pojedyńcze pliki
WSZYSTKO PLIKI ETYKIETA	Zaznaczyć wszystkie pliki w skoroszycie
ETYKIETA ANULUJ	Anulować zaznaczenie pojedyńczych plików
WSZYSTKO ETYKIETA ANULUJ	Anulować zaznaczenie dla wszystkich plików
KOPIUJ ABC → XYZ	Skopiować wszystkie zaznaczone pliki

Funkcje, jak Kopiowanie lub Kasowanie plików, możnA stosować zarówno na pojedyńcze jak i na kilka plików jednocześnie. Kilka plików zaznacza się w następujący sposób:

Kursor przesunąć na pierwszy plik



- Wyświetlić funkcje zaznaczania: softkey ETYKIETA nacisnąć
- Zaznaczyć plik: softkey PLIK ETYKIETA nacisnąć



- Kursor przesunąć na dalszy plik
- Zaznaczyć dalszy plik: softkey PLIK ETYKIETA nacisnąć, itd.

Kopiować zaznaczone pliki:



ETYKIETA

Opuścić aktywny pasek z softkey



Softkey KOPIUJ nacisnąć

Usunąć zaznaczone pliki:



Opuścić aktywny pasek z softkey



Softkey USUN nacisnąć

Zmiana nazwy pliku

 Proszę przesunąć kursor na plik, którego nazwę chcemy zmienić



- Wybrać funkcję do zmiany nazwy: softkey ZMIEŃZM. NAZWE nacisnąć
- Wprowadzić nową nazwę pliku; typ pliku nie może jednakże zostać zmieniony
- Wykonać zmianę nazwy: softkey OK lub klawisz ENT nacisnąć

Pliki sortować

> Wybrać katalog, w którym chcemy sortować pliki

SORTOWAC

- Softkey SORTOWAC nacisnąć
 wybrać softkey z odpowiednim kryterium prezentacji
 - SORTOWAC WEDŁUG NAZWY
 - SORTOWAC WEDŁUG WIELKOSCI
 - SORTOWAC WEDŁUG DATY
 - SORTOWAC WEDŁUG TYPU
 - SORTOWAC WEDŁUG STATUSU
 - NIESORT.

Funkcje dodatkowe

Plik zabezpieczyć i zabezpieczenie pliku anulować

- Kursor przesunąć na przewidziany do zabezpieczenia plik ► Wybór funkcji dodatkowych:
- DODATKOWE FUNKJE ZABEZP

•

- softkey DODATKOWE FUNKJE nacisnąć
- Aktywowanie zabezpieczenia pliku: softkey ZABEZP. nacisnąć
- > Plik otrzymuje symbol Protect.



► Anulowanie zabezpieczenia pliku: softkey ODBEZP. nacisnąć

Wybór edytora

Kursor przesunąć na przewidziany do otwarcia plik



WYBRAC

EDYTORA

- Wybór funkcji dodatkowych: softkey DODATKOWE FUNKJE nacisnąć
- Wybór edytora: softkey WYBRAC EDYTORA nacisnąć
- Zaznaczyć żądany edytor
 - EDYTOR TEKSTU dla plików tekstowych, np. .A lub .TXT
 - EDYTOR PROGRAMU dla programów NC .H i .I
 - **EDYTOR TABLIC** dla tablic, np. **.TAB** lub **.T**
 - EDYTOR BPM dla tablic palet .P
- Softkey OK nacisnąć

Podłączenie i odłączenie urządzenia USB

Podłączone urządzenia USB z obsługiwanym systemem plików sterowanie rozpoznaje automatycznie.

Aby usunąć urządzenie USB, proszę postąpić w następujący sposób:



- Proszę przesunąć kursor do lewego okna
- Softkey DODATKOWE FUNKJE nacisnąć



Usuwanie urządzenia USB

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

ROZSZERZ. PRAWA DOSTEPU

Funkcja **ROZSZERZ. PRAWA DOSTEPU** może być wykorzystywana tylko w połączeniu z menedżerem użytkowników i wymaga dostępności katalogu **public**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Przy pierwszej aktywacji menedżera użytkowników zostaje dołączony folder **public** pod napędem **TNC:**.

Tylko w folderze **public** można określić prawa dostępu do plików.

Dla wszystkich plików, znajdujących się na partycji **TNC:** a nie w folderze **public**, zostaje przyporządkowany automatycznie użytkownik funkcyjny **user** jako posiadacz.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Wyświetlanie ukrytego pliku

i

Sterowanie skrywa pliki systemowe jak i pliki oraz foldery z punktem na początku nazwy.

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

System operacyjny sterowania wykorzystuje określone ukryte foldery i pliki. Te foldery i pliki są standardowo skryte. Przy manipulowaniu danych systemowych w obrębie ukrytych folderów może zostać uszkodzone oprogramowanie sterowania. Jeśli z własnych powodów odkładasz pliki w tych folderach, to powstają przy tym niewłaściwe i nieważne ścieżki.

- Ukryte foldery i pliki muszą być zawsze skrywane
- Ukryte foldery i pliki nie wykorzystywać do zapamiętywania danych

Jeśli to konieczne, możesz przejściowo wyświetlać ukryte pliki i foldery, np. nieumyślnym przesyłaniu pliku z punktem na początku nazwy.

Ukryte pliki i foldery możesz wyświetlić w następujący sposób:



- Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć
- Softkey SKRYTE PLIKI POKAZAC nacisnać
- > Sterowanie pokazuje ukryte pliki i foldery.



Narzędzia

4.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia

Posuw F

Posuw **F** to prędkość, z którą punkt środkowy narzędzia porusza się po swoim torze. Maksymalny posuw może być różnym dla każdej osi maszyny i jest określony poprzez parametry maszynowe.



Wprowadzenia

Posuw można zapisać w **TOOL CALL**-wierszu (wywołanie narzędzia) i w każdym wierszu pozycjonowania.

Dalsze informacje: "Zapis wierszy NC przy pomocy przycisków funkcji toru kształtowego ", Strona 146

W programach milimetrowych podajemy posuw **F** z jednostką miary mm/min, w programach calowych ze względu na rozdzielczość w 1/10 cala/min. Alternatywnie można przy pomocy odpowiednich softkeys definiować posuw w milimetrach na obrót (mm/1) **FU** lub w milimetrach na ząb (mm/ząb) **FZ**.

Posuw szybki

Dla biegu szybkiego proszę wprowadzić **F MAX**. Dla zapisu **F MAX** naciskamy na pytanie dialogu **Posuw F= ?** klawisz **ENT** lub softkey **FMAX**.



Należy programować ruchy posuwu szybkiego używając wyłącznie funkcji NC **FMAX** a nie za pomocą bardzo dużych wartości liczbowych. Tylko w ten sposób zapewnia się, że posuw szybki działa blokami a obsługujący może regulować posuw szybki oddzielnie i niezależnie od posuwu torowego.

Okres działania

Posuw zaprogramowany z wartością liczbową obowiązuje do tego bloku NC, w którym zostanie zaprogramowany nowy posuw. **F MAX** obowiązuje tylko dla tego bloku, w którym został on zaprogramowany. Po bloku z **F MAX** obowiązuje ostatni zaprogramowany z wartością liczbową posuw.

Zmiana w czasie przebiegu programu

W czasie przebiegu programu zmienia się posuw przy pomocy potencjometru dla posuwu F.

Potencjometr posuwu redukuje tylko zaprogramowany posuw a nie ten obliczony przez sterowanie posuw.

Prędkość obrotowa wrzeciona S

Prędkość obrotową wrzeciona S podajemy w obrotach na minutę (obr/min) w **TOOL CALL**-wierszu (wywołanie narzędzia). Alternatywnie można także zdefiniować prędkość skrawania Vc w metrach na minutę (m/min).

Programowana zmiana

W programie NC można dokonać zmiany obrotów wrzeciona przy pomocy bloku **TOOL CALL**, podając wyłącznie nowe obroty wrzeciona.

Proszę postąpić następująco:



END

i

- klawisz TOOL CALL nacisnąć
- Dialog Numer narzędzia? klawiszem NO ENT pominąć
- Dialog Oś wrzeciona równolegle X/Y/Z ? klawiszem NO ENT pominąć
- W dialogu Obroty wrzeciona S= ? podać nowe obroty wrzeciona lub przy pomocy softkey VC przełączyć na wprowadzenie szybkości skrawania
- Klawiszem END potwierdzić

W następujących przypadkach sterowanie zmienia tylko obroty:

- TOOL CALL-blok bez nazwy narzędzia, numeru narzędzia i osi narzędzia
- TOOL CALL-blok bez nazwy narzędzia, numeru narzędzia, z tą samą osią narzędzia jak w poprzednim bloku TOOL CALL.

W następujących przypadkach sterowanie wykonuje makro zmiany narzędzia i montuje narzędzie zamienne:

- TOOL CALL-blok z numerem narzędzia
- TOOL CALL-blok z nazwą narzędzia
- **TOOL CALL**-blok bez nazwy narzędzia lub numeru narzędzia, ze zmienionym kierunkiem osi narzędzia

Zmiana w czasie przebiegu programu

W czasie przebiegu programu proszę zmienić prędkość obrotową wrzeciona przy pomocy gałki potencjometru S dla prędkości obrotowej wrzeciona.

4.2 Dane narzędzia

Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia

Z reguły programujemy współrzędne ruchów kształtowych tak, jak został wymiarowany obrabiany przedmiot na rysunku technicznym. Aby sterowanie mogło obliczyć tor punktu środkowego narzędzia, to znaczy mogło przeprowadzić korekcję narzędzia, należy wprowadzić długość i promień do każdego używanego narzędzia.

Dane narzędzia można podać albo przy pomocy funkcji **TOOL DEF** bezpośrednio w programie NC lub oddzielnie w tabeli narzędzi. Jeżeli dane o narzędziach zostają wprowadzone do tabeli, są tu do dyspozycji inne specyficzne informacje dotyczące narzędzi. Sterowanie uwzględnia wszystkie podane informacje, jeśli program NC przebiega.



Numer narzędzia, nazwa narzędzia

Każde narzędzie oznaczone jest numerem od 0 do 32767. Jeśli pracujemy z tabelami narzędzi, to możemy dodatkowo nadawać nazwy narzędzi. Nazwy narzędzi mogą składać się maksymalnie z 32 znaków.

•	
Ť.	
-	

Dozwolone znaki: # \$ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Małe litery sterowanie zamienia przy zapisie do pamięci automatycznie odpowiednimi dużymi literami.

Zabronione znaki: <spacja> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~ W połączeniu z AFC (opcja #45) nazwa narzędzia nie może zawierać następujących znaków: # \$ & , .

Narzędzie o numerze 0 jest określone jako narzędzie zerowe i posiada długość L=0 oraz promień R=0. Proszę zdefiniować w tabelach narzędzi narzędzie T0 również z L=0 i R=0.

Należy jednoznacznie zdefiniować nazwę narzędzia!

Jeśli sterowanie znajdzie np. w magazynie kilka dostępnych narzędzi, to mocuje ono narzędzie o najkrótszym okresie żywotności (trwałości).

- Narzędzie znajdujące się we wrzecionie
- Narzędzie znajdujące się w magazynie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Jeśli dostępnych jest kilka magazynów, to producent maszyn może określić kolejność szukania narzędzi w tych magazynach.

 Narzędzie, zdefiniowane w tabeli narzędzi, ale nie znajdujące się aktualnie w magazynie

Jeśli sterowanie znajdzie np. w magazynie kilka dostępnych narzędzi, to mocuje ono narzędzie o najkrótszym okresie żywotności (trwałości).

Długość narzędzia L

i

i

i

Długość narzędzia L należy podawać jako długość absolutną odnośnie punktu odniesienia narzędzia.

> Sterowanie wymaga absolutnej długości narzędzia dla wielu funkcji, jak np. symulacji skrawania materiału lub Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM.

Absolutna długość narzędzia odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt odniesienia narzędzia na nosku wrzeciona.



Określenie długości narzędzia

Wymiarowanie narzędzia należy przeprowadzić zewnętrznie przy pomocy przyrządu nastawczego lub bezpośrednio na obrabiarce, np. przy pomocy sondy pomiarowej narzędzi. Jeśli żadna z tych możliwości nie jest dostępna, to można określić długości narzędzi innym sposobem.

Dostępne są następujące możliwości określenia długości narzędzia:

- Przy pomocy płytki wzorcowej
- Przy pomocy trzpienia do kalibracji (narzędzie kontrolne)

Przed określeniem długości narzędzia należy wyznaczyć punkt odniesienia na osi wrzeciona.

Określenie długości narzędzia przy pomocy płytki wzorcowej

Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy płytki wzorcowej można stosować tylko, jeśli punkt odniesienia narzędzia leży na nosku wrzeciona.

Należy uplasować punkt odniesienia na powierzchni, która następnie dotykana jest narzędziem. Ta powierzchnia musi w razie konieczności być najpierw przygotowana.

Aby wyznaczyć punkt odniesienia przy pomocy płytki wzorcowej należy:

- Ustawić płytkę na stole maszyny
- Pozycjonować nosek wrzeciona obok płytki wzorcowej
- Stopniowo przejeżdżać w **Z+**-kierunku, aż płytka zostanie ► wsunięta pod nosek wrzeciona
- Wyznaczyć punkt odniesienia w Z.

Długości narzędzia określana jest dalej w następujący sposób:

- zmiana narzędzia
- Dotknać powierzchni
- > Sterowanie pokazuje absolutną długość narzędzia jako pozycję rzeczywistą na odczycie położenia.



Określenie długości narzędzia za pomocą trzpienia do kalibracji i puszki pomiarowej

Przy wyznaczeniu punktu odniesienia przy pomocy trzpienia do kalibracji i puszki pomiarowej należy:

- Zamocować puszkę pomiarową na stole maszyny
- Ruchomy pierścień wewnętrzny puszki pomiarowej ustawić na tej samej wysokości jak i stały pierścień zewnętrzny
- Zegar pomiarowy ustawić na 0
- Trzpień do kalibracji przemieszczać na ruchomy pierścień wewnętrzny
- Wyznaczyć punkt odniesienia w Z.

Długości narzędzia określana jest dalej w następujący sposób:

- zmiana narzędzia
- Narzędzie przemieszczać do ruchomego pierścienia wewnętrznego, aż zegar pomiarowy pokaże 0
- Sterowanie pokazuje absolutną długość narzędzia jako pozycję rzeczywistą na odczycie położenia.

Promień narzędzia R

Promień narzędzia R zostaje wprowadzony bezpośrednio.

Wartości delta dla długości i promieni

Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

Dodatnia wartość delty oznacza naddatek (**DL**, **DR**>0). Przy obróbce z naddatkiem należy podać wartość dla naddatku w programie NC z **TOOL CALL** bądź przy pomocy tabeli korekcji.

Ujemna wartość delty oznacza niedomiar (**DL**, **DR**<0). Niedomiar zostaje wprowadzony do tabeli narzędzi dla zużycia narzędzia.

Proszę wprowadzić wartości delty w postaci wartości liczbowych, w **TOOL CALL**-wierszu można przekazać wartość delta przy pomocy parametru Q.

Zakres wprowadzenia: wartości delta mogą wynosić maksymalnie \pm 99,999 mm.

Wartości delta z tabeli narzędzi wpływają na prezentację graficzną symulacji zdejmowania materiału. Wartości delta z programu NC nie zmieniają w symulacji przedstawionej wielkości **narzędzia**. Zaprogramowane wartości delta przesuwają jednakże **narzędzie** w symulacji

o zdefiniowaną wartość.

٠	
щ	7
-	

i

Wartości delta z bloku **TOOL CALL**wpływają na wskazanie położenia zależnie od opcjonalnego parametru maszynowego **progToolCallDL** (nr 124501; gałąź **CfgPositionDisplay** nr 124500).





Zastosowanie specyficznych dla narzędzia parametrów Q jako wartości delta

Sterowanie oblicza podczas wykonywania wywołania narzędzia wszystkie specyficzne dla narzędzia parametry Q. Parametry Q, których to dotyczy, mogą być stosowane dopiero po zakończeniu wywołania narzędzia jako wartość delta.

Możliwe specyficzne dla narzędzia parametry Q

Parametry Q	Funkcja
Q108	AKTYWNY PROMIEN NARZ
Q114	AKTYWNA DLUG. NARZ.

Aby stosować specyficzne dla narzędzia parametry Q jako wartość delta, musisz zaprogramować drugie wywołanie narzędzia.

Przykład frez kulkowy:

Możesz używać **Q108** (aktywny promień narzędzia), aby skorygować długość frezu kulkowego poprzez **DL-Q108** na jego centrum.

1 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000

2 TOOL CALL DL-Q108

Zapis danych narzędziowych do programu NC

0

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn określa zakres funkcyjny **TOOL DEF**funkcji.

Numer, długość i promień dla określonego narzędzia określa się w programie NC jednorazowo w **TOOL DEF**-wierszu.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



Klawisz TOOL DEF nacisnąć



- Nacisnąć pożądany softkey
 - NUMER NARZEDZIA
 - NAZWA NARZEDZIA
 - QS
- > Długość narzędzia: wartość korekcji dla długości
- Promień narzędzia: wartość korekcji dla promienia

Przykład

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

wywołanie danych narzędzi

Zanim wywołamy narzędzie, zostało ono zdefiniowane w **TOOL DEF**wierszu lub w tabeli narzędzi.

Wywołanie narzędzia **TOOL CALL** w programie NC proszę programować przy pomocy następujących danych:



- klawisz TOOL CALL nacisnąć
- Wywołanie narzędzia: podać numer bądź nazwę narzędzia. Przy pomocy softkey
 NAZWA NARZEDZIA możesz wpisać nazwę, z softkey QS wpisujesz parametr stringu. Nazwę narzędzia sterowanie zapisuje automatycznie w cudzysłowiu. Do parametru stringu należy uprzednio przydzielić nazwę narzędzia. Nazwy odnoszą się do zapisu w aktywnej tabeli narzędzi TOOL.T.
- WYBIERZ
- Alternatywnie softkey WYBIERZ nacisnąć
- Sterowanie otwiera okno, w którym można wybrać narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi TOOL.T.
- Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, proszę wprowadzić do tabeli narzędzi zdefiniowany indeks po punkcie dziesiętnym
- Oś wrzeciona równoległa do X/Y/Z: wprowadzić oś narzędzia
- Prędkość obrotowa wrzeciona S: podać prędkość obrotową wrzeciona S w obrotach na minutę (obr/min). Alternatywnie można także zdefiniować prędkość skrawania Vc w metrach na minutę (m/min). Proszę nacisnąć w tym celu Softkey VC
- Posuw F: posuw F w milimetrach na minutę (mm/min) zapisać. Alternatywnie można przy pomocy odpowiednich softkeys definiować posuw w milimetrach na obrót (mm/1) FU lub w milimetrach na ząb (mm/ząb) FZ. Posuw działa tak długo, aż zostanie zaprogramowany nowy posuw w wierszu pozycjonowania ub w TOOL CALL-wierszu
- Naddatek długości narzędzia DL: wartość delta dla długości narzędzia
- Naddatek promień narzędzia DR: wartość delta dla promienia narzędzia
- Naddatek promień narzędzia DR2: Wartość delta dla promienia narzędzia 2

Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia Z, np. definiowanie szablonów wzorcowych PATTERN DEF.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi X i Y jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

W następujących przypadkach sterowanie zmienia tylko obroty:

- TOOL CALL-blok bez nazwy narzędzia, numeru narzędzia i osi narzędzia
- TOOL CALL-blok bez nazwy narzędzia, numeru narzędzia, z tą samą osią narzędzia jak w poprzednim bloku TOOL CALL.

W następujących przypadkach sterowanie wykonuje makro zmiany narzędzia i montuje narzędzie zamienne:

- **TOOL CALL**-blok z numerem narzędzia
- **TOOL CALL**-blok z nazwą narzędzia
- TOOL CALL-blok bez nazwy narzędzia lub numeru narzędzia, ze zmienionym kierunkiem osi narzędzia

Wybór narzędzia w oknie napływowym

Jeśli otwieramy okno napływowe dla wyboru narzędzia, to sterowanie zaznacza wszystkie dostępne w magazynie narzędzia na zielono.

Można w oknie napływowym szukać także narzędzia w następujący sposób:

GOTO

i

- Nacisnąć klawisz **GOTO**
- Alternatywnie softkey SZUKAJ nacisnąć
- Podać nazwę narzędzia lub numer narzędzia
- ENT
- Nacisnąć klawisz ENT
 - Sterowanie przeskakuje do pierwszego narzędzia z podanym kryterium szukania.

Następujące funkcje można obsługiwać dodatkowo przy pomocy myszy:

- Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli sterowanie sortuje dane w rosnącej lub malejącej kolejności.
- Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli i następującego potem przesunięcia naciśniętym klawiszem myszy można zmienić szerokość kolumny

Można wyświetlane okna wyskakujące oddzielnie konfigurować przy szukaniu numeru narzędzia oraz nazwy narzędzia. Kolejność sortowania i szerokości kolumn pozostają zachowane także po wyłączeniu sterowania.

Wywołanie narzędzia

Wywołane zostaje narzędzie numer 5 w osi narzędzi Z przy prędkości obrotowej wrzeciona 2 500 obr/min i posuwem 350 mm/min. Naddatek dla długości narzędzia i promienia narzędzia 2 wynoszą 0,2 lub 0,05 mm, niedomiar dla promienia narzędzia 1 mm.

Przykład

20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05

Litera D przed L, R oraz R2 oznacza wartość delta.

Wybór wstępny narzędzi



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Wybór wstępny narzędzi z **TOOL DEF** jest funkcją zależną od maszyny.

Jeżeli stosowane są tabele narzędzi, to dokonuje się przy pomocy **TOOL DEF**-bloku wyboru wstępnego dla następnego używanego narzędzia. W tym celu należy podać numer narzędzia, parametr Q, parametr QS lub nazwę narzędzia w cudzysłowiu.

Zmiana narzędzia

Automatyczna zmiana narzędzia

 \bigcirc

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Zmiana narzędzia jest funkcją uzależnioną od obrabiarki.

Przy automatycznej zmianie narzędzia przebieg programu nie zostaje przerwany. Przy wywołaniu narzędzia z **TOOL CALL** sterowanie zmienia narzędzie z magazynu.

Automatyczna wymiana narzędziaprzy przekroczeniu czasu postoju: M101



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! **M101** jest funkcją zależną od maszyny.

Sterowanie może po upłynięciu okresu trwałości automatycznie zamontować narzędzie zamienne i kontynuować obróbkę tym narzędziem. Aktywować w tym celu funkcję dodatkową **M101**. Działanie **M101** można anulować przy pomocy **M102**.

Jeżeli nie określono narzędzia zamiennego w kolumnie **RT** i wywołujesz narzędzie o tej nazwie, to sterownik montuje narzędzie o tej samej nazwie po osiągnięciu okresu żywotności **TIME2**.

W tabeli narzędzi zapisujemy w kolumnie **TIME2** okres trwałości narzędzia, po którym należy kontynuować obróbkę narzędziem zamiennym. Sterowanie zapisuje w kolumnie **CUR_TIME** aktualny okres trwałości danego narzędzia.

Jeśli aktualny okres trwałości przekracza zapisaną w kolumnie **TIME2** wartość, to najpóźniej minutę po upłynięciu okresu trwałości na najbliższej możliwej pozycji w programie zostaje zamontowane narzędzie zamienne. Zmiana następuje dopiero po zakończeniu bloku NC.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie odsuwa przy automatycznej zmianie narzędzia z **M101** zawsze najpierw narzędzie w osi narzędzia. Podczas odsuwania istnieje w przypadku narzędzi, wytwarzających ścinki, niebezpieczeństwo kolizji, np. w przypadku frezów tarczowych lub frezów do T-rowków!

- M101 używać tylko dla obróbki bez ścinek
- Zmianę narzędzia dezaktywować z M102.

Po zmianie narzędzia sterowanie pozycjonuje, jeśli producent obrabiarek inaczej nie zdefiniował, według następującej logiki:

- Jeśli pozycja docelowa znajduje się na osi narzędzia poniżej aktualnej pozycji, to oś narzędzia pozycjonowana jest w ostatniej kolejności
- Jeśli pozycja docelowa znajduje się na osi narzędzia powyżej aktualnej pozycji, to oś narzędzia jest najpierw pozycjonowana

Parametry BT (Block Tolerance)

Poprzez sprawdzanie okresu trwałości lub obliczanie automatycznej zmiany narzędzia może, w zależności od programu NC, zwiększyć się czas obróbki. Można na to wpływać przy pomocy opcjonalnego parametru **BT** (Block Tolerance).

Jeśli zapiszemy funkcję **M101**, to sterowanie kontynuuje dialog po zapytaniu o **BT**. Tu definiujemy liczbę wierszy NC (1-100), o które może opóźnić się automatyczna zmiana narzędzia. Wynikający z tego czas opóźnienia zmiany narzędzia jest zależny od treści wierszy NC (np. posuw, odcinek drogi). Jeśli nie definiujemy **BT**, to sterowanie używa wartości 1 lub określonej przez producenta obrabiarek wartości standardowej.

i
\sim

Im większa jest wartość **BT**, tym mniejsze jest oddziaływanie ewentualnego przedłużenia czasu przebiegu **M101**. Proszę uwzględnić, iż automatyczna zmiana narzędzia zostanie przez to później wykonana!

Aby obliczyć odpowiednią wartość wyjściową dla **BT** proszę używać formuły: $BT = 10 \div t$ t: średni czas przetwarzania bloku NC w sekundach Należy zaokrąglić wynik na liczbę całkowitą. Jeśli obliczona wartość jest większa od 100, to używać maksymalnej wartości zapisu 100.

Jeśli chcesz resetować aktualny okres trwałości narzędzia to należy zapisać w kolumnie **CUR_TIME** wartość 0, np. po zmianie płytek wielopołożeniowych.

Funkcja dodatkowa **M101** przewidziana jest dla narzędzi tokarskich i w trybie toczenia (opcja #50) nie jest dostępna.

Warunki dla zmiany narzędzia z M101

Jako narzędzia zamiennego należy używać tylko narzędzi o tym samym promieniu. Sterowanie nie sprawdza automatycznie promienia narzędzia.

Jeśli sterowanie ma kontrolować promień narzędzia zamiennego, to należy podać w programie NC **M108** .

Sterowanie wykonuje automatyczną zmianę narzędzi w odpowiednich miejscach w programie. Automatyczna zmiana narzędzia nie jest przeprowadzana:

- podczas wykonywania cykli obróbki
- podczas gdy korekcja promienia (RR/RL) jest aktywna
- bezpośrednio po funkcji najazdu APPR
- bezpośrednio po funkcji odjazdu DEP
- bezpośrednio przed i po CHF oraz RND
- podczas wykonywania makropoleceń
- podczas zmiany narzędzia
- bezpośrednio po TOOL CALL lub TOOL DEF
- podczas wykonywania cykli SL

Przekroczenie okresu trwałości

0

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Stan narzędzia przy końcu zaplanowanego okresu żywotności zależy m.in. od typu narzędzia, rodzaju obróbki oraz materiału obrabianego detalu. Podajemy w kolumnie **OVRTIME** tablicy narzędzi czas w minutach, w którym może być stosowane narzędzie poza okresem żywotności.

Producent obrabiarek określa, czy ta kolumna jest dostępna i jak jest wykorzystywana przy szukaniu narzędzi.

Warunki dla wierszy NC z wektorami normalnymi do powierzchni oraz korekcji 3D

Aktywny promień (**R** + **DR**) narzędzia zamiennego nie może odbiegać od promienia narzędzia oryginalnego. Wartości delta (**DR**) należy podać albo w tabeli narzędzi albo w programie NC (tablica korekcji lub wiersz **TOOL CALL**) Jeśli są odchylenia, to sterowanie ukazuje tekst komunikatu i nie wymienia narzędzia. Przy pomocy funkcji **M107** ignoruje się ten tekst komunikatu, przy pomocy **M108** znów aktywuje.

Dalsze informacje: "Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9)", Strona 505

4.3 Korekcja narzędzia

Wstęp

Sterowanie koryguje tor narzędzia o wartość korekcji dla długości narzędzia w osi wrzeciona i o promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

Jeśli program NC jest zapisywany bezpośrednio na sterowaniu, to korekcja promienia narzędzia działa tylko na płaszczyźnie obróbki. Sterowanie uwzględnia przy tym do sześciu osi włącznie wraz z osiami obrotu.



Korekcja długości narzędzia

Korekcja narzędzia dla długości działa bezpośrednio po wywołaniu narzędzia. Zostaje ona anulowana, kiedy tylko narzędzie o długości L=0 (np. **TOOL CALL 0**) zostanie wywołane.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie używa do korygowania długości narzędzia określoną w tabeli narzędzi wartość długości narzędzia. Błędne długości narzędzia wpływają na niewłaściwą korekcję długości narzędzia. Dla narzędzi o długości **0** oraz po **TOOL CALL 0** sterowanie nie przeprowadza korekcji długości i kontroli kolizyjności. Podczas następnych zabiegów pozycjonowania narzędzia istnieje zagrożenie kolizji!

- Narzędzia definiować zawsze z ich rzeczywistymi długościami (nie tylko różnice)
- > TOOL CALL 0 stosować wyłącznie do opróżniania wrzeciona

Przy korekcji długości zostają uwzględnione wartości delta zarówno z programu NC jak i z tabeli narzędzi.

Wartość korekcji = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog} z$

L:	Długość narzędzia L z TOOL DEF -wiersza lub tabeli narzędzi
DL _{TAB} :	Naddatek DL dla długości z tabeli narzędzi
DL _{Prog} :	Naddatek DL dla długości z TOOL CALL -bloku lub z tabeli korekcji
	Działa ostatnio zaprogramowana wartość.
	Dalsze informacje: "Tabela korekcji", Strona 422

Korekcja promienia narzędzia

Wiersz NC może zawierać następujące korekcje promienia narzędzia:

- RL lub RR dla korekcji promienia dowolnej funkcji toru kształtowego
- RO, jeśli korekcja promienia nie ma być przeprowadzana
- R+ wydłuża równoległe do osi przemieszczenie o promień narzędzia
- R- skraca równoległe do osi przemieszczenie o promień narzędzia

Sterowanie pokazuje aktywną korekcję promienia narzędzia w ogólnym odczycie statusu.

Korekcja promienia działa, kiedy tylko zostanie wywołane narzędzie i z jedną z nazwanych korekcji promienia narzędzia następuje przemieszczenie, w obrębie bloku prostoliniowego lub równoległego do osi przemieszczenia, na płaszczyźnie obróbki.

Sterowanie anuluje korekcje promienia w następujących przypadkach:

- Wiersz prostej z R0
- Funkcja **DEP** dla opuszczenia konturu
- Wybór nowego programu NC poprzez PGM MGT

Przy korekcji promienia sterowanie uwzględnia wartości delta zarówno z **TOOL CALL**-wiersza jak i z tabeli narzędzi: Wartość korekcji = **R** + **DR**_{TAB} + **DR**_{Prog} z

- R: Promień narzędzia R z TOOL DEF-wiersza lub tabeli narzędzi
- **DR** TAB: Naddatek **DR** dla promienia z tabeli narzędzi
- DR _{Prog}: Naddatek DR dla promienia z TOOL CALL-wiersza lub z tabeli korekcji

Dalsze informacje: "Tabela korekcji", Strona 422

Przemieszczenia bez korekcji promienia: R0

Narzędzie przemieszcza się na płaszczyźnie obróbki swoim punktem środkowym na zaprogramowane współrzędne. Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.







i

i

Ruchy kształtowe z korekcją promienia: RR i RL

- **RR**: Narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu
- RL: Narzędzie przemieszcza się na lewo od konturu

Punkt środkowy narzędzia leży w odległości równej promieniowi narzędzia od zaprogramowanego konturu. **Z prawej** i **z lewej** oznacza położenie narzędzia w kierunku przemieszczenia wzdłuż konturu detalu.

6

Pomiędzy dwoma wierszami NC z różnymi wartościami korekcyjnymi promienia narzędzia **RR** i **RL** musi znajdować się przynajmniej jeden wiersz przemieszczenia na płaszczyźnie roboczej bez korekcji promienia **RO**. Sterowanie aktywuje korekcję promienia do końca bloku NC, od momentu kiedy ta korekcja została po raz pierwszy zaprogramowana.

Przy aktywowaniu korekcji promienia z **RR/RL** i przy anulowaniu z **RO** sterowanie pozycjonuje narzędzie zawsze pionowo na zaprogramowany punkt startu i punkt końcowy. Proszę tak wypozycjonować narzędzie przed pierwszym punktem konturu lub za ostatnim punktem konturu, żeby kontur nie został uszkodzony.



Wpisywanie korekcji promienia w trakcie przemieszczenia po torze kształtowym

Korekcję promienia wprowadzamy w ${\rm L}\textsc{-wierszu}.$ Zaprogramować współrzędne punktu docelowego i potwierdzić klawiszem ${\rm ENT}$.

RADIUSKORR.: RL/RR/KEINE KORR.?



- Ruch narzędzia na lewo od zaprogramowanego konturu: nacisnąć Softkey RL lub
- ruch narzędzia na prawo od zaprogramowanego konturu: nacisnąć Softkey RR lub
- Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia lub anulowanie korekcji promienia: nacisnąć klawisz ENT.
- Zakończeniebloku NC : klawisz END nacisnąć

Wpisywanie korekcji promienia w trakcie równoległych do osi przemieszczeń

Korekcję promienia wprowadzamy w wierszu pozycjonowania. Zaprogramować współrzędne punktu docelowego i potwierdzić klawiszem **ENT**.

RADIUSKORR.: R+/R-/KEINE KORR.?

F	R +	
F	R-	
E	NT	

- Dystans przemieszczenia zostaje wydłużony o promień narzędzia
- Dystans przemieszczenia zostaje skrócony o promień narzędzia
- Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia lub anulowanie korekcji promienia: nacisnąć klawisz ENT.
- Zakończeniebloku NC : klawisz END nacisnąć

Korekcja promienia: obrabianie naroży

Naroża zewnętrzne:

jeśli zaprogramowano korekcję promienia, to sterowanie prowadzi narzędzie po narożach zewnętrznych na okręgu przejściowym. W razie potrzeby sterowanie redukuje posuw przy narożnikach zewnętrznych, na przykład w przypadku dużych zmian kierunku.

Naroża wewnętrzne:

przy narożnikach wewnętrznych sterowanie oblicza punkt przecięcia torów, po których przesuwa się skorygowany punkt środkowy narzędzia. Od tego punktu poczynając narzędzie przesuwa się wzdłuż następnego elementu konturu. W ten sposób obrabiany przedmiot nie zostaje uszkodzony w narożnikach wewnętrznych. Z tego wynika, że promień narzędzia dla określonego konturu nie powinien być wybierany w dowolnej wielkości

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby sterowaniu mogło najechać kontur lub od niego odjechać, konieczne są bezpieczne pozycje najazdu i odjazdu. Te pozycje muszą umożliwiać przemieszczenia kompensacyjne przy aktywowaniu i dezaktywowaniu korekcji promienia. Błędne pozycje mogą powodować uszkodzenia konturu. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Bezpieczne pozycje najazdu i odjazdu programować poza konturem
- Uwzględnić promień narzędzia
- Uwzględnić strategię najazdu







Programowanie konturów

5.1 Przemieszczenia narzędzia

Funkcje toru kształtowego

Kontur obrabianego narzędzia składa się z reguły z kilku elementów konturu, jak proste i łuki koła. Przy pomocy funkcji toru kształtowego programuje się ruchy narzędzi dla **prostych** i **łuków koła**.



Programowanie dowolnego konturu FK

Jeśli nie został przedłożony odpowiednio dla NC wymiarowany rysunek i dane o wymiarach dla NC-programu są niekompletne, to proszę programować kontur przedmiotu w trybie Programowania Dowolnego Konturu. Sterowanie oblicza brakujące dane.

Także przy pomocy FK-programowania programujemy ruchy narzędzia dla **prostych** i **łuków kołowych**.



Funkcje dodatkowe M

Przy pomocy funkcji dodatkowych sterowania steruje się

- przebiegiem programu, np. przerwą w przebiegu programu
- funkcjami maszynowymi, jak na przykład włączanie i wyłączanie obrotów wrzeciona i chłodziwa
- zachowaniem się narzędzia na torze kształtowym

Podprogramy i powtórzenia części programu

Kroki obróbki, które się powtarzają, proszę wprowadzić tylko raz jako podprogram lub powtórzenie części programu. Jeśli jakaś część programu NC ma być wykonana tylko pod określonym warunkiem, proszę te kroki programu wnieść jako podprogram. Dodatkowo, program NC może wywołać inny program NC i aktywować jego wykonanie.

Dalsze informacje: "Podprogramy i powtórzenia części programu", Strona 249

Programowanie z parametrami Q

W programie NC parametry Q zastępują wartości liczbowe: parametrowi Q zostaje w innym miejscu przypisana wartość liczbowa. Przy pomocy parametrów Q można programować funkcje matematyczne, które sterują przebiegiem programu lub które opisują jakiś kontur.

Dodatkowo można, przy pomocy programowania z parametrami Q, dokonywać pomiarów z układem impulsowym 3D w czasie przebiegu programu.

Dalsze informacje: "Programowanie parametrów Q", Strona 271

5.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Programować ruch narzędzia dla obróbki

Podczas generowania programu NC programuje się krok po kroku funkcje toru kształtowego dla pojedyńczych elementów konturu detalu. W tym celu wprowadza się zazwyczaj współrzędne punktów końcowych elementów konturu z rysunku wymiarowego. Z tych danych o współrzędnych, z danych o narzędziu i korekcji promienia sterowanie ustala rzeczywistą drogę przemieszczenia narzędzia.

Sterowanie przesuwa jednocześnie wszystkie osie maszyny, które zostały zaprogramowane w zapisie programu o funkcji toru kształtowego.

Ruchy równoległe do osi maszyny

Wiersz NC zawiera dane o współrzędnych, to sterowanie przemieszcza narzędzie równolegle do zaprogramowanych osi maszyny.

W zależności od konstrukcji maszyny, przy skrawaniu porusza się albo narzędzie albo stół maszyny z zamocowanym na nim przedmiotem. Przy programowaniu ruchu kształtowego proszę kierować się zasadą, jakby to narzędzie się poruszało.

Przykład

50 L X+1	00
50	Numer wiersza
L	Funkcja toru kształtowego prosta
X+100	Współrzędne punktu końcowego

Narzędzie zachowuje współrzędne Y i Z i przemieszcza się na pozycję X=100.

Ruchy na płaszczyznach głównych

Jeśli wiersz NC zawiera dwie dane o współrzędnych, to sterowanie przemieszcza narzędzie na zaprogramowanej płaszczyźnie.

Przykład

L X+70 Y+50

Narzędzie zachowuje współrzędną Z i przesuwa się na XYpłaszczyźnie do pozycji X=70, Y=50.






Ruch trójwymiarowy

Jeśli wiersz NC zawiera trzy dane o współrzędnych, to sterowanie przemieszcza narzędzie przestrzennie na zaprogramowaną pozycję.

Przykład

L X+80 Y+0 Z-10

Można w wierszu prostoliniowym, w zależności od kinematyki obrabiarki, programować do sześciu osi.

Przykład

L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45

Okręgi i łuki kołowe

Przy ruchach okrężnych sterowanie przesuwa dwie osi maszyny jednocześnie: narzędzie porusza się względnie do przedmiotu na torze okrężnym. Dla ruchów kołowych można zapisać środek okręgu ${\rm CC}$.

Przy pomocy funkcji toru kształtowego dla łuków kołowych programujesz okręgi na płaszczyźnie obróbki. Definiuje główną płaszczyznę obróbki z osią wrzeciona przy wywołaniu narzędzia **TOOL CALL**.

Oś wrzeciona	Płaszczyzna główna	
Z	XY , auch UV, XV, UY	
Y	ZX , także WU, ZU, WX	
x	YZ , także VW, YW, VZ	

Ruchy kołowe na innej płaszczyźnie

Ruchy kołowe, nie leżące na głównej płaszczyźnie obróbki, możesz programować także przy pomocy funkcji **Nachylenie płaszczyzny obróbki** lub za pomocą parametrów Q.

6

Dalsze informacje: "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", Strona 457 Dalsze informacje: "Zasady i przegląd funkcji", Strona 272

Kierunek obrotu DR przy ruchach okrężnych

Dla ruchów kołowych bez tangencjalnego przejścia do innego elementu konturu zapisujemy kierunek obrotu:

Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara: **DR-**Obrót przeciwnie do ruchu wskazówek zegara: **DR+**







Korekcja promienia

Korekcja promienia musi znajdować się w tym wierszu NC, za którym najeżdża się do pierwszego elementu konturu. Korekcji promienia nie należy aktywować w wierszu NC dla toru kołowego. Proszę zaprogramować tę korekcję uprzednio w wierszu prostych.

Dalsze informacje: "Przemieszczenia na torze kształtowym – współrzędne prostokątne", Strona 158

Dalsze informacje: "Kontur najechać i odjechać od konturu", Strona 148

Pozycjonowanie wstępne

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Błędne pozycjonowanie wstępne może dodatkowo prowadzić do uszkodzeń konturu. Podczas ruchu najazdowego istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Zaprogramować odpowiednią pozycję wstępną
- Sprawdzić tor przebiegu konturu przy pomocy symulacji graficznej

Zapis wierszy NC przy pomocy przycisków funkcji toru kształtowego

Szarymi przyciskami funkcji toru kształtowego rozpoczyna się dialog. Sterowanie odpytuje po kolei wszystkie informacje i dołącza blok NC do programu NC.



Przykład - programowanie prostej



Otworzyć dialog programowania: np. prosta

WSPOŁRZEDNE?

X

 Zapisać współrzędne punktu końcowego prostej, np. -20 w X

WSPOŁRZEDNE?



 Podać współrzędne punktu końcowego prostej, np. 30 w Y, klawiszem ENT potwierdzić

KOR.PROMIENIA: RL/RR/BEZ KOR.?



 Wybrać korekcję promienia: np. softkey R0 nacisnąć, narzędzie przemieszcza się nieskorygowane.

POSUW F=? / F MAX = ENT



- 100 zapisać (posuw np. 100 mm/min;przy programowaniu INCH: zapis 100 odpowiada posuwowi wynoszącemu 10 cali/min.) oraz klawiszem ENT potwierdzić, albo
- Przemieszczać na biegu szybkim: softkey FMAX nacisnąć, albo

 przemieścić z posuwem, który zdefiniowany jest w wierszu TOOL CALL-wierszu: softkey F AUTO nacisnąć.

FUNKCJA DODATKOWA M ?



 3 (funkcję dodatkową np. M3) zapisać i zakończyć dialog klawiszem END.

Przykład

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

5.3 Kontur najechać i odjechać od konturu

Punkt startu i punkt końcowy

Narzędzie przemieszcza się od punktu startu do pierwszego punktu konturu. Wymagania dotyczące punktu startu:

Zaprogramowany bez korekcji promienia

proszę zaprogramować korekcję promienia.

Najeżdżalny bezkolizyjnie

Pierwszy punkt konturu

Blisko pierwszego punktu konturu

Przykład na ilustracji po prawej:

jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe pierwszego punktu konturu.

Dla przemieszczenia narzędzia do pierwszego punktu konturu



Punkt startu w osi wrzeciona najechać

Przy najeździe punktu startu narzędzie musi przemieszczać się w osi wrzeciona na głębokość roboczą. W przypadku niebezpieczeństwa kolizji należy punkt startu najechać w osi wrzeciona oddzielnie.

30 L Z-10 R0 FMAX	
31 L X+20 Y+30 RL F350	



Punkt końcowy

Warunki dla wyboru punktu końcowego:

- Najeżdżalny bezkolizyjnie
- Blisko ostatniego punktu konturu
- Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt końcowy leży na przedłużeniu toru narzędzia dla obróbki ostatniego elementu konturu

Przykład na ilustracji po prawej:

jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe punktu końcowego.

Odjazd od punktu końcowego w osi wrzeciona:

Przy opuszczaniu punktu końcowego proszę zaprogramować oś wrzeciona oddzielnie.

Przykład

50 L X+60 Y+70 R0 F700 51 L Z+250 R0 FMAX





Wspólny punkt startu i punkt końcowy

Dla wspólnego punktu startu i punktu końcowego proszę nie programować korekcji promienia.

Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt startu leży pomiędzy przedłużeniem torów narzędzia dla obróbki pierwszego i ostatniego elementu konturu.

Przykład w ilustracji po prawej:

jeśli wyznaczamy punkt końcowy na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe konturu lub odjeździe od konturu.



Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędziai odsunięcia narzędzia od konturu

Funkcje **APPR** (angl. approach = podjazd) i **DEP** (angl. departure= odjazd) zostają aktywowane przy pomocy **APPR DEP** klawisza. Następnie można wybierać przy pomocy softkeys następujące formy toru:

Dosunąć narzędzie do konturu	Odsunąć narzędzie od konturu	Funkcja
APPR LT	DEP LT	Prosta z przejściem tangencjal- nym
APPR LN	DEP LN	Prosta prostopadła do punktu konturu
APPR CT	DEP CT	Tor kołowy z przejściem tangen- cjalnym
APPR LCT	DEP LCT	Tor kołowy z przyleganiem stycz- nym do konturu, najazd i odjazd do punktu pomocniczego poza konturem na przylegającym stycz- nie odcinku prostej



Dosunąć narzędzie do linii śrubowej i odsunąć

Przy zbliżaniu się i opuszczaniu linii śrubowej (Helix) narzędzie przemieszcza się na przedłużenie linii śrubowej i w ten sposób powraca po stycznym torze kołowym na kontur. Proszę użyć w tym celu funkcji **APPR CT** lub **DEP CT**.

Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie przejeżdża od aktualnej pozycji (punkt startu P_S) do punktu pomocniczego P_H z ostatnio zaprogramowanym posuwem. Jeśli w ostatnim wierszu pozycjonowania przed funkcją najazdu zaprogramowano **FMAX**, to sterowanie najeżdża także punkt pomocniczy P_H na biegu szybkim.

> Przed funkcją najazdu zaprogramować inny posuw niż FMAX.



Punkt startu P_S

Tę pozycję programujemy bezpośrednio przed APPR-wierszem. P_S leży poza konturem i jest najeżdżany bez korekcji promienia (R0) .

Punkt pomocniczy P_H

Dosunięcie i odsunięcie narzędzia prowadzi w przypadku niektórych form toru kształtowego poprzez punkt pomocniczy P_H, obliczany przez sterowanie z danych w wierszu APPR oraz DEP.

- Pierwszy punkt konturu P_A i ostatni punkt konturu P_E Pierwszy punkt konturu P_A programujemy w wierszu APPR, ostatni punkt konturu P_E z dowolną funkcją kształtową. Jeśli wiersz APPR zawiera także współrzędną Z, to sterowanie przemieszcza narzędzie symultanicznie na pierwszy punkt konturu P_A.
- Punkt końcowy P_N

Pozycja P_{N} leży poza konturem i wynika z danych w wierszu DEP. Jeśli wiersz DEP zawiera także współrzędną Z, to sterowanie przemieszcza wówczas narzędzie symultanicznie na punkt końcowy P_{N} .

Oznaczenie	Znaczenie
APPR	angl. APPRoach = podjazd
DEP	angl. DEParture = odjazd
L	angl. Line = prosta
с	angl. Circle = koło
Т	tangencjalnie (stałe, płynne przejście)
N	normalna (prostopadła)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Błędne pozycjonowania wstępne i błędne punkty pomocnicze P_H mogą dodatkowo prowadzić do uszkodzeń konturu. Podczas ruchu najazdowego istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Zaprogramować odpowiednią pozycję wstępną
- Punkt pomocniczy P_H, przebieg i kontur sprawdzić przy pomocy symulacji graficznej

•	W przypadku funkcji APPR LT , APPR LN i APPR CT
	sterowanie przemieszcza do punktu pomocniczego P _H
	z ostatnio zaprogramowanym posuwem (także FMAX).
	W przypadku funkcji APPR LCT sterowanie najeżdża
	punkt pomocniczy P _H z zaprogramowanym w wierszu
	APPR posuwem. Jeśli przed wierszem najazdu nie
	zaprogramowano posuwu, to sterowanie wydaje komunikat
	o błędach.

Współrzędne biegunowe

Punkty konturu dla następujących funkcji dosuwu i odsuwu można programować także poprzez współrzędne biegunowe:

- APPR LT przekształca się w APPR PLT
- APPR LN przekształca się w APPR PLN
- APPR CT przekształca się w APPR PCT
- APPR LCT przekształca się w APPR PLCT
- DEP LCT przekształca się w DEP PLCT

Nacisnąć pomarańczowy klawisz ${\bf P}$, po wybraniu z softkey funkcji najazdu lub odjazdu.

Korekcja promienia

Korekcję promienia programujemy wraz z pierwszym punktem konturu P_A w APPR-wierszu. DEP-wiersze anulują automatycznie korekcję promienia!



Jeśli programujemy **APPR LN** lub **APPR CT** z **R0**, to sterowanie zatrzymuje obróbkę/symulację z komunikatem o błędach.

To zachowanie nie dotyczy sterowania iTNC 530!

Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT

Sterowanie przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd najeżdża pierwszy punkt konturu P_Atangencjalnie po prostej. Punkt pomocniczy P_H ma odstęp LEN do pierwszego punktu konturu P_A.

- Dowolna funkcja toru kształtowego: dosunąć narzędzie do ► punktu startu P_S.
- Otworzyć dialog przy pomocy klawisza APPR/DEP i softkey ► APPR LT .
- 7
- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- ▶ LEN: odstęp punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A
- Korekcja promienia RR/RL dla obróbki

Przykład

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; najazd P _S z RO
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; najazd P_{A} z \textbf{RR} , dystans P_{H} do P_{A} : $\textbf{LEN15}$
13 L X+35 Y+35	; zakończenie pierwszego elementu konturu

Dosunąć narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu: APPR LN

- Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu Psnajechać ►
- Otworzyć dialog klawiszem APPR/DEP i softkey APPR LN. ►
 - Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
 - Długość: odległość punktu pomocniczego P_H. LEN zawsze z wartością dodatnią
 - Korekcja promienia RR/RL dla obróbki



11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; najazd P _S z RO
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; najazd P_{A} z \textbf{RR} , dystans P_{H} do P_{A} : $\textbf{LEN+15}$
13 L X+20 Y+35	; zakończenie pierwszego elementu konturu



Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT

Sterowanie przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H . Stamtąd przemieszcza się ono po torze kołowym, który przechodzi stycznie do pierwszego elementu konturu, do pierwszego punktu konturu PA.

Tor kołowy od P_H do P_A jest określony poprzez promień R i kąt kąt środkowy **CCA**. Kierunek obrotu toru kołowego jest wyznaczony poprzez przebieg pierwszego elementu konturu.

- Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu P_S najechać
- Otworzyć dialog przy pomocy klawisza APPR/DEP i softkey APPR CT.



- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Promień R toru kołowego
 - Dosunąć narzędzie z tej strony obrabianego przedmiotu, która zdefiniowana jest poprzez korekcję promienia: wprowadzić R o wartości dodatniej
 - Dosunąć narzędzie od strony obrabianego detalu: R zapisać o wartości ujemnej
- Kąt środkowy CCA toru kołowego
 - CCA wprowadzać tylko z wartością dodatnią
 - Maksymalna wprowadzana wartość 360°
- Korekcja promienia RR/RL dla obróbki

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; najazd P _S z RO
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; najazd $P_{A}z\textbf{CCA180}$ i \textbf{RR} , dystans P_{H} do $P_{A}\!:\textbf{R+10}$
13 L X+20 Y+35	; zakończenie pierwszego elementu konturu



Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT

Sterowanie przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd narzędzie przemieszcza się po torze kołowym do pierwszego punktu konturu P_A. Zaprogramowany w wierszu APPR posuw działa dla całego odcinka, przejeżdżanego przez sterowanie w wierszu najazdu (odcinek P_S – P_A).

Jeśli w wierszu najazdu zaprogramowano wszystkie trzy osie współrzędnych X, Y i Z, to sterowanie przejeżdża od zaprogramowanej przed wierszem APPR pozycji we wszystkich trzech osiach jednocześnie do punktu pomocniczego P_H. Następnie sterowanie przemieszcza od P_H do P_A tylko na płaszczyźnie obróbki.

Tor kołowy przylega stycznie zarówno do prostej $\rm P_S-P_H$ jak i do pierwszego elementu konturu. Tym samym jest on poprzez promień R jednoznacznie określony.

- Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu P_Snajechać
- Otworzyć dialog przy pomocy klawisza APPR/DEP i softkey APPR LT.
- APPR LCT
- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej
- Korekcja promienia RR/RL dla obróbki

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; najazd P _S z R0
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; najazd P_{A} z \boldsymbol{RR} , dystans P_{H} do P_{A} : $\boldsymbol{R10}$
13 L X+20 Y+35	; zakończenie pierwszego elementu konturu



Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT

Sterowanie przemieszcza narzędzie po prostej od ostatniego punktu konturu P_E do punktu końcowego P_N . Prosta leży na przedłużeniu ostatniego elementu konturu. P_N znajduje się w odstępie **LEN** od P_E .

 Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia

• Otworzyć dialog klawiszem APPR/DEP i softkey DEP LT .



 LEN: Wprowadzić odległość punktu końcowego P_N od ostatniego elementu konturu P_E



Przykład

11 L Y+20 RR F100	; najazd ostatniego elementu konturu $P_Ez\textbf{R}$
12 DEP LT LEN12.5 F100	; najazd P_{N} , dystans P_{E} do P_{N} : LEN12.5

Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN

Sterowanie przemieszcza narzędzie po prostej od ostatniego punktu konturu P_E do punktu końcowego P_N. Prosta prowadzi prostopadle od ostatniego punktu konturu P_E . P_N znajduje się od P_E w odstępie **LEN** + promień narzędzia.

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem APPR/DEP i softkey DEP LN.
 - LEN: odległość punktu końcowego P_N zapisać. Ważne: LEN o wartości dodatniej



Przykład

DEP LN

11 L Y+20 RR F100	; najazd ostatniego elementu konturu $P_Ez\textbf{R}\textbf{R}$
12 DEP LN LEN+20 F100	; najazd P_N , dystans P_E do P_N : LEN+20

Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT

Sterowanie przemieszcza narzędzie po torze kołowym od ostatniego punktu konturu P_E do punktu końcowego P_N . Tor kołowy przylega tangencjalnie do ostatniego elementu konturu.

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem APPR/DEP i softkey DEP CT .



- Promień R toru kołowego
 - Narzędzie ma odsunąć się od obrabianego przedmiotu z tej strony, która została określona poprzez korekcję promienia:R wprowadzić z wartością dodatnią R wprowadzić o wartości dodatniej.
 - Narzędzie ma odsunąć się od obrabianego przedmiotu z przeciwległej strony, która została określona poprzez korekcję promienia: R wprowadzić z wartością ujemną.



Przykład

11 L Y+20 RR F100	; najazd ostatniego elementu konturu $P_Ez\mathbf{R}\mathbf{R}$
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; najazd P_{N} z $\textbf{CCA180}$, dystans P_{E} do P_{N} : $\textbf{R+8}$

Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT

Sterowanie przemieszcza narzędzie po torze kołowym od ostatniego punktu konturu P_E do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd przemieszcza się po prostej do punktu końcowego P_N. Ostatni element konturu i prosta od P_H – P_N mają styczne przejścia z torem kołowym. Tym samym określony jest tor kołowy przez promień R jednoznacznie.

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem **APPR DEP** i softkey **DEP LCT**.



- Wprowadzić współrzędne punktu końcowego P_N
- Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej



Przykład

11 L Y+20 RR F100

12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100

; najazd ostatniego elementu konturu P_E z **RR**

; najazd P_N , dystans P_E do P_N: **R8**

5.4 Przemieszczenia na torze kształtowym – współrzędne prostokątne

Przegląd funkcji toru kształtowego

Klawisz	Funkcja	Przemieszczenie narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
L	Prosta L angl.: Line	Prosta	Współrzędne punktu końcowego	159
CHF o o	Fazka: CHF angl.: CH am F er	Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	160
CC +	Punkt środkowy okręgu CC ; angl.: Circle Center	Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	162
C	Łuk kołowy C angl.: C ircle	Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CCdo punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	163
CR	Łuk kołowy CR angl.: C ircle by R adius	Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	164
	Łuk kołowy CT angl.: C ircle T angential	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	166
RND ç	Zaokrąglanie naroży RND angl.: R ou ND ing of Corner	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	161
FK	Programowanie- Dowolnego konturu FK (skrót z j.niem.)	Prosta lub tor kołowy z dowolnym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Wpisy w zależności od funkcji	181

Prosta L

Sterowanie przemieszcza narzędzie po prostej od jego aktualnej pozycji do punktu końcowego prostej. Punkt startu jest punktem końcowym poprzedniego bloku NC.



- Nacisnąć klawisz L dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego
- Współrzędne punktu końcowego prostej, jeśli to konieczne
- Korekcja promienia RL/RR/R0
- Posuw F
- Funkcja dodatkowa M

Przykład

- 11 L Z+100 R0 FMAX M3
- 12 L X+10 Y+40 RL F200
- 13 L IX+20 IY-15
- 14 L X+60 IY-10

Przejęcie pozycji rzeczywistej

Wiersz prostej (**L**-wiersz) można generować także klawiszem **Przejęcie pozycji rzeczywistej** :

- Przemieszczać narzędzie w trybie pracy Tryb manualny na pozycję, która ma zostać przejęta
- Przełączyć odczyt ekranowy na Programowanie
- Wybrać wiersz programu NC, za którym ma być włączony ten wiersz
- -+--
- Klawisz Przejąć pozycję rzeczywistą nacisnąć
- Sterowanie generuje wiersz prostej ze współrzędnymi pozycji rzeczywistej.



Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi

Na narożach konturu, które powstają poprzez przecięcie dwóch prostych, można wykonać fazki.

- W wierszach prostych przed i po CHF-wierszu proszę zaprogramować każdorazowo obydwie współrzędne płaszczyzny, w której zostanie wykonana fazka
- Korekcja promienia przed i po **CHF**-wierszu musi być taka sama
- Fazka musi być wykonywalna przy pomocy używanego na danym etapie narzędzia
- - Fazki: długość fazki, jeśli to konieczne:
 - Posuw F (działa tylko w CHF-wierszu)

7 L)	(+0 Y+30 RL F300 M3
8 L)	(+40 IY+5
9 CH	F 12 F250
10 L	IX+5 Y+0
6	Nie można rozpoczynać konturu z CHF -wiersza.

Fazka zostaje wykonana tylko na płaszczyźnie obróbki. Narzędzie nie zostaje dosunięte do punktu narożnego, odciętego wraz z fazką.

Zaprogramowany w **CHF**-wierszu posuw działa tylko w tym wierszu CHF. Następnie obowiązuje ponownie zaprogramowany przed **CHF**-wierszem posuw.



Zaokrąglanie naroży RND

Funkcja RND zaokrągla naroża konturu.

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym, który przylega stycznie do poprzedniego jak i do następnego elementu konturu. Okręg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.

- RND
- Promień zaokrąglenia: promień łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- Posuw F (działa tylko w RND-wierszu)
- 5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
- 6 L X+40 Y+25
- 7 RND R5 F100
- 8 L X+10 Y+5

Poprzedni i następny element konturu powinien zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostaje wykonywane zaokrąglanie narożników. Jeśli obrabiany jest kontur bez korekcji promienia narzędzia, to należy zaprogramować obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.

Narzędzie nie jest dosuwane do punktu narożnego danej krawędzi.

Zaprogramowany w **RND**-wierszu posuw działa tylko w tym **RND**-wierszu. Potem obowiązuje posuw zaprogramowany przed **RND**-wierszem.

Wiersz **RND**można wykorzystywać także dla miękkiego najazdu na kontur.



Punkt środkowy okręgu CC

Punkt środkowy okręgu określa się dla torów kołowych, programowanych klawiszem C (tor kołowy C). W tym celu

- proszę wprowadzić współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu na płaszczyźnie obróbki lub
- proszę przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję lub
- przejąć współrzędne klawiszem Przejąć pozycje rzeczywiste

CC 🔶

 Zapisań współrzędne dla punktu środkowego okręgu lub aby przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: współrzędnej nie zapisywać

5 CC X+25 Y+25

lub



11 CC



Wiersze programu 10 i 11 nie odnoszą się do ilustracji.

Okres obowiązywania

Punkt środkowy koła pozostaje tak długo określonym, aż zostanie zaprogramowany nowy punkt środkowy koła.

Wprowadzić punkt środkowy okręgu przy pomocy wartości inkrementalnych

Wprowadzona przy pomocy wartości inkrementalnych współrzędna dla punktu środkowego koła odnosi się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.

6

Przy pomocy **CC** oznacza się pozycję jako punkt środkowy okręgu: narzędzie nie przemieszcza się na tę pozycję. Punkt środkowy koła jest jednocześnie biegunem dla współrzędnych biegunowych.



Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC

Proszę określić punkt środkowy okręgu **CC**, zanim zostanie zaprogramowany tor kołowy. Ostatnio zaprogramowana pozycja narzędzia przed torem kołowym jest punktem startu toru kołowego.

Przemieścić narzędzie do punktu startu toru kołowego

CC +	 Współrzędne punktu środkowego okręgu zapisać 	
C	 Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne: 	
	Kierunek obrotu DR	
	Posuw F	
	► Funkcja dodatkowa M	
5 CC X+	25 Y+25	
61 X+4	61 V+45 V+25 PD E200 M2	

7 C X+45 Y+25 DR+



Ruchy kołowe na innej płaszczyźnie

Sterowanie dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Można programować także okręgi, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki.

Przykład

3 TOOL CALL 1 Z S4000
4
5 CC X+25 Z+25
6 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
7 C X+45 Z+25 DR+

Jeśli te ruchy kołowe są jednocześnie poddawane rotacji, to powstają okręgi przestrzenne (okręgi w trzech osiach).

Koło pełne

Proszę zaprogramować dla punktu końcowego te same współrzędne jak i dla punktu startu.

G

Punkt startu i punkt końcowy ruchu kołowego muszą leżeć na torze kołowym.

Maksymalna wartość dla tolerancji zapisu wynosi 0.016 mm. Tolerancję zapisu nastawiamy w parametrze maszynowym **circleDeviation** (nr 200901).

Najmniejszy możliwy okrąg, po którym sterowanie może się przemieszczać: 0.016 mm.

Tor kołowy CR z określonym promieniem

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.



- Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego
- Promień R Uwaga: znak liczby określa wielkość łuku kołowego!
- Kierunek obrotu DR Uwaga: znak liczby określa wklęsłe lub wypukłe wybrzuszenie!
- Funkcja dodatkowa M
- Posuw F



Koło pełne

Dla koła pełnego proszę zaprogramować dwa wiersze okręgu jeden po drugim:

Punkt końcowy pierwszego półkola jest punktem startu drugiego. Punkt końcowy drugiego półkola jest punktem startu pierwszego.

Kąt środkowy CCA i promień łuku kołowego R

Punkt startu i punkt końcowy na konturze mogą być połączone ze sobą przy pomocy czterech różnych łuków kołowych z takim samym promieniem:

Mniejszy łuk kołowy: CCA<180°

Promień ma dodatni znak liczby R>0

Większy łuk kołowy: CCA>180°

Promień ma ujemny znak liczby R<0

Poprzez kierunek obrotu zostaje określone, czy łuk kołowy jest wybrzuszony na zewnątrz (wypukły) czy do wewnątrz (wklęsły):

Wypukły: kierunek obrotu DR- (z korekcją promienia RL)

Wklęsły: kierunek obrotu **DR+** (z korekcją promienia **RL**)

Odstęp pomiędzy punktem startu i punktem końcowym średnicy koła nie może być większy niż sama średnicy koła. Promień może osiągać maksymalnie 99,9999 m.

Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.

Sterowanie dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Można programować także okręgi, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Jeśli te ruchy kołowe są jednocześnie poddawane rotacji, to powstają okręgi przestrzenne (okręgi w trzech osiach).

 10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

 11 CR X+70 Y+40 R+20 DR ; tor kołowy 1

 lub

 11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+
 ; tor kołowy 2

 lub

 11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+
 ; tor kołowy 3

lub

i

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ ; tor kołowy 4





Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem

Narzędzie przemieszcza się po łuku kołowym, który przylega stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

Przejście jest tangencjalne, jeśli w punkcie przecięcia elementów konturu nie powstaje żaden punkt załamania lub punkt narożny, elementy konturu przechodzą płynnie od jednego do następnego. Element konturu, do którego przylega stycznie łuk kołowy, proszę programować bezpośrednio przed **CT**-wierszem. W tym celu konieczne są przynajmniej dwa bloki pozycjonowania



Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:

- Posuw F
- Funkcja dodatkowa M



- 7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
- 8 L X+25 Y+30
- 9 CT X+45 Y+20
- 10 L Y+0

A

CT-wiersz i uprzednio zaprogramowany element konturu powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostanie wykonany łuk kołowy!

Liniowa superpozycja toru kołowego

Można nałożyć na siebie ścieżki kołowe o współrzędnych prostokątnych z ruchem liniowym, np. w celu utworzenia spirali (helix).

Liniowe nałożenie jest możliwe dla następujących torów kołowych:

Tor kołowy C

Dalsze informacje: "Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC", Strona 163

Tor kołowy CR

Dalsze informacje: "Tor kołowy CR z określonym promieniem", Strona 164

Tor kołowy CT

Dalsze informacje: "Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem", Strona 166



Przejście tangencjalne (styczne) wpływa tylko na osie płaszczyzny okręgu, a nie dodatkowo na superpozycję liniową.

Alternatywnie można nałożyć tory kołowe o współrzędnych biegunowych z ruchem liniowym.

Dalsze informacje: "Linia śrubowa (Helix)", Strona 174

Wskazówka odnośnie danych wejściowych

Nałożenie torów kołowych o współrzędnych prostokątnych z ruchem liniowym jest możliwe poprzez programowanie dodatkowo opcjonalnego elementu syntaktyki **LIN**. Możesz definiować oś linearną, oś obrotu bądź oś równoległą, np. **LIN_Z**.

Element składniowy **LIN** definiujesz za pomocą dowolnego wprowadzenia składni.

Dalsze informacje: "Dowolna edycja programu NC", Strona 200

11 CR X+50 Y+50 R+50	; tor kołowy z liniową superpozycją
LIN_Z-3 DR-	osi Z

Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu dla symulacji obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przemieścić narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Dosunąć narzędzie do konturu do punktu 1 po prostej z tangencjalnym przejściem
8 L Y+95	Dosunąć narzędzie do punktu 2
9 L X+95	Programować pierwszą prostą dla naroża 3
10 CHF 10	Zaprogramować fazkę o długości 10 mm
11 L Y+5	Programować drugą prostą dla naroża 3 i pierwszą prostą dla naroża 4
12 CHF 20	Zaprogramować fazkę o długości 20 mm
13 L X+5	Programować drugą prostą dla naroża 4 i najechać ostatniego punktu konturu 1
14 DEP LT LEN10 F1000	Odjazd od konturu po prostej z przejściem tangencjalnym
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
16 END PGM LINEAR MM	

Przykład: ruch kołowy kartezjański



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu dla symulacji obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przemieścić narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Dosunąć narzędzie do konturu do punktu 1 po torze kołowym z tangencjalnym przejściem
8 L X+5 Y+85	Programować pierwszą prostą dla naroża 2
9 RND R10 F150	Programować zaokrąglenie z R = 10 mm, posuw F = 150 mm/ min
10 L X+30 Y+85	Najechać punkt 3 punkt startu toru kołowego CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Najechać punkt 4 punkt końcowy toru kołowego CR z promieniem R = 30 mm
12 L X+95	Dosunąć narzędzie do punktu 5
13 L X+95 Y+40	Najechać punkt 6 punkt startu toru kołowego CT
14 CT X+40 Y+5	Najazd punktu 7 punkt końcowy toru kołowego CT, łuk kołowy z tangencjalnym przejściem w punkcie 6, sterowanie oblicza samodzielnie promień
15 L X+5	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu 1 konturu
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odjazd od konturu po torze kołowym z przejściem tangencjalnym
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Przykład: okrąg pełny kartezjański



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Wywołanie narzędzia
4 CC X+50 Y+50	Definiować punkt środkowy okręgu
5 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Najechać punkt startu okręgu po torze kołowym z tangencjalnym przejściem
9 C X+0 DR-	Punkt końcowy okręgu (=punkt początkowy okręgu) najechać
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odjazd od konturu po torze kołowym z przejściem tangencjalnym
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM C-CC MM	

5.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

Przegląd

Przy pomocy współrzędnych biegunowych określamy pozycję poprzez kąt PAi odległość PR do uprzednio zdefiniowanego bieguna CC .

Współrzędne biegunowe używane są korzystnie przy:

- Pozycjach na łukach kołowych
- Rysunkach obrabianych przedmiotów z danymi o kątach, np. w okręgach z odwiertami

Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegunowymi

Klawisz	Przemieszczenie narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
ь + Р	Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	172
с + Р	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/biegun CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu, kierunek obrotu	173
Ст + Р	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	173
с_> + Р	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej	174

Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC

Biegun CC można określić w dowolnym miejscu w programie NC, przed podaniem pozycji poprzez współrzędne biegunowe. Proszę przy wyznaczaniu bieguna postępować w ten sposób, jak przy programowaniu punktu środkowego okręgu.

CC 🔶

Współrzędne: podać prostokątne współrzędne dla bieguna lub przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: współrzędnych nie zapisywać. Określić biegun, zanim zostaną zaprogramowane współrzędne biegunowe. Zaprogramować biegun tylko przy pomocy współrzędnych prostokątnych. Biegun ten obowiązuje tak długo, aż zostanie określony nowy biegun.

11 CC X+30 Y+10

Prosta LP

Narzędzie przesuwa się po prostej od swojej aktualnej pozycji do punktu końcowego prostej. Punkt startu jest punktem końcowym poprzedniego bloku NC.



Współrzędne biegunowe-promień PR: podać odległość punktu końcowego prostej do bieguna CC

Współrzędne biegunowe-kąt PA: pozycja kątowa punktu końcowego prostej pomiędzy -360° i +360°

Znak liczby PA jest określony przez oś odniesienia kąta:

- Kąt od osi bazowej kąta do PR w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara: PA>0
- Kąt od osi bazowej kąta do PR w kierunku wskazówek zegara:
 PA<0

12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180





Tor kołowy CP wokół bieguna CC

Promień współrzędnych biegunowych PR jest jednocześnie promieniem łuku kołowego. **PR** jest określony poprzez odstęp punktu startu od bieguna CC . Ostatnio zaprogramowana pozycja narzędzia przed torem kołowym jest punktem startu toru kołowego.



Р

i

Współrzędne biegunowe-kąt PA: pozycja katowa punktu końcowego prostej pomiędzy -99999,9999° i +99999,9999°

Kierunek obrotu DR

18 LP	PR+20 PA+0	RR F250	M3
19 CC	X+25 Y+25		
20 CP	PA+180 DR+		

W przypadku inkrementalnych danych wejściowych (przyrostowych) wprowadzić ten sam znak liczby dla DR i PA.

Należy uwzględnić ten sposób postępowania przy importowaniu programów NC starszych modeli sterowań i dopasować w razie konieczności programy NC.

Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym, który przylega stycznie do poprzedniego elementu konturu.



Ρ

i

Promień współrzędne biegunowe PR: Odstęp punktu końcowego toru kołowego do bieguna CCI,

Kąt współrzędne biegunowe PA: Położenie kątowe punktu końcowego toru kołowego

Biegun nie jest punktem środkowym koła konturowego!

12 L X+0 Y+35 RL F250 M3
13 CC X+40 Y+35
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0





Linia śrubowa (Helix)

Linia śrubowa powstaje z nakładania się ruchu okrężnego o współrzędnych biegunowych i prostopadłego do niego ruchu prostoliniowego. Tor kołowy proszę zaprogramować na jednej płaszczyźnie głównej.

Alternatywnie można nałożyć tory kołowe o współrzędnych kartezjańskich z ruchem liniowym.

Dalsze informacje: "Liniowa superpozycja toru kołowego", Strona 167



Zastosowanie

- Gwinty wewnętrzne i zewnętrzne o większych przekrojach
- Rowki smarowe

Obliczanie linii śrubowej

Do programowania potrzebne są inkrementalne dane całkowitego kąta, pod którym porusza się narzędzie na linii śrubowej i ogólną wysokość linii śrubowej.

Liczba zwojów n:	Zwoje gwintu + przepełnienie gwintu na początku i końcu gwintu
Wysokość ogólna h:	Skok gwintu P x liczba zwojów n
Przyrostowy kąt całkowity IPA :	Liczba zwojów x 360° + kąt dla początku gwintu + kąt dla wybiegu gwintu
Współrzędna początkowa Z:	Skok gwintu P x (zwoje gwintu + nadmiar zwojów na początku gwintu)

Forma linii śrubowej

Tabela pokazuje stosunek pomiędzy kierunkiem pracy, kierunkiem obrotu i korekcją promienia dla określonych form toru kształtowego.

Gwint wewnętrzny	Kierunek pracy (obróbki)	Kierunek obrotu	Korekcja promienia
prawoskrętny	Z+	DR+	RL
lewoskrętny	Z+	DR-	RR
prawoskrętny	Z-	DR-	RR
lewoskrętny	Z-	DR+	RL
Gwint zewnętrzny			
prawoskrętny	Z+	DR+	RR
lewoskrętny	Z+	DR-	RL
prawoskrętny	Z-	DR-	RL
lewoskrętny	Ζ-	DR+	RR

Programowanie linii śrubowej

1	Y	
	-99 999,9999° do +99 999,9999°.	25
C _ ~	Współrzędne biegunowe-kąt: zapisać kąt całkowity przyrostowo, pod którym przemieszcza się narzędzie po linii śrubowej.	
Р	 Po podaniu kąta wybrać oś narzędzia przy pomocy klawisza osiowego 	
	 Wprowadzić współrzędną dla wysokości linii śrubowej przy pomocy wartości inkrementalnych 	
	 Kierunek obrotu DR Linia śrubowa zgodnie z ruchem wskazówek zegara: DR– Linia śrubowa przeciwnie do ruchu wskazówek zegara: DR+ 	
	 Korekcja promienia zapisać zgodnie z tabelą 	
Przyk	ad: gwint M6 x 1 mm z 5 zwojami	

12 L Z+0 F100 M3
13 CC X+40 Y+25
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-



Przykład: ruch po prostej biegunowy



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
4 CC X+50 Y+50	Zdefiniować punkt odniesienia dla współrzędnych biegunowych
5 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Dosunąć narzędzie do konturu do punktu 1 po torze kołowym z tangencjalnym przejściem
9 LP PA+120	Dosunąć narzędzie do punktu 2
10 LP PA+60	Dosunąć narzędzie do punktu 3
11 LP PA+0	Dosunąć narzędzie do punktu 4
12 LP PA-60	Dosunąć narzędzie do punktu 5
13 LP PA-120	Dosunąć narzędzie do punktu 6
14 LP PA+180	Dosunąć narzędzie do punktu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odjazd od konturu po torze kołowym z przejściem tangencjalnym
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

Przykład: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 CC	Ostatnio programowaną pozycję przejąć jako biegun
7 L Z-12.75 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Najechać kontur na okręgu z tangencjalnym przejściem
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Przemieszczenie wzdłuż Helix (linii śrubowej)
10 DEP CT CCA180 R+2	Odjazd od konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM HELIX MM	

5.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

Podstawy

i

Rysunki obrabianych części, które nie są wymiarowane odpowiednio dla NC, zawierają często dane o współrzędnych, których operator nie może wprowadzić przy pomocy szarych klawiszy dialogowych.

Takie dane programujemy bezpośrednio przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu FK, np.

- jeśli znane współrzędne leżą na elemencie konturu lub w pobliżu
- jeśli dane współrzędnych odnoszą się do innego elementu konturu
- jeśli dane o kierunku i dane o przebiegu konturu są znane

Sterowanie oblicza kontur na podstawie znanych danych o współrzędnych i wspomaga dialog programowania przy pomocy interaktywnej FK-grafiki. Ilustracja po prawej stronie u góry pokazuje wymiarowanie, które najprościej wprowadzić poprzez FKprogramowanie.



Wskazówki dla programowania

Proszę wprowadzić dla każdego elementu konturu wszystkie znajdujące się w dyspozycji dane. Należy programować także dane w każdym wierszu NC, które nie zmieniają się: nie zaprogramowane dane są uważane za nieznane!

Q-parametry są dopuszczalne we wszystkich FKelementach, oprócz elementów z odniesieniami względnymi (np. RX lub RAN), to znaczy elementów, do których odnoszą się inne wiersze NC.

Jeśli w programie miesza się programowanie konwencjonalne i Programowanie Dowolnego Konturu, to każdy FK-fragment musi być jednoznacznie określony.

Należy zaprogramować wszystkie kontury, zanim np. będą one kombinowane z cyklami SL. W ten sposób zapewnia się, iż kontury są poprawnie zdefiniowane i można pominąć tym samym zbędne komunikaty o błędach.

Sterowaniu potrzebny jest stały punkt wyjściowy dla wszystkich obliczeń. Proszę zaprogramować przy pomocy szarych klawiszy dialogowych pozycję, bezpośrednio przed FK-fragmentem, która zawiera obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki. W tym bloku NC nie programować parametrów Q.

Jeśli pierwszy blok NC w segmencie FK jest blokiem FCT lub FLT, to należy przed nim zaprogramować przynajmniej dwa wiersze NC szarymi klawiszami dialogowymi. Tym samym kierunek najazdu jest jednoznacznie określony.

Segment FK nie może rozpoczynać się bezpośrednio za znacznikiem LBL .

Wywołanie cyklu M89 nie można kombinować z programowaniem FK.



Określenie płaszczyzny obróbki

Elementy konturu można programować przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu tylko na płaszczyźnie obróbki. Sterowanie określa płaszczyznę obróbki programowania FK według następującej hierarchii:

- Przez wybraną w funkcji BLK FORM oś narzędzia
- Opisywana wierszem FPOL płaszczyzna
- Na płaszczyźnie Z/X, jeśli zostaje wykonywana sekwencja FK w trybie toczenia
- Przez określoną zdefiniowaną w TOOL CALL płaszczyznę roboczą (np. TOOL CALL 1 Z = X/Y-płaszczyzna)

Jeśli nie ma to miejsca, to standardowa płaszczyzna X/Y jest aktywna.

Wyświetlanie softkeys FK zależne jest zasadniczo od osi wrzeciona w definicji obrabianego detalu. Jeśli w definicji obrabianego detalu podajemy oś wrzeciona ${\bf Z}$, to sterowanie wyświetla tylko softkeys FK dla płaszczyzny X/Y.



Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi X i Y jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

Przejście do innej płaszczyzny obróbki

Jeśli do programowania konieczna jest inna płaszczyzna obróbki, niż ta momentalnie aktywna, to należy:

PŁASZCZ.

- Softkey PLASZCZ. XY ZX YZ nacisnąć
- Sterowanie pokazuje softkeys FK dla nowo wybranej płaszczyzny.

Grafika programowania FK



i

Aby móc korzystać z grafiki przy programowaniu FK, wybieramy układ ekranu **PROGRAM + GRAFIKA**. **Dalsze informacje:** "Programowanie", Strona 75

Należy zaprogramować wszystkie kontury, zanim np. będą one kombinowane z cyklami SL. W ten sposób zapewnia się, iż kontury są poprawnie zdefiniowane i można pominąć tym samym zbędne komunikaty o błędach.

Mając do dyspozycji niepełne dane o współrzędnych, często nie można jednoznacznie ustalić konturu obrabianego detalu. W tym przypadku sterowanie pokazuje różne rozwiązania przy pomocy grafiki FK i można wybrać właściwe rozwiązanie.

W grafice FK sterowanie wykorzystuje różne kolory:

- niebieski: jednoznacznie określony element konturu
 Ostatni element FK sterowanie przedstawia dopiero po ruchu odjazdu na niebiesko.
- fioletowy: niejednoznacznie określony element konturu
- ochra: tor punktu środkowego narzędzia
- **czerwony:** przemieszczenia na biegu szybkim
- **zielony:** kilka możliwych rozwiązań

Jeśli te dane prowadzą do kilku rozwiązań i element konturu został wyświetlony w kolorze zielonym, to wybierz właściwy kontur w następujący sposób:



Softkey WSKAZ ROZWIAZ. tak często naciskać, aż element konturu zostanie prawidłowo wyświetlony. Jeśli możliwe rozwiązania nie są rozróżnialne w standardowej prezentacji, zastosować funkcję zoomu



 Wyświetlony element konturu odpowiada rysunkowi: przy pomocy softkey
 ROZWIAZ. WYBOR określić

Jeśli nie chcemy określać ostatecznie przedstawionego na zielono konturu, to proszę nacisnąć softkey **START POJ. BLOK**, aby kontynuować dialog FK.



Przedstawione na zielono elementy konturu należy określić tak wcześnie jak to możliwe z **ROZWIAZ. WYBOR**, aby ograniczyć wieloznaczność dla następnych elementów konturu.

Wyświetlanie numerów bloków w oknie grafiki

Dla wyświetlania numerów bloków w oknie grafiki:



Softkey NR BLOKU POKAZ ustawić na ON .


Otwarcie dialogu FK

FK

Aby otworzyć dialog FK, należy:

- Klawisz FK nacisnąć
- Sterowanie pokazuje pasek softkey z funkcjami FK.

Jeśli otwierany jest dialog FK jednym z tych softkeys, to sterowanie pokazuje dalsze paski z softkey. Przy ich pomocy wprowadza się znane współrzędne, a także można z ich pomocą podawać dane o kierunku i dane o przebiegu konturu.

Softkey	FK-element
FLT	prosta z przejściem tangencjalnym
FL	prosta bez tangencjalnego przejścia
FCT	łuk kołowy z przejściem tangencjalnym
FC	łuk kołowy bez tangencjalnego przejścia
FPOL	Biegun dla FK-programowania
PŁASZCZ.	Wybór płaszczyzny obróbki

Zakończenie dialogu FK

Aby zamknąć pasek softkey programowania FK, należy:

K-EC

Nacisnąć softkey K-EC

Alternatywnie



Klawisz FK ponownie nacisnąć

Biegun dla SK-programowania



- Wyświetlić softkeys dla Programowania Dowolnego Konturu: klawisz FK nacisnąć
- Otworzyć dialog dla definiowania bieguna: nacisnąć softkey FPOL.
 - Sterowanie ukazuje softkeys wyboru osi aktywnej płaszczyzny obróbki.
 - Przy pomocy tych softkeys zapisać współrzędne bieguna



Biegun pozostaje dla FK-programowania tak długo aktywnym, aż zostanie zdefiniowany z FPOL nowy.

5

Programowanie dowolnie prostej

Prosta bez tangencjalnego przejścia

- Wyświetlić softkeys dla Programowania Dowolnego Konturu: klawisz FK nacisnąć
- FL
- Otworzyć dialog dla dowolnej prostej: softkey FL nacisnąć.
- > Sterowanie ukazuje dalsze softkeys
- Przy pomocy tych softkey wprowadzić wszystkie znane dane do bloku NC.
- FK-grafika pokazuje programowany kontur fioletowym kolorem aż zostanie wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.
 Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", Strona 180

Prosta z przejściem tangencjalnym

Jeśli prosta przylega tangencjalnie do innego elementu konturu, proszę otworzyć dialog przy pomocy Softkey **FLT**:

 Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz FK.

FLT	

- Otworzyć dialog: nacisnąć Softkey **FLT** .
- Przy pomocy tych softkey wprowadzić wszystkie znane dane do bloku NC.

Programowanie dowolnych torów kołowych

Tor kołowy bez tangencjalnego przejścia

- Wyświetlić softkeys dla Programowania Dowolnego Konturu: klawisz FK nacisnąć
- FC
- Otworzyć dialog dla dowolnego łuku kołowego: softkey FC nacisnąć
- Sterowanie ukazuje softkeys dla bezpośredniego podawania danych o torze kołowym lub danych o punkcie środkowym okręgu.
- Przy pomocy tych softkey wprowadzić wszystkie znane dane do bloku NC.
- FK-grafika pokazuje programowany kontur fioletowym kolorem aż zostanie wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.
 Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", Strona 180

Tor kołowy z przejściem tangencjalnym

Jeśli tor kołowy przylega stycznie do innego elementu konturu, to proszę otworzyć dialog przy pomocy Softkey **FCT**:

FK		FK
----	--	----

 Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz FK.



- Otworzyć dialog: nacisnąć softkey **FLT** .
- Przy pomocy tych softkey wprowadzić wszystkie znane dane do bloku NC.

Możliwości zapisu

Współrzędne punktu końcowego

Softkeys		Znane dane
x	Y	Współrzędne prostokątne X i Y
PR	PA	Współrzędne biegunowe odniesio- ne do FPOL

Przykład

7	FPOL	X+20	Y+30	
_				

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

Kierunek i długość elementów konturu

Softkeys	Znane dane
LEN	Długość prostej
AN	Kąt wzniosu prostej
LEN	Długość cięciwy LEN wycinka łuku kołowego
AN	Kąt podniesienia AN stycznej wejściowej
CCA	Kąt punktu środkowego wycinka łuku kołowego



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Inkrementalne kąty skoku **IAN** sterowanie odnosi do kierunku ostatniego wiersza przemieszczenia. Programy NC ze starszych modeli sterowania (także iTNC 530) nie są kompatybilne. Podczas odpracowywania importowanych programów NC istnieje zagrożenie kolizji!

- Sprawdzić tor przebiegu konturu przy pomocy symulacji graficznej
- Importowane programy NC dopasować w razie konieczności

Przykład

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200 28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45 29 FCT DR- R15 LEN 15







Punkt środkowy okręgu CC, promień i kierunek obrotu w FC-/FCTwierszu

Dla dowolnie programowanych torów kołowych sterowanie oblicza z wprowadzonych danych punkt środkowy okręgu. W ten sposób można przy pomocy FK-programowania zaprogramować koło pełne w jednym bloku NC.

Jeśli chcemy definiować punkt środkowy koła przy pomocy współrzędnych biegunowych, to należy definiować biegun zamiast z **CC** za pomocą funkcji FPOL FPOL działa do następnego bloku NC z **FPOL** oraz zostaje określony we współrzędnych prostokątnych.

2aprogramowany lub automatycznie obliczony punkt środkowy okręgu lub biegun działa tylko w powiązanych ze sobą konwencjonalnych wycinkach lub wycinkach FK. Jeśli wycinek FK dzieli dwa konwencjonalnie programowane fragmenty programu, to tracone są przy tym informacje o punkcie środkowym okręgu lub biegunie. Obydwa konwencjonalnie programowane fragmenty muszą zawierać własne w razie konieczności także identyczne wiersze CC. Na odwrót także konwencjonalny wycinek pomiędzy dwoma wycinkami FK prowadzi do utraty tych informacji.



Softkeys		Znane dane
		punkt środkowy o współrzędnych prostokątnych
CC PR	CC PA	Środek we współrzędnych biegu- nowych
DR- DR+		Kierunek obrotu toru kołowego
(→) ^R		Promień toru kołowego

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

Zamknięte kontury

Przy pomocy softkey **CLSD** oznaczamy początek i koniec zamkniętego konturu. W ten sposób redukuje się dla ostatniego elementu konturu liczbę możliwych rozwiązań.

CLSD jest podawane dodatkowo do innych danych konturu w pierwszym i w ostaniem bloku NC fragmentu FK.

Softkey	Znane dane		
CLSD	początek konturu:	CLSD+	
	Koniec konturu:	CLSD-	



12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

17 FC DR- R+15 CLSD-



Punkty pomocnicze

Zarówno dla wolnych prostych jak i dla wolnych torów kołowych można wprowadzić współrzędne dla punktów pomocniczych na lub obok konturu.

Punkty pomocnicze na konturze

Punkty pomocnicze znajdują się bezpośrednio na prostej lub na przedłużeniu prostej albo bezpośrednio na torze kołowym.

Softkeys		Znane dane
P1X	P2X	X-współrzędna punktu pomoni- czego P1 lub P2 prostej
PIY	P2Y	Y-współrzędna punktu pomocni- czego P1 lub P2 prostej
P1X	P2X	X-współrzędna punktu pomocni- czego P1, P2 lub P3 toru kołowe- go
P1Y	P2Y	Y-współrzędna punktu pomocni- czego P1, P2 lub P3 toru kołowe- go



Punkty pomocnicze obok konturu

Softkeys		Znane dane
PDX	PDY	X- i Y- współrzędna punktu pomocniczego obok prostej
		odległość punktu pomocniczego do prostej
PDX	PDY	X- i Y-współrzędna punktu pomoc- niczego obok toru kołowego
*		odległość punktu pomocniczego do prostej

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10

Dane względne

i

Dane względne to dane, które odnoszą się do innego elementu konturu. Softkeys i słowa programu dla **R**elatywnych (względnych) danych rozpoczynają się z litery **R**. Ilustracja po prawej stronie ukazuje dane wymiarowe, które należy programować jako dane względne.

Współrzędne z odniesieniem względnym proszę wprowadzać zawsze przyrostowo. Dodatkowo należy podać numer bloku NC elementu konturu, do którego się odnosimy.

Element konturu, którego numer bloku jest podawany, nie może znajdować się dalej niż 64 wierszy pozycjonowania od bloku NC, w którym programowane jest odniesienie.

Jeśli zostaje usunięty blok NC , do którego się odnoszono, to sterowanie wydaje komunikat o błędach. Należy dokonać zmian w programie NC, zanim ten blok NC zostanie skasowany.

Odniesienie względne do bloku NC N: współrzędne punktu końcowego

Softkeys		Znane dane
RX N	RY N	Współrzędne prostokątne odniesione do bloku NC N
RPR N	RPA <u>N</u>	Współrzędne biegunowe odniesione do bloku NC N

12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13



Dana względna odnośnie bloku NC N: kierunek i odległość elementu konturu

Softkey	Znane dane
RAN [N]	kąt pomiędzy prostą i innym elementem konturu lub pomiędzy styczną wejściową łuku kołowego i innym elementem konturu
PAR N	prosta równoległa do innego elementu kontu- ru
DP	odległość prostej do równoległego elementu konturu

Przykład

17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18

Dana względna odnośnie bloku NC N: punktu środkowy okręgu CC

Softkey		Znane dane
RCCX N	RCCY N	Współrzędne prostokątne punktu środkowe- go okręgu w odniesieniu do bloku NC N
RCCPR N	RCCPA N	Współrzędne biegunowe punktu środkowego okręgu w odniesieniu do bloku NC N

X+10 Y+10 RL	
X+18 Y+35	
DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14	





Przykład: SK-programowanie 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	SK-fragment:
9 FLT	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
18 END PGM FK1 MM	

Przykład: SK-programowanie 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z+5 RO FMAX M3	Pozycjonować wstępnie oś narzędzia
7 L Z-5 R0 F100	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
9 FPOL X+30 Y+30	SK-fragment:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
21 END PGM FK2 MM	

5

Przykład: SK-programowanie 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definicja obrabianego detalu
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	SK-fragment:
9 FLT	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie

31 L X-70 R0 FMAX

32 L Z+250 R0 FMAX M2

33 END PGM FK3 MM

Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

Pomoce przy programowaniu



6.1 Funkcja GOTO

Zastosowanie klawisza GOTO

Skoki w programie klawiszem GOTO

Przy pomocy klawisza GOTO można, niezależnie od aktywnego trybu pracy, przeskoczyć w programie do określonego miejsca.

Proszę postąpić następująco:



N LINII

Klawisz GOTO nacisnąć

- > Sterowanie ukazuje okno wyskakujące.
- Podać numer
- Przy pomocy softkey wybrać instrukcję skoku, np. o wprowadzoną liczbę przeskoczyć w dół

Sterowanie daje następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
	O liczbę wprowadzonych wierszy przeskoczyć w górę
N LINII	O liczbę wprowadzonych wierszy przeskoczyć w dół
GOTO NUMER WIERSZA	Skok na podany numer bloku

Należy stosować funkcję skoku GOTO tylko przy programowaniu i testowaniu programów NC. Przy odpracowywaniu należy używać funkcji Skan do bl.. Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Szybki wybór klawiszem GOTO

Klawiszem GOTO można otworzyć okno Smart-Select, w którym w prostym sposób można wybierać funkcje specjalne lub cykle.

Przy wyborze funkcji specjalnych należy:

SPEC	
FCT	

i)

Klawisz SPEC FCT nacisnąć



Klawisz GOTO nacisnąć

- > Sterowanie pokazuje okno wyskakujące z podglądem struktury funkcji specjalnych
- Wybrać pożądaną funkcję

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Otworzyć okno wyboru klawiszem GOTO

Jeśli sterowanie udostępnia menu z opcjami wyboru, to klawiszem GOTO można to okno otworzyć. Tym samym widoczne są możliwe do wykonania wpisy.

6.2 Prezentacja programów NC

Wyodrębnienie składni

Sterowanie przedstawia elementy syntaktyczne, w zależności od ich znaczenia, przy pomocy różnych kolorów. Poprzez to wyróżnienie kolorami programy NC są lepiej czytelne i przejrzyście przedstawione.

Wyróżnienie kolorami elementów składniowych

Zastosowanie	Kolor
Kolor standardowy	czarny
Przedstawienie komentarzy	zielony
Przedstawienie wartości liczbowych	niebieski
Prezentacja numeru wiersza	Fioletowy
Prezentacja FMAX	Pomarańczowy
Prezentacja posuwu	Brązowy



Pasek przewijania

Przy pomocy suwaka przewijania (pasek przewijania ekranu) po prawej stronie okna programu można przesuwać zawartość ekranu przy pomocy myszy. Przy tym poprzez wielkość i pozycję suwaka przewijania można wywnioskować długość programu i pozycję kursora.

6.3 Wstawianie komentarzy

Zastosowanie

i

Można wstawiać do programu NC komentarze, aby objaśnić poszczególne kroki programowe lub zapisać wskazówki.

Sterowanie pokazuje dłuższe komentarze w zależności od parametru maszynowego **lineBreak** (nr 105404) w różny sposób. Albo wiersze komentarza są łamane albo znak >> symbolizuje dalszą treść.

Ostatni znak w wierszu komentarza nie może być znakiem tyldy (~).

Dostępne są następujące możliwości wprowadzenia komentarza.

Komentarz w czasie wprowadzania programu

- Podawanie danych do wiersza NC
- ▶ ; (średnik) na alfaklawiaturze nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje pytanie **Komentarz?**
- Wpisać komentarz
- Zakończyć blok NC przy pomocy klawisza END.

Wstawić później komentarz

- Wybrać wiersz NC, do którego ma być dołączony komentarz
- Przy pomocy klawisza ze strzałką w prawo wybrać ostatnie słowo w wierszu NC:
- ▶ ; (średnik) na alfaklawiaturze nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje pytanie Komentarz?
- Wpisać komentarz
- > Zakończyć blok NC przy pomocy klawisza END .

Komentarz we własnym wierszu NC

- Wybrać wiersz NC, za którym ma być wprowadzony komentarz
- Dialog programowania otworzyć przy pomocy klawisza ; (średnik) na klawiaturze alfa
- Wprowadzić komentarz i zakończyć wiersz NC przy pomocy klawisza END.



Komentowanie wiersza NC w późniejszym czasie

Jeżeli chcemy zmienić istniejący wiersz NC do komentarza, to proszę to wykonać w następujący sposób:

> Wybrać wiersz NC, do którego ma być dołączony komentarz



- Softkey WSTAW KOMENTARZ nacisnąć Alternatywnie
- Klawisz < nacisnąć na alfaklawiaturze</p>
- Sterowanie generuje ; (średnik) na początku wiersza.
- klawisz END nacisnąć

Zmiana komentarza do określonego wiersza NC

Aby zmienić skomentowany wiersz NC na aktywny wiersz NC, należy:

Wybrać wiersz komentarza, który chcemy zmienić



- Softkey USUŃ KOMENTARZ nacisnąć Alternatywnie
- Klawisz > nacisnąć na alfaklawiaturze
- Sterowanie usuwa ; (średnik) na początku wiersza.
- klawisz END nacisnąć

Funkcje przy edycji komentarza

Softkey	Funkcja
POCZATEK	Skok do początku komentarza
KONIEC	Skok do końca komentarza
OSTATNIE SŁOWO	Skok do początku słowa. Słowa rozdziela się spacją
NASTEPNE SLOWO	Skok do końca słowa. Słowa rozdziela się spacją
WSTAW NADPISZ	Przełączanie między trybem wstawiania i nadpisy- wania

6.4 Dowolna edycja programu NC

Zapisywanie określonych elementów syntaktyki nie zawsze jest możliwe bezpośrednio przy pomocy dostępnych klawiszy i softkey w edytorze NC, np. wierszy LN.

Aby unikać używania zewnętrznego edytora tekstu, sterowanie oferuje następujące możliwości:

- Dowolny zapis syntaktyki w wewnętrznym edytorze tekstów sterowania
- Dowolny zapis syntaktyki w edytorze NC za pomocą klawisza?

Dowolny zapis syntaktyki w wewnętrznym edytorze tekstów sterowania

Aby uzupełnić dostępny program NC dodatkową syntaktyką, należy:

1	DODATKOWE
	FUNKJE
	WYBRAC
	EDYTORA

Klawisz PGM MGT nacisnąć

- > Sterowanie otwiera menedżera plików.
- Softkey DODATKOWE FUNKJE nacisnąć ►

WYBRAC
EDYTORA
OK

i

Softkey WYBRAC EDYTORA nacisnać

- > Sterowanie otwiera okno wyboru.
- Opcję EDYTOR TEKSTU wybrać
- Wybór z OK potwierdzić
- Uzupełnić wymaganą syntaktykę

Sterowanie nie przeprowadza w edytorze tekstu sprawdzania syntaktyki. Sprawdzić następnie wpisy w edytorze NC.

Dowolny zapis syntaktyki w edytorze NC za pomocą klawisza ?

Aby uzupełnić dostępny otwarty program NC dodatkową syntaktyką, należy:

企
ч

?wpisać





Sterowanie otwiera nowy wiersz NC.



- Uzupełnić wymaganą syntaktykę
- Zapis potwierdzić z END.



Sterowanie po potwierdzeniu przeprowadza w edytorze tekstu sprawdzanie syntaktyki. Błędy prowadzą do ERRORwierszy.

6.5 Pomijanie wierszy NC

/-znak wstawić

Wiersze NC można skryć opcjonalnie.

Aby skryć wiersze NC w trybie pracy Programowanie , należy:



Wybrać pożądany wiersz NC



Softkey **WSTAW** nacisnąć

> Sterowanie wstawia /-znak.

/-znak usunąć

Aby ponownie wyświetlić wiersze NC w trybie pracy **Programowanie**, należy:



Wybrać skryty blok NC



- Nacisnąć softkey USUNAC
- > Sterowanie usuwa /-znak.

6.6 Segmentowanie programów NC

Definicja, możliwości zastosowania

Sterowanie daje możliwość komentowania programów NC z blokami segmentacji. Bloki segmentacji to krótkie teksty (max. 252 znaków), które należy rozumieć jako komentarze lub teksty tytułowe dla następujących po nich wierszy programu.

Długie i kompleksowe programy NC można poprzez odpowiednie bloki segmentowania kształtować bardziej poglądowo i zrozumiale.

A to ułatwia szczególnie późniejsze zmiany w programie NC. Bloki segmentowania można wstawiać w dowolnym miejscu do programu NC .

Można je dodatkowo przedstawić we własnym oknie jak również dokonać ich opracowania lub uzupełnienia. Proszę wykorzystać w tym celu odpowiedni układ ekranu.

Włączone punkty segmentowania zostają zarządzane przez sterowanie w oddzielnym pliku (końcówka .SEC.DEP). W ten sposób zwiększa się szybkość nawigacji w oknie segmentacji.

W następujących trybach pracy można wybierać układ ekranu **PROGRAM + CZLONY** :

- Wykonanie progr.,pojedyńczy blok
- Wykonanie programu, automatycz.
- Programowanie

Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić



- Wyświetlić okno struktury: dla układu ekranu softkey PROGRAM + CZLONY nacisnąć
- Zmienić aktywne okno: softkey OKNO ZMIEN nacisnąć

Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu

 Wybrać pożądany blok NC, za którym ma być wstawiony blok segmentacji



Klawisz SPEC FCT nacisnąć



Softkey POMO- CE PROGRAM. nacisnąć



- Softkey WSTAWIĆ WIERSZ SEKCJI nacisnąć
- Zapisać tekst segmentowania
- W razie konieczności zmienić głębokość segmentowania (wstawienie) poprzez softkey



Punkty segmentacji mogą zostać wstawione wyłącznie podczas edytowania.



Można wstawiać także wiersze segmentacji przy pomocy kombinacji klawiszy **Shift + 8**.

TNC:\nc_prog\BHB\Klartext\1GB.h	BEGIN PGM 1GB MM	
The Une_projection Karresting A. 1998. A second se	WECKIN Hol Tax HW - Rescharge action 10 27340x11 - Rescharge	
0253-+750 : PRICK, POS. ZAGLEB. 0351+-1 : RODZAJ FREZOWATA 02602 : BIZ/211627A WYSKOSC 02030 : WSPOLZYLORP POVITRZ. 020450 : 2-0A DIZ/21162/UA WYS.		

Wybierać wiersze w oknie segmentowania

Jeżeli wykonuje się skoki w oknie segmentowania od wiersza do wiersza, sterowanie prowadzi wyświetlanie tych wierszy w oknie programu. W ten sposób można z pomocą kilku kroków przeskakiwać duże części programu

6.7 Kalkulator

Obsługa

Sterowanie dysponuje kalkulatorem z najważniejszymi funkcjami matematycznymi.

- Przy pomocy klawisza CALC wyświetlić kalkulator
- Wybór funkcji arytmetycznych: poleceniem krótkim przy pomocy softkey lub podaniem na klawiaturze alfanumerycznej
- Przy pomocy klawisza CALC zamknąć kalkulator

Funkcje obliczeniowe	Krótkie polecenie (softkey)
Dodawanie	+
Odejmowanie	_
Mnożenie	*
Dzielenie	/
Rachunek w nawiasach	()
Arcus-cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Podnoszenie wartości do potęgi	X^Y
Pierwiastek kwadratowy obliczyć	SQRT
Funkcja odwrotna	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Dodawanie wartości do Schowka	M+
Umieszczenie wartości w Schowku	MS
Wywołanie Schowka	MR
Wymazać zawartość pamięci buforo- wej	MC
Logarytm naturalny	LN
Logarytm	LOG
Funkcja wykładnicza	e^x
Sprawdzenie znaku liczby	SGN
Tworzenie wartości absolutnej	ABS



Funkcje obliczeniowe	Krótkie polecenie (softkey)
obcinanie miejsc po przecinku	INT
obcinanie miejsc przed przecinkiem	FRAC
Wartość modułowa	MOD
Wybór widoku	Widok
Usuwanie wartości	CE
Jednostka miary	MM lub INCH
Przedstawić wartość kąta w jednostce łuku (standard: wartość kąta w stopnia- ch)	RAD
Wybrać rodzaj przedstawienia wartości liczbowej	DEC (dziesiętna) lub HEX (heksometryczna)

Przejęcie obliczonej wartości do programu NC .

- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać słowo, do którego ma zostać przejęta obliczona wartość
- Przy pomocy klawisza CALC wyświetlić kalkulator i przeprowadzić żądane obliczenie
- Nacisnąć softkey PRZEJECIE WARTOSCI
- Sterowanie przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator.

6	Możesz przejmować również wartości z programu NC do kalkulatora, Jeśli naciśniesz softkey
	AKTUALNA WARTOSC POBRAC lub klawisz GOTO , to
	sterowanie przejmuje tę wartość z aktywnego pola zapisu do kalkulatora

Kalkulator pozostaje także aktywnym po zmianie trybu pracy. Nacisnąć softkey **END**, aby zamknąć kalkulator.

Funkcje w kalkulatorze

Softke	y Funkcja
WART.OSIO	Przejęcie wartości odpowiedniej pozycji osi jako wartości zadanej lub wartości referencyjnej do kalkulatora
AKTUALNA WARTOSC POBRAC	Można przejmować również wartości liczbowe z aktywnego pola zapisu do kalkulatora
PRZEJECIE WARTOSCI	Można przejmować również wartości liczbowe z kalkulatora do aktywnego pola zapisu
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Kopiowanie wartości liczbowej z kalkulatora
SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ	Wstawianie kopiowanej wartości liczbowej do kalkulatora
SKRAW. DANE KALKULATOP	Otworzyć kalkulator danych skrawania
0	Można przesuwać kalkulator także przy pomocy klawiszy ze strzałką, znajdujących się na klawiaturze. Jeśli podłączono mysz, to można także przy jej pomocy przesuwać kalkulator.

6.8 Kalkulator danych skrawania

Zastosowanie

i

Przy pomocy kalkulatora danych skrawania można obliczać prędkość obrotową wrzeciona oraz posuw dla określonego procesu obróbki. Obliczone wartości można wówczas przejąć w programie NC do otwartego dialogu posuwu lub prędkości obrotowej.

Przy pomocy kalkulatora danych skrawania nie można obliczać danych skrawania w trybie toczenia, ponieważ odróżniają się dane posuwu i prędkości obrotowej w trybie toczenia od tych w trybie frezowania.

Przy toczeniu posuwy są zdefiniowane przeważnie w milimetrach na obrót (mm/1) (**M136**), kalkulator danych skrawania oblicza posuwy zawsze w milimetrach na minutę (mm/min). Oprócz tego promień w kalkulatorze danych skrawania odnosi się do narzędzia, przy obróbce toczeniem konieczna jest średnica obrabianego przedmiotu.

Aby otworzyć kalkulator danych skrawania, naciskamy softkey **SKRAW. DANE KALKULATOR**.

Sterowanie pokazuje ten softkey, jeśli:

- zostanie naciśnięty klawisz CALC
- Definiowanie prędkości obrotowej
- Definiowanie posuwów
- Nacisnąć softkey F w trybie Tryb manualny
- Nacisnąć softkey S w trybie Tryb manualny



Rodzaje podglądu kalkulatora danych skrawania

W zależności od tego, czy obliczamy prędkość obrotową czy też posuw, kalkulator danych skrawania jest wyświetlany z różnymi polami zapisu:

Okno dla obliczania prędkości obrotowej:

Skrót	Znaczenie
T:	Numer narzędzia
D:	Średnica narzędzia
VC:	Prędkość skrawania
S=	Wynik dla obrotów wrzeciona

Jeśli kalkulator obrotów wrzeciona otwierany jest w dialogu, w którym zdefiniowano już narzędzie, to kalkulator obrotów przejmuje automatycznie numer narzędzia i jego średnicę. Podaje się tylko **VC** w polu dialogu.

Okno dla obliczania posuwu:

Skrót	Znaczenie					
T:	Numer narzędzia					
D:	Średnica narzędzia					
VC:	Prędkość skrawania					
S:	Prędkość obrotowa wrzeciona					
Z:	Liczba ostrzy					
FZ:	Posuw na jeden ząb					
FU:	Posuw na jeden obrót					
F=	Wynik dla posuwu					

Posuw z bloku **TOOL CALL** jest przejmowany przy pomocy softkey **F AUTO** do następnych wierszy NC. Jeśli należy później zmienić posuw, należy dopasować tylko wartość posuwu w **TOOL CALL**-wierszu .

Funkcje w kalkulatorze danych skrawania

W zależności od tego, gdzie otwieramy kalkulator danych skrawania, dostępne są następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
PRZEJAC	Przejęcie wartości z kalkulatora danych skrawania do programu NC .
OBLICZANIE POSUW F PR.OBR. S	Przełączenie między obliczaniem posuwu i obliczaniem prędkości obrotowej
ZAPIS POSUW FZ FU	Przełączenie między posuwem na ząb i posuwem na obrót
TAB. DANYCH SKR OFF ON	Włączenie lub wyłączenie pracy z tablicą danych skrawania
WYBIERZ	Wybrać narzędzie z tabeli narzędzi
ţ	Przesunięcie kalkulatora danych skrawania w kierunku strzałki
KALKU- LATOR	Przejście do kalkulatora
INCH	Używanie wartości Inch w kalkulatorze danych skrawania
K-EC	Zamknięcie kalkulatora danych skrawania

Praca z tabelami danych skrawania

Zastosowanie

Jeśli w sterowanie zostaną zachowane tablice dla materiałów obrabianych, materiałów ostrzy i danych skrawania, to kalkulator danych skrawania może wykorzystywać te wartości z tablic przy obliczeniach.

Przed rozpoczęciem pracy z automatycznym obliczaniem obrotów i posuwu należy postąpić w następujący sposób:

- Podać materiał obrabianego detalu do tablicy WMAT.tab
- Podać materiał ostrza do tablicy TMAT.tab
- Wpisać kombinację materiału obrabianego-materiału ostrza do tablicy danych skrawania
- Zdefiniować narzędzie w tablicy narzędzi ze wszystkimi koniecznymi wartościami
 - Promień narzędzia
 - Liczba ostrzy
 - Materiał ostrza
 - Tabela danych skrawania

Materiał obrabianego detalu WMAT

Materiały obrabianych detali definiujemy w tabeli WMAT.TAB. Tę tablicę należy zachować w folderze ${\bf TNC:} {\bf table}$.

Tablica ta zawiera kolumnę dla materiału **WMAT** oraz kolumnę **MAT_CLASS**, w której można dokonać podziału materiałów na klasy materiałów obrabianych o tych samych wymogach odnośnie skrawania, np. zgodnie z DIN EN 10027-2.

W kalkulatorze danych skrawania podajemy materiał obrabianego detalu w następujący sposób:

- Wybrać kalkulator danych skrawania
- W oknie wyskakującym wybierz Aktywuj dane skrawania z tabeli
- Wybrać WMAT w menu

Materiał ostrza narzędzia TMAT

Materiały ostrzy narzędzi definiujemy w tabeli TMAT.tab. Tę tablicę należy zachować w folderze ${\sf TNC:} \$

Materiał ostrza należy przyporządkować w tablicy narzędzi w kolumnie **TMAT**. Można także w dalszych kolumnach **ALIAS1**, **ALIAS2** itd. nadawać alternatywne nazwy dla tego samego materiału skrawającego.

Tabela danych skrawania

Kombinacje obrabiany materiał-materiał ostrza narzędzia z przynależnymi danymi skrawania należy definiować w tabeli z rozszerzeniem .CUT. Tę tablicę należy zachować w folderze **TNC: \system\Cutting-Data**.

Odpowiednią tablicę danych skrawania należy przyporządkować w tablicy narzędzi w kolumnie **CUTDATA** .

6

W uproszczonej tabeli danych skrawania określasz prędkości obrotowe i posuwy z niezależnymi od promienia danymi skrawania, np. **VC** i **FZ**.

Jeśli konieczne są dla obliczenia rozmaite dane skrawania zależne od promienia, to należy stosować tabelę danych skrawania zależnych od średnicy.

Dalsze informacje: "Zależna od średnicy tablica danych skrawania ", Strona 211

Tablica danych skrawania zawiera następujące kolumny:

- MAT_CLASS: klasa materiału
- MODE: tryb obróbki, np. obróbka wykańczająca
- TMAT: materiał skrawający (ostrza)
- VC: prędkość skrawania
- **FTYPE**: typ posuwu **FZ** lub **FU**
- **F**: posuw

NR	• WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

NR A	NAT_CLASS	NODE	TMAT	VC	FTYPI
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6	20	Rough	VHM	90	
7	20	Finish	VHM	82	
8	100	Rough	HSS	150	
9	100	Finish	HSS	145	
10	100	Rough	VHM	450	
11	100	Finish	VHM	440	
12					
13					
14					

Zależna od średnicy tablica danych skrawania

W wielu przypadkach zależy od średnicy narzędzia, z jakimi danymi skrawania możliwa jest obróbka. W tym celu należy wykorzystywać tablicę danych skrawania z rozszerzeniem .CUTD. Tę tablicę należy zachować w folderze **TNC:\system\Cutting-Data**.

Odpowiednią tablicę danych skrawania należy przyporządkować w tablicy narzędzi w kolumnie **CUTDATA**.

Zależna od średnica tablica danych skrawania zawiera dodatkowe kolumny:

- **F_D_0**: posuw przy Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: posuw przy Ø 0,1 mm
- F_D_0_12: posuw przy Ø 0,12 mm

· ..



Nie wszystkie kolumny muszą być zapełnione. Jeśli średnica narzędzia leży między dwoma zdefiniowanymi kolumnami, to sterowanie interpoluje liniowo posuw.

Wskazówka

Sterowanie udostępnia w odpowiednich folderach tabele przykładowe dla automatycznego obliczania danych skrawania. Tabele te możesz dopasować do sytuacji na obrabiarce, np. wprowadzić używane materiały i narzędzia.

an 🔸	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5
1						0.0010			0.0010
2									0.0020
3						0.0010			0.0010
4						0.0010			0.0010
5									0.0020
6						0.0010			0.0010
7						0.0010			0.0010
8									0.0020
9						0.0010			0.0010
10						0.0010			0.0030
11						0.0010			0.0030
12						0.0010			0.0030
13						0.0010			0.0030
14						0.0010			0.0030
15						0.0010			0.0030
16						0.0010			0.0010
17									0.0020
18						0.0010			0.0010
19						0.0010			0.0010
20									0.0020
21						0.0010			0.0010
22						0.0010			0.0010
23									0.0020
24						0.0010			0.0010
25						0.0010			0.0030
26						0.0010			0.0030
27						0.0010			0.0030

6.9 Grafika programowania

Grafikę programowania prowadzić współbieżnie lub nie prowadzić

W czasie zapisywania programu NC, sterowanie może wyświetlić zaprogramowany kontur przy pomocy 2D-grafiki kreskowej.

Klawisz Układ ekranu nacisnąć

AUTOM

- Softkey PROGRAM + GRAFIKA nacisnąć ►
- > Sterowanie pokazuje program NC z lewej i grafikę z prawej.
- Softkey AUTOM. RYSOWANIE na ON ustawić RYSOWANIE
 - > W czasie kiedy zostają wprowadzane wiersze programu, sterowanie pokazuje każde programowane przemieszczenie w oknie grafiki po prawej stronie.

Jeśli sterowanie nie ma prowadzić grafiki, to należy ustawić softkey AUTOM. RYSOWANIE na OFF.



- Powtórzenie części programu
- Instrukcje skoku
- Funkcje M, jak np. M2 lub M30
- Wywołania cyklu
- Ostrzeżenia z powodu zablokowanych narzędzi

Należy dlatego też wykorzystywać automatyczne rysowanie wyłącznie podczas programowania konturu.

Sterowanie resetuje dane narzędzia, jeśli zostaje otwarty nowy program NC lub zostanie naciśnięty softkey RESETOWAC + START . W grafice programowania sterowanie wykorzystuje różne kolory:

- niebieski: kompletnie określony element konturu
- fioletowy: jeszcze nie w pełni określony element konturu, może np. zostać zmieniony przez RND
- jasnoniebieski: odwierty i gwinty
- ochra: tor punktu środkowego narzędzia
- czerwony: przemieszczenia na biegu szybkim

Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", Strona 180



Generowanie grafiki programowania dla dostępnego programu NC

 Należy wybrać klawiszami ze strzałką blok NC, do którego ma być wygenerowana grafika lub nacisnąć GOTO i podać bezpośrednio pożądany numer bloku



 Resetowanie dotychczas aktywnych danych narzędzi i utworzenie grafiki: softkey
 RESETOWAC + START nacisnąć

Dalsze funkcje:

Softkey	Funkcja
RESET + START	Resetowanie dotychczas aktywnych danych narzędzi. Utworzenie grafiki programowej
START POJ. BLOK	Utworzenie grafiki programowania dla poszcze- gólnych wierszy
START	Utworzyć kompletną grafikę programowania lub po RESETOWAC + START uzupełnić
STOP	Zatrzymać grafikę programowania Ten softkey pojawia się tylko podczas wytwarzania grafiki programowania przez sterowanie
WIDOKI	Wybór widoku widok z góry Widok od przodu Widok z boku
ODC.NARZ POKAZ OFF ON	Wyświetlanie i skrywanie torów narzędzia
F-MAX ODC. POKAZ	Wyświetlanie i skrywanie torów narzędzia na biegu szybkim

Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy



Przełączyć pasek z softkey

- NR BLOKU POKAZ OFF ON
- Wyświetlanie numerów wierszy: softkey NR BLOKU POKAZ ustawić na ON
- Skrywanie numerów wierszy: softkey NR BLOKU POKAZ ustawić na OFF

Usunęcie grafiki



Przełączyć pasek z softkey



 Skasowanie grafiki: softkey GRAFIKA USUN nacisnać

Wyświetlenie linii siatki



Przełączenie paska z softkey



Wyświetlanie linii siatki: softkey
 Wyświetlić linie siatki nacisnąć

Powiększanie lub zmniejszanie wycinka

Pogląd dla grafiki można ustalać samodzielnie.

Softkey-pasek przełączyć

Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Softkey		Funkcja	
-	Î	Przesunięcie wycinka	
ţ			
		Zmniejszenie wycinka	
		Powiększenie wycinka	
1:1		Zresetowanie wycinka	



Przy pomocy softkey **UST.PONOW BLK KSZTALT** odtwarza się pierwotny wycinek.

Można zmienić prezentację grafiki także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Aby przesuwać przedstawiony model należy trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. Jeśli jednocześnie naciśniemy klawisz Shift, to można przesuwać model poziomo lub pionowo.
- Aby zmienić wielkość określonego wycinka: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar. Po zwolnieniu lewego klawisza myszy sterowanie powiększa ten widok.
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył.

6.10 Komunikaty o błędach

Wyświetlanie błędu

Sterowanie pokazuje błędy m.in. w przypadku:

- Niewłaściwe dane wejściowe
- Błędy logiczne w programie NC
- Nie możliwe do wykonania elementy konturu
- Niewłaściwe zastosowanie sond dotykowych
- Modyfikacje hardware

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany przez sterowanie w paginie górnej.

Sterowanie wykorzystuje dla różnych klas błędów następujące ikony i kolory fontu:

Ikona	Kolor czcionki	Klasa błędu	Znaczenie
<u>i?</u>	Czerwony	Błąd Pvtanie o typ	Sterowanie pokazuje dialog z opcjami wyboru, z których należy wybierać.
		,,,,,,	Dalsze informacje: "Szczegółowe komunikaty o błędach", Strona 216
0	Czerwony	Błąd resetu	Sterowanie musi być restartowane.
U			Ten meldunek nie może zostać skasowany.
0	Czerwony	Błąd	Ten meldunek musi być skasowany, aby móc kontynuować.
S			Tylko kiedy przyczyna błędu zostanie usunięta, możesz skasować komunikat o błędach.
	Żółty	Ostrzeżenie	Możesz kontynuować bez konieczności kasowania komunikatu.
			Większość ostrzeżeń może być w każdej chwili skasowana, w przypadku niektórych ostrzeżeń należy najpierw usunąć przyczynę.
0	Niebieski	Informacja	Możesz kontynuować bez konieczności kasowania komunikatu.
•			Informacja może być w każdej chwili skasowana.
	Zielony	Wskazówka	Możesz kontynuować bez konieczności kasowania komunikatu. Sterowanie pokazuje wskazówkę do następnego naciśnięcia klawi- sza.

Wiersze tabeli są uporządkowanego według priorytetu. Sterowanie pokazuje komunikat w paginie górnej tak długo, aż zostanie on usunięty lub zastąpiony innym komunikatem wyższego priorytetu (klasa błędu),

Sterowanie pokazuje długie i wielolinijkowe komunikaty o błędach w skróconej formie. Pełna informacja o wszystkich występujących błędach znajduje się w oknie błędów.

Komunikat o błędach, który zawiera numer wiersza NC został spowodowany przez ten blok lub przez blok poprzedni.

Otworzyć okno błędów

Gdy otwierasz okno błędów, otrzymujesz pełną informację o wszystkich powstałych błędach.



Klawisz ERR nacisnąć

 Sterowanie otwiera okno błędów i wyświetla w całości wszystkie zaistniałe komunikaty o błędach.

Szczegółowe komunikaty o błędach

Sterowanie ukazuje możliwości dla przyczyny błędu jak również możliwości skorygowania tego błędu:

- Otworzyć okno błędów
- Pozycjonować kursor na odpowiedni komunikat o błędach
- DODATK. INFO
- Softkey DODATK. INFO nacisnąć
- Sterowanie otwiera okno z informacjami o przyczynie błędu i możliwości skorygowania błędu.
- DODATK.
- Opuszczenie info: softkey DODATK. INFO ponownie nacisnąć

Komunikaty o błędach wysokiego priorytetu

Jeśli przy uruchomieniu sterowania po modyfikacji hardware bądź aktualizacji wystąpi błąd, to sterowanie otwiera automatycznie okno błędów. Sterowanie pokazuje błąd o typie pytanie.

Ten błąd możesz skorygować tylko, jeśli pokwitujesz to pytanie za pomocą odpowiedniego softkey. Niekiedy sterowanie kontynuuje ten dialog, aż zostanie wyjaśniona jednoznacznie przyczyna błędu bądź korygowanie błędu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Jeśli wyjątkowo pojawi się **błąd w przetwarzaniu danych**, to sterowanie otwiera automatycznie okno błędów. Operator nie może skorygować takiego błędu.

Proszę postąpić następująco:

- Zamknąć sterowanie
- Nowy start

Softkey WEWNETRZNA INFO

Softkey **WEWNETRZNA INFO** dostarcza informacji o komunikatach o błędach, które wyłącznie w przypadku ingerencji serwisu są uwzględniane.

- Otworzyć okno błędów
- Pozycjonować kursor na odpowiedni komunikat o błędach

WEWNETRZN
INFO

Softkey WEWNETRZNA INFO nacisnąć

- Sterowanie otwiera okno z wewnętrznymi informacjami dotyczącymi błędu.
- Opuszczenie szczegółów: softkey
 WEWNETRZNA INFO ponownie nacisnąć



Roz	poznane zmian	/ spizętu/o.	Progra	nowan1e						
ber	Type Text								-	
5-0015	Rozpozni	uno zwiany s	przętu/oprogi	: sprzętos	rego					
orómi	aniu do ostatr	iego rozruc	hu cos zmieni	lo się w s	trukturze	hardware	lub			
versji	oprogramowani	a sprzętowe	go,							
		Ŷ		-	-	~		N.		
0	AKCEP-	PROGR								
Softkey GRUPOWANIE

Jeśli aktywujesz softkey **GRUPOWANIE**, to sterowanie pokazuje wszystkie ostrzeżenia i komunikaty o błędach o tym samym numerze błędu w wierszu okna błędów. Dzięki temu lista komunikatów jest krótsza i bardziej przejrzysta.

Komunikaty o błędach można grupować w następujący sposób:



Otworzyć okno błędów



Softkey DODATKOWE FUNKJE nacisnąć



- Softkey GRUPOWANIE nacisnąć
- Sterowanie grupuje identyczne ostrzeżenia i komunikaty o błędach.
- Częstotliwość pojedynczych komunikatów podana jest w nawiasach w odpowiednim wierszu.



Softkey DO TYŁU nacisnąć

Softkey AUTOMAT. ZACHOWAJ AKTYWUJ

Przy użyciu softkey **AUTOMAT. ZACHOWAJ AKTYWUJ** mogą zostać zapisane numery błędów, które są automatycznie zachowywane przy wystąpieniu błędu w pliku serwisowym.

ERR

Otworzyć okno błędów



ZACHOWAJ

AKTYWUJ

- Softkey DODATKOWE FUNKJE nacisnąć
- Softkey AUTOMAT. ZACHOWAJ AKTYWUJ nacisnąć
- Sterowanie otwiera okno wyskakujące Automatycznie zachowaj aktywuj.
- Definiowanie wpisów
 - Numery błędów: podać odpowiednie numery błędów
 - Aktywne: postawić haczyk, plik serwisowy jest generowany automatycznie
 - Komentarz: w razie konieczności wpisać komentarz do numeru błędu
- Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- Sterowanie zachowuje automatycznie plik serwisowy przy wystąpieniu wpisanego uprzednio numeru błędu.

PAMIEC

Softkey DO TYŁU nacisnąć

Usuwanie błędów

Ö

Przy włączeniu lub nowym starcie programu NC sterowanie może usuwać automatycznie pojawiające się ostrzeżenia bądź komunikaty o błędach. Czy to automatyczne usuwanie jest przeprowadzane, określa producent obrabiarek w opcjonalnym parametrze maszynowym **CfgClearError** (nr 130200).

W stanie przy dostawie sterowania ostrzeżenia i komunikaty o błędach w trybach pracy **Test programu** i **Programowanie** są automatycznie usuwane w z okna błędów. Meldunki w trybach pracy obrabiarki nie są usuwane.

Usuwanie błędów poza oknem błędów

- Klawisz CE nacisnąć
 - Sterowanie usuwa wyświetlany w paginie górnej błąd lub wskazówki.



CE

W niektórych sytuacjach nie można wykorzystywać klawisza **CE** do usuwania błędów, ponieważ ten klawisz znajduje zastosowanie dla innych funkcji.

Usuwanie błędów

- Otworzyć okno błędów
- > Pozycjonować kursor na odpowiedni komunikat o błędach



Softkey USUN nacisnąć

USUNAC WSZYSTKIE Alternatywnie usuwanie wszystkich błędów: softkey USUNAC WSZYSTKIE nacisnąć

Jeśli w przypadku określonego błędu nie usunięto jego przyczyny, to nie może on zostać skasowany. W tym przypadku komunikat o błędach pozostaje zachowany w systemie.

Protokół błędów

Sterowanie zapisuje do pamięci pojawiające się błędy i ważne zdarzenia, np. uruchomienie systemu, w pliku protokołu błędów. Pojemność pliku protokołu błędów jest ograniczona. Jeśli plik protokołu jest pełny, to sterowanie używa drugiego pliku. Jeśli ten jest również pełny, wówczas pierwszy plik protokołu zostaje usuwany i na nowo zapisany, itd. W razie konieczności należy przełączyć z **AKTUALNY PLIK** na **POPRZEDNI PLIK**, aby dokonać przeglądu historii błędów.

Otworzyć okno błędów



Najstarszy zapis w pliku protokołu znajduje się na początku – najnowszy zapis natomiast na końcu pliku.

Protokół klawiszy

Sterowanie zachowuje zapisy klawiszami i ważne zdarzenia (np. start systemu) w protokole klawiszy. Pojemność protokołu klawiszy jest ograniczona. Jeśli protokół klawiszy jest pełny, to następuje przełączenie na drugi protokół klawiszy. Jeśli ten jest również zapełniony, to wówczas pierwszy plik protokołu klawiszy zostaje wymazany i na nowo zapisany, itd. W razie konieczności należy przełączyć z **AKTUALNY PLIK** na **POPRZEDNI PLIK**, aby dokonać przeglądu historii zapisu.



Softkey PLIKI PROTOKOŁU nacisnąć

 Otworzyć plik protokołu klawiszy: softkey TASTEN PROTOKOLL nacisnąć

- W razie potrzeby nastawić poprzedni protokół klawiszy: softkey POPRZEDNI PLIK nacisnąć
- W razie potrzeby nastawić aktualny plik klawiszy: softkey AKTUALNY PLIK nacisnąć

Sterowanie zapisuje do pamięci każdy naciśnięty podczas obsługi klawisz pulpitu obsługi w pliku protokołu klawiszy. Najstarszy zapis znajduje się na początku – najnowszy zapis natomiast na końcu pliku.

Przegląd klawiszy i softkeys dla przeglądu protokołu

Softkey/ klawisze	Funkcja	
POCZATEK	Skok do początku protokołu klawiszy	
KONIEC	Skok do końca protokołu klawiszy	
ZNAJDZ	Szukaj tekstu	
AKTUALNY PLIK	Aktualny protokół klawiszy	
POPRZEDNI PLIK	Poprzedni protokół klawiszy	
ł	Wiersz do przodu/do tyłu	
Ŧ		



Powrót do menu głównego

Teksty wskazówek

W przypadku błędnej obsługi, np. naciśnięcia niedozwolonego klawisza lub zapisu wartości spoza obowiązującego zakresu; sterowanie sygnalizuje operatorowi przy pomocy tekstu wskazówki w paginie górnej, iż dokonano niewłaściwej obsługi. Sterowanie wygasza tekst wskazówki przy następnym poprawnym wprowadzeniu.

Zabezpieczanie plików serwisowych

W razie potrzeby można zapisać do pamięci aktualną sytuację sterowania i udostępnić tę informację do użytku personelowi serwisu. Przy tym zostaje zapisana do pamięci grupa plików serwisowych (protokoły błędów i klawiszy a także dalsze pliki, które informują o aktualnej sytuacji maszyny i obróbki).

	i	

Aby umożliwić przesyłanie plików serwisowych drogą mailową, sterowanie zabezpiecza tylko aktywne programy NC o wielkości do 10 MB w pliku serwisowym. Obszerne programy NC nie są zachowywane wraz z nimi przy generowaniu pliku serwisowego.

Gdy w funkcji **ZAPISZ PLIKI SERWISOWE** generujesz kilka plików serwisowych o tej samej nazwie, to sterownik zachowuje w pamięci maks.pięć plików i usuwa plik z najstarszym znacznikiem czasu. Należy zabezpieczać pliki po ich utworzeniu, np. przenosząc plik do innego katalogu.

Zachowywanie plików serwisowych

ERR

Otworzyć okno błędów



Softkey PLIKI PROTOKOŁU nacisnąć



- Softkey ZAPISZ PLIKI SERWISOWE nacisnąć
- Sterowanie otwiera okno wyskakujące, w którym możesz zapisać nazwę lub pełną ścieżkę dla pliku serwisowego.



- ► Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie zabezpiecza ten plik serwisowy.

Zamknięcie okna błędów

Aby zamknąć ponownie okno błędów, proszę postąpić w następujący sposób:



- ► Softkey KONIEC nacisnąć
- ERR
- Alternatywnie: nacisnąć klawisz ERR .
- Sterowanie zamyka okno błędów.

6.11 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Zastosowanie

Aby móc używać **TNCguide** , należy pobrać pliki pomocy na stronie internetowej HEIDENHAIN.

Dalsze informacje: "Pobieranie aktualnych plików pomocy ", Strona 227

Kontekstowy system pomocy **TNCguide** zawiera dokumentację użytkownika w formacie HTML. Wywołanie **TNCguide** wykonujesz klawiszem **HELP**, przy czym sterowanie wyświetla niekiedy bezpośrednio odpowiednią informację w zależności od sytuacji (kontekstowe wywołanie). Jeśli dokonujemy modyfikacji wiersza NC i naciśniemy klawisz **HELP** następuje przejście z reguły dokładnie do tego miejsca w dokumentacji, w którym opisana jest odpowiednia funkcja.



Sterowanie próbuje zasadniczo uruchomić **TNCguide** w tym języku, który użytkownik nastawił w sterowaniu jako język dialogowy. Jeśli żądana wersja językowa nie jest jeszcze dostępna w sterowaniu, to otwiera ono wersję w języku angielskim.

Następująca dokumentacja użytkownika jest dostępna w TNCguide :

- Instrukcja obsługi dla operatora Programowanie tekstem otwartym (BHBKlartext.chm)
- Instrukcja dla użytkownika Programowanie DIN/ISO (BHBIso.chm)
- Instrukcja obsługi dla użytkownika: Konfigurowanie, testowanie i wykonywanie programów NC (BHBoperate.chm)
- Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki (BHBcycle.chm)
- Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia (BHBtchprobe.chm)
- W razie potrzeby instrukcja dla użytkownika aplikacji TNCdiag (TNCdiag.chm)
- Lista wszystkich komunikatów o błędach NC (errors.chm)

Dodatkowo dostępny jest plik z zakładkami **main.chm**, w którym przedstawiono wszystkie istniejące pliki .CHM w formie krótkiego zestawienia.



Opcjonalnie producent obrabiarek może dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą obrabiarki do **TNCguide**. Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.

NCgulde - main.chm		3
centents Index Find	E Switch-on	
User documentation TNC 64		
· User's Manual HEIDENHAU	. T Machine	
Controls of the TNC	Switch-on and crossing over the reference points can vary depending Refer to used machine manual	on the machine tool.
 Fundamentais 	nine o por recom neos.	
First Steps with the TNC		
 Introduction 	System on the power suppry for the, and machine. The The, then displays the follow SYSTEM STARTUP	ing basog.
 Programming: Fundament 	 TNC is started 	
Programming: Programm	BOARD BUTTORIBUTTO	
 Programming: Tools 		
Programming: Programm	 TNC message that the power was interrupted—ch 	or the message
 Programming: Data trans 	COMPILE A PLC PROGRAM	
 Programming: Subprogram 	 The PLC program of the TNC is automatically compiled. 	
Programming: Q Paramet	BELAVEYT OF WALTAGE MISSING	
 Programming: Miscellane 		
 Programming: Special fur 	Switch on external dc soltage. The TNC check Switch on external dc soltage.	is the functioning of the EMERGENCY STOP circuit
 Programming: Multiple Ar 	MANUAL OPERATION	
 Programming: Pallet edits 	TRAVERSE REFERENCE POINTS	
 Programming: Turning Op 	Cross the reference points manually in	the displayed sequence. For each axis press the machine START button, or
 Manual operation and set 		
· Switch-on, switch-off		nors. Dones and hold the machine axis deaction botton for each axis until the
Switch-on	reference point has been traversed	
Switch-off		
 Hoving the machine axe 		
 Spindle speed 5, feed rate 	and the second se	
 Functional safety FS (op 		
 Datum setting without a 	If your machine is equipped with absolute encoders, you can leave ou immediately after the machine control wittage is switched on.	crossing the reference marks. In such a case, the TNC is ready for operation
 Using 3-D touch probes 		
 Calibrating a 3-D touch 1 	The TM' is now mark by counting in the Manual Operation mode	
 Compensating workpiec 	To	
 Datum setting with 3-D 		
 Titing the working plane 	Programming or Test Ran mode of operation immediately after swit	be moved, it you intend only to write, edit or test programs, you can select the hing on the control voltage.
 Positioning with Manual D 	You can cross the reference points later by pressing the PASS OVER	REPERENCE soft key in the Manual Operation mode.
BACK FORM	PAGE PAGE DIRECTORY WINDOW	
		TNCGUIDE EN
		0011

Praca z TNCguide

Wywołanie TNCguide

Dla uruchomienia TNCguide dostępnych jest kilka możliwości:

Klawiszem HELP

i

- Kliknąć myszą na softkey, jeżeli uprzednio kliknięto na wyświetlony po prawej stronie u dołu ekranu symbol pomocy
- Przez menedżera plików otworzyć plik pomocy (plik CHM).
 Sterowanie może otworzyć każdy dowolny plik CHM, nawet jeśli nie jest on zapisany w wewnętrznej pamięci sterowania

Na stacji programowania Windows instrukcja **TNCguide** jest otwierana w standardowej przeglądarce zdefiniowanej w systemie.

Dla wielu softkeys istnieje kontekstowe wywołanie, przy pomocy którego można dotrzeć bezpośrednio do opisu funkcji odpowiedniego softkey. Ten sposób funkcjonowania obsługiwany jest tylko przy pracy z myszką.

Proszę postąpić następująco:

- wybrać pasek z softkey, na którym zostaje wyświetlany żądany softkey
- Przy pomocy myszy kliknąć na symbol pomocy, ukazywany przez sterowanie bezpośrednio z prawej strony nad paskiem softkey
- > Kursor myszy zmienia się na znak zapytania.
- Kliknąć tym znakiem zapytania na softkey, do którego funkcji chcemy uzyskać objaśnienia
- Sterowanie otwiera TNCguide. Jeśli dla wybranego softkey niedostępne jest miejsce bezpośredniego wejścia do systemu pomocy, to sterowanie otwiera plik książki main.chm. Można poprzez szukanie pełnego tekstu lub przy pomocy nawigacji manualnie szukać wymaganego objaśnienia.

Jeśli dokonuje się właśnie edycji w wierszu NC, to do dyspozycji znajduje się kontekstowe wywołanie:

- Wybrać dowolny wiersz NC
- Zaznaczyć wymagane słowo
- Klawisz HELP (POMOC) nacisnąć
- Sterowanie uruchamia system pomocy i pokazuje opis do aktywnej funkcji. Nie obowiązuje to dla funkcji dodatkowych lub cykli producenta maszyn.

factories Index Field	E autobas		
cercence index Find	Switch-on		
 User documentation TNC 640 			
 User's Manual HEIDENHAIN 	T Marrie		
 Controls of the TNC 	Switch-on and crossing owr the reference points can vary depending on the machine tool.		
 Fundamentals 	Here is your machine marcae.		
First Steps with the TNC 640			
Introduction	Switch on the power supply for TNC and machine. The TNC then displays the following dialog:		
Programming Fundament	Sister State		
Programming: Programmi	INC is started		
Programming Tools	POWER INTERRUPTED		
Programming Programmi	CE > TMC message that the power was interrupted-clear the message		
Programming: Data transf.			
Boorganies Educers	COMPILE & PLC PROJECT		
· may arring subpropa.	 The PLC program of the TNC is automatically compiled 		
Programming Q Parameters	RELAY EXT. DC VOLTAGE MISSING		
Programming: Miscelaneo	Switch on external dr unitane. The TMC charges the invotioning of the FMERGENCY	STOP circuit	
Programming special fun			
 Programming: Multiple Axc 	MANUAL OPERATION		
 Programming: Pallet editor 	TRAVERSE REFERENCE POINTS		
 Programming: Turning Op 	Cross the reference points manually in the displayed sequence: For each axis	s press the machine START button.	or
 Manual operation and setup 			
 Switch-on, switch-off 	· Cross the reference resists in any sequence. Press and held the marking axis	s direction botton for each axis until t	De l
Switch on	reference point has been traversed		
Switch-off			
 Hoving the machine axes 			
 Spindle speed 5, feed rat 			
 Functional safety FS (opti 	T Machine		
Datum setting without a	If your machine is equipped with absolute encoders, you can leave out crossing the reference marks. In such	a case, the TNC is ready for operation	00
 Using 3-D touch probes 	entreparely and the machine concil locage is sensible on.		
 Calibrating a 3-D touch tr 			
· Compensating workpiece	The TAC is now ready for operation in the Manual Operation mode.		
Datum setting with 3-D t	<u>م</u>		
• Tilting the working plane	The reference points need only be crossed if the machine axes are to be moved. If you intend only to write, e	dt or test programs, you can select	the
Positioning with Manual D	Programming or Fost Hain mode or operation immediately after switching on the control voltage. You can cross the reference points later by pressing the PASS OVER REFERENCE solt kay in the Manual O	Operation mode.	
	M 1		_
BACK FORMAR	PAGE PAGE DIRECTORY WINDOW		
		-NCGOIDE	- PA

Nawigacja w TNCguide

Najprostszym sposobem jest nawigacja przy użyciu myszy w **TNCguide**. Po lewej stronie widoczny jest spis treści. Operator może kliknięciem na wskazujący w prawo trójkąt wyświetlić leżący pod nim rozdział lub wyświetlić odpowiednią stronę bezpośrednio kliknięciem na odpowiedni wpis. Obsługa jest identyczna z obsługą Windows Explorer.

Miejsca w tekście z linkami (odsyłaczami) są przedstawione na niebiesko i podkreślone. Kliknięcie na link otwiera odpowiednią stronę.

Oczywiście można obsługiwać TNCquide także przy pomocy klawiszy i softkeys. Poniższa tabela zawiera przegląd odpowiednich funkcji klawiszy.

Softkey	Funkcja
t	 Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej
t	 Okno tekstu po prawej jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane
-	 Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści.
	 Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji
-	 Spis treści z lewej jest aktywny: zamknąć spis treści
	 Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji
ENT	 Spis treści z lewej jest aktywny: klawiszem kursora wyświetlić wybraną stronę
	 Okno tekstu z prawej jest aktywne: jeśli kursor leży na linku, to skok na zlinkowaną stronę
	 Spis treści z lewej jest aktywny: przełączyć suwak pomiędzy wskazaniem spisu treści, wskazaniem katalogu haseł i funkcją szukania tekstu oraz przełączyć na prawą stronę ekranu
	 Okno tekstu z prawej jest aktywne: skok z powrotem do lewego okna
Ēt	 Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej
- +	 Okno tekstowe z prawej jest aktywne: skok do następnego linku
DO TYŁU	Wybór ostatnio wyświetlanej strony
DO PRZODU	Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji wybór ostatnio wyświetlanej strony .
STRONA	Przekartkować o stronę do tyłu
STRONA	Przekartkować o stronę do przodu

6

Softkey	Funkcja
KATALOG	Spis treści wyświetlić/skryć
OKNO	Przejście od prezentacji całoekranowej do zredu- kowanej. W przypadku zredukowanej prezentacji użytkownik widzi tylko część maski sterowania
ZMIENIC	Fokus zostaje przełączony wewnętrznie na aplika- cję sterowania, tak iż przy otwartym TNCguide można w dalszym ciągu obsługiwać sterowa- nie. Jeśli prezentacja pełnoekranowa jest aktyw- na, to sterowanie redukuje przed zmianą fokusu automatycznie wielkość okna
K-EC	Zamknięcie TNCguide

Spis haseł

Najważniejsze pojęcia są przedstawione w spisie treści haseł (suwak **Indeks**) i mogą one być wybierane przez operatora kliknięciem klawisza myszy lub poprzez selekcjonowanie klawiszami ze strzałką.

Lewa strona jest aktywna.



Wybrać suwak Indeks

- Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub myszy żądane hasło. Alternatywnie:
- Wpisać literę początkową
- Sterowanie synchronizuje wówczas spis haseł z wprowadzonym tekstem, tak iż można szybciej znaleźć hasło na wyświetlanej liście.
- Klawiszem ENT wyświetlamy informacje do wybranego hasła

Szukanie pełnego tekstu

Pod zakładką **Szukać** użytkownik ma możliwość przeszukania całego **TNCguide** dla odnalezienia określonego słowa. Lewa strona jest aktywna.

A

- Zakładkę Szukać wybrać
- Pole zapisu Szukać: aktywować
- Wpisać szukane słowo
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- Sterowanie wymienia wszystkie miejsca, zawierające to słowo.
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką przejść do wymaganego miejsca
- Klawiszem ENT wyświetlić wybrane miejsce

Szukanie tekstu można przeprowadzać zawsze tylko używając pojedynczego słowa.

Jeśli aktywujemy funkcję **Szukaj tylko w tytułach**, to sterowanie przeszukuje wyłącznie wszystkie nagłówki a nie kompletne teksty. Funkcję tę aktywujemy myszą lub wyselekcjonowaniem i następnie potwierdzeniem klawiszem spacji.

Pobieranie aktualnych plików pomocy

Odpowiednie do software sterowania pliki pomocy można znaleźć na stronie internetowej firmy HEIDENHAIN:

http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Nawigować w następujący sposób do odpowiedniego pliku pomocy:

- Sterowania TNC
- Seria, np. TNC 600
- Wymagany numer oprogramowania NC, np.TNC 640 (34059x-18)

6

Firma HEIDENHAIN uprościła schemat wersji od wersji numer 16 oprogramowania NC:

- Okres publikacji określa numer wersji.
- Wszystkie typy sterowań danego okresu publikacji posiadają ten sam numer wersji.
- Numer wersji stacji programowania odpowiada numerowi wersji oprogramowania NC.
- W tabeli Pomoc online (TNCguide) wybrać pożądaną wersję językową
- Pobrać plik ZIP
- Rozpakować plik ZIP
- Rozpakowane pliki CHM przesłać do sterowania do katalogu TNC:\tncguide\de lub do odpowiedniego podkatalogu językowego



Jeśli pliki CHM przesyłane są z **TNCremo** do sterowania, należy wybrać przy tym tryb binarny dla plików z rozszerzeniem **.chm**.

Język	Katalog TNC
Język niemiecki	TNC:\tncguide\de
język angielski	TNC:\tncguide\en
język czeski	TNC:\tncguide\cs
język francuski	TNC:\tncguide\fr
język włoski	TNC:\tncguide\it
język hiszpański	TNC:\tncguide\es
język portugalski	TNC:\tncguide\pt
język szwedzki	TNC:\tncguide\sv
język duński	TNC:\tncguide\da
język fiński	TNC:\tncguide\fi
język holenderski	TNC:\tncguide\nl
język polski	TNC:\tncguide\pl
język węgierski	TNC:\tncguide\hu
język rosyjski	TNC:\tncguide\ru
język chiński (uproszczony)	TNC:\tncguide\zh
język chiński (tradycyjny)	TNC:\tncguide\zh-tw

Język	Katalog TNC
J. słoweński	TNC:\tncguide\sl
język norweski	TNC:\tncguide\no
język słowacki	TNC:\tncguide\sk
język koreański	TNC:\tncguide\kr
język turecki	TNC:\tncguide\tr
język rumuński	TNC:\tncguide\ro

Funkcja dodatkowa

7.1 Funkcje dodatkowe M i STOP wprowadzić

Podstawy

Przy pomocy funkcji dodatkowych sterowania – zwanych także M-funkcjami – steruje się

- przebieg programu, np. przerwa w przebiegu programu
- funkcjami maszynowymi, jak na przykład włączanie i wyłączanie obrotów wrzeciona i chłodziwa
- zachowanie narzędzia na torze kształtowym

Można podać do czterech funkcji dodatkowych M przy końcu bloku pozycjonowania lub także w oddzielnym bloku NC . Sterowanie pokazuje wówczas dialog: **Funkcja dodatkowa M ?**

Z reguły podaje się w dialogu tylko numer funkcji dodatkowej. Przy niektórych funkcjach dodatkowych dialog jest kontynuowany, aby można było wprowadzić parametry do tej funkcji.

W trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** podaje się funkcje dodatkowe poprzez softkey ${\bf M}$.

Działanie funkcji dodatkowych

Niezależnie od zaprogramowanej kolejności niektóre funkcje dodatkowe działają na początku wiersza NC a niektóre na końcu.

Funkcje dodatkowe działają od tego bloku NC, w którym są one wywoływane.

Niektóre funkcje dodatkowe działają tylko w tym bloku NC, w którym są one zaprogramowane. Jeśli funkcja dodatkowa działa modalnie, to należy anulować ponownie tę funkcję w oddzielnym następnym bloku NC, np. używając **M8** włączone chłodziwo ponownie wyłączyć z **M9**. Jeśli funkcje dodatkowe są jeszcze aktywne przy końcu programu, to sterowanie anuluje te funkcje.

•	
1	

Jeśli kilka funkcji M jest zaprogramowanych w jednym wierszu NC, to kolejność przy wykonaniu jest następująca:

- Działające na początku wiersza funkcje M są wykonywane przed działającymi na końcu wiersza
- Jeśli wszystkie funkcje M działają na początku lub na końcu wiersza, to następuje ich wykonanie w zaprogramowanej kolejności

Wprowadzić funkcję dodatkową w bloku STOP

Zaprogramowany wiersz **STOP** przerywa przebieg programu lub test programu, np. dla sprawdzenia narzędzia. W wierszu **STOP** można zaprogramować funkcję dodatkową M:



- Programowanie przerwy w przebiegu programu: nacisnąć klawisz STOP.
- W razie konieczności podać funkcję dodatkową M

Przykład

87 STOP

7.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa

Przegląd

 \bigcirc

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może wpływać na zachowanie opisanych poniżej funkcji dodatkowych.

М	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M0	Przebieg prog Wrzeciono S	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP		
M1	Wybieralne za STOP w razie konie STOP ewent. Chłod określana prz			
M2	Przebieg prog Wrzeciono S Chłodziwo of Skok powrotr Kasowanie w Zakres funkc parametru m resetAt (nr 1			
М3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara			
M4	Wrzeciono ON w kierunku przeciw- nym do ruchu wskazówek zegara		•	
M5	Wrzeciono S	ГОР		
M8	chłodziwo ON	٨		
M9	chłodziwo OF	F		
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Chłodziwo ON		•	
M14	Wrzeciono O wskazówek z Chłodziwo or	N przeciwnie do ruchu regara 1	•	
M30	Jak M2			

7.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych

Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92

Punkt zerowy podziałki

Na podziałce marka wzorcowa określa położenie punktu zerowego podziałki.



Punkt zerowy maszyny

Punkt zerowy obrabiarki jest konieczny aby:

- Wyznaczyć ograniczenie obszaru przemieszczania (wyłącznik krańcowy programu)
- najechać stałe pozycje maszynowe (np.pozycję zmiany narzędzia)
- wyznaczyć punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Producent maszyn określa dla każdej osi odstęp punktu zerowego maszyny od punktu zerowego podziałki wymiarowej do parametru maszyny.

Postępowanie standardowe

Sterowanie odnosi współrzędne do punktu zerowego obrabianego przedmiotu .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Zachowanie z M91 – punkt zerowy maszyny

Jeśli współrzędne w blokach pozycjonowania odnoszą się do punktu zerowego obrabiarki, to należy podać w tych blokach NC funkcję M91.

Jeśli w wierszu NC z funkcją dodatkową **M91** programujesz inkrementalne współrzędne, to współrzędne te odnoszą się do ostatniej zaprogramowanej pozycji z **M91**. Jeśli aktywny program NC nie zawiera pozycji programowanej z **M91**, to współrzędne odnoszą się do aktualnej pozycji narzędzia.

Sterowanie pokazuje wartości współrzędnych w odniesieniu do punktu zerowego maszyny. W wyświetlaczu statusu proszę przełączyć wyświetlacz współrzędnych na REF, .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Postępowanie z M92 – punkt bazowy maszyny

 \bigcirc

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Oprócz punktu zerowego obrabiarki może jej producent wyznaczyć jeszcze jedną stałą pozycję maszyny jako punkt bazowy obrabiarki.

Producent maszyn określa dla każdej osi odległość punktu odniesienia maszyny od punktu zerowego maszyny.

Jeśli współrzędne w blokach pozycjonowania powinny odnosić się do punktu odniesienia obrabiarki, to proszę wprowadzić w tych blokach NC funkcję M92.



Także z **M91** lub **M92** sterowanie wykonuje poprawnie korekcję promienia. Długość narzędzia jednakże **nie** zostaje uwzględniona.

Działanie

M91 i M92 działają tylko w tych wierszach NC, w których zaprogramowane jest M91 lub M92.

M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

Punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Jeśli współrzędne mają odnosić się zawsze do punktu zerowego maszyny, to można zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia dla jednej lub kilku osi.

Jeśli wyznaczanie punktu odniesienia jest zablokowane dla wszystkich osi, to sterowanie nie wyświetla więcej softkey

PUNKT ODNIES. USTAW w trybie pracy Praca ręczna .

Ilustracja pokazuje układy współrzędnych z punktem zerowym maszyny i punktem zerowym obrabianego przedmiotu.



M91/M92 w rodzaju pracy Test programu

Aby móc symulować graficznie M91/M92-przemieszczenia, należy aktywować nadzór przestrzeni roboczej i wyświetlić półwyrób w odniesieniu do wyznaczonego punktu odniesienia, .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Najechanie pozycji w nienachylonym wejściowym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130

Zachowanie standardowe przy pochylonej płaszczyźnie obróbki

Współrzędne w wierszach pozycjonowania sterowanie odnosi do pochylonego układu współrzędnych.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS", Strona 85

Zachowanie z M130

Współrzędne w blokach prostych sterowanie odnosi pomimo aktywnej, pochylonej płaszczyzny obróbki do niepochylonego wejściowego układu współrzędnych.

M130 ignoruje wyłącznie funkcję **Płaszczyznę roboczą nachylić**, uwzględnia jednakże aktywne transformacje przed i po nachyleniu. To znaczy, sterowanie uwzględnia przy obliczeniach pozycji kąty osiowe osi obrotu, nie znajdujące się w ich położeniu zerowym.

Dalsze informacje: "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 86

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja dodatkowa **M130** jest aktywna tylko wierszami. Następne zabiegi obróbkowe sterowanie wykonuje ponownie w nachylonym układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

Sprawdzić przebieg i pozycje przy pomocy symulacji

Wskazówki dla programowania

- Funkcja M130 jest dozwolona tylko przy aktywnej funkcji
 Płaszczyznę roboczą nachylić.
- Jeśli funkcja M130 jest kombinowana z wywołaniem cyklu, to sterowanie przerywa odpracowywanie komunikatem o błędach.

Działanie

M130 działa wierszami w wierszach prostych bez korekcji promienia narzędzia.

7.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

Obróbka niewielkich stopni konturu: M97

Postępowanie standardowe

Sterowanie dołącza na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. Przy bardzo małych stopniach konturu narzędzie mogłoby uszkodzić w ten sposób kontur

Sterowanie przerywa w takich miejscach przebieg programu i wydaje komunikat o błędach **promień narzędzia za duży**.



Υ

(14)

Postępowanie z M97

Sterowanie ustala punkt przecięcia toru kształtowego dla elementów konturu – jak w przypadku naroży wewnętrznych – i przemieszcza narzędzie przez ten punkt.

Należy programować **M97** w tym bloku NC, w którym określono zewnętrzny punkt narożny.

Zamiast **M97** HEIDENHAIN zaleca bardziej wydajną funkcję **M120**. **Dalsze informacje:** "Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 ", Strona 240



i

M97 działa tylko w tym bloku NC, w którym jest zaprogramowana **M97** .



Naroże konturu sterowanie obrabia przy **M97** tylko w niepełnym wymiarze. Ewentualnie musi to naroże konturu zostać obrobione dodatkowo przy pomocy mniejszego narzędzia.

Przykład

5 TOOL DEF L R+20	Duży promień narzędzia
13 L X Y R F M97	Najazd punktu 13 konturu
14 L IY-0.5 R F	Obróbka stopni konturu 13 i 14
15 L IX+100	Najazd punktu 15 konturu
16 L IY+0.5 R F M97	Obróbka stopni konturu 15 i 16
17 L X Y	Najazd punktu 17 konturu

(17)

Х

15

Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98

Postępowanie standardowe

Sterowanie ustala na narożach wewnętrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

Jeśli kontur jest otwarty na narożach, to prowadzi to do niekompletnej obróbki:



Postępowanie z M98

Przy pomocy funkcji dodatkowej **M98** sterowanie przemieszcza tak daleko narzędzie, że każdy punkt konturu zostaje rzeczywiście obrobiony:

Działanie

M98 działa tylko w tych blokach NC, w których jest zaprogramowana M98 .

M98 zadziała na końcu wiersza.

Przykład: dosunąć narzędzie do konturu po kolei w punktach 10, 11 i 12

10 L X Y RL F
11 L X IY M98
12 L IX+

Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie niezależnie od kierunku ruchu z ostatnio zaprogramowanym posuwem.

Postępowanie z M103

Sterowanie redukuje posuw na torze kształtowym, jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%: FZMAX = FPROG x F%

M103 wprowadzić

Jeśli w wierszu pozycjonowania zostanie podana **M103**, to sterowanie prowadzi dalej dialog i zapytuje o współczynnik F.

Działanie

f

M103 zadziała na początku bloku. M103 anulować: M103 programować ponownie bez współczynnika.

Funkcja **M103** działa także w nachylonym układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**. Redukowanie posuwu działa wówczas w przemieszczeniach wcięcia w materiał na wirtualnej osi narzędzia **VT**.

Przykład

Posuw przy pogłębianiu wynosi 20% posuwu na równej płaszczyźnie.

	Rzeczywisty posuw na torze (mm/min):	
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500	
18 L Y+50	500	
19 L IZ-2.5	100	
20 L IY+5 IZ-5	141	
21 L IX+50	500	
22 L Z+5	500	

Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie z określonym w programie NC posuwem F w mm/min

Postępowanie z M136

W programach NC z jednostką cale/inch **M136** nie jest dozwolona w kombinacji z **FU** lub **FZ**. Przy aktywnej **M136** wrzeciono detalu nie może znajdowa

Przy aktywnej **M136** wrzeciono detalu nie może znajdować się regulacji.

M136 nie jest możliwe w kombinacji z orientacją wrzeciona. Ponieważ przy orientowaniu wrzeciona nie jest dostępny posuw, sterowanie nie może obliczyć posuwu.

Z **M136** sterowanie przemieszcza narzędzie nie w mm/min, lecz z określonym w programie NC posuwem F w milimetrach/ obrót wrzeciona. Jeśli zmienia się prędkość obrotową poprzez naregulowanie potencjometrem, to sterowanie dopasowuje automatycznie posuw.

Działanie

M136 zadziała na początku bloku.

M136 anuluje się, programując M137 .

Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/ M111

Postępowanie standardowe

Sterowanie odnosi programowaną prędkość posuwową do toru punktu środkowego narzędzia.

Postępowanie przy łukach koła z M109

Sterowanie utrzymuje na ostrzu narzędzia stały posuw po łukach kołowych przy obróbce wewnętrznej i zewnętrznej.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli funkcja **M109** jest aktywna, to sterowanie zwiększa częściowo posuw nawet drastycznie przy obróbce bardzo małych (ostre kąty) naroży zewnętrznych. Podczas odpracowywania istnieje zagrożenie złamania narzędzia i uszkodzenia detalu!

 M109 nie stosować przy obróbce bardzo małych naroży zewnętrznych (ostrych kątach)

Postępowanie przy łukach koła z M110

Sterowanie utrzymuje stały posuw przy łukach koła wyłącznie podczas obróbki wewnętrznej. Podczas obróbki zewnętrznej łuków koła nie działa dopasowanie posuwu.



Jeśli definiujemy **M109** lub **M110** przed wywołaniem cyklu obróbki z numerem większym niż 200, to dopasowanie posuwu działa także przy łukach kołowych w obrębie cykli obróbkowych. Na końcu lub po przerwaniu cyklu obróbki zostaje ponownie odtworzony stan wyjściowy.

Działanie

M109 i M110 zadziałają na początku wiersza. M109 i M110 anulujemy z M111 .

Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120

Postępowanie standardowe

Jeśli promień narzędzia jest większy niż stopień konturu, który należy najeżdżać ze skorygowanym promieniem, to sterowanie przerywa przebieg programu i wydaje komunikat o błędach. **M97** zapobiega pojawieniu się komunikatu o błędach, prowadzi jednakże do odznaczenia wyjścia z materiału i przesuwa dodatkowo naroże.

Dalsze informacje: "Obróbka niewielkich stopni konturu: M97", Strona 235

Jeśli pojawiają się ścinki, to sterowanie może uszkodzić ewentualnie kontur.

Postępowanie z M120

Sterowanie sprawdza kontur ze skorygowanym promieniem na zaistnienie ścinek i nadcięć oraz oblicza wstępnie tor narzędzia od aktualnego bloku NC . Miejsca, w których narzędzie uszkodziłoby kontur, pozostają nie obrobione (na ilustracji po prawej stronie przedstawione w ciemnym tonie). Możesz używać także **M120**, aby dane digitalizacji lub dane, które zostały wytworzone przez zewnętrzny system programowania, uzupełnić wartościami korekcji promienia narzędzia. W ten sposób odchylenia od teoretycznego promienia narzędzia mogą być skompensowane.

Liczbę bloków NC (maks. 99), które sterowanie oblicza z wyprzedzeniem, określamy z **LA** (angl. **L**ook **A**head: patrz do przodu) za **M120**. Im większa jest liczba wybieranych bloków NC, które sterowanie ma obliczać z wyprzedzeniem, tym wolniejsze jest przetwarzanie bloków.

Dane wejściowe

Jeśli definiujesz w bloku pozycjonowania M120, to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o liczbę obliczanych z wyprzedzeniem bloków NC LA.

Działanie

Należy zaprogramować funkcję **M120** w bloku NC, zawierającym także korekcję promienia **RL** lub **RR** . Tym samym osiągasz przejrzystą i uporządkowaną strukturę programowania.

Następujące funkcje NC resetują M120:

- M120 LA0
- M120 bez LA
- Korekta promienia R0
- Funkcje odjazdu np. DEP LT

 $\ensuremath{\textbf{M120}}$ działa na początku bloku i działa poza cyklami do obróbki frezowaniem .



Ograniczenia

- Po zewnętrznym bądź wewnętrznym Stop możesz najechać na kontur tylko stosując szukanie wiersza startu (skanowanie wierszy). Należy anulować M120 przed skanowaniem wierszy, w przeciwnym razie sterowanie pokazuje komunikat o błędach.
- Jeśli najeżdżasz tangencjalnie kontur, to należy stosować funkcję APPR LCT. Blok NC z APPR LCT może zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki.
- Jeśli odjeżdżasz tangencjalnie od konturu, to należy stosować funkcję DEP LCT. Blok NC z DEP LCT może zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki.
- Jeśli przy aktywnej korekcji promienia odpracowujesz np. następujące funkcje, to sterowanie przerywa wykonanie programu i wyświetla komunikat o błędach:
 - PLANE-funkcje (opcja #8)
 - M128 (opcja #9)
 - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) (opcja #9)
 - CALL PGM
 - Cykl 12 PGM CALL
 - Cykl 32 TOLERANCJA
 - Cykl 19 PLASZCZ.ROBOCZA

7

Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118

Postępowanie standardowe

0

i

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn musi dopasować sterowanie do tej funkcji.

Sterowanie przemieszcza narzędzie w rodzajach pracy przebiegu programu jak to zostało określone w programie NC .

Postępowanie z M118

Z **M118** można przeprowadzić w czasie przebiegu programu ręczne poprawki przy pomocy koła ręcznego. W tym celu zaprogramować **M118** i podać poosiową wartość (oś linearna lub oś obrotowa).



Aby móc używać **M118** bez ograniczenia, należy albo anulować funkcję **Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM** z softkey w menu albo aktywować kinematykę bez obiektów kolizji (CMOs).

M118 nie jest możliwa w przypadku zablokowanych (zaciśniętych) osi. Jeśli chcesz używać M118 przy zaciśniętych osiach, należy najpierw zwolnić zacisk.

Zapis

Jeśli w wierszu pozycjonowania podajemy **M118**, to sterowanie kontynuuje dialog i odpytuje poosiowe wartości. Proszę używać pomarańczowych klawiszy osiowych lub ASCII-klawiatury dla wprowadzenia współrzędnych.

Działanie

Pozycjonowanie kółkiem ręcznym zostanie anulowane poprzez programowanie **M118** bez podawania współrzędnych lub zamknięcie programu NC z **M30** / **M2**.



Przy przerwaniu programu pozycjonowanie kółkiem jest również anulowane.

M118 zadziała na początku wiersza.

Przykład

Podczas przebiegu programu należy móc dokonywać przemieszczenia przy pomocy kółka obrotowego na płaszczyźnie obróbki X/Y o ±1 mm i na osi obrotu B o ±5° od zaprogramowanej wartości:

L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5

•	

Ö

M118 z programu NC działa zasadniczo w układzie współrzędnych maszyny.

Przy aktywnej opcji Globalne ustawienia programowe (opcja #44) działa **Dołączenie kółka obrotowego** w ostatnio wybranym układzie współrzędnych. Aktywny układ współrzędnych dla funkcji Dołączenie kółka obrotowego widoczny jest w zakładce **POS HR** dodatkowego wskazania stanu.

Sterowanie pokazuje w zakładce **POS HR** dodatkowo, czy **Max. wartość** są definiowane przez **M118** lub Globalne ustawienia programowe.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Dołączenie kółka obrotowego działa także w trybie pracy Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.!

Wirtualna oś narzędzia VT (opcja #44)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn musi dopasować sterowanie do tej funkcji.

Przy pomocy wirtualnej osi narzędzia można na maszynach z głowicą obrotową przemieszczać w kierunku ukośnie leżącego narzędzia kółkiem ręcznym. Aby przemieszczać w wirtualnym kierunku osi narzędzia, wybrać na ekranie kółka oś **VT**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

W przypadku kółka HR 5xx można wybierać wirtualną oś w razie konieczności bezpośrednio pomarańczowym klawiszem osiowym **VI**

W połączeniu z funkcją **M118** można dodatkowe pozycjonowanie kółkiem ręcznym wykonać także w momentalnie aktywnym kierunku osi narzędzia. W tym celu należy w funkcji **M118** zdefiniować przynajmniej oś wrzeciona z dozwolonym zakresem przemieszczenia (np. **M118 Z5**) a na kółku wybrać oś **VT**.

Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie w trybach pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** i **Wykon.program automatycznie** jak to określono w programie NC .

Postępowanie z M140

Przy pomocy **M140 MB** (move back) można dokonać odsuwu po wprowadzalnym odcinku w kierunku osi narzędzia od konturu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Producent maszyny ma różne możliwości konfigurowania funkcji Dynamicznego monitorowania kolizji DCM (opcja #40) . Zależnie typu obrabiarki sterowanie dalej odpracowuje program NC bez komunikatu o błędach i pomimo rozpoznanej kolizji. Sterowanie zatrzymuje narzędzie na ostatniej bezkolizyjnej pozycji i kontynuuje program NC z tej pozycji. Przy takiej konfiguracji DCM powstają przemieszczenia, które nie były zaprogramowane. **Takie** zachowanie jest niezależne od tego, czy monitorowanie kolizji jest aktywne czy też nieaktywne. Podczas tych przemieszczeń istnieje zagrożenie kolizji!

- proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny
- Sprawdzić zachowanie przy obrabiarce

Zapis

Jeśli wprowadzamy w wierszu pozycjonowania **M140**, to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o tę drogę, którą powinno pokonać narzędzie przy odsuwie od konturu. Zapisać wymagany dystans, który ma pokonać narzędzie odsuwając się od konturu lub nacisnąć softkey **MB MAX**, aby przejechać na skraj zakresu przemieszczenia.

Producent obrabiarek definiuje w opcjonalnym parametrze maszynowym **moveBack** (nr 200903) w jakiej odległości przemieszczenie powrotu **MB MAX** ma zakończyć się przed wyłącznikiem krańcowym lub obiektem kolizji.

Dodatkowo można zaprogramować posuw, z którym narzędzie przemieszcza się po wprowadzonej drodze. Jeśli posuw nie zostanie wprowadzony, to sterowanie przemieszcza się po zaprogramowanej drodze na biegu szybkim.

Działanie

 $\pmb{\mathsf{M140}}$ działa tylko w tym wierszu NC, w którym zaprogramowano $\pmb{\mathsf{M140}}$.

M140 zadziała na początku wiersza.

Przykład

A

Wiersz NC 250: odsunąć narzędzie 50 mm od konturu Wiersz NC 251: przemieścić narzędzie do krawędzi obszaru przemieszczenia

250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX

M140 działa także przy nachylonej płaszczyźnie obróbki. W przypadku maszyn z głowicami obrotowymi sterowanie przemieszcza narzędzie w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS**.

Z **M140 MB MAX** sterowanie odsuwa narzędzie tylko w dodatnim kierunku osi narzędzia.

Informacje dotyczące osi narzędzia konieczne dla **M140** sterowanie pozyskuje z wywołania narzędzia.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy funkcji **M118** zmienimy pozycję osi obrotu kółkiem a następnie wykonamy **M140**, to sterowanie ignoruje przy ruchu powrotnym wynikające z narzucenia wartości. Przede wszystkim na obrabiarkach z czołowymi osiami obrotu powstają przy tym niepożądane i nieprzewidziane przemieszczenia. Podczas tych ruchów wycofania istnieje zagrożenie kolizji!

M118 z M140 nie kombinować na obrabiarkach z czołowymi osiami obrotu

245

Powstrzymywanie monitorowania sondy impulsowej: M141

Postępowanie standardowe

Sterowanie wydaje przy wychylonym trzpieniu komunikat o błędach, jak tylko chcemy przemieścić oś maszyny.

Postępowanie z M141

Sterowanie przemieszcza osie maszyny także wówczas, jeśli sonda impulsowa jest wychylona. Funkcja ta jest konieczna, jeśli zapisujesz własny cykl pomiarowy w połączeniu z cyklem **3**, aby przemieścić swobodnie układ impulsowy po wychyleniu w wierszu pozycjonowania.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja dodatkowa **M141** powstrzymuje przy odchylonym trzpieniu odpowiedni komunikat o błędach. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego kontrolowania kolizyjności trzpieniem dotykowym. Poprzez takie zachowanie należy zapewnić, aby trzpień mógł pewnie się przemieszczać. W przypadku błędnie wybranego kierunku przemieszczenia istnieje zagrożenie kolizji!

Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok.



M141 działa tylko w przemieszczeniach z wierszami prostych.

Działanie

M141 działa tylko w tym wierszu NC, w którym zaprogramowano M141 .

M141 zadziała na początku wiersza.

Skasowanie obrotu: M143

Postępowanie standardowe

Obrót podstawowy działa tak długo, aż zostanie wycofany lub nadpisany inną wartością.

Postępowanie z M143

Sterowanie usuwa zaprogramowaną rotację podstawową z programu NC.



Funkcja **M143** nie jest dozwolona przy starcie programu z wybranego wiersza.

Działanie

M143 działa od tego wiersza NC, w którym zaprogramowano M143.M143 zadziała na początku wiersza.



(Ö)

M143 usuwa wpisy w kolumnach **SPA**, **SPB** w **SPC** w tabeli punktów odniesienia. Przy ponownym aktywowaniu odpowiedniego wiersza rotacja podstawowa we wszystkich kolumnach wynosi **0**.

Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148

Postępowanie standardowe

Sterowanie zatrzymuje przy NC-stop wszystkie ruchy przemieszczenia. Narzędzie zatrzymuje się w punkcie przerwania przemieszczenia.

Postępowanie z M148

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Funkcja jest konfigurowana i aktywowana przez producenta maszyn.

Przy pomocy parametru maszynowego **CfgLiftOff** (nr 201400) producent obrabiarek definiuje dystans pokonywany przez sterowanie przy **LIFTOFF**. Przy pomocy parametru maszynowego **CfgLiftOff** funkcja może zostać dezaktywowana.

W tabeli narzędzi ustawiasz w kolumnie **LIFTOFF** dla aktywnego narzędzia parametr **Y**. Sterowanie przemieszcza narzędzie wówczas o 2 mm od konturu w kierunku osi narzędzia od konturu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

LIFTOFF działa w następujących sytuacjach:

- Przy zainicjowanym przez operatora NC-Stop
- Przy zainicjowanym przez software stop NC, np. jeśli w układzie napędowym pojawił się błąd
- W przypadku przerwy w zasilaniu
 - Przy ruchu powrotnym z M148 sterowanie nie wznosi narzędzia koniecznie i wyłącznie w kierunku osi narzędzia.
 Przy pomocy funkcji M149 sterowanie dezaktywuje funkcję FUNCTION LIFTOFF, bez resetowania kierunku wznoszenia. Jeśli programujesz M148, to sterowanie aktywuje automatyczne wznoszenie narzędzia w zdefiniowanym w FUNCTION LIFTOFF kierunku wznoszenia.

Działanie

M148 działa tak długo, aż zostanie ona dezaktywowana z M149 bądź FUNCTION LIFTOFF RESET .

M148 zadziała na początku wiersza, M149 na końcu wiersza.

Zaokrąglanie naroży: M197

Postępowanie standardowe

Sterowanie wstawia przy aktywnej korekcji promienia na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. To może prowadzić do zeszlifowania krawędzi.

Zachowanie z M197

Przy pomocy funkcji **M197** kontur zostaje na narożu tangencjalnie przedłużony i następnie wstawiany jest niewielki okrąg przejściowy. Jeśli programujemy funkcję **M197** a następnie naciśniemy klawisz **ENT**, to sterowanie otwiera pole zapisu **DL**. W **DL** definiujemy długość, o jaką sterowanie przedłuża elementy konturu. Z **M197** zmniejsza się promień naroża, naroże jest mniej zeszlifowane a ruch przemieszczeniowy jest mimo to jeszcze płynny.

Działanie

Funkcja **M197** działa wierszami i działa tylko na narożach zewnętrznych.

Przykład

L X... Y... RL M197 DL0.876



Podprogramy i powtórzenia części programu

8.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu

Raz zaprogramowane kroki obróbki można przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu ponownie wykonać.

Label

Podprogramy i powtórzenia części programu rozpoczynają się w programie NC ze znacznika **LBL**, skrótu od słowa LABEL (w j.ang. znacznik, odznaczenie).

LABEL otrzymują numer pomiędzy 1 i 65535 lub definiowaną przez operatora nazwę. Nazwy LABEL mogą składać się maksymalnie z 32 znaków .



Dozwolone znaki: #\$%&,-_.0123456789@abcd efghijklmnopqrstuvwxyz-ABCDEFGHIJKL MNOPQRSTUVWXYZ

Zabronione znaki: <spacja> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Każdy numer LABEL oraz każda nazwa LABEL mogą być przydzielane tylko raz w programie NC klawiszem **LABEL SET**. Liczba wprowadzalnych nazw Label ograniczona jest tylko wewnętrzną pojemnością pamięci.



Proszę nigdy nie używać kilkakrotnie tego samego numeru Label lub nazwy Label!

Label 0 (**LBL 0**) oznacza koniec podprogramu i dlatego może być stosowany dowolnie często.



Należy porównać techniki programowania Podprogram i Powtórzenie części programu z tzw. Jeśli-to-decyzjami, zanim zostanie utworzony program NC .

Tym samym unika się możliwych pomyłek i błędów programowania.

Dalsze informacje: "Jeśli-to-decyzje z parametrami Q", Strona 285

8.2 Podprogramy

Sposób pracy

- 1 Sterowanie wykonuje program NC do momentu wywołania podprogramu **CALL LBL**.
- 2 Od tego miejsca sterowanie odpracowuje wywołany podprogram aż do końca podprogramu **LBL 0**.
- 3 Dalej sterowanie kontynuuje program NC od tego bloku NC, który następuje po wywołaniu podprogramu **CALL LBL**.



Wskazówki dla programowania

- Program główny może zawierać dowolnie wiele podprogramów
- Podprogramy mogą być wywoływane w dowolnej kolejności i dowolnie często
- Podprogram nie może sam się wywołać
- Należy programować podprogramy za blokiem NC z M2 lub M30
- Jeśli podprogramy w programie NC znajdują się przed wierszem NC z M2 lub M30, to zostają one przynajmniej raz odpracowane bez wywołania

Programowanie podprogramu

- LBL SET
- Oznaczenie początku: Klawisz LBL SET nacisnąć
- Wprowadzić numer podprogramu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey
 LBL-NAZWA nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- Zapisać treść
- Oznaczyć koniec: klawisz LBL SET nacisnąć i numer labela 0 wpisać

Wywołanie podprogramu

- LBL CALL
- Wywołanie podprogramu: klawisz LBL CALL nacisnąć
- Numer wywoływanego podprogramu wprowadzić. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu.
- Jeżeli chcemy podać numer parametru stringu jako adres docelowy: nacisnąć softkey QS
- Sterowanie przechodzi wówczas do nazwy Label, podanej w zdefiniowanym parametrze stringu.
- Powtórzenia REP klawiszem NO ENT pominąć. Powtórzenia REP stosować tylko w przypadku powtórzeń części programu



CALL LBL 0 jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.
8.3 Powtórzenia części programu

Label

Powtórzenia części programu rozpoczynać znacznikiem LBL. Powtórzenie części programu kończy się z CALL LBL n REPn .



Sposób pracy

- 1 Sterowanie wykonuje program NC do końca części programu (CALL LBL n REPn)
- 2 Następnie sterowanie powtarza część programu pomiędzy wywołanym LABEL i wywołaniem labela **CALL LBL n REPn** tak często, jak to podano pod **REP**.
- 3 Po tym sterowanie odpracowuje dalej program NC.

Wskazówki dla programowania

- Daną część programu można powtarzać łącznie do 65 534 razy
- Części programu zostają wykonywane przez TNC o jeden raz więcej niż zaprogramowano powtórzeń, ponieważ pierwsze powtórzenie rozpoczyna się po pierwszej obróbce.

Programowanie powtórzenia części programu

- LBL SET
- Oznaczyć początek: nacisnąć klawisz LBL SET i zapisać numer LABEL dla powtarzanej części programu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
 - Wprowadzić część programu

Wywołać powtórzenie części programu

- LBL CALL
- Wywołać podprogram: klawisz LBL CALL nacisnąć
- Zapis numer części programu przewidzianej do powtórzenia. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- Liczbę powtórzeń REP zapisać, klawiszem ENT potwierdzić.

8.4 Wywołanie zewnętrznego programu NC

Przegląd softkeys

Jeśli naciśniemy klawisz **PGM CALL**, to sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja	Opis
PROGRAM WYWOŁAC	Program NC z CALL PGM wywołać	Strona 257
PUNKT ZEROWY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów zerowych z SEL TABLE wybrać	Strona 421
PUNKTY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów z SEL PATTERN wybrać	Strona 260
WYBOR KONTURU	Program konturu z SEL CONTOURwybrać	Patrz instruk- cja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
WYBOR PROGRAMU	Program NC z SEL PGM wybrać	Strona 258
WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC	Ostatnio wybrany plik z CALL SELECTED PGM wywołać	Strona 258
CYKL WYBRAC	Dowolny program NC z SEL CYCLEwybrać jako cykl obróbki	Patrz instruk- cja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Sposób pracy

i

- 1 Sterowanie wykonuje program NC, do momentu kiedy zostanie wywołany inny program NC przy pomocy **CALL PGM**.
- 2 Następnie sterowanie wykonuje wywołany program NC do końca programu
- 3 Dalej sterowanie odpracowuje ponownie wywołujący program NC z tego bloku NC , który następuje po wywołaniu programu

Jeśli chcemy programować zmienne wywołania programu w połączeniu z parametrami stringu, to należy używać funkcji **SEL PGM**.



Wskazówki dla programowania

- Aby wywołać dowolny program NC sterowanie nie korzysta z etykiet czyli tzw. labels.
- Wywołany program NC nie może zawierać wywołania CALL PGM do wywołującego programu NC (pętla ciągła).
- Wywołany program NC nie może zawierać funkcji dodatkowej M2 bądź M30. Jeśli w wywoływanym programie NC zdefiniowano podprogramy z etykietami Label, to można zastąpić wówczas M2 lub M30 funkcją skoku FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99.
- Jeśli wywołuje się program DIN/ISO, to proszę wprowadzić typ pliku .l za nazwą programu.
- Można wywołać dowolny program NC także poprzez cykl 12 PGM CALL .
- Możesz wywołać dowolny program NC także przy pomocy funkcji Wybór cyklu (SEL CYCLE).
- Parametry Q działają zasadniczo globalnie przy wywołaniu programu, np. z CALL PGM. Należy uwzględnić, iż zmiany w parametrach Q działają wywołanym programie NC także na wywołujący program NC. Należy używać w razie potrzeby parametrów QL, działających tylko w aktywnym programie NC.

6

Podczas gdy sterowanie odpracowuje wywołujący program NC , edycja wszystkich wywołanych programów NC jest zaryglowana.

Weryfikowanie wywołanych programów NC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Jeśli przeliczenia współrzędnych w wywoływanych programach NC nie zostaną docelowo zresetowane, to oddziaływują te transformacje również na wywołujący program NC. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Zastosowane transformacje współrzędnych w tym samym programie NC ponownie zresetować
- W razie konieczności sprawdzić przy pomocy symulacji graficznej

Sterowanie sprawdza wywołane programy NC:

- Jeśli wywołany program NC zawiera funkcję dodatkową M2 bądź M30, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Sterowanie kasuje automatycznie ostrzeżenie, kiedy tylko zostanie wybrany inny program NC.
- Sterowanie sprawdza wywołane programy NC przed odpracowaniem na kompletność. Jeśli brak bloku NC END PGM, to sterowanie przerywa pracę z komunikatem o błędach.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Dane ścieżki

Jeśli zostanie wprowadzona tylko nazwa programu, to wywołany program NC musi znajdować się w tym samym folderze jak wywołujący program NC.

Jeśli wywoływany program NC nie znajduje się w tym samym folderze jak wywołujący program NC, to proszę wprowadzić pełną nazwę ścieżki, np. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternatywnie programować relatywne ścieżki:

- wychodząc z foldera wywołującego programu NCs o jeden poziom folderów w górę ..\PGM1.H
- wychodząc z foldera wywołującego programu NC o jeden poziom folderów w dół DOWN\PGM2.H
- wychodząc z foldera wywołującego programu NC o jeden poziom folderów w górę i do innego foldera ...\THERE\PGM3.H

Przy pomocy softkey **SYNTAX** można podać ścieżki w podwójnym cudzysłowiu. Podwójny cudzysłów definiuje początek i koniec ścieżki. W ten sposób sterowanie rozpoznaje możliwe znaki specjalne jako składową ścieżki.

Dalsze informacje: "Nazwy plików", Strona 110

Jeśli kompletna ścieżka znajduje się w obrębie podwójnego cudzysłowu, to możesz używać zarówno \ jak i / jako rozdzielenia dla folderów i plików.

Wywołanie zewnętrznego programu NC

Wywołanie z CALL PGM

Przy użyciu funkcji NC **CALL PGM** wywołujesz zewnętrzny program NC. Sterowanie odpracowuje zewnętrzny program NC z tego miejsca, w którym wywołano program NC.

Proszę postąpić następująco:



Klawisz PGM CALL nacisnąć



Softkey PROGRAM WYWOŁAC nacisnąć

- Sterowanie startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu NC.
- Zapisać nazwę ścieżki na klawiaturze ekranowej

Alternatywnie

PLIK
WYBRAC

- Softkey PLIK WYBRAC nacisnąć
- Sterowanie wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać wywoływany program NC.
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT.

Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey PLIK WYBRAC klawisz NAZ.PLIKU PRZEJMIJ.

Wywołanie z SEL PGM i CALL SELECTED PGM

Przy pomocy funkcji **SEL PGM** wybierasz zewnętrzny program NC, który wywoływany jest w innym miejscu w programie NC. Sterowanie odpracowuje zewnętrzny program NC z tego miejsca, w którym wywołano go w programie NC z **CALL SELECTED PGM**.

Funkcja **SEL PGM** jest dozwolona także z parametrami stringu, tak iż wywołaniami programu można zmiennie sterować.

Program NC wybieramy w następujący sposób:

- Klawisz PGM CALL nacisnąć
- WYBOF

PGM CALL

- Softkey WYBOR PROGRAMU nacisnąć
- PROGRAMU
- wywoływanego programu NC.
- PLIK WYBRAC

i

- Softkey PLIK WYBRAC nacisnąć
- Sterowanie wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać wywoływany program NC.

> Sterowanie startuje dialog dla definiowania

Potwierdzić wybór klawiszem ENT.

Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ**.

Wybrany program NC wywołujemy w następujący sposób:

PGM CALL Klawisz PGM CALL nacisnąć

- WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC
- Softkey WYWOŁAĆ WYBRANY PROGRAM nacisnać
- Sterowanie wywołuje z CALL SELECTED PGM ostatnio wybrany program NC.
- Jeśli wywołany przy pomocy CALL SELECTED PGM program NC nie jest dostępny, to sterowanie przerywa odpracowywanie lub symulację z komunikatem o błędach. Aby unikać niepożądanych przerw podczas przebiegu programu, można za pomocą FN 18-funkcji (ID10 NR110 i NR111) sprawdzić wszystkie ścieżki przed rozpoczęciem programu.
 Dalsze informacje: "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 312

8.5 Tabele punktów

Zastosowanie

Używając tablicy punktów można wykonać jeden lub kilka cykli po kolei na nieregularnym szablonie punktów.

Generowanie tabeli punktów

Tabelę punktów można utworzyć w następujący sposób:

$\widehat{ \Leftrightarrow }$	Tryb pracy PROGRAMOWANIE wybrać
PGM MGT	 Klawisz PGM MGT nacisnąć Sterowanie otwiera menedżera plików Wybrać pożądany folder w strukturze plików Podać nazwę i typ pliku *.pnt Potwierdzić dane wejściowe klawiszem ENT
ММ	 Softkey MM lub INCH nacisnąć. Sterowanie otwiera edytora tabeli i wyświetla pustą tabelę punktów.
WIERSZ WSTAW	 Softkey WIERSZ WSTAW nacisnąć Sterowanie dodaje nowy wiersz do tabeli punktów. Podać współrzędne pożądanego miejsca obróbki
	 Powtórzyć tę operację, aż wszystkie żądane współrzędne zostaną wprowadzone
6	Nazwa tabeli punktów musi przy przypisaniu SQL ozpoczynać się z litery .
Konfigu Konfigur	rowanie wyświetlania tabeli punktów rujesz wyświetlanie tabeli punktów w następujący sposób:

Otworzyć dostępną tabelę punktów

Dalsze informacje: "Generowanie tabeli punktów", Strona 259

- Softkey KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno Kolejność kolumn.
- Konfigurowanie wyświetlania tabeli
- ок

KOLUMNY

SORTOWAC/

- Softkey **OK** nacisnąć
- Sterowanie pokazuje tabelę zgodnie z wybraną konfiguracją.

6

Gdy zostanie wprowadzony kod liczbowy 555343, to sterowanie pokazuje softkey **FORMAT EDYCJA**. Przy pomocy tego softkey można dokonywać modyfikacji właściwości tablic.

Skrywanie pojedynczych punktów dla obróbki

W tabeli punktów można w kolumnie **FADE** tak oznaczyć punkty, iż są one skrywane dla obróbki.

Skrywania punktów dokonuje się w następujący sposób:

- Wybrać pożądany punkt w tablicy
- Kolumnę FADE wybrać
- Klawiszem ENT aktywować skrywanie
- NO ENT

ENT

Klawiszem NO ENT dezaktywować skrywanie

Wybrać tabelę punktów w programie NC

Wybierasz tabelę punktów w programie NC w następujący sposób:

- W trybie pracy Programowanie wybrać program NC , dla którego aktywowana jest tabela punktów.
- ▶ klawisz **PGM CALL** nacisnąć
- PUNKTY TABELA WYBRAC PLIK WYBRAC
- Softkey WYBRAĆ TABELĘ PUNKTÓW nacisnąć
- Softkey PLIK WYBRAC nacisnąć
- Wybieranie tabeli punktów w strukturze plików
- Softkey OK nacisnąć

Jeśli tabela punktów nie jest zachowana w tym samym folderze jak program NC, to należy wprowadzić kompletną nazwę ścieżki.



Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ**.

Przykład

7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT"

Zastosowanie tablic punktów

Aby wywołać cykl w punktach zdefiniowanych w tabeli punktów, należy programować wywołanie cyklu z **CYCL CALL PAT**.

Z **CYCL CALL PAT** sterowanie odpracowuje uprzednio zdefiniowaną tablicę punktów.

Możesz stosować tabelę punktów w następujący sposób:

Klawisz CYCL CALL nacisnąć



CYCL CALL

- Softkey CYCL CALL PAT nacisnąć
- Wpisać posuw,np. F MAX



Z tym posuwem sterowanie przejeżdża między punktami tablicy punktów. Jeśli posuw nie zostanie wprowadzony, to sterowanie przemieszcza się z ostatnio zdefiniowanym posuwem.

- W razie potrzeby zapisać funkcję dodatkową
- Klawisz END nacisnąć

Wskazówki

- Możesz w funkcji GLOBAL DEF 125 z ustawieniem Q435=1 zmusić sterowanie do przemieszczenia przy pozycjonowaniu między punktami zawsze na 2. bezpieczny odstęp z cyklu.
- Jeżeli przy pozycjonowaniu wstępnym w osi wrzeciona chcemy dokonać przemieszczenia ze zredukowanym posuwem, to należy programować funkcję dodatkową M103.
- Sterowanie odpracowuje przy pomocy funkcji CYCL CALL PAT uprzedni zdefiniowaną tablicę punktów, nawet jeśli pakietowano tabelę punktów z CALL PGM w programie NC.

Definicja

Typ pliku	Definicja
*.pnt	Tabela punktów

8.6 Pakietowania

Rodzaje pakietowania

- Wywołania podprogramów w podprogramach
- Powtórzenia części programu w powtórzeniu części programu
- Wywołania podprogramów w powtórzeniach części programu
- Powtórzenia części programu w podprogramach



Podprogramy i powtórzenia części programu mogą dodatkowo wywoływać zewnętrzne programy NC.

Zakres pakietowania

Zakres pakietowania określa m.in. jak często części programu lub podprogramy mogą zawierać dalsze podprogramy lub powtórzenia części programu.

- Maksymalny zakres pakietowania dla podprogramów: 19
- Maksymalny zakres pakietowania dla zewnętrznych programów NC: 19, przy czym CYCL CALL działa jak wywołanie programu zewnętrznego
- Powtórzenia części programu można dowolnie często pakietować

Podprogram w podprogramie

Przykład

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
17 CALL LBL "UP1"	Wywołać podprogram przy LBL UP1
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Ostatni wiersz programu głównego z M2
36 LBL "UP1"	Początek podprogramu UP1
39 CALL LBL 2	Podprogram zostanie przy LBL 2 wywołany
45 LBL 0	Koniec podprogramu 1
46 LBL 2	Początek podprogramu 2
62 LBL 0	Koniec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Wykonanie programu

- 1 Program główny UPGMS zostaje wykonany do bloku NC 17
- 2 Podprogram UP1 zostaje wywołany i wykonany do bloku NC 39
- Podprogram UP2 zostaje wywołany i wykonany do bloku NC
 Koniec podprogramu 2 i skok powrotny do podprogramu, z którego on został wywołany
- 4 Podprogram UP1 zostaje wykonany od bloku NC 40 do bloku NC 45. Koniec podprogramu UP1 i powrót do programu głównego UPGMS
- 5 Program główny UPGMS zostaje wykonany od bloku NC 18 do bloku NC 35. Koniec programu i skok powrotny do wiersza NC 0

Powtarzać powtórzenia części programu

Przykład

O BEGIN PGM REPS MM	
15 LBL 1	Początek powtórzenia części programu 1
20 LBL 2	Początek powtórzenia części programu 2
27 CALL LBL 2 REP 2	Wywołanie części programu z 2 powtórzeniami
35 CALL LBL 1 REP 1	Część programu między tym blokiem NC i LBL 1
	(blok NC 15) zostanie 1 razy powtórzony
50 END PGM REPS MM	

Wykonanie programu

- 1 Program główny REPS zostaje wykonany do bloku NC 27
- 2 Część programu pomiędzy blokiem NC 27 i blokiem NC 20 zostaje 2 razy powtórzona
- 3 Program główny REPS zostaje wykonany od bloku NC 28 do bloku NC 35.
- 4 Część programu pomiędzy blokiem NC 35 i blokiem NC 15 zostaje 1 raz powtórzona (zawiera powtórzenie części programu pomiędzy blokiem NC 20 i blokiem NC 27)
- 5 Program główny REPS zostaje wykonany od bloku NC 36 do bloku NC 50. Koniec programu i skok powrotny do wiersza NC 0

Powtórzyć podprogram

Przykład

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
10 LBL 1	Początek powtórzenia części programu 1
11 CALL LBL 2	Wywołanie podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Wywołanie części programu z 2 powtórzeniami
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Ostatni blok NC programu głównego z M2
20 LBL 2	Początek podprogramu
28 LBL 0	Koniec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Wykonanie programu

- 1 Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku NC 11
- 2 Podprogram 2 zostaje wywołany i odpracowany
- 3 Część programu pomiędzy blokiem NC 12 i blokiem NC 10 zostanie 2 razy powtórzona: podprogram 2 zostaje 2 razy powtórzony
- 4 Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku NC 13 do bloku NC 19. Koniec programu i skok powrotny do wiersza NC 0

8.7 Przykłady programowania

Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach

Przebieg programu:

- Pozycjonować wstępnie narzędzie na górną krawędź przedmiotu
- Wprowadzić inkrementalnie wcięcie w materiał
- Frezowanie konturu
- Wcięcie w materiał i frezowanie konturu



0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu
7 LBL 1	Znacznik dla powtórzenia części programu
8 L IZ-4 RO FMAX	Inkrementalne wejście na głębokość (poza materiałem)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najazd do konturu
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuszczenie konturu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia poza materiałem
19 CALL LBL 1 REP 4	Skok powrotny do LBL 1; łącznie cztery razy
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
21 END PGM PGMWDH MM	

Przykład: Grupy odwiertów

Przebieg programu:

- Najechać na punkt startu dla grupy odwiertów w programie głównym
- Wywołanie grupy wiercenń (podprogram 1) w programie głównym
- Grupę odwiertów zaprogramować tylko raz w podprogramie 1



0 BEGIN PGM UP1 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S5000		Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX		Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WI	ERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-10	;GLEBOKOSC	
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3		Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
7 CALL LBL 1		Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX		Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
9 CALL LBL 1		Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
10 L X+75 Y+10 R0	FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
11 CALL LBL 1		Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
12 L Z+250 R0 FMA	X M2	Koniec programu głównego
13 LBL 1		Początek podprogramu 1: grupa odwiertów
14 CYCL CALL		Odwiert 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99		Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99		Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99		Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
18 LBL 0		Koniec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM		

Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi

Przebieg programu:

- Zaprogramować cykle obróbki w programie głównym
- Wywołanie kompletnego rysunku odwiertów (podprogram 1) w programie głównym
- Wywołanie grupy wierceń (podprogram 2) w podprogramie 1
- Grupę odwiertów zaprogramować tylko raz w podprogramie 2



0 BEGIN PGM UP2 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S5	000	Wywołanie narzędzia, wiertło centrujące
4 L Z+250 R0 FMAX		Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WI	ERCENIE	Definicja cyklu Centrowanie
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-3	;GLEBOKOSC	
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL	
Q202=3	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.	
6 CALL LBL 1		Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
7 L Z+250 R0 FMAX		
8 TOOL CALL 2 Z S4000		Wywołanie narzędzia, wiertło
9 FN 0: Q201 = -25		Nowa głębokość dla wiercenia
10 FN 0: Q202 = +5		Nowy dosuw dla wiercenia
11 CALL LBL 1		Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
12 L Z+250 R0 FMAX		
13 TOOL CALL 3 Z S500		Wywołanie narzędzia, rozwiertak

14 CYCL DEF 201 ROZWIERCANIE		Definicja cyklu Rozwiercanie
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-15	;GLEBOKOSC	
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL	
Q211=0.5	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q208=400	;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
15 CALL LBL 1		Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
16 L Z+250 R0 FMAX	. M2	Koniec programu głównego
171811		Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów
		Dosunać narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
		Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
20 X+45 X+60 R0 FMAX		Dosunać narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
		Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
		Dosunać narzedzie do punktu startu grupy odwiertów 3
		Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
		Konjec podprogramu 1
25 LBL 2		Początek podprogramu 2: grupa odwiertów
26 CYCL CALL		Odwiert 1 z aktywnym cyklem obróbki
27 L IX+20 R0 FMAX M99		Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99		Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99		Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
30 LBL 0		Koniec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM		



Programowanie parametrów Q

9.1 Zasady i przegląd funkcji

Przy pomocy Q-parametrów można w jednym tylko programie NC definiować całe grupy części, a mianowicie programując zamiast stałych wartości liczbowych zmienne parametry Q.

Dostępne są np. następujące możliwości wykorzystania parametrów Q :

- wartości współrzędnych
- posuwy
- prędkości obrotowe
- dane cykli

Sterowanie udostępnia dalsze możliwości pracy z parametrami Q :

- programować kontury, określane za pomocą funkcji matematycznych
- uzależniać wykonanie poszczególnych kroków obróbkowych od warunków logicznych
- programy FK generować elastycznie w zależności od potrzeb



Rodzaje parametrów Q

Parametry Q dla wartości liczbowych

Zmienne składają się zawsze z liter i liczb. Przy tym litery określają rodzaj zmiennej a liczby zakres zmiennej.

Szczegółowe informacje można zaczerpnąć z następującej tabeli:

Rodzaj zmiennej	Zakres zmiennej	Znaczenie
Parametry Q:		Parametry Q działają na wszystkie programy NC w pamięci stero- wania.
	0 - 99	Parametry Q dla użytkownika, jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN
		 Parametry Q między 0 i 99 działają lokalnie w obrębie makro i cykli. Tym samym sterowanie nie przekazuje modyfikacji zwrotnie do programu NC. Dlatego też należy stosować dla cykli producenta
		maszyny zakres parametrów Q 1200 – 1399!
	100 - 199	Parametry Q dla funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 - 1199	Parametry Q dla funkcji udostępnianych przez HEIDENHAIN, np. cykli
	1200 - 1399	Parametry Q dla funkcji producenta maszyny, np. cykli
	1400 - 1999	Parametry Q dla użytkownika
Parametry QL:		Parametry QL działają lokalnie w obrębie programu NC.
	0 – 499	Parametry QL dla użytkownika
Parametry QR:		Parametry QR oddziaływują stale na wszystkie programy NC w pamięci sterowania, także po restarcie sterowania.
	0 – 99	Parametry QR dla użytkownika
	100 - 199	Parametry QR dla funkcji udostępnianych przez HEIDENHAIN, np. cykli
	200 - 499	Parametry QR dla funkcji producenta maszyny, np. cykli

 ParametryQRsą zachowywane w backupie. Jeśli producent obrabiarek nie zdefiniuje innej ścieżki, to sterowanie zachowuje wartości parametrów QR na następującej ścieżce SYS:\runtime\sys.cfg. Dysk SYS: zostaje zabezpieczany wyłączenie podczas pełnego backupu.
 Producent obrabiarek dysponuje następującymi opcjonalnymi parametrami maszynowymi dla podania ścieżki:
 pathNcQR (nr 131201)
 pathSimQR (nr 131202)
 Jeśli producent obrabiarek w opcjonalnych parametrach maszynowych określa ścieżkę na partycji TNC:, to możesz zabezpieczać parametry Q używając funkcji NC/PLC

Backup także bez podawania kodu.

9

Parametry Q dla tekstów

Dodatkowo do dyspozycji znajdują się parametry QS (**S** oznacza string), przy pomocy których możesz dokonywać edycji tekstów na sterowaniu.

Możesz używać następujących znaków w parametrach QS:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghij klmnopqrstuvwxyz0123456789;!#\$%&'()+,-./:< =>?@[]^_`*

Rodzaj zmiennej	Zakres zmiennej	Znaczenie	
Parametry QS:		Parametry QS oddziaływują na wszystkie programy NC w pamięci sterowania. Parametry QS dla użytkownika, jeśli nie kolidują one z cyklami HEIDENHAIN.	
	0 – 99		
		 Parametry QS między 0 i 99 działają lokalnie w obrębie makro i cykli. Tym samym sterowanie nie przekazuje modyfikacji zwrotnie do programu NC. Dlatego też należy stosować dla cykli producenta maszyny zakres parametrów QS 1200 – 1399! 	
	100 - 199	Parametry QS funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle	
	200 - 1199	Parametry QS dla funkcji udostępnianych przez HEIDENHAIN, np. cykli	
	1200 - 1399	Parametry QS dla funkcji producenta maszyny, np. cykli	
	1400 - 1999	Parametry QS dla użytkownika	

Wskazówki dotyczące programowania

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle HEIDENHAIN, cykle producenta obrabiarek i funkcje innych dostawców wykorzystują parametry Q. Dodatkowo można programować także w programach NC parametry Q. Jeśli przy zastosowaniu parametrów Q są wykorzystywane nie wyłącznie zalecane zakresy parametrów Q, to może to prowadzić do pokrzyżowania działania (oddziaływanie zmienne) i tym samym do niepożądanego zachowania. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy wykorzystywać wyłącznie zalecane przez HEIDENHAIN zakresy parametrów Q
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich
- Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej

Parametry Q i wartości liczbowe można podawać w programie NC w formie mieszanej.

Można przypisywać zmiennym wartości numeryczne pomiędzy –999 999 999 i +999 999 999. Zakres wejściowy jest ograniczony do max. 16 znaków, do dziewięciu z nich może znajdować się do przecinka. Sterowanie może obliczać wartości liczbowe do wielkości wynoszącej 10¹⁰.

QS-parametrom można przyporządkować maks. 255 znaków.

i

Sterowanie przyporządkowuje samodzielnie niektórym Q i QS parametrom zawsze te same dane, np. parametrowi Q **Q108** aktualny promień narzędzia.

Dalsze informacje: "Zajęte z góry parametry Q", Strona 329

Sterowanie zachowuje wartości liczbowe w dwójkowym formacie (norma IEEE 754). Ze względu na wykorzystywanie tego normowanego formatu niektóre liczby dziesiętne nie mogą być przedstawianie dokładnie binarnie (błąd zaokrąglenia). Jeśli wykorzystujemy obliczone wartości zmiennych w poleceniach skoku lub pozycjonowaniu, to należy uwzględnić ten warunek.

Przy użyciu elementu składni **SET UNDEFINED** przypisujesz zmiennej status **niezdefiniowana**. Jeżeli programujesz np. pozycję z niezdefiniowanym parametrem Q, to sterowanie ignoruje to przemieszczenie. Jeżeli używasz niezdefiniowanego parametru Q w krokach obliczeniowych w programie NC, to sterownik wyświetla komunikat o błędach i zatrzymuje wykonanie programu.

Wywołanie funkcji parametrów Q

Podczas zapisu programu NC, proszę nacisnąć klawisz **Q** (w polu dla zapisu liczb i wyboru osi pod klawiszem +/-). Wtedy sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Grupa funkcyjna	Strona
PODSTAW. ARYTMET.	Podstawowe funkcje matema- tyczne	278
TRYGO- NOMETRIA	Funkcje trygonometryczne	282
OKRAG KALKU- LACJA	Funkcja dla obliczania okręgu	284
SKOK	Jeśli/to - decyzje, skoki	285
SPECJALNA FUNKCJA	Inne funkcje	295
FORMULA	Formułę zapisać bezpośrednio	288
WZOR KONTURU	Funkcja dla obróbki komplekso- wych konturów	Patrz instruk- cja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
Jeśli d sterow tych so	efiniujemy lub przypisujemy parame /anie pokazuje softkeys Q, QL i QR . oftkeys wybieramy wymagany typ p	etry Q, to Przy pomocy arametru.

Następnie definiujemy numer parametru.

9

9.2 Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji parametrów Q **FN 0: PRZYPISANIE** można przypisać parametrom Q wartości liczbowe. Wówczas używa się w programie NC zamiast wartości liczbowej parametru Q.

Przykład

15 FN 0: Q10=25	Przypisanie
	Q10 otrzymuje wartość 25
25 L X +Q10	odpowiada L X +25

Dla rodzin części programuje się np. charakterystyczne wymiary przedmiotu jako Q-parametry.

Dla obróbki pojedyńczych części proszę przypisać każdemu z tych parametrów odpowiednią wartość liczbową.

Przykład: cylinder z parametrami Q

Promień cylindra:	R = Q50
Wysokość cylindra:	H = Q51
Cylinder Z1:	Q50 = +30
	Q51 = +10
Cylinder Z2:	Q50 = +10
	Q51 = +50



9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

Zastosowanie

Przy pomocy Q-parametrów można programować podstawowe funkcje matematyczne w programie NC :



- Wybór funkcji parametrów Q: klawisz Q z klawiatury numerycznej nacisnąć
- PODSTAW.
- Pasek z softkey pokazuje funkcje parametrów Q.
 Softkey PODSTAW. ARYTMET. nacisnąć
- Sterowanie pokazuje softkeys podstawowych funkcji matematycznych.

Przegląd

Softkey	Funkcja
FNO	FN 0: przypisanie
X = Y	np. FN 0: Q5 = +60
	Q5 = 60
	Przypisanie wartości bądź statusu typu niezdefi- niowany
FN1	FN 1: dodawanie
X + Y	np. FN 1: Q1 = -Q2 + -5
	Q1 = -Q2 + (-5)
	Utworzenie sumy z dwóch wartości i przyporząd- kowanie
FN2	FN 2: odejmowanie
X - Y	np. FN 2: Q1 = +10 - +5
	Q1 = +10-(+5)
	Utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypo-
	rządkowanie
FN3	FN 3: mnożenie
X · Y	np. FN 3: Q2 = +3 * +3
	Q2 = 3*3
	Utworzenie iloczynu z dwóch wartości i przypo- rządkowanie
FN4	FN 4: dzielenie
X / Y	np. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2
	Q4 = 8/Q2
	Utworzenie ilorazu z dwóch wartości i przyporząd- kowanie
	Zabronione: dzielenie przez 0
FN5	FN 5 : pierwiastek kwadratowy
PIERWIAS.	np. FN 5: Q20 = SQRT 4
	Q20 = √4
	Obliczenie pierwiastka z liczby i przyporządkowa- nie
	Zabronione: nie możesz obliczać pierwiastka z ujemnej wartości
Z prawej od zna dwie liczby	aku =można podawać:
dwa Q-para	metry

■ jedną liczbę i jeden Q-parametr

Q-parametry i wartości liczbowe w równaniach można zapisać z dowolnym znakiem liczby.

Programowanie podstawowych działań arytmetycznych

	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
rzykład p	rzypisania
16 FN 0: 0	Q5 = +10
17 FN 3: 0	Q12 = +Q5 * +7
Q	 Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz Q nacisnąć
PODSTAW.	 Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey PODSTAW. ARYTMET. nacisnąć
FNO X = Y	 Wybrać funkcję parametrów Q PRZYPISANIE : softkey FN 0 X = Y nacisnąć
	> Sterowanie zapytuje o numer parametru wyniku.
	 5 (numer parametru Q) wpisać
ENT	Potwierdzić klawiszem ENT .
	 Sterowanie pyta o wartość lub parametr.
	10 (wartość) wpisać
ENT	Potwierdzić klawiszem ENT .
	 > Gdy tylko sterowanie odczyta blok NC, do parametru Q5 przydzielona jest wartość 10.
rzykład m	nożenia
\mathbf{D}	 Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz Q nacisnąć
PODSTAW.	 Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey PODSTAW. ARYTMET.
FN3 X * Y	 Wybrać funkcję parametrów Q MNOŻENIE : softkey FN 3 X * Y nacisnąć
	> Sterowanie zapytuje o numer parametru wyniku.
	 12 (numer parametru Q) wpisać
ENT	Potwierdzić klawiszem ENT .
	> Sterowanie pyta o pierwszą wartość lub parametr
	 Q5 (parametr) wpisać
ENT	Potwierdzić klawiszem ENT .
	> Sterowanie pyta o drugą wartość lub parametr.
	 7 wprowadzić jako drugą wartość
ENT	Potwierdzić klawiszem ENT .

Resetowanie parametrów Q Przykład

rizykiau	
16 FN 0:	Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0:	Q1 = Q5
Q	 Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz Q nacisnąć
PODSTAW. ARYTMET.	 Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey PODSTAW. ARYTMET. nacisnąć
FNO X = Y	 Wybrać funkcję parametrów Q PRZYPISANIE: softkey FN 0 X = Y nacisnąć
	> Sterowanie zapytuje o numer parametru wyniku.
	 5 (numer parametru Q) wpisać
ENT	Potwierdzić klawiszem ENT .
	> Sterowanie pyta o wartość lub parametr.
SET UNDEFINED	 SET UNDEFINED nacisnąć
fu Fu Un pai błę	nkcja FN 0 obsługuje także przekazywanie wartości I defined . Jeśli chcemy przekazać niezdefiniowany rametr Q bez FN 0 , to sterowanie pokazuje komunikat o ędach Nieważna wartość .

9.4 Funkcje kątowe

Definicje

sinus:	sin α = przyprostokątna/przeciwprostokątna
	$\sin \alpha = a/c$
cosinus:	$\cos \alpha$ = przyprostokątna przyległa/przeciwprostokątna
	$\cos \alpha = b/c$
tangens:	tan α = przyprostokątna/przyprostokątna przyległa
	tan α = a/b bądź tan α = sin α /cos α



Przy tym

- c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego
- a bok przeciwległy do kąta α
- b jest trzecim bokiem
- Na podstawie funkcji tangens sterowanie może obliczyć kąt:
- α = arctan(a/b) bądź α = arctan(sin α /cos α)

Przykład:

a = 25 mm b = 50 mm α = arctan(a/b) = arctan 0,5 = 26,57° Dodatkowo obowiązuje: a²+b² = c² (mit a² = a*a) c = $\sqrt{(a^2+b^2)}$

Programowanie funkcji trygonometrycznych

Przy pomocy parametrów Q możesz obliczać także funkcje kątowe.

Q

- Wybór funkcji parametrów Q: klawisz Q z klawiatury numerycznej nacisnąć
- > Pasek z softkey pokazuje funkcje parametrów Q.



- Softkey TRYGO- NOMETRIA nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje softkeys funkcji kątowych.

Przegląd

Softkey	Funkcja
FN6	FN 6: sinus
SIN(X)	np. FN 6: Q20 = SIN -Q5
	Q20 = sin(-Q5)
	Sinus kąta w stopniach obliczyć i przyporządko- wać
FN7	FN 7: cosinus
COS(X)	np. FN 7: Q21 = COS -Q5
	$Q21 = \cos(-Q5)$
	Cosinus kąta w stopniach obliczyć i przyporządko- wać
FN8	FN 8: pierwiastek z sumy kwadratów
X LEN Y	np. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Q10 = √(5²+4²)
	Utworzyć długość z dwóch wartości i przyporząd- kować, np. obliczyć trzeci bok trójkąta
FN13	FN 13 : kąt
X ANG Y	np. FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1
	$Q20 = \arctan(25/-Q1)$
	Określić i przyporządkować kąt za pomocą arctan z przeciwległej przyprostokątnej i sąsiedniej przyprostokątnej lub sin i cos kąta (0 < kąt < 360°)

9.5 Obliczenia okręgu

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji dla obliczania okręgu można zlecić sterowaniu obliczanie na podstawie trzech lub czterech punktów okręgu środek okręgu i promień okręgu. Obliczanie okręgu na podstawie czterech punktów jest dokładniejsze.

Tę funkcję można wykorzystywać np. jeśli chcemy określić poprzez programowalną funkcję pomiaru położenie i wielkość odwiertu lub wycinka koła.

Softkey	Funkcja
FN23 KOŁO Z 3 PUNKTOW	FN 23: dane okręgu z trzech punktów okręgu np. FN 23: Q20 = CDATA Q30
	Sterowanie zachowuje ustalone wartości w parametrach Q20 do Q22 .

Sterowanie weryfikuje wartości parametrów **Q30** do **Q35** i określa dane okręgu.

Sterowanie zachowuje wyniki w następujących parametrach Q:

- Punkt środkowy okręgu osi głównej w parametrze Q20
 Dla osi narzędzia Z osią główną jest X
- Punkt środkowy okręgu osi pomocniczej w parametrze Q21
 Dla osi narzędzia Z osią pomocniczą jest Y
- Promień okręgu w parametrze **Q22**

Softkey	Funkcja
FN24	FN 24: dane okręgu z czterech punktów
4 PUNKTOW	np. FN 24: Q20 = CDATA Q30
	Sterowanie zachowuje ustalone wartości w parametrach Q20 do Q22 .

Sterowanie weryfikuje wartości parametrów **Q30** do **Q37** i określa dane okręgu.

Sterowanie zachowuje wyniki w następujących parametrach Q:

- Punkt środkowy okręgu osi głównej w parametrze Q20
 Dla osi narzędzia Z osią główną jest X
- Punkt środkowy okręgu osi pomocniczej w parametrze Q21
 Dla osi narzędzia Z osią pomocniczą jest Y
- Promień okręgu w parametrze Q22

FN 23 i **FN 24** nie tylko przypisują automatycznie wartość do zmiennych wyniku z lewej od znaku równości, ale także do kolejnych zmiennych.

i

9.6 Jeśli-to-decyzje z parametrami Q

Zastosowanie

W przypadku jeśli- to-decyzji sterowanie porównuje zmienną bądź stałą wartość z innymi zmiennymi bądź stałymi wartościami. Jeśli warunek jest spełniony, to sterowanie wykonuje skok i kontynuuje program obróbki od tego label poczynając, który zaprogramowany jest za warunkiem.



Należy porównać jeśli-to-decyzje z technikami programowania Podprogram i Powtórzenie części programu, zanim zostanie utworzony program.

Tym samym unika się możliwych pomyłek i błędów programowania.

Dalsze informacje: "Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu", Strona 250

Jeśli warunek nie jest spełniony, to sterowanie wykonuje następny blok NC.

Jeśli ma być wywołany zewnętrzny program NC, to za znacznikiem Label należy zaprogramować wywołanie programu z **CALL PGM**.

Użyte skróty i pojęcia

IF	(angl.):	Jeśli
EQU	(angl. equal):	Równy
NE	(angl. not equal):	Nierówny
GT	(angl. greater than):	Większy niż
LT	(angl. less than):	Mniejszy niż
GOTO	(angl. go to):	ldź do
UNDEFINED	(engl. undefined):	niezdefiniowane
DEFINED	(engl. defined):	zdefiniowane

Warunki skoku

Skok bezwarunkowy

Bezwarunkowe skoki to skoki, których warunek zawsze (=koniecznie) jest spełniony, np.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Takich skoków możesz używać np. w wywołanym programie NC, w których pracujesz z podprogramami. Dzięki temu możesz zapobiec w programie NC bez **M30** lub **M2**, że sterowanie wykona podprogramy bez ich wywołania z **LBL CALL**. Programujesz jako adres skoku label, zaprogramowany bezpośrednio przed końcem programu.

Uwarunkowanie skoków licznikiem

Za pomocą funkcji skoku można dowolnie często powtarzać obróbkę. Jeden z parametrów Q służy jako licznik, którego stan przy każdym powtórzeniu części programu jest powiększany o 1.

Za pomocą funkcji skoku porównywany jest stan licznika z liczbą pożądanych zabiegów obróbkowych.

6

Skoki różnią się od technik programowania wywołania podprogramu i powtórzenia części programu.

Z jednej strony skoki nie wymagają np. zakończonych fragmentów programu, kończących się z LBL 0 . Z drugiej strony skoki nie uwzględniają także tych znaczników powrotu!

Przykład

0 BEGIN PGM COUNTER MM		
1;		
2 Q1 = 0	Wartość ładowania: licznik in-i-cja-li-zo-wać	
3 Q2 = 3	Wartość ładowania: liczba skoków	
4;		
5 LBL 99	Znacznik skoku	
6 Q1 = Q1 + 1	Licznik ak-tu-a-li-zo-wać: nowa Q1-wartość = stara Q1- wartość + 1	
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Wykonać skok programowy 1 i 2	
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Wykonać skok programowy 3	
9;		
10 END PGM COUNTER MM		

Programowanie decyzji jeśli-to

Możliwości zapisu skoku

Dostępne są następujące wpisy w przypadku warunku IF :

- Liczby
- Teksty
- Q, QL, QR
- **QS** (parametr stringu)

Dostępne są następujące możliwości zapisu adresu skoku w przypadku warunku **GOTO** :

- LBL- NAZWA
- LBL- NUMER
- QS

Jeśli- to-decyzje pojawiają się przy naciśnięciu na softkey **SKOKI**. Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: skok, jeśli równa
	np. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"
EQU	Jeśli obydwie wartości są równe, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	FN 9: skok, jeśli niezdefiniowana
	np. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
	Jeśli zmienna jest niezdefiniowana, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	FN 9: skok, jeśli zdefiniowana
	np. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
	Jeśli zmienna jest zdefiniowana, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.
FN10 IF X NE Y GOTO	FN 10: skok, jeśli nierówna
	np. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10
	Jeśli wartości nie są równe, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.
FN11 IF X GT Y GOTO	FN 11: skok, jeśli jest większa niż
	np. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5
	Jeśli pierwsza wartość jest większa niż druga, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.
FN12 IF X LT Y GOTO	FN 12: skok, jeśli jest mniejsza niż
	np. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"
	Jeśli pierwsza wartość jest mniejsza niż druga, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.

9.7 Zapisać bezpośrednio formułę

Wprowadzenie wzoru

Możesz wprowadzać wzory matematyczne, zawierające kilka operacji obliczeniowych, za pomocą softkey bezpośrednio do programu NC .



Wybrać funkcje parametrów Q



- Softkey FORMULA nacisnąć
- Q. QL lub QR wybrać
 Sterowanie pokazuje możliwe operacje
- obliczeniowe na pasku z softkey.

Zasady obliczania

Kolejność podczas oceny różnych operatorów

Gdy formuła zawiera kroki obliczeniowe różnych operatorów w kombinacji, to sterowanie ocenia kroki obliczeniowe w zdefiniowanej kolejności. Znanym przykładem jest obliczenie punktowe przed strukturalnym.

Sterowanie ocenia kroki obliczeniowe w następującej kolejności:

Kolej- ność	Krok obliczeniowy	Operator	Znak obliczenia
1	Rozwiązanie nawia- sów	Nawiasy	()
2	Uwzględnienie znaku liczby	Znak liczby	-
3	Obliczenie funkcji	Funkcja	SIN , COS , LN itd.
4	Potęgowanie	Potęga	^
5	Mnożenie i dzielenie	Punkt	*, /
6	Dodawanie i odejmo- wanie	Kreska	+, -

Kolejność podczas oceny tych samych operatorów

Sterowanie ocenia kroki obliczeniowe tych samych operatorów od lewej do prawej.

np. 2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Wyjątek: przy połączonym potęgowaniu przetwarzanie następuje od prawej do lewej.

= 35

np. 2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Przykład: obliczenie punktowe przed strukturalnym

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10

- 1.krok obliczenia : 5* 3 = 15
- 2.krok obliczenia : 2* 10 = 20
- 3.krok obliczenia : 15 + 20 = 35
Przykład: potęgowanie przed obliczeniem strukturalnym



- 1.krok obliczenia : 10 podnieść do kwadratu = 100
- 2.krok obliczenia : 3 podnieść do potęgi 3 = 27
- 3.krok obliczenia : 100-27 = 73

Przykład: funkcja przed potęgowaniem

14 Q4 = SIN 30 ^ 2 = 0,25

- 1. krok obliczenia: sinus z 30 obliczyć = 0,5
- 2. krok obliczenia : 0,5 podnieść do kwadratu = 0,25

Przykład: nawias przed funkcją

15 $Q5 = SIN (50 - 20) = 0.5$	15
--------------------------------------	----

- 1. krok obliczenia: obliczyć nawias 50 20 = 30
- 2. krok obliczenia: sinus z 30 obliczyć = 0,5

Przegląd

Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja łącza	Operator
	Dodawanie	Kreska
+	np. Q10 = Q1 + Q5	
	Odejmowanie	Kreska
7	np. Q25 = Q7 - Q108	
	Mnożenie	Punkt
	np. Q12 = 5 * Q5	
	Dzielenie	Punkt
1	np. Q25 = Q1 / Q2	
	Otworzyć nawias	Nawiasy
ſ	np. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	
	Zamknąć nawias	Nawiasy
1	np. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	
80	Podnoszenie do kwadratu (square)	Funkcja
34	np. Q15 = SQ 5	
SORT	Obliczanie pierwiastka (square root)	Funkcja
Sulli	np. Q22 = SQRT 25	
STN	Obliczenie sinus	Funkcja
SIN	np. Q44 = SIN 45	
COS	Obliczenie cosinus	Funkcja
	np. Q45 = COS 45	
TAN	Obliczenie tangens	Funkcja
	np. Q46 = TAN 45	
ASIN	Obliczenie arcus-sinus	Funkcja
	Funkcja odwrócenia sinus	
	Sterowanie określa kąta ze stosunku przyprostokątnej przeciwległej	
	np $010 = ASIN (040 / 020)$	
	Obliczenie arcus-cosinus	Funkcia
ACOS	Funkcja odwrócenia cosinus	
	Sterowanie określa kąta ze stosunku przyprostokątna przyległa i	
	przeciwprostokątna.	
	np. Q11 = ACOS Q40	
ATAN	Obliczenie arcus-tangens	Funkcja
	Funkcja odwrócenia tangens	
	Sterowanie okresla kąta ze stosunku przyprostokątnej przeciwległej i przyprostokatnej przyległej	
	np. Q12 = ATAN Q50	
	Potegowanie	Potega
A	np. Q15 = 3 ^ 3	t 3 -

Softkey	Funkcja łącza	Operator	
	Konstanta Pl		
	$\pi = 3,14159$		
	np. Q15 = Pl		
LN	Utworzenie logarytmu naturalnego (LN)	Funkcja	
LIV	Liczba podstawowa = e = 2,7183		
	np. Q15 = LN Q11		
106	Utworzenie logarytmu	Funkcja	
200	Liczba podstawowa = 10		
	np. Q33 = LOG Q22		
EXP	Funkcja wykładnicza (e ^ n)	Funkcja	
	Liczba podstawowa = e = 2,7183		
	np. Q1 = EXP Q12		
NEG	Negowanie (tworzenie wartości negatywnej)	Funkcja	
NEG	Mnożenie przez -1		
	np. Q2 = NEG Q1		
TNT	Tworzenie liczby całkowitej	Funkcja	
INI	Obcinanie miejsc po przecinku		
	np. Q3 = INT Q42		
	Funkcja INT nie zaokrągla, a tylko obcina miejsca po		
	Dalsze informacie: "Przykład: zaokraglanie wartości".		
	Strona 359		
ABS	Tworzenie wartości absolutnej	Funkcja	
	np. Q4 = ABS Q22		
FRAC	Frakcjonować	Funkcja	
	Obcinanie miejsc przed przecinkiem		
	np. Q5 = FRAC Q23		
SGN	Sprawdzenie znaku liczby	Funkcja	
	np. Q12 = SGN Q50		
	Jeśli Q50 = 0 , to SGN Q50 = 0		
	Jeśli Q50 < 0 , to SGN Q50 = -1		
	Jeśli Q50 > 0 , to SGN Q50 = 1		
%	Obliczenie wartości modulo (reszta z dzielenia)	Funkcja	

Przykład: funkcja kąta

Dane są długości przeciwległej a w parametrze **Q12** i przyległej b w **Q13**.

Szukany jest kąt α.

Z przeciwległej a i przyległej b obliczyć za pomocą arctan kąt α ; wynik $\mbox{Q25}$ przypisać:





37	Q25 =	ATAN	(Q12/Q13)
----	-------	------	-----------



9.8 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

Sposób postępowania

Można dokonywać kontrolowania parametrów Q i ich zmiany we wszystkich trybach pracy.

- Jeśli dotyczy należy przerwać przebieg programu (np. klawisz NC-STOP i softkey WEWNETRZ. STOP nacisnąć) bądź zatrzymać test programu
- Q INFO

A

 Wywołanie funkcji parametrów Q: softkey Q INFO lub klawisz Q nacisnąć

- Sterowanie przedstawia wszystkie parametry i przynależne aktualne wartości.
- Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub klawisza GOTO żądany parametr
- Jeśli chcemy zmienić wartość, to proszę nacisnąć softkey EDYCJA AKTUAL. POLA, podać nową wartość i potwierdzić klawiszem ENT
- Jeśli nie chcesz zmieniać wartości, to proszę nacisnąć softkey AKTUALNA WARTOSC lub zakończyć dialog klawiszem END

Jeśli chcemy skontrolować lub zmienić parametry stringu, to należy nacisnąć softkey **POKAZ PARAMETRY q QL QR qs**. Sterowanie wyświetla następnie odpowiedni typ parametru. Uprzednio opisane funkcje obowiązują także.

Podczas gdy sterowanie wykonuje program NC, nie możesz modyfikować zmiennych w oknie **Lista parametrów Q**. Sterowanie umożliwia modyfikacje wyłącznie podczas przerwy w wykonaniu lub po anulowaniu wykonania programu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Konieczny w tym celu stan sterowanie posiada po wykonaniu bloku NC np. w **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**.

Następujących parametrów Q i QS nie możesz modyfikować w oknie **Lista parametrów Q**:

- Zakres zmiennych z numerami pomiędzy 100 i 199, ponieważ istnieje ryzyko kolidowania z funkcjami specjalnymi sterowania
- Zakres zmiennej numerami pomiędzy 1200 i 1399, ponieważ istnieje ryzyko kolidowania ze specyficznymi funkcjami producenta obrabiarki

Wszystkie parametry z wyświetlonymi komentarzami sterowanie wykorzystuje w obrębie cykli lub jako parametry przekazu.



We wszystkich trybach pracy (wyjątek tryb pracy **Programowanie**) możesz wyświetlać parametry Q także w dodatkowym wskazaniu statusu.

- W razie konieczności przerwać przebieg programu (np.klawisz NC-STOP oraz softkey WEWNETRZ. STOP nacisnąć) lub test program zatrzymać
 - Wywołanie paska softkey dla układu ekranu
- PROGRAM + POLOZENIE

O

- Wybrać ekran z dodatkowym wyświetlaczem
- statusu
- Sterowanie ukazuje na prawej połowie ekranu formularz statusu Przegląd.
- STATUS Q-PARAM.
- Nacisnąć softkey STATUS Q-PARAM.
- Q-PARAMETRY LISTA

i)

- Nacisnąć softkey Q- PARAMETRY LISTA.
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące.
- Zdefiniować dla każdego typu parametru (Q, QL, QR, QS) numery parametrów, które chcemy kontrolować. Pojedyncze parametry Q rozdzielamy przecinkiem, następujące po sobie parametry Q łączymy przy pomocy myślnika, np.1,3,200-208. Zakres wprowadzenia dla każdego typu parametru wynosi 132 znaki.
- Wskazanie na zakładce **QPARA** zawiera zawsze osiem znaków po przecinku. Wynik **Q1 = COS 89.999** sterowanie pokazuje np. jako 0.00001745 . Bardzo duże lub bardzo małe wartości sterowanie pokazuje w pisowni wykładniczej. Wynik **Q1 = COS 89.999 * 0.001** sterowanie pokazuje jako +1.74532925e-08, przy czym e-08 odpowiada współczynnikowi 10⁻⁸.

9.9 Dodatkowe funkcje

Przegląd

Funkcje dodatkowe pojawiają się przy naciśnięciu softkey **SPECJALNA FUNKCJA** Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja	Strona
FN14 BLAD=	FN 14: ERROR wydawanie komunikatów o błęda- ch	296
FN16 F-DRUKUJ	FN 16: F-PRINT wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych	302
FN18 ODCZYT DANE SYS.	FN 18: SYSREAD czytanie danych systemowych	312
FN19 PLC=	FN 19: PLC przekazywanie wartości do PLC	312
FN20 CZEKAJ NA	FN 20: WAIT FOR NC i PLC synchronizować	313
FN26 OTWORZ TABELE	FN 26: TABOPEN otworzyć dowolnie definiowalną tabelę	443
FN27 WPISZ DO TABELI	FN 27: TABWRITE zapisywanie w dowolnie definio- walnej tabeli	444
FN28 CZYTAJ Z TABELI	FN 28: TABREAD odczytywanie z dowolnie definio- walnej tabeli	445
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC przekazanie do ośmiu wartości włącznie do PLC	314
FN37 EXPORT	FN 37: EKSPORT eksportowanie lokalnych parame- trów Q bądź parametrów QS do wywołującego programu NC	314
FN38 WYSŁAC	FN 38: SEND wysyłanie informacji z programu NC	315

HEIDENHAIN | TNC 640 | Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe | 10/2023

295

FN 14: ERROR – wydawanie komunikatów o błędach

Przy pomocy funkcji **FN 14: ERROR** można inicjalizować wydawanie sterowanych programowo komunikatów o błędach, zadanych z góry przez producenta maszyn lub przez HEIDENHAIN.

Jeśli sterowanie dojdzie w przebiegu programu lub w symulacji do wiersza z **FN 14: ERROR**, to przerywa obróbkę i wydaje odpowiedni meldunek. Następnie należy restartować program NC.

Zakres numerów błędów	Komunikat o błędach
0 999	Dialog zależny od maszyny
1000 2999	Dialog zależny od sterowania
3000 9999	Dialog zależny od maszyny
Od 10. 000	Dialog zależny od sterowania

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
 Numery błędów do 999 jak i między 3000 i 9999 zajmuje i definiuje producent maszyn.

Przykład

Sterowanie ma wydać komunikat (meldunek), jeśli wrzeciono nie jest włączone.

180 FN 14: ERROR = 1000

Poniżej znajduje się pełna lista komunikatów o błędach FN 14: ERROR. Proszę uwzględnić, iż zależnie od typu sterowania, nie wszystkie komunikaty o błędach są dostępne.

Prealokowane przez HEIDENHAIN komunikaty o błędach

Numer błędu	Tekst
1000	Wrzeciono ?
1001	Brak osi narzędzia
1002	Promień narzędzia zbyt mały
1003	Promień narzędzia za duży
1004	Obszar przekroczony
1005	Błędna pozycja początkowa
1006	OBRÓT nie dozwolony
1007	WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA nie dozwolony
1008	ODBICIE LUSTRZANE nie dozwolone
1009	Przesunięcie nie dozwolone
1010	Brak posuwu
1011	Wprowadzona wartość błędna
1012	Znak liczby błędny
1013	Kąt nie dozwolony
1014	Punkt pomiaru sondy nie osiągalny
1015	Za dużo punktów
1016	Wprowadzono sprzeczność

Numer błędu	Tekst
1017	CYCL niekompletny
1018	Płaszczyzna błędnie zdefiniowana
1019	Zaprogramowano niewłaściwą oś
1020	Błędna prędkość obrotowa
1021	Korekcja promienia nie zdefiniowana
1022	Zaokrąglenie nie zdefiniowane
1023	Promień zaokrąglenia za duży
1024	Niezdefiniowany start programu
1025	Za duże pakietowanie
1026	Brak punktu odniesienia kąta
1027	Nie zdefiniowano cyklu obróbki
1028	Szerokość rowka za mała
1029	Kieszeń za mała
1030	Q202 nie zdefiniowany
1031	Q205 nie zdefiniowany
1032	Q218 zapisać większym od Q219
1033	CYCL 210 nie dozwolony
1034	CYCL 211 nie dozwolony
1035	Q220 za duży
1036	Q222 zapisać większym od Q223
1037	Q244 wprowadzić większym od 0
1038	Q245 wprowadzić nie równym Q246
1039	Zakres kąta < 360° zapisać
1040	Q223 zapisać większym od Q222
1041	Q214: 0 nie dozwolone
1042	Kierunek przemieszczenia nie zdefiniowany
1043	Tabela punktów zerowych nie aktywna
1044	Błąd położenia: środek 1.osi
1045	Błąd położenia: środek 2.osi
1046	Odwiert za mały
1047	Odwiert za duży
1048	Czop za mały
1049	Czop za duży
1050	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 1.oś
1051	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 2.oś
1052	Kieszeń za duża: część wybrakowana 1.oś
1053	Kieszeń za duża: część wybrakowana 2.oś
1054	Czop za mały: część wybrakowana 1.oś
1055	Czop za mały: część wybrakowana 2.oś

Numer błędu	Tekst
1056	Czop za duży: dodatkowa obróbka 1.oś
1057	Czop za duży: dodatkowa obróbka 2.oś
1058	TCHPROBE 425: błąd największego wymiaru
1059	TCHPROBE 425: błąd najmniejszego wymiaru
1060	TCHPROBE 426: błąd największego wymiaru
1061	TCHPROBE 426: błąd najmniejszego wymiaru
1062	TCHPROBE 430: średnica za duża
1063	TCHPROBE 430: średnica za mała
1064	Nie zdefiniowano osi pomiarowej
1065	Przekroczona tolerancja złamania narzędzia
1066	Q247 wprowadzić nierównym 0
1067	Q247 wprowadzić większy niż 5
1068	Tabela punktów zerowych?
1069	Rodzaj frezowania Q351 wprowadzić nierów- nym 0
1070	Zmniejszyć głębokość gwintu
1071	Przeprowadzić kalibrowanie
1072	Przekroczona tolerancja
1073	Start z dowolnego wiersza aktywny
1074	ORIENTACJA nie dozwolona
1075	3DROT nie dozwolony
1076	3DROT aktywować
1077	Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
1078	Q303 w cyklu pomiarowym niezdefiniowany!
1079	Oś narzędzia niedozwolona
1080	Obliczone wartości błędne
1081	Punkty pomiarowe sprzeczne
1082	Bezpieczna wysokość błędnie wprowadzona
1083	Rodzaj wejścia w materiał sprzeczny
1084	Cykl obróbki nie dozwolony
1085	Wiersz zabezpieczony od zapisu
1086	Naddatek większy niż głębokość
1087	Nie zdefiniowano kąta wierzchołkowego
1088	Dane są sprzeczne
1089	Położenie rowka 0 nie jest dozwolone
1090	Wejście w materiał wprowadzić nierównym 0
1091	Przełączenie Q399 niedozwolone
1092	Narzędzie nie zdefiniowane
1093	Numer narzędzia niedozwolony

Numer błędu	Tekst
1094	Nazwa narzędzia niedozwolona
1095	Opcja software nie jest aktywna
1096	Restore kinematyki nie jest możliwe
1097	Funkcja nie jest dozwolona
1098	Wymiary półwyrobu są sprzeczne
1099	Pozycja pomiarowa niedozwolona
1100	Dostęp do kinematyki niemożliwy
1101	Poz.pomiaru nie w zakresie prz.
1102	Komp.ustawienia wst.niemożliwa
1103	Promień narzędzia za duży
1104	Rodzaj wcięcia nie jest możliwy
1105	Kąt wcięcia błędnie zdefiniowany
1106	Kąt rozwarcia nie jest zdefiniowany
1107	Szerokość rowka za duża
1108	Współczynniki skalowania nie są równe
1109	Dane o narzędziach niekonsystentne
1110	MOVE niemożliwe
1111	Wyznaczenie preset niedozwolone!
1112	Długość gwintu zbyt mała!
1113	Status 3D-rot sprzeczny!
1114	Konfiguracja niepełna
1115	Narzędzie tokarskie nieaktywne
1116	Orientacja narzędzia niekonsystentna
1117	Kąt niemożliwy!
1118	Promień okręgu zbyt mały!
1119	Wybieg gwintu zbyt krótki!
1120	Punkty pomiarowe sprzeczne
1121	Liczba limitów zbyt duża
1122	Strategia obróbki z limitami niemożliwa
1123	Kierunek obróbki nie jest możliwy
1124	Skok gwintu sprawdzić!
1125	Obliczenie kąta nie jest możliwe
1126	Mimośrodowe toczenie niemożliwe
1127	Narzędzie frezarskie nieaktywne
1128	Długość ostrza niewystarczająca
1129	Definicja przekładni zębatej niekonsystentna lub niepełna
1130	Nie podano naddatku na wykończenie
1131	Wiersz w tabeli niedostępny

Numer błędu	Tekst
1132	Operacja próbkowania niemożliwa
1133	Funkcja sprzężenia niemożliwa
1134	Cykl obróbki nie jest obsługiwany w tym oprogra- mowaniu NC
1135	Cykl układu pomiarowego nie jest obsługiwany przez to oprogramowanie NC
1136	Program NC przerwano
1137	Dane układu pomiarowego niekompletne
1138	Funkcja LAC nie jest możliwa
1139	Wartość dla zaokrąglenia lub fazki zbyt duża!
1140	Kąt osi nierówny kątowi nachylenia
1141	Wysokość znaków niezdefiniowana
1142	Wysokość znaków zbyt duża
1143	Błąd tolerancji: dopracowanie obrabianego detalu
1144	Błąd tolerancji: wybrakowany detal
1145	Definicja wymiaru błędna
1146	Niedozwolony wpis w tabeli kompensacji
1147	Transformacja niemożliwa
1148	Wrzeciono narzędzia jest błędnie skonfigurowane
1149	Offset wrzeciona nie jest znany
1150	Globalne ustawienia programowe aktywne
1151	Konfiguracja makro OEM nie jest poprawna
1152	Kombinacja zaprogramowanych naddatków nie jest możliwa
1153	Wartość pomiaru nie określona
1154	Sprawdzić monitorowanie tolerancji
1155	Odwiert mniejszy niż kulka próbnika
1156	Wyznaczenie punktu odniesienia niemożliwe
1157	Ustawienie stołu obrotowego nie jest możliwe
1158	Ustawienie osi obrotu nie jest możliwe
1159	Wcięcie ograniczone do długości ostrza
1160	Głębokość obróbki zdefiniowano z 0
1161	Niewłaściwy typ narzędzia
1162	Naddatek obróbki na gotowo niezdefiniowany
1163	Punkt zerowy obrabiarki nie mógł zostać zapisany
1164	Wrzeciono dla synchronizacji nie określone
1165	Funkcja w aktywnym trybie pracy niemożliwa
1166	Zdefiniowano zbyt duży naddatek
1167	Liczba ostrzy nie zdefiniowana
1168	Głębokość obróbki nie wzrasta jednostajnie

Numer błędu	Tekst
1169	Wcięcie nie spada jednostajnie
1170	Promień narzędzia nie jest poprawnie zdefiniowa- ny
1171	Tryb powrotu na bezpieczny odstęp niemożliwy
1172	Definicja zębatki niepoprawna
1173	Obiekt próbkowania zawiera różne typy definicji wymiarowania
1174	Definicja wymiarowania zawiera niedozwolone znaki
1175	Wartość rzeczywista w definicji wymiarowania błędna
1176	Punkt startu dla odwiertu zbyt głęboki
1177	Definicja miary: brak wart.zadanej przy manual- nym prepozycj.
1178	Narzędzie zamienne nie jest dostępne
1179	Makro OEM nie jest zdefiniowane
1180	Pomiar z osią pomocniczą niemożliwy
1181	Pozycja startu przy osi modulo niemożliwa
1182	Funkcja możliwa tylko przy zamkniętych drzwiach
1183	Liczba możliwych rekordów danych przekroczona
1184	Niekonsyst.płaszcz.robocza ze wzgl.na kąt osi przy rotacji podst.
1185	Parametr przekazu zawiera niedozwoloną warto- ść
1186	Zdefiniowano zbyt dużą szerokość ostrza RCUTS
1187	Użyteczna długość LU narzędzia zbyt mała
1188	Zdefiniowana fazka jest zbyt duża
1189	Kąt fazki nie może wytworzony aktywnym narzę- dziem
1190	Naddatki nie definiują zdejmowania materiał
1191	Kąt wrzeciona nie jednoznaczny

FN 16: F-PRINT - wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych

Podstawy

Przy pomocy funkcji **FN 16: F-PRINT** możesz wydawać stałe i zmienne wartości oraz teksty sformatowane, np. aby zachować protokoły pomiaru w pamięci.

Można wydawać te wartości w następujący sposób:

- zachować w pliku w sterowaniu
- wyświetlić na ekranie jako okno
- zachować jako plik na zewnętrznym dysku bądź urządzeniu USB
- wydruk na podłączonej drukarce

Sposób postępowania

Aby wyprowadzić stałe i zmienne liczby oraz teksty, należy wykonać następujące kroki:

Plik źródłowy

Plik źródłowy określa treść i formatowanie.

Funkcja NC FN 16: F-PRINT

Za pomocą funkcji NC **FN 16** sterowanie generuje plik wyjściowy. Plik wyjściowy może mieć wielkość max. 20 kB.

Utworzenie pliku tekstowego

Aby wyprowadzić tekst i wartości parametrów Q, należy utworzyć plik tekstowy używając edytora tekstu sterowania. W tym pliku określasz format i przewidziane do wyprowadzenia parametry Q.

Proszę postąpić następująco:

PGM MGT ► Klawisz PGM MGT nacisnąć



Softkey NOWY PLIK nacisnąć

• Utworzenie pliku z rozszerzeniem **.A**.

Funkcje znajdujące się do dyspozycji

Dla utworzenia plików tekstu proszę użyć następujących funkcji formatowania:



Proszę zwrócić uwagę na pisownię dużą i małą literą.

Znaki forma- towania	Znaczenie	
"…"	Odznaczenie formatowania wyprowadzanych treści	
	Dla tekstów wyjściowych możesz używać fontu UTF-8.	
%F, %D bądź %I	Inicjowanie sformatowanego wyjścia dla parame- trów Q, QL i QR	
	 F: float (32-Bit-liczba zmiennoprzecinkowa) 	
	D: double (64-Bit-liczba zmiennoprzecinkowa)	
	 I: integer (32-Bit-liczba całkowita) 	

Znaki forma- towania	Znaczenie
9.3	Określenie liczby cyfr/miejsc dla wyjściowych wartości numerycznych
	 9: całkowita liczba cyfr/miejsc łącznie z separatorem dziesiętnym
	 3: liczba miejsc po przecinku
% S lub % RS	Inicjowanie sformatowanego bądź niesformato- wanego wyjścia dla parametru QS
	 S: string (łańcuch/ciąg znaków)
	RS: raw string
	Sterowanie przejmuje następujący tekst bez zmian i bez formatowania.
,	Rozdzielanie danych wejściowych w wierszu pliku formatu, np. typ danych i zmienna
• •	Zakończenie wiersza pliku formatu
*	Inicjowanie wiersza komentarza w pliku formatu
	Komentarze nie są wyświetlane w pliku wyjścio- wym
%"	Wyjściowy cudzysłów w pliku wyjściowym
%%	Wyjściowy znak procentu w pliku wyjściowym
//	Wyjściowy backslash w pliku wyjściowym
\n	Przerwanie wiersza wyjściowego w pliku wyjścio- wym
+	Wyprowadzenie wartości zmiennej w pliku wyjściowym z wyrównaniem do prawej
-	Wyprowadzenie wartości zmiennej w pliku wyjściowym z wyrównaniem do lewej

Przykład

•	
Dane wejściowe	Znaczenie
"X1 = %+9.3 F", Q31;	 Format dla parametrów Q: X1 =: tekst X1 = wyprowadzić %: określić format +: liczba z prawej 9.3: 9 miejsc włącznie, z tego 3 miejsca po przecinku F: Floating (liczba dziesiętna)
	 Q31: wartość z Q31 wyprowadzić

Aby móc wydać różne informacje do pliku protokołu, znajdują się w dyspozycji następujące funkcje do dyspozycji:

Słowo kodu	Znaczenie
CALL_PATH	Wyjściowa nazwa ścieżki programu NC, zawierającego funkcję FN 16 , np. "Touch- probe: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zamknięcie pliku, do którego zapisywano z FN 16
M_APPEND	Plik wyjściowy dołączyć przy ponow- nym wyprowadzeniu do dostępnego pliku wyjściowego
M_APPEND_MAX	Plik wyjściowy dołączyć przy ponow- nym wyprowadzeniu do dostępnego pliku wyjściowego, aż zostanie osiągnięta maksy- malna wielkość pliku wynosząca 20 kB, np. M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Nadpisanie pliku wyjściowego przy ponow- nym wyprowadzeniu
M_EMPTY_HIDE	Spacje nie wyprowadzać dla niezdefiniowa- nych bądź pustych parametrów QS w pliku wyjściowym
M_EMPTY_SHOW	Spacje wyprowadzać dla niezdefiniowany- ch bądź pustych parametrów QS a M_EMP- TY_HIDE zresetować
L_ENGLISH	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku angielskim
L_GERMAN	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku niemieckim
L_CZECH	Tekst tylko przy języku dial. czeskim wydawać
L_FRENCH	Tekst tylko dla dialogu w języku francuskim
L_ITALIAN	Tekst tylko dla dialogu w języku włoskim
L_SPANISH	Tekst tylko przy języku dial. hiszpańskim
L_PORTUGUE	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku portugalskim
L_SWEDISH	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku szwedzkim
L_DANISH	Tekst tylko przy języku dial. duńskim wydawać
L_FINNISH	Tekst tylko przy języku dial. fińskim wydawać
L_DUTCH	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku holenderskim
L_POLISH	Tekst tylko przy języku dial. polskim wydawać
L_HUNGARIA	Tekst tylko w języku dial. węgierskim wydawać

Słowo kodu	Znaczenie
L_RUSSIAN	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku rosyjskim
L_CHINESE	Tekst tylko w języku dial. chińskim wydawać
L_CHINESE_TRAD	Tekst tylko w języku dial. chińskim (tradycyj- nym) wydawać
L_SLOVENIAN	Tekst tylko w języku dial. słoweńskim wydawać
L_KOREAN	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku koreańskim
L_NORWEGIAN	Tekst tylko w języku dial. norweskim wydawać
L_ROMANIAN	Tekst tylko w języku dial. rumuńskim wydawać
L_SLOVAK	Tekst tylko w języku dial. słowackim wydawać
L_TURKISH	Tekst tylko w języku dial. tureckim wydawać
L_WSZYSTKIE	Tekst wydawać niezależnie od języka dialo- gu
GODZINA / HOUR	Godziny wyjściowe bieżącego czasu
MIN	Minuty wyjściowe bieżącego czasu
SEK / SEC	Sekundy wyjściowe bieżącego czasu
DZIEŃ / DAY	Dzień wyjściowy aktualnej daty
MIESIĄC / MONTH	Miesiąc wyjściowy aktualnej daty
STR_MONTH	Wyjściowy skrót miesiąca aktualnej daty
ROK2 / YEAR2	Wyjściowy dwucyfrowy rok aktualnej daty
ROK4 / YEAR4	Wyjściowy czterocyfrowy rok aktualnej daty

Przykład

Przykład pliku tekstu, który określa format wydania: "PROTOKOŁ POMIARU KOŁO ŁOPATKOWE-PUNKT CIEZKOSCI"; "DATA: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4; "GODZINA: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC; "LICZBA WART. POMIARU: = 1"; "X1 = %9.3F", Q31; "Y1 = %9.3F", Q32; "Z1 = %9.3F", Q33; L_GERMAN; "Werkzeuglänge beachten"; L_ENGLISH; "Remember the tool length";

Przykład

Przykład pliku formatu, który generuje plik wyjściowy o zmiennej treści:

"TOUCHPROBE";

"%S",QS1;

M_EMPTY_HIDE;

"%S",QS2;

"%S",QS3;

M_EMPTY_SHOW;

"%S",QS4;

M_CLOSE;

Przykład programu NC, definiującego wyłącznie QS3:

11 Q1 = 100	; przypisanie do Q1 wartości 100
12 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT+Q1)	; przekształcenie numerycznej wartości Q1 na wartość alfanumeryczną i połączenie z określonym łańcuchem znaków
13 FN 16: F-PRINT TNC: \fn16.a / SCREEN:	; wyświetlenie pliku wyjściowego z FN 16 na ekranie sterownika

Przykład danych wyjściowych ekranu z dwoma pustymi wierszami, generowanymi przez **QS1** i **QS4**:

FN16-PRINT Pos1:100 OK

FN 16 -aktywowanie wydawania w programie NC

W obrębie funkcji FN 16 definiujesz plik wyjściowy. Sterowanie generuje plik wyjściowy w następujących przypadkach:

- Koniec programu END PGM
- Przerwanie programu klawiszem NC-STOPP
- Słowo kodowe **M_CLOSE** w pliku źródłowym

Należy podać w FN 16-funkcji ścieżkę utworzonego pliku tekstowego i ścieżkę pliku wyjściowego.

Proszę postąpić następująco:

Klawisz Q nacisnąć Q SPECJALNA FUNKCJA FN16 F - DRUKUJ PLIK WYBRAC ►

i

- Softkey SPECJALNA FUNKCJA nacisnąć
- Softkey FN16 F-DRUKUJ nacisnąć
- Softkey PLIK WYBRAC nacisnąć
- Wybrać źródło, tzn. plik tekstowy, w którym zdefiniowany format wyjściowy
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT
- Wybrać cel, tzn. ścieżkę wyjściową

Dostępne są dwie możliwości definiowania ścieżki wyjściowej:

- Bezpośrednio w funkcji FN 16
- W parametrach maszynowych pod CfgUserPath (nr 102200)

Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey PLIK WYBRAC klawisz NAZ.PLIKU PRZEJMIJ .

Dane ścieżki w funkcji FN 16

Jeśli jako nazwę ścieżki pliku protokołu podamy tylko nazwę pliku, to sterowanie zapisuje do pamięci plik protokołu w tym katalogu, w którym znajduje się program NC z funkcją **FN 16**.

Alternatywnie do kompletnych ścieżek programować relatywne ścieżki:

- wychodząc z foldera wywołującego programu o jeden poziom folderów w dół FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT \PROT1.TXT
- wychodząc z foldera wywołującego programu o jeden poziom folderów w górę i do innego foldera FN 16: F-PRINT ..\MASKE \MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT

Przy pomocy softkey **SYNTAX** można podać ścieżki w podwójnym cudzysłowiu. Podwójny cudzysłów definiuje początek i koniec ścieżki. W ten sposób sterowanie rozpoznaje możliwe znaki specjalne jako składową ścieżki.

Dalsze informacje: "Nazwy plików", Strona 110

Jeśli kompletna ścieżka znajduje się w obrębie podwójnego cudzysłowu, to możesz używać zarówno \ jak i / jako rozdzielenia dla folderów i plików.



Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:

- Jeśli zarówno w parametrach maszynowych jak i w funkcji FN 16 definiujesz ścieżkę, to obowiązuje ścieżka z funkcji FN 16.
- Jeżeli wydawany jest w programie wielokrotnie ten sam plik, to sterowanie dołącza w obrębie pliku wyjściowego aktualne dane wyjściowe za uprzednio wydawanymi treściami.
- W wierszu FN 16 programować plik formatu oraz plik protokołu z odpowiednim rozszerzeniem typu pliku.
- Rozszerzenie pliku protokołu określa typ pliku danych wyjściowych (np. TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Wiele ważnych i interesujących informacji dla pliku protokołu można uzyskać przy pomocy funkcji FN 18, np. numer ostatnio wykorzystywanego cyklu układu impulsowego.

Dalsze informacje: "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 312

Definiowanie ścieżki wyjściowej w parametrach maszynowych

Jeśli chcesz zachować wyniki pomiaru w określonym folderze, to należy definiować ścieżkę wyjściową pliku protokołu w parametrach maszynowych.

Aby dokonać zmian ścieżki wyjściowej pliku protokołu, należy postąpić w następujący sposób:

Klawisz MOD nacisnąć.
 Kod liczbowy 123 zapisać
 Wybrać parametr CfgUserPath (nr 102200)
 Wybrać parametr fn16DefaultPath (nr 102202)
 Sterowanie ukazuje okno wyskakujące.
 Wybrać ścieżkę dla trybów pracy maszyny
 Wybrać parametr fn16DefaultPathSim (nr 102203)
 Sterowanie ukazuje okno wyskakujące.

 Wybrać ścieżkę wyjściową dla trybów pracy Programowanie i Test programu.

Podawanie źródła lub celu z parametrami

Możesz wprowadzać ścieżki pliku źródłowego i wyjściowego w postaci zmiennych wartości. W tym celu definiujesz wcześniej w programie NC pożądane zmienne.

Dalsze informacje: "Przypisywanie parametrów stringu", Strona 318

Gdy definiujesz ścieżki przy użyciu zmiennych, to należy wpisać parametry QS z następującą składnią:

Element składni	Znaczenie
:'QS1'	Parametry QS podać z poprzedzającym dwukrop- kiem i w apostrofie
:'QL3'.txt	Dla pliku docelowego w razie potrzeby podać dodatkowo rozszerzenie
Jeśli do pl się ty	mają być wydawane dane ścieżki z parametrami Q iku protokołu, to należy używać funkcji %RS . Zapewnia m samym, iż sterowanie nie interpretuje znaków

specjalnych jako znaków formatowania.

Przykład

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT

Sterowanie generuje plik PROT1.TXT: PROTOKÓŁ POMIARU PUNKTU CIĘŻKOŚCI KOŁA ŁOPATKOWEGO DATA: 15.07.2015 GODZINA: 08:56:34 LICZBA WARTOŚCI POMIAROWYCH: = 1 X1 = 149,360 Y1 = 25,509 Z1 = 37,000 Remember the tool length

Wydawanie meldunków na ekran

Możesz używać także funkcji **FN 16** do wydawania meldunków w oknie wyskakującym na ekranie sterowania. Dzięki temu możesz w prosty sposób tak wyświetlać teksty wskazówek, iż obsługujący musi na nie zareagować. Możesz dowolnie wybierać długość tekstów wskazówek i ich umiejscowienie w programie NC. Możesz wyprowadzać także wartości zmiennych.

Aby komunikat pojawił się na ekranie sterowania, należy wpisać jako ścieżkę wyjściową **SCREEN:**.

Przykład

Ť

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-\MASKE1.A / SCREEN:

; wyświetlenie pliku wyjściowego z **FN 16** na ekranie sterownika

Jeżeli komunikat zawiera więcej wierszy, niż przedstawiono w oknie wyskakującym, to można kartkować przy pomocy klawiszy ze strzałką w tym oknie.

W przypadku kilkukrotnego zaprogramowania tego samego wyjścia w programie NC, sterownik dodaje aktualne wyjście po poprzednio wyprowadzonej zawartości w ramach pliku docelowego

Jeśli chcesz nadpisywać poprzednie okno wyskakujące, to należy zaprogramować słowa kluczowe **M_CLOSE** lub **M_TRUNCATE**.

Zamknięcie okna napływowego

Możesz zamknąć okno w następujący sposób:

- Klawisz CE
- Definicja ścieżki wyjściowej SCLR: (screen clear)

Przykład

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:

Okno wyskakujące cyklu możesz zamknąć także przy pomocy funkcji **FN 16: F-PRINT**. W tym celu plik tekstowy nie jest konieczny.

Przykład

96 FN 16: F-PRINT / SCLR:

Wydawanie zewnętrzne meldunków

Przy pomocy funkcji **FN 16** możesz zachowywać pliki wyjściowe na dysku bądź urządzeniu USB.

Aby sterowanie zapisało plik wyjściowy, należy zdefiniować ścieżkę łącznie z dyskiem w funkcji **FN 16**.

Przykład

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK-\MSK1.A / PC325:\LOG-\PRO1.TXT ; Zapis pliku wyjściowego **FN 16** do pamięci



W przypadku kilkukrotnego zaprogramowania tego samego wyjścia w programie NC, sterownik dodaje aktualne wyjście po poprzednio wyprowadzonej zawartości w ramach pliku docelowego

Drukowanie meldunków

Możesz używać funkcji **FN 16** także aby wydrukować pliki wyjściowe na podłączonej drukarce.



Podłączona drukarka musi być obsługiwać postscript. Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Aby sterowanie mogło drukować plik wyjściowy, plik źródłowy dla formatu wyjściowego musi kończyć się słowem kluczowym **M_CLOSE**.

Jeżeli używasz drukarki standardowej, należy wprowadzić jako ścieżkę docelową **Printer:** a następnie nazwę pliku.

Jeśli używasz innej drukarki niż drukarka standardowa, to należy podać ścieżkę drukarki, np. **Printer:\PR0739** i nazwę pliku.

Sterowanie zapamiętuje plik pod podaną nazwą na zdefiniowanej ścieżce. Sterowanie nie drukuje nazwy pliku.

Sterowanie zachowuje plik tylko tak długo, aż zostanie on wydrukowany.

Przykład

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-	; Drukowanie pliku wyjściowego z
\MASKE1.A / PRINTER:-	FN 16
\PRINT1	

FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **FN 18: SYSREAD** można czytać dane systemowe i zapamiętywać je w Q-parametrach. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr), numer danej systemowej jak również poprzez indeks.

Odczytane wartości funkcji **FN 18: SYSREAD** sterowanie wydaje niezależnie od jednostki programu NC zawsze **metrycznie**.

Danej z aktywnej tabeli narzędzi możesz alternatywnie odczytać przy pomocy **TABDATA READ**. Sterowanie przelicza przy tym wartości tabeli automatycznie na jednostkę miary programu NC.

Dalsze informacje: "Dane systemowe", Strona 626

Przykład: wartość aktywnego współczynnika wymiarowego osi Z do Q25 przypisać

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

FN 19: PLC - przekazywanie wartości do PLC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Ta funkcja daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania się z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę bądź programistę NC nie jest zalecane. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy użyciu funkcji **FN 19: PLC** możesz przekazać do dwóch wartości liczbowych lub zmienne wartości do PLC.

Ť

FN 20: WAIT FOR: - NC i PLC synchronizować

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Ta funkcja daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania się z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę bądź programistę NC nie jest zalecane. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 20: WAIT FOR** możesz w trakcie przebiegu programu przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC. Sterowanie zatrzymuje odpracowywanie, aż warunek zostanie spełniony, który został zaprogramowany w wierszu **FN 20: WAIT FOR-**.

Funkcję **SYNC** możesz wykorzystywać zawsze wówczas, kiedy zostają odczytywane dane systemowe na przykład za pomocą **FN 18: SYSREAD**. Dane systemowe wymagają synchronizacji na aktualną datę i godzinę. Sterowanie zatrzymuje podczas funkcji **FN 20: WAIT FOR** przetwarzanie z wyprzedzeniem. Sterowanie oblicza wiersz NC po **FN 20** dopiero po wykonaniu wiersza NC z **FN 20**.

Przykład: zatrzymanie wewnętrznego przetwarzania w przód, odczytanie aktualnej pozycji na osi X

11 FN 20: WAIT FOR SYNC	; Wewnętrzne przetwarzanie z wyprzedzeniem z FN 20 zatrzymać	
12 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1	; Ustalenie pozycji osi X z FN 18	

FN 29: PLC – wartości przekazać do PLC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Ta funkcja daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania się z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę bądź programistę NC nie jest zalecane. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 29: PLC** możesz przekazać do ośmiu stałych bądź zmiennych wartości do PLC.

FN 37: EXPORT

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Ta funkcja daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania się z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę bądź programistę NC nie jest zalecane. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Funkcja **FN 37: EXPORT** jest konieczna, jeśli generujemy własne cykle oraz włączamy je do sterowania.

FN 38: SEND – informacje z programu NC wysłać

Używając funkcji **FN 38: SEND** możesz z programu NC zapisać stałe bądź zmienne wartości do pliku log albo przesłać je do zewnętrznej aplikacji, np. StateMonitor.

Syntaktyka złożona jest z dwóch części:

 Format transmitowanego tekstu: tekst wyjściowy z opcjonalnymi symbolami zastępczymi dla wartości zmiennych np. %f

> Wpis może następować także w postaci parametru QS. Należy uwzględnić pisownię małą i dużą literą przy podawaniu stałych bądź zmiennych liczb albo tekstów.

 Dana dla miejsca w tekście: lista maks. 7 zmiennych Q, QL lub QR, np. Q1

Transmisja danych następuje poprzez standardową sieć komputerową TCP/IP.

i

Dalsze informacje znajdują się w instrukcji RemoTools SDK.

Przykład

Wartości Q1 i Q23 dokumentować w pliku Log.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23

Przykład

Definiowanie formatu wyjściowego wartości zmiennych.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1

Sterowanie wydaje wartość zmiennej z pięcioma miejscami włącznie a z tego jednym miejscem po przecinku. W razie konieczności dane wyjściowe są dopełniane tzw. początkowymi zerami.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1

 Sterowanie wydaje wartość zmiennej z siedmioma miejscami włącznie a z tego trzema miejscami po przecinku. W razie konieczności dane wyjściowe są dopełniane spacjami.



Aby otrzymać w tekście wyjściowym %, należy podać w pożądanym miejscu tekstu %%.

Przykład

W tym przykładzie wysyłasz informacje do StateMonitor. Przy pomocy funkcji **FN 38**mogą być rejestrowane np. zlecenia. Aby móc używać tej funkcji, muszą być u następujące warunki:

- StateMonitor wersja 1.2
 Organizowanie zleceń za pomocą tzw. JobTerminal (opcja #4) jest możliwe od wersji 1.2 StateMonitora
- Zlecenie w StateMonitor wygenerowane
- Obrabiarka jest przypisana

Dla tego przykładu obowiązują następujące reguły:

- Numer zlecenia 1234
- Krok roboczy 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Utwórz zlecenie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	Alternatywnie: Utwórz zlecenie z nazwą części, numerem części i zadaną ilością
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Zlecenie startuj
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Zbrojenie startuj
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Wytwarzanie / produkcja
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Zlecenie zatrzymaj
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	Zlecenie zamknij

Dodatkowo możesz zgłosić ilość obrabianych detali w zleceniu.

Wraz z symbolami zastępczymi **OK**, **S** i **R** podawana jest informacja, czy ilość zgłoszonych zwrotnie detali została poprawnie wytworzona czy też nie.

Definiujesz z **A** i **I**, jak StateMonitor zinterpretuje meldunek zwrotny. Przy przekazaniu wartości absolutnych StateMonitor nadpisuje obowiązujące uprzednio wartości. W przypadku wartości inkrementalnych StateMonitor zlicza przyrostowo liczbę sztuk.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Rzeczywista ilość (OK) absolutna
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Rzeczywista ilość (OK) inkrementalna
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Braki (S) absolutnie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Braki (S) inkrementalnie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Dopracowanie (R) absolutnie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Dopracowanie (R) inkrementalnie

9.10 Parametry stringu

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków

Przetwarzanie stringu (angl. string = łańcuch znaków) poprzez **QS**parametry może być wykorzystywane, dla utworzenia zmiennych łańcuchów znaków. Takie łańcuchy znaków można na przykład wydawać używając funkcji **FN 16:F-PRINT**, dla utworzenia zmiennych protokołów.

Parametrowi tekstu można przyporządkować łańcuch znaków (litery, cyfry, znaki szczególne, znaki sterowania i spacje) o łącznej długości do 255 znaków. Przyporządkowane lub wczytane wartości można w dalszym ciągu przetwarzać i sprawdzać używając poniżej opisanych funkcji. Jak i w przypadku programowania parametrów Q do dyspozycji znajduje się łącznie 2000 parametrów QS.

Dalsze informacje: "Zasady i przegląd funkcji", Strona 272

W funkcjach parametrów Q **FORMUŁA STRINGU** i **FORMULA** zawarte są różne funkcje dla przetwarzania parametrów stringu.

Softkey	Funkcje FORMUŁA STRINGU	Strona
DECLARE STRING	Przyporządkowanie parametrów tekstu	318
CFGREAD	Odczyt wartości parametrów maszyno- wych	327
STRING FORMULA	Tworzenie łańcucha parametrów stringu	319
TOCHAR	Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu	320
SUBSTR	Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków	321
SYSSTR	Czytanie danych systemowych	322
Softkey	Funkcje stringu w funkcji Formuła	Strona
TONUMB	Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	323
INSTR	Sprawdzenie parametru stringu	324
STRLEN	Określenie długości parametra stringu	325

Porównywanie alfabetycznej kolejności 326

i

Gdy używasz funkcji **FORMUŁA STRINGU** , wynikiem jest zawsze wartość alfanumeryczna. Jeżeli używasz funkcji **FORMULA** , to wynikiem jest zawsze wartość numeryczna.

Przypisywanie parametrów stringu

Zanim zmienne tekstu zostaną użyte, muszą one zostać przyporządkowane. W tym celu używa się polecenia **DECLARE STRING**.



Przykład

11 DECLARE STRING QS10 =	; Przypisanie wartości
"workpiece"	alfanumerycznej do QS10

Powiązanie łańcuchowe parametrów stringu

Przy pomocy operatora powiązania (parametr stringu || parametr stringu) można połączyć ze sobą kilka parametrów stringu.

l	FCT
ſ	
	FUNKCJE
	PROGRAMOWE
l	
ſ	
	STRING
	FUNKCJE
	STRING
	FORMULA
l	
1	ENIT
	ENI

SPEC

- Nacisnąć klawisz SPEC FCT
 - Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć
 - Softkey STRING FUNKCJE nacisnąć
 - Softkey FORMUŁA STRINGU nacisnąć
 - Zapisać numer parametru stringu, pod którymi sterowanie ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ENT potwierdzić
 - Zapisać numer parametru stringu, pod którym zachowany jest pierwszy podstring, klawiszem ENT potwierdzić
 - > Sterowanie ukazuje symbol powiązania || .
 - Potwierdzić wybór klawiszem ENT
 - Zapisać numer parametru stringu, pod którym zapisany jest drugi substring, klawiszem ENT potwierdzić:
 - Potwierdzić operację, aż zostaną wybrane wszystkie przewidziane dla powiązania substringi, klawiszem END zakończyć

Przykład: QS10 ma zawierać cały tekst z QS12 i QS13

11 QS10 = QS12 QS13	; połączenie treści z QS12 i QS13 w
	łańcuch i przypisanie do parametru
	Q\$10

Treści parametrów:

- QS12: status:
- QS13: przedmiot wybrakowany
- QS10: status: wybrakowany

Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu

Przy pomocy funkcji **TOCHAR** sterowanie przekształca wartość numeryczną na parametr stringu. W ten sposób można powiązać wartości liczbowe ze zmiennymi stringu.

SPEC FCT		wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
FUNKCJE PROGRAMOWE		Otworzyć menu funkcji
STRING FUNKCJE		Softkey Funkcje stringu nacisnąć
STRING FORMULA		Softkey FORMUŁA STRINGU nacisnąć
TOCHAR		Wybrać funkcję dla przekształcenia wartości numerycznej na parametr stringu
	•	Zapisać liczbę lub wymagany parametr Q, który ma być przekształcony przez sterowanie, klawiszem ENT potwierdzić
	•	Jeśli to wymagane zapisać liczb miejsc po przecinku, które sterowanie ma przekształcić, klawiszem ENT potwierdzić
		Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END .
.		

Przykład: parametr Q50 przekształcić na parametr stringu QS11, użyć 3 miejsc dziesiętnych

11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50	; przekształcenie wartości
DECIMALS3)	numerycznej z Q50 na wartość
	alfanumeryczną i przypisanie do parametru OS OS11

Kopiowanie podstringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SUBSTR** można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.



Przykład: z parametru łańcucha znaków QS10 zostaje czytany od trzeciego miejsca (BEG2) podstring o długości czterech znaków (LEN4)

11 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4) ; przypisanie podłańcucha z **QS10** do parametru **QS13**

Odczytywanie danych systemowych

Za pomocą funkcji NC **SYSSTR** możesz czytać dane systemowe i zachować te treści w parametrach QS. Wybierasz daną systemową za pomocą numeru grupy **ID** i numeru **NR**.

Opcjonalnie możesz wprowadzić **IDX** i **DAT**.

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Znaczenie
Informacja programowa, 10010	1	Ścieżka aktualnego programu głównego lub programu palet
	2	Ścieżka aktualnie odpracowywanego programu NC
	3	Ścieżka wybranego za pomocą cyklu 12 PGM CALL programu NC
	10	Ścieżka wybranego z SEL PGM programu NC
Dane kanału, 10025	1	Nazwa aktualnego kanału, np. CH_NC
Programowane w wywołaniu narzędzia wartości, 10060	1	Nazwa aktualnego narzędzia
•		Funkcja NC zapamiętuje tylko wtedy nazwę narzędzia, kiedy wywołasz narzędzie używając nazwy.
Kinematyka, 10290	10	Kinematyka zaprogramowana w ostatniej funkcji NC FUNCTION MODE
Aktualny czas systemowy, 10321	1 - 16, 20	1: D.MM.YYYY h:mm:ss
		2: D.MM.YYYY h:mm
		3: D.MM.YY hh:mm
		4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
		5: YYYY-MM-DD hh:mm
		6: YYYY-MM-DD h:mm
		7: YY-MM-DD h:mm
		8: DD.MM.YYYY
		9: D.MM.YYYY
		10: D.MM.RR
		11: RRRR-MM-DD
		12: RR-MM-DD
		13: hh:mm:ss
		■ 14: h:mm:ss
		15: h:mm
		16: DD.MM.YYYY hh:mm
		 20: XX Oznaczenie XX symbolizuje dwucyfrowy numer aktualnego tygodnia kalendarzowego, wykazujący zgodnie z ISO 8601 następujace właściwości;
		 Ma siedem dni
		 Rozpoczyna się w poniedziałek
		 Jest koleino numerowany
		 Pierwszy tydzień kalendarzowy zawiera pierwszy czwartek roku

Dane sondy pomiarowej, 10350 50 Typ aktywnej sondy pomiarowej detalu TS

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Znaczenie
	70	Typ aktywnej sondy pomiarowej narzędzia TT
	73	Nazwa aktywnej sondy pomiarowej narzędzia TT z parametru maszynowego activeTT
Dane do obróbki paletowej, 10510	1	Nazwa aktualnie obrabianej palety
	2	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet
Wersja software NC, 10630	10	Numer wersji software NC
Informacja dla cyklu niewyważe- nia, 10855	1	Ścieżka tablicy kalibracyjnej niewyważenia Tablica kalibrowania niewyważenia należy do aktywnej kinematyki.
Dane narzędzia, 10950	1	Nazwa aktualnego narzędzia
	2	Treść kolumny DOC aktualnego narzędzia
	3	Ustawienie regulacji AFC aktualnego narzędzia
	4	Kinematyka suportu narzędziowego aktualnego narzę- dzia

Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną

Funkcja **TONUMB** przekształca parametr stringu na wartość numeryczną. Przekształcana wartość powinna składać się tylko z wartości liczbowych.



- Q
- Wybrać funkcje parametrów Q

	FORMULA	
	\triangleleft	
_		

TONUMB

Softkey FORMULA nacisnąć

- Zapisać numery parametru, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem ENT potwierdzić
- Przełączyć pasek z softkey
 - Wybrać funkcję dla przekształcenia parametru stringu na wartość numeryczną
 - Zapisać numer parametru QS, który sterowanie ma przekształcić, klawiszem ENT potwierdzić
 - Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.

Przykład: przekształcenie parametru QS11 na parametr numeryczny Q82

11 Q82 = TONUMB (SRC_QS11) ; prze	ekształcenie wartości
alfant	1umerycznej z QS11 na
warto	ość numeryczną i przypisanie
do Q8	1 82

Sprawdzenie parametru stringu

Przy pomocy funkcji **INSTR** możesz sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.



 \triangleleft

INSTR

Wybrać funkcje parametrów Q

- Softkey FORMULA nacisnąć
 Zapisać numer parametru Q dla wyniku i klawiszem ENT potwierdzić
- Sterowanie zachowuje w parametrze to miejsce, od którego rozpoczyna się szukany tekst
- Przełączyć pasek z softkey
- Wybrać funkcję dla sprawdzania parametru stringu
- Zapisać numer parametru QS, pod którym zapisany jest szukany tekst, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer parametru QS, który sterowanie ma przeszukać, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer miejsca, od którego sterowanie ma szukać podstringu, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.

 Pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.
 Jeśli sterowanie nie znajdzie szukanego substringu, to

zachowuje całą długość przeszukiwanego stringu (zliczanie rozpoczyna się z 1) w parametrach wyniku.

Jeśli szukany substring występuje kilkakrotnie, to sterowanie podaje pierwszą pozycję, na której znajduje się substring.

Przykład: przeszukać QS10 na zapisany w parametrze QS13 tekst. Rozpocząć szukanie od trzeciego miejsca

37 Q50 = INSTR (SRC_QS10	; szukanie podłańcucha z QS13 in
SEA_QS13 BEG2)	Q\$10
Określenie długości parametru łańcucha

Funkcja **STRLEN** podaje długość tekstu, który zapisany jest w wybieralnym parametrze stringu.

Wybrać funkcje parametrów Q

FORMULA	
\triangleleft	

i

- Softkey FORMULA nacisnąć
- Podaj numer parametru Q, pod którym sterowanie ma zachować ustaloną długość łańcucha, klawiszem ENT potwierdzić
- Softkey-pasek przełączyć
- Wybrać funkcję dla określenia długości tekstu sprawdzania parametru stringu
- Podaj numer parametru QS , którego długość ma określić sterowanie, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.

Przykład: określenie długości QS15

11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)	; określenie liczby znaków QS15 i przypisanie do Q52

Jeżeli wybrany parametr QS nie jest zdefiniowany, to sterowanie podaje wartość **-1**.

Porównywanie leksykalnej kolejności dwóch alfanumerycznych sekwencji znaków

Przy pomocy funkcji NC **STRCOMP** porównujesz leksykalną kolejność zawartości dwóch parametrów QS.

	Q
[
	FORMUI

 \triangleleft

STRCOMP

i

Wybrać funkcje parametrów Q

- Softkey FORMULA nacisnąć
 Zapisać numery parametru Q, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem ENT potwierdzić
- Softkey-pasek przełączyć
- Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu
- Zapisać numer pierwszego parametru QS, który sterowanie ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer drugiego parametru QS, który sterowanie ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.

Sterowanie podaje następujące wyniki:

- **0**: zawartość obydwu parametrów QS jest identyczna
- -1: zawartość pierwszego parametru QS leży w kolejności leksykalnej przed zawartością drugiego parametru QS
- +1: zawartość pierwszego parametru QS leży w kolejności leksykalnej po zawartości drugiego parametru QS

Kolejność leksykalna brzmi w następujący sposób:

- 1 Znaki specjalne, np. ?_
- 2 Cyfry, np. 123
- 3 Duże litery, np. ABC
- 4 Małe litery, np. abc

Sterowanie weryfikuje wychodząc z pierwszego znaku tak długo, aż zawartość parametrów QS wykaże różnicę. Jeśli zawartości różnią się od siebie, np. od czwartego miejsca, to sterowanie przerywa sprawdzanie od tego miejsca. Krótsze treści z identyczną kolejnością znaków są wyświetlane na początku w kolejności, np. abc przed abcd.

Przykład: porównywanie leksykalnej kolejności parametrów QS12 i QS14

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12
SEA_QS14); porównanie leksykalnej kolejności
wartości QS12 i QS14

Czytanie parametrów maszynowych

Za pomocą funkcji NC **CFGREAD** możesz odczytać treści parametrów maszynowych sterowania jako wartości numeryczne bądź alfanumeryczne. Odczytane wartości numeryczne są wydawane zawsze w jednostkach metrycznych.

Dla odczytania parametru maszynowego, należy określić następujące treści w edytorze konfiguracji sterowania:

Symbo	I Тур	Znaczenie	Przykład:
⊞ <mark>K</mark>	Кеу	Nazwa grupy parametru maszynowego Nazw grupy może zostać podana opcjonal- nie	CH_NC
₽₽ <mark>₽</mark>	Jednostka	Obiekt parametru Nazwa rozpoczyna się zawsze z Cfg	CfgGeoCycle
) Atrybut	Nazwa parametru maszynowego	displaySpindleErr
⊞ <mark>⊡</mark>	Indeks	Indeks listy parametru maszynowego Indeks listy może być podany opcjonalnie	[0]
•	W edytorze konfiguracji dla para możesz zmienić prezentację dos nastawieniu standardowym para z krótkimi, objaśniającymi teksta Dalsze informacje: instrukcja ob Konfigurowanie, testowanie i od programów NC	metrów maszynowych stępnych parametrów. Przy ametry zostają wyświetlane ami. osługi dla użytkownika dpracowywanie	

Gdy odczytujesz parametr maszynowym za pomocą funkcji NC **CFGREAD**, to należy wcześniej zdefiniować odpowiedni parametr QS z atrybutem, encją i kluczem (kodem).

Sterowanie odpytuje następujące parametry w dialogu funkcji NC **CFGREAD**:

- KEY_QS: nazwa grupy (key) parametru maszynowego
- **TAG_QS**: nazwa objektu (istoty) parametru maszynowego
- ATR_QS: nazwa (atrybut) parametru maszynowego
- IDX: indeks parametru maszynowego

Czytanie wartości liczbowej parametru maszynowego

Zapisać wartość parametru maszynowego jako wartość numeryczną w parametrze Q:



FORMULA

► Softkey FORMULA nacisnąć

Wybrać funkcje parametrów Q

- Zapisać numer parametru Q, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci parametr maszynowy
- > Potwierdzić wybór klawiszem ENT.
- Funkcję CFGREAD wybrać
- Zapisać numery parametrów stringu dla key, jednostki i atrybutu
- > Potwierdzić wybór klawiszem ENT.
- W razie konieczności zapisać numer dla indeksu lub dialog z NO ENT pominąć
- ▶ Wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT zamknąć
- > Zapis klawiszem END zakończyć

Przykład: czytać współczynnik nakładania jako parametr Q

Ustawienia parametrów w edytorze konfiguracji

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Przykład

11 QS11 = "CH_NC"	; przypisanie kodu do parametru QS QS11
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; przypisanie encji do parametru QS QS12
13 QS13 = "pocketOverlap"	; przypisanie atrybutu do parametru QS QS11
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; odczytanie treści parametru maszynowego

9.11 Zajęte z góry parametry Q

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q100** do **Q199** np. następujące wartości:

- wartości z PLC
- dane o narzędziach i wrzecionie
- dane o stanie eksploatacji
- wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej

Sterowanie zapamiętuje wartości parametrów Q $\bf Q108$ i $\bf Q114$ do $\bf Q117$ z odpowiednią jednostką miary aktualnego programu NC .

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle HEIDENHAIN, cykle producenta obrabiarek i funkcje innych dostawców wykorzystują parametry Q. Dodatkowo można programować także w programach NC parametry Q. Jeśli przy zastosowaniu parametrów Q są wykorzystywane nie wyłącznie zalecane zakresy parametrów Q, to może to prowadzić do pokrzyżowania działania (oddziaływanie zmienne) i tym samym do niepożądanego zachowania. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy wykorzystywać wyłącznie zalecane przez HEIDENHAIN zakresy parametrów Q
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich
- Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej

Nie możesz używać zajętych z góry zmiennych jako parametrów obliczeniowych w programach NC , np. parametrów Q i QS w zakresie 100 do 199.

Wartości z PLC Q100 do Q107

Sterowanie przypisuje parametrom Q Q100 do Q107 wartości z PLC.

Aktywny promień narzędzia Q108

Sterowanie przypisuje do parametru **Q108** wartość aktywnego promienia.

Sterowanie oblicza aktywny promień narzędzia z następujących wartości:

- Promień narzędzia R z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DR** z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DR** z programu NC z tabelą korekcyjną bądź wywołaniem narzędzia

Dalsze informacje: "Wartości delta dla długości i promieni", Strona 130



i

Sterownik zapamiętuje aktywny promień narzędzia także po restarcie.

Oś narzędzia Q109

Wartość parametru Q109 zależy od aktualnej osi narzędzia:

Q-parametry	Oś narzędzia
Q109 = -1	Oś narzędzi nie zdefiniowana
Q109 = 0	Oś X
Q109 = 1	Oś Y
Q109 = 2	Oś Z
Q109 = 6	Oś U
Q109 = 7	Oś V
Q109 = 8	Oś W

Stan wrzeciona Q110

Wartość parametru **Q110** zależy od ostatnio aktywnej funkcji dodatkowej dla wrzeciona:

Q-parametry	Funkcja dodatkowa
Q110 = -1	stan wrzeciona nie zdefiniowany
Q110 = 0	M3
	Włączenie wrzeciona w kierunku ruchu wskazó- wek zegara
Q110 = 1	M4
	Włączenie wrzeciona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
Q110 = 2	M5 po M3
	Zatrzymanie wrzeciona
Q110 = 3	M5 po M4
	Zatrzymanie wrzeciona

Dostarczanie chłodziwa Q111

Wartość parametru **Q111** zależy od ostatnio aktywnej funkcji dodatkowej dla dostarczania chłodziwa:

Q-parametry	Funkcja dodatkowa
Q111 = 1	M8
	Włączenie chłodziwa
Q111 = 0	М9
	Wyłączenie chłodziwa

Faktor nakładania Q112

Sterowanie przypisuje do parametru **Q112** faktor nakładania przy frezowaniu wybrania.

Jednostka miary w programie NC Q113

Wartość parametru **Q113** zależy od jednostki miary programu NC. W przypadku pakietowania z np. **CALL PGM** sterownik stosuje jednostkę miary programu głównego:

Q-parametry	Jednostka miary programu głównego
Q113 = 0	System metryczny mm
Q113 = 1	System calowy (inch)

Długość narzędzia Q114

Sterowanie przypisuje do parametru **Q114** wartość aktywnej długości narzędzia.

Sterowanie oblicza aktywną długość narzędzia z następujących wartości:

- Długość narzędzia L z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DL** z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DL** z programu NC z tabelą korekcyjną bądź wywołaniem narzędzia

Sterownik zapamiętuje aktywną długość narzędzia także po restarcie.

Wynik pomiaru programowalnych cykli sondy Q115 do Q119

Sterowanie przypisuje do następujących parametrów Q wynik pomiaru programowalnego cyklu sondy dotykowej. Sterowanie nie uwzględnia promienia i długości trzpienia sondy dla

tych parametrów Q.



ï

Rysunki pomocnicze cykli sondy pokazują, czy sterowanie zapamiętuje wynik pomiaru w zmiennej.

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q115** do **Q119** wartości osi współrzędnych po próbkowaniu:

Q-parametry	Współrzędne osi
Q115	PUNKT PROBKOW. W X
Q116	PUNKT PROBKOW. W Y
Q117	PUNKT PROBKOW. W Z
Q118	PUNKT PROBK.W 4. OSI, np. osi A
	Producent obrabiarek definiuje 4. oś
Q119	PUNKT PROBK.W 5. OSI, np. osi B
	Producent obrabiarek definiuje 5. oś

Parametry Q Q115 i Q116 przy automatycznym pomiarze narzędzia

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q115** i **Q116** odchylenie wartości rzeczywistej od nominalnej przy automatycznym pomiarze narzędzi, np. z TT 160:

Q-parametry	Odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej
Q115	Długość narzędzia
Q116	Promień narzędzia

Po próbkowaniu parametry Q **Q115** i **Q116** mogą zawierać inne wartości.

Obliczone współrzędne osi obrotu Q120 do Q122

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q120** do **Q122** obliczone współrzędne osi obrotu:

Q-parametry	Współrzędne osi obrotu
Q120	KAT OSI A
Q121	KAT OSI B
Q122	KAT OSI C

Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q141** do **Q149** zmierzone wartości rzeczywiste:

Q-parametry	Zmierzone wartości rzeczywi- ste	
Q141	ODCH. ZMIERZONE OSI A	
Q142	ODCH. ZMIERZONE OSI B	
Q143	ODCH. ZMIERZONE OSI C	
Q144	ODCH. OPTYMALIZ. OSI A	
Q145	ODCH. OPTYMALIZ. OSI B	
Q146	ODCH. OPTYMALIZ. OSI C	
Q147	OFFSET OSI A	
Q148	OFFSET OSI B	
Q149	OFFSET OSI C	

Ì

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q150** do **Q160** zmierzone wartości rzeczywiste:

Q-parametry	Zmierzone wartości rzeczywiste
Q150	ZMIERZONY KAT
Q151	WAR.RZ. SRODEK OS GL.
Q152	WAR.RZ. SRODEK OS P.
Q153	WART.RZECZ. SREDNICA
Q154	WAR.RZ.KIESZEN OS GL.
Q155	WAR.RZ.KIESZEN OS P.
Q156	WART.RZECZ.DLUGOSC
Q157	WART.RZECZ.OS SRODK.
Q158	KAT PROJEK. OSI A
Q159	KAT PROJEK. OSI B
Q160	WSPOLRZ. OSI POMIARU
	Współrzędna wybranej w cyklu osi

Sterowanie przypisuje parametrom Q ${\bf Q161}$ do ${\bf Q167}$ obliczone odchylenie:

Q-parametry	Ustalone odchylenie
Q161	ODCH. SRODEK OSI GL.
	Odchylenie środka w osi głównej
Q162	ODCH. SRODEK OSI P.
	Odchylenie środka w osi pomocniczej
Q163	ODCHYLENIE SREDNICA
Q164	ODCH. KIESZEN OSI GL.
	Odchylenie długości wybrania w osi głównej
Q165	ODCH. SRODEK OSI P.
	Odchylenie szerokości wybrania w osi pomocni- czej
Q166	ODCHYLENIE DLUGOSCI
	Odchylenie od zmierzonej długości
Q167	ODCH. OS SRODKOWA
	Odchylenie położenia w osi środkowej

Sterowanie przypisuje parametrom Q ${\bf Q170}$ do ${\bf Q172}$ ustalony kąt przestrzenny:

Q-parametry	Ustalony kąt przestrzenny
Q170	KAT PRZESTRZENNY A
Q171	KAT PRZESTRZENNY B
Q172	KAT PRZESTRZENNY C

Sterowanie przypisuje parametrom Q ${\bf Q180}$ do ${\bf Q182}$ ustalony status detalu:

Q-parametry	Status obrabianego przedmiotu
Q180	PRZEDMIOT GOTOWY
Q181	PRZEDMIOT DORABIAC
Q182	PRZEDMIOT WYBRAKOWANY

Sterowanie rezerwuje parametry Q **Q190** do **Q192** dla wyników pomiaru narzędzia laserowym układem pomiarowym. Sterowanie rezerwuje parametry Q **Q195** do **Q198** do wewnętrznego użytku:

Q-parametry	 Zarezerwowane dla wewnętrznego wykorzysta- nia 		
Q195	MARKER DLA CYKLI		
Q196 MARKER DLA CYKLI			
Q197	MARKER DLA CYKLI		
	Cykle ze wzorami pozycji		
Q198	NR OSTAT. CYKLU PROB.		
	Numer ostatnio aktywnego cyklu pomiarowego		

Wartość parametru Q **Q199** zależy od statusu pomiaru narzędzia przy użyciu narzędziowej sondy dotykowej:

Q-parametry	Status pomiaru narzędzia przy pomocy sondy dotykowej narzędzia	
Q199 = 0,0	Narzędzie w granicach tolerancji	
Q199 = 1,0	Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL przekroczona)	
Q199 = 2,0	Narzędzie jest złamane (LBREAK/RBREAK przekroczona)	

Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej 14xx

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q950** do **Q967** zmierzone wartości rzeczywiste w połączeniu z cyklami sondy dotykowej **14xx**:

Q-parametry	Zmierzone wartości rzeczywiste		
Q950	P1 zmierzone oś główna		
Q951	P1 zmierzone oś pomoc.		
Q952	P1 zmierzone oś Narz.		
Q953	P2 zmierzone oś główna		
Q954	P2 zmierzone oś pomoc.		
Q955	P2 zmierzone oś Narz.		
Q956	P3 zmierzone oś główna		
Q957	P3 zmierzone oś pomoc.		
Q958	P3 zmierzone oś Narz.		
Q961	Zmierzone SPA		
	Kąt bryłowy SPA w układzie współrzędnych płasz- czyzny roboczej WPL-CS		
Q962	Zmierzone SPB		
	Kąt bryłowy SPB w WPL-CS		
Q963	Zmierzone SPC		
	Kąt bryłowy SPC w WPL-CS		
Q964	Zmierzona rot.podst.		
	Kąt rotacji w wejściowym układzie współrzędnych I-CS		
Q965	Zmierzona rot.stołu		
Q966	Zmierzona średnica 1		
Q967	Zmierzona średnica 2		

HEIDENHAIN | TNC 640 | Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe | 10/2023

Sterownik przypisuje do parametrów Q **Q980** do **Q997** obliczone odchylenia w połączeniu z cyklami sondy dotykowej **14xx**:

Q-parametry	Zmierzone odchylenie
Q980	P1 błąd oś główna
Q981	P1 błąd oś pomocnicza
Q982	P1 błąd oś Narz.
Q983	P2 błąd oś główna
Q984	P2 błąd oś pomocnicza
Q985	P2 błąd oś Narz.
Q986	P3 błąd oś główna
Q987	P3 błąd oś pomocnicza
Q988	P3 błąd oś Narz.
Q994	Błąd rotacji podstaw.
	Kąt w wejściowym układzie współrzędnych I-CS
Q995	Zmierzona rot.stołu
Q996	Błąd średnica 1
Q997	Błąd średnica 2

Wartość parametru Q **Q183** zależy od statusu detalu w połączeniu z cyklami sondy dotykowej 14xx ab:

Q-parametry	Status obrabianego przedmiotu
Q183 = -1	Nie zdefiniowano
Q183 = 0	Dobrze
Q183 = 1	Praca wykańczająca
Q183 = 2	Wybrakowanie

Sprawdzenie sytuacji zamocowania: Q601

Wartość parametru **Q601** pokazuje status monitorowania kamerą sytuacji zamocowania VSC.

Wartość parametru	Status
Q601 = 1	Bez błędu
Q601 = 2	Błąd
Q601 = 3	Nie zdefiniowano obszaru monitorowania lub zbyt mało zdjęć referencyjnych
Q601 = 10	Wewnętrzny błąd (brak sygnału, błąd kamery itd.)

9.12 Dostępy do tabel z instrukcjami SQL

Wstęp

Jeśli chce się wykorzystywać dostęp do numerycznych lub alfanumerycznych treści tabeli lub manipulować tabele (np. zmiana nazw kolumn lub wierszy), to należy używać dostępnych instrukcji SQL.

Syntaktyka dostępnych w sterowaniu instrukcji SQL jest bardzo zbliżona do języka programowania SQL, jednakże nie w pełni z nią zgodna. Oprócz tego sterowanie nie obsługuje całego zakresu językowego SQL.

i

Nazwy tabel i kolumn tabel muszą rozpoczynać się z litery i nie mogą zawierać znaków matematycznych, np. +. Te znaki mogą ze względu na instrukcje SQL prowadzić przy wczytywaniu lub wyczytywaniu do problemów.

Dostęp czytania i zapisu do pojedynczych wartości numerycznych tabeli można uzyskać również przy pomocy funkcji FN 26: TABOPEN, FN 27: TABWRITE i FN 28: TABREAD.

Dalsze informacje: "Dowolnie definiowalne tabele", Strona 439

Aby z dyskami twardymi HDR osiągać maksymalne szybkości w aplikacjach z tablicami i nie przeciążać wydajności obliczeniowej, HEIDENHAIN zaleca zastosowanie funkcji SQL zamiast **FN 26, FN 27** i **FN 28**.

Poniżej stosowane są m.in. następujące pojęcia:

- Instrukcja SQL odnosi się do dostępnych softkeys
- Instrukcje SQL opisują funkcje dodatkowe, wpisywane manualnie jako element syntaktyki
- HANDLE identyfikuje w syntaktyce określoną transakcję (a po niej następuje parametr dla identyfikacji)
- Result-set zawiera wynik odpytania (poniżej oznaczany jako zestaw wynikowy)

Transakcja SQL

W software NC dostępy do tablic następują przez serwer SQL. Ten serwer jest sterowany dostępnymi instrukcjami SQL. Instrukcje SQL mogą być definiowane bezpośrednio w programie NC.

Serwer bazuje na modelu transakcyjnym. **Transakcja** składa się z kilku etapów, które wykonywane są razem i w ten sposób zapewniają uporządkowane i zdefiniowane edytowanie wpisów w tabeli.

Przykład transakcji:

- Przyporządkowanie kolumn tabeli dla dostępu czytania i zapisu parametrów Q z SQL BIND
- Selekcjonowanie danych z SQL EXECUTE przy pomocy instrukcji SELECT
- Czytanie, zmiana lub dołączanie danych z SQL FETCH, SQL UPDATE lub SQL INSERT
- Interakcję potwierdzić lub anulować z SQL COMMIT i SQL ROLLBACK
- Powiązania kolumn tabeli i parametrów Q aktywować z SQL BIND



Result-set i Handle

Result-set opisuje zbiór wyników pliku tabeli. Kwerenda z **SELECT** definiuje zbiór wyników.

Result-set powstaje przy wykonaniu kwerendy na serwerze SQL i blokuje tam zasoby.

Ta kwerenda działa jak filtr na tabelę, uwidaczniający tylko część rekordów danych. Aby umożliwić kwerendę plik tabeli musi w tym miejscu zostać odczytany.

Dla identyfikacji **Result-set** przy odczytywaniu lub przy zmianach danych oraz przy zamykaniu transakcji serwer SQL wydaje **Handle**. Ten **Handle** pokazuje w programie NC widoczny wynik zapytania. Wartość 0 odznacza niewłaściwy **Handle**, co oznacza, dla zapytania nie mógł zostać utworzony zbiór **Result-set**. Jeśli żaden wiersz nie spełnia podanych warunków to zostaje utworzony pusty **Result-set** pod obowiązującym **Handle**.

Programowanie polecenia SQL

►



Ta funkcja jest aktywowana dopiero po wprowadzeniu kodu **555343**.

Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć

Polecenia SQL programujesz w trybie pracy **Programowanie** lub **Pozycjonow. z ręcznym wpr**:



Klawisz SPEC FCT nacisnąć



SQL

Przełączyć pasek z softkey

Softkey **SQL** nacisnąć

► Wybrać polecenie SQL z softkey

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Dostępy czytania i zapisu przy pomocy poleceń SQL następują zawsze z jednostkami metrycznymi, niezależnie od wybranej jednostki miary tabeli i programu NC.

Jeśli w ten sposób np. zostanie zachowana długość z tabeli w parametrze Q, to ta wartość jest później zawsze metryczna. Jeśli ta wartość wykorzystywana jest następnie w programie Inch do pozycjonowania (**L X+Q1800**), to wynika z tego błędna pozycja.

 W programach inch odczytane wartości przeliczyć przed wykorzystaniem

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeżeli dokonujesz symulacji programu NC zawierającego polecenia SQL, to sterowanie nadpisuje ewentualnie wartości w tabeli. Po nadpisaniu wartości tabeli przez sterowanie, może dojść do niewłaściwego pozycjonowania na obrabiarce. Istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

- Należy tak zapisywaćprogram NC, aby polecenia SQL nie były wykonywane w symulacji
- Z FN18: SYSREAD ID992 NR16 sprawdzić, czy program NC jest aktywny w innym trybie pracy bądź w trybie Symulacja

Przegląd funkcji

Przegląd softkey

Sterowanie oferuje następujące możliwości pracy z instrukcjami SQL:

Softkey	Funkcja	Strona
SQL BIND	SQL BIND tworzy połączenie lub je anuluje pomiędzy kolumnami tabeli i parametrami Q lub QS	341
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE otwiera transakcję dla wyboru kolumn tabeli i wierszy tabeli lub umożliwia wykorzystanie dalszych instrukcji SQL (funkcje dodatkowe)	342
SQL FETCH	SQL FETCH przekazuje wartości do powiązanych parametrów Q	347
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK anuluje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	353
SQL COMMIT	SQL COMMIT zachowuje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	351
SQL UPDATE	SQL UPDATE rozszerza transakcję o zmiany dostępnego wiersza	349
SQL INSERT	SQL INSERT generuje nowy wiersz tabeli	350
SQL SELECT	SQL SELECT czyta pojedynczą warto- ść z tabeli i nie otwiera przy tym trans- akcji	355

SQL BIND

SQL BIND przywiązuje Q-parametr do kolumny tabeli. Instrukcje SQL **FETCH**, **UPDATE** i **INSERT** wykorzystują to powiązanie (przyporządkowanie) przy transferze danych między **Result-set** (zbiór wyników) i programem NC.

SQL BIND bez nazwy tabeli i kolumny anuluje przyporządkowanie. Przyporządkowanie dobiega końca najpóźniej z końcem programu NC lub podprogramu.



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy programować dowolnie wiele przyporządkowań z SQL BIND..., zanim zostaną zastosowane instrukcje FETCH, UPDATE lub INSERT.
- W operacjach odczytu i zapisu sterowanie uwzględnia wyłącznie kolumny, które zostały podane za pomocą SELECT-polecenia. Jeśli w poleceniu SELECT zostaną podane kolumny bez powiązania, to sterowanie przerywa operację czytania lub zapisu komunikatem o błędach.

SQL BIND Nr parametru dla wyniku: zdefiniować parametry Q dla powiązania z kolumną tabeli

- Baza danych: nazwa kolumny: zdefiniować nazwę tabeli i kolumnę tabeli (przy pomocy . rozdzielić)
 - Nazwa tabeli: synonim lub nazwa ścieżki z nazwą pliku tabeli
 - Nazwa kolumny: wyświetlona nazwa w edytorze tabeli

Przykład: powiązanie parametru Q z kolumną tabeli

Przykład: anulowanie powiązania	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	

91 SQL BIND Q881	
92 SQL BIND Q882	
93 SQL BIND Q883	
94 SQL BIND Q884	



SQL EXECUTE

SQL EXECUTE jest wykorzystywane w połączeniu z różnymi instrukcjami SQL.

Poniższe tak zwane instrukcje SQL są stosowane w poleceniu SQL **SQL EXECUTE**.

Instrukcje	Funkcja	
SELECT	Selekcjonowanie danych	
CREATE SYNONYM	Utworzenie synonimu (długie dane ścieżki zamienić krótkimi nazwami)	
DROP SYNONYM	Usunąć synonim	
CREATE TABLE	Utworzenie tabeli	
COPY TABLE	Kopiowanie tabeli	
RENAME TABLE	Zmiana nazwy tabeli	
DROP TABLE	Usunięcie tabeli	
INSERT	Wstawienie wiersza tabeli	
UPDATE	Aktualizowanie wiersza tabeli	
DELETE	Usunięcie wiersza tabeli	
ALTER TABLE	Z ADD wstawić kolumny tabeli	
	Z DROP usunąć kolumny tabeli	

RENAME COLUMN Zmiana nazwy kolumn tabeli



Po wyborze funkcji NC **SQL EXECUTE** sterownik wstawia wyłącznie element składni **SQL** do programu NC.

Przykład dla instrukcji SQL EXECUTE



Uwagi:

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy SQL EXECUTE
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy SQL EXECUTE

SQL EXECUTE z instrukcję SQL SELECT

Serwer SQL zachowuje dane wierszami w **Result-set** (zbiór wyników). Wiersze zostają numerowane począwszy od 0 w rosnącej kolejności. Ten numer wiersza (**INDEX**) jest stosowany w poleceniach SQL **FETCH** i **UPDATE**.

SQL EXECUTE w połączeniu z instrukcją SQL **SELECT** selekcjonuje wartości tabeli i transferuje je do **Result-set** a także otwiera przy tym zawsze transakcję. W przeciwieństwie do instrukcji SQL **SQL SELECT** kombinacja z **SQL EXECUTE** i instrukcji **SELECT** może jednocześnie wybrać kilka kolumn i wierszy.

W funkcji **SQL … "SELECT...WHERE..."** podajesz kryteria wyszukiwania. Tym samym można ograniczyć liczbę transferowanych wierszy w razie konieczności. Jeśli nie używamy tej opcji, to zostają wczytane wszystkie wiersze tabeli.

W funkcji **SQL … "SELECT...ORDER BY..."** podajemy kryterium selekcji. Podawane dane składają się z oznaczenia kolumny i słowa kluczowego (**ASC**) dla rosnącego lub (**DESC**) malejącego sortowania. Jeśli nie używa się tej opcji, to wiersze zostają odkładane do pamięci w przypadkowej kolejności.

Przy pomocy funkcji **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** blokujemy wyselekcjonowane wiersze dla innych aplikacji. Inne aplikacje mogą te wiersze w dalszym ciągu czytać, jednakże nie mogą ich zmieniać. Jeśli dokonuje się zmian we wpisach w tabeli, to należy konieczne używać tej opcji.

Pusty Result-set: jeśli brak wierszy, odpowiadających kryterium selekcji, to serwer SQL podaje zwrotnie obowiązujący **HANDLE** ale nie oddaje zwrotnie wpisów w tabeli.

Numer parametru dla wyniku definiowanie

- Wartość zwrotna służy jako cecha identyfikacji transakcji, o ile została taka pomyślnie otwarta
- Wartość zwrotna służy do kontroli, czy operacja odczytu była udana

W podanym parametrze zostaje zachowany HANDLE, pod którym następuje operacja odczytywania. HANDLE obowiązuje tak długo, aż transakcja zostanie potwierdzona bądź anulowana.

- **0**: nieudana operacja czytania
- nierówny 0: wartość zwrotna HANDLE
- Baza danych: instrukcja SQL: programowanie instrukcji SQL
 - SELECT przewidziane do transferu kolumny tabeli (kilka kolumn za pomocą, rozdzielić)
 - FROM synonim lub absolutna ścieżka tabeli (ścieżka w apostrofie)
 - WHERE (opcjonalnie) z nazwą kolumny, warunkiem i wartością porównawczą (parametr Q po: w apostrofie)
 - ORDER BY (opcjonalnie) z nazwą kolumny i rodzajem sortowania (ASC dla rosnącego, DESC dla malejącego sortowania)
 - FOR UPDATE (opcjonalnie) aby zablokować innym procesom dostęp zapisu do wyselekcjonowanych wierszy

Warunki podawania WHERE

Warunek	programowaniu
równy	= ==
nierówny	!= <>
mniejszy	<
mniejszy lub równy	<=
większy	>
większy lub równy	>=
puste	IS NULL
nie pusty	IS NOT NULL
Łączenie kilku warunków:	
logiczne l	AND
logiczne LUB	OR

SQL EXECUTE

Przykład: selekcjonowanie wierszy tabeli

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"

12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"

. . .

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"

Przykład: selekcja wierszy tabeli za pomocą funkcji WHERE

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"

Przykład: selekcja wierszy tabeli za pomocą funkcji WHERE i parametru Q

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
Position_Nr==:'Q11'"
```

Przykład: definiowanie nazwy tabeli podaniem absolutnej ścieżki

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE
Position_Nr<20"
```

Przykład: generowanie tabeli z CREATE TABLE

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB"	; Utworzenie synonimu
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	, Utworzenie tabeli
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	
Kolejność kolumn w utworzonym pliku odpowiada	
Kolejnosci w instrukcji AS SELECT.	

Dla nie wygenerowanych jeszcze tabel mogą być definiowane synonimy.

Przykład: generowanie tabeli z CREATE TABLE i QS

- Jeśli sprawdzana jest treść parametru QS w dodatkowym wskazaniu stanu (zakładka QPARA), to widocznych jest wyłącznie pierwszych 30 znaków i tym samym nie pełna treść.
- Dla instrukcji w poleceniu SQL można stosować również proste lub kombinowane parametry QS.
- Po elemencie składni WHERE możesz zdefiniować wartość porównawczą także jako zmienną. Jeżeli używasz parametrów Q, QL bądź QR dla porównania, to sterowanie zaokrągla zdefiniowaną wartość na liczbę całkowitą. Gdy używasz parametru QS, to sterownik stosuje tę zdefiniowaną wartość.

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM

1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "

- 2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo\Doku \NewTab.t' "
- 3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
- 4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
- 5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "
- 6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t"
- 7 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
- 8 SQL Q1800 QS7
- 9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM

Przykłady

Poniższe przykłady nie dają spójnego programu NC. Bloki NC pokazują wyłącznie możliwe warianty zastosowania polecenia SQL **SQL EXECUTE**.

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-Utworzenie synonimu \table\WMAT.TAB''' Usunąć synonim 9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table" Utworzenie tabeli z kolumnami NR i WMAT 9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)" 9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-Kopiowanie tabeli \WMAT2.TAB'" 9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-Zmiana nazwy tabeli \WMAT3.TAB''' 9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table" Usunięcie tabeli 9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES Wstawienie wiersza tabeli (1,'ENAW',240)" 9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3" Usunięcie wiersza tabeli 9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)" Wstawienie kolumny tabeli 9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)" Usunięcie kolumny tabeli 9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO Zmiana nazwy kolumny tabeli (WMAT3)"

SQL FETCH

SQL FETCH czyta wiersz z **Result-set** (zbiór wyników). Wartości pojedynczych komórek są odkładane przez sterowanie w powiązanych parametrach Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**, wiersz przez **INDEX**.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT** (SQL-polecenie **SQL EXECUTE**).

Przykład dla instrukcji SQL FETCH



Uwagi:

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy SQL FETCH
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy SQL FETCH
- SQL FETCH

i

- Nr parametru dla wyniku definiowanie (wartości zwrotne dla kontroli):
 - **0**: udana operacja czytania
 - **1**: nieudana operacja czytania
- Baza danych: ID dostępu do SQL: parametr Q, z HANDLE definiować (dla identyfikacji transakcji)
- Baza danych: indeks do wyniku SQL definiowanie (numer wiersza w obrębie Resultset)
 - Numer wiersza
 - Parametry Q z indeksem
 - Bez wpisu: dostęp do wiersza 0

Opcjonalne elementy syntaktyki **IGNORE UNBOUND** i **UNDEFINE MISSING** są przewidziane dla producenta obrabiarek.

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"

12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"

13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"

14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"

• • •

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"

•••

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Przykład: numer wiersza programować bezpośrednio

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL UPDATE

SQL UPDATE zmienia wiersz w **Result-set** (zbiór wyników). Nowe wartości pojedynczych komórek są kopiowane przez sterowanie do powiązanych parametrów Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**, wiersz przez **INDEX**. Sterowanie nadpisuje istniejący wiersz w **Result-set** kompletnie.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT** (SQL-polecenie **SQL EXECUTE**).

Przykład dla instrukcji SQL UPDATE



Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL UPDATE**

Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne operacje **SQL UPDATE**

- SQL UPDATE
- Nr parametru dla wyniku definiowanie (wartości zwrotne dla kontroli):
 - 0 udana zmiana
 - **1** błędne wykonanie zmiany
- Baza danych: ID dostępu do SQL: parametr Q, z HANDLE definiować (dla identyfikacji transakcji)
- Baza danych: indeks do wyniku SQL definiowanie (numer wiersza w obrębie Resultset)
 - Numer wiersza
 - Parametry Q z indeksem
 - bez wpisu: dostęp do wiersza 0

Sterowanie sprawdza przy zapisie w tablicy długość parametrów stringu. W przypadku wpisów, przekraczających długość opisywanych kolumn wydawany jest przez sterowanie komunikat o błędach.

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
```

12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"

```
• • •
```

```
20 SQL Q5 "SELECT
```

```
Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

• • •

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Przykład: numer wiersza programować bezpośrednio

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL INSERT

SQL INSERT tworzy nowy wiersz w **Result-set** (zbiór wyników). Wartości pojedynczych komórek są kopiowane przez sterowanie do powiązanych parametrów Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**.

SQL INSERT uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT** (SQL-polecenie **SQL EXECUTE**). Kolumny tabeli są zapełniane bez odpowiedniej instrukcji **SELECT** (nie zawarte w wyniku odpytania) wartościami domyślnymi przez sterowanie.

Przykład dla instrukcji SQL INSERT



Uwagi:

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji SQL INSERT
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy SQL INSERT



A

- Nr parametru dla wyniku definiowanie (wartości zwrotne dla kontroli):
 - 0: udana transakcja
 - **1**: nieudana transakcja
- Baza danych: ID dostępu do SQL: parametr Q, z HANDLE definiować (dla identyfikacji transakcji)

Sterowanie sprawdza przy zapisie w tablicy długość parametrów stringu. W przypadku wpisów, przekraczających długość opisywanych kolumn wydawany jest przez sterowanie komunikat o błędach.

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

•	•	•	
11 SQL BIND Q881 "Ta	b_Example.Pos	ition_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Ta	b_Example.Mea	asure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Ta	b_Example.Mea	asure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Ta	b_Example.Mea	asure_Z"	
•••			
20 SQL Q5 "SELECT Po Measure_Z FROM 1	osition_Nr,Meas Tab_Example"	ure_X,Measu	re_Y,
40 SOL INSERT O1 HA			

SQL COMMIT

SQL COMMIT transferuje jednocześnie wszystkie zmienione oraz dołączone wiersze z powrotem do tabeli. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**. Ustawiona z **SELECT...FOR UPDATE** blokada jest przy przy tym resetowana przez sterowanie.

Przydzielony HANDLE (operacja) traci swoją ważność.

Przykład dla instrukcji SQL COMMIT



Uwagi:

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji SQL COMMIT
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy SQL COMMIT

SQL
COMMIT

- Nr parametru dla wyniku definiowanie (wartości zwrotne dla kontroli):
 - **0**: udana transakcja
 - **1**: nieudana transakcja
- Baza danych: ID dostępu do SQL: parametr Q, z HANDLE definiować (dla identyfikacji transakcji)

Przykład

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
•••	
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
•••	
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	

SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK anuluje wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**.

Funkcja polecenia SQL SQL ROLLBACK jest zależna od INDEX:

- Bez INDEX:
 - Sterowanie anuluje wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji
 - Ustawiona z SELECT...FOR UPDATE blokada jest przy przy tym resetowana przez sterowanie
 - Sterowanie zamyka transakcję (HANDLE handle traci swoją ważność)
- Z INDEX:
 - Wyłącznie indeksowany wiersz pozostaje zachowany w Result-set (wszystkie inne wiersz są usuwane przez sterowanie)
 - Sterowanie anuluje wszystkie ewentualne zmiany i uzupełnienia w nie podanych wierszach
 - Sterowanie blokuje wyłącznie indeksowane z SELECT...FOR UPDATE wiersze (sterowanie resetuje wszystkie inne blokady)
 - Podany (indeksowany) wiersz staje się nowym wierszem 0 w Result-set
 - Sterowanie nie zamyka transakcji (HANDLE zachowuje swoją ważność)
 - Późniejsze odręczne zakończenie transakcji przy pomocy SQL ROLLBACK lub SQL COMMIT jest konieczne

Przykład dla instrukcji SQL ROLLBACK



Uwagi:

SQL ROLLBACK

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji SQL ROLLBACK
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy SQL ROLLBACK
 - Nr parametru dla wyniku definiowanie (wartości zwrotne dla kontroli):
 - **0**: udana transakcja
 - **1**: nieudana transakcja
 - Baza danych: ID dostępu do SQL: parametr Q, z HANDLE definiować (dla identyfikacji transakcji)
 - Baza danych: definiowanie indeksu do wyniku SQL (wiersz, pozostający w Result-set)
 - Numer wiersza
 - Parametry Q z indeksem

Przykład

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5	

SQL SELECT

SQL SELECT czyta pojedynczą wartość z tabeli i zachowuje wynik w zdefiniowanym parametrze Q.

Kilka wartości lub kilka kolumn selekcjonuje się przy pomocy instrukcji SQL **SQL EXECUTE** i instrukcji **SELECT**. **Dalsze informacje:** "SQL EXECUTE", Strona 342

W przypadku **SQL SELECT** brak transakcji jak i brak powiązania między kolumną tabeli i parametrem Q. Ewentualnie dostępnych powiązań z podaną kolumną sterowanie nie uwzględnia. Odczytaną wartość sterowanie kopiuje wyłącznie do parametrów podanych dla wyniku.

Przykład dla instrukcji SQL SELECT



Uwaga:

 Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy SQL SELECT



- Nr parametru dla wyniku definiowanie(parametr Q dla zachowania wartości)
- Baza danych: SQL-tekst polecenia: programowanie instrukcji SQL
 - SELECT: kolumna tabeli przewidzianej do transferu wartości
 - FROM synonim lub absolutna ścieżka tabeli (ścieżka w apostrofie)
 - WHERE: nazwa kolumny, warunek i wartość porównawcza (parametr Q po: w apostrofie)

Przykład: wartość odczytać i zachować

20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"

Porównanie

Wynik następujących programów NC jest identyczny.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\WMAT.TAB'"	Utworzenie synonimu
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Powiązanie parametru QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definiowanie szukania
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Wartość odczytać i zachować
 Jeśli sprawdzana jest treść parametru QS w dodatkowym wskazaniu stanu (zakładka QPARA), to widocznych jest wyłącznie pierwszych 30 znaków i tym samym nie pełna treść. Dla instrukcji w poleceniu SQL można stosować również proste lub kombinowane parametry QS. Po elemencie składni WHERE możesz zdefiniować wartość porównawczą także jako zmienną. Jeżeli używasz parametrów Q, QL bądź QR dla porównania, to sterowanie zaokrągla zdefiniowaną wartość na liczbę całkowitą. Gdy używasz parametru QS, to sterownik stosuje tę zdefiniowaną wartość. 	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT"	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
8 DECLARE STRING QS5 - WHERE 8 DECLARE STRING OS6 = "NR==3"	
9 057 = 051 052 053 054 055 056	
10 SOL SELECT OL1 OS7	

11 ...

Przykłady

W poniższym przykładzie zdefiniowany materiał obrabiany zostaje wyczytany z tabeli (**WMAT.TAB**) i zachowany jako tekst w parametrze QS. Poniższy przykład pokazuje możliwe zastosowanie i konieczne kroki programowe.



Teksty z parametrów QS można np. przy pomocy funkcji FN 16 dalej wykorzystywać we własnych plikach protokołu. Dalsze informacje: "Podstawy", Strona 302

Przykład: wykorzystywanie synonimu

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:- \table\WMAT.TAB"	Utworzyć synonim
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Powiązać parametr QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Szukanie zdefiniować
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Szukanie wykonać
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Transakcję zakończyć
6 SQL BIND QS1800	Rozwiązać powiązanie parametrów
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Usunąć synonim
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Etap		Objaśnienie:	
1	Utworzyć synonim	Do ścieżki zostaje przyporządkowany synonim (długie dane ścieżki zamienić krótkimi nazwami)	
		Ścieżka TNC:\table\WMAT.TAB jest zapisana zawsze w apostrofie	
		Wybrany synonim brzmi my_table	
2	Powiązać parametr QS	Do kolumny tabeli zostaje przypisany parametr QS	
		QS1800 dostępny jest zawsze w programach NC	
		 Synonim zastępuje podawanie kompletnej ścieżki 	
		Zdefiniowana kolumna w tabeli brzmi WMAT	
3	Szukanie	Definicja szukania zawiera podanie wartości przekazu	
	definiować	 Lokalny parametr QL1 (dowolnie wybieralny) służy identyfikacji transakcji (kilka transakcji jednocześnie możliwe) 	
		 Synonim określa tabelę 	
		Zapis WMAT określa kolumnę tabeli operacji czytania	
		Wpisy NR i ==3 określają wiersz tabeli operacji czytania	
		 Wybrana kolumna tabeli i wiersz tabeli definiują wiersz operacji czytania 	
4	Szukanie	Sterowanie wykonuje operację czytania	
	wykonać	SQL FETCH kopiuje wartości z Result-set do powiązanych parametrów Q lub QS	
		0 udana operacja czytania	
		1 nieudana operacja czytania	
		Syntaktyka HANDLE QL1 to oznaczana przez parametr QL1 transakcja	
		Parametr Q1900 jest wartością zwrotną do kontroli, czy dane zostały odczytane	
5	Transakcję zakończyć	Transakcja zostaje zakończona i wykorzystywane zasoby zwolnione	

Etap		Objaśnienie:	
6	Anulować powiązanie	Powiązanie pomiędzy kolumną tabeli i parametrem QS zostaje anulowane (konieczne zwolnienie zasobów)	
7	Usunąć synonim	Synonim zostaje usunięty (konieczne zwolnienie zasobów)	
	Synonimy s absolutnych	ą wyłącznie alternatywą koniecznych n danych ścieżki. Podawanie względnych	

danych ścieżki nie jest możliwe.

Poniższy program NC pokazuje podanie absolutnej ścieżki.

Przykład: wykorzystywanie absolutnych danych ścieżki

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"	Powiązać parametr QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Szukanie zdefiniować
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Szukanie wykonać
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Transakcję zakończyć
5 SQL BIND QS 1800	Rozwiązać powiązanie parametrów
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

9.13 Przykłady programowania

Przykład: zaokrąglanie wartości

Funkcja INT obcina miejsca po przecinku.

Aby sterowanie nie tylko obcinało miejsca po przecinku, a także zgodnie ze znakiem liczby poprawnie wykonywało zaokrąglenie liczb, należy dodawać do dodatniej liczby wartość 0,5. W przypadku liczby ujemnej należy odejmować 0,5.

Przy pomocy funkcji **SGN** sterowanie kontroluje automatycznie, czy chodzi o liczbę dodatnią czy też ujemną.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Pierwsza zaokrąglana liczba
2 FN 0: Q2 = +34.345	Druga zaokrąglana liczba
3 FN 0: Q3 = -34.432	Trzecia zaokrąglana liczba
4;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Do Q1 dodać wartość 0,5, następnie obcinać miejsca po przecinku
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Do Q2 dodać wartość 0,5, następnie obcinać miejsca po przecinku
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odejmować wartość 0,5, następnie obcinać miejsca po przecinku

8 END PGM ROUND MM

Przykład: elipsa

Przebieg programu

- Kontur elipsy zostaje utworzony poprzez wiele niewielkich odcinków prostych (definiowalne przez Q7). Im więcej kroków obliczeniowych zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy na płaszczyźnie: kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara: kąt startu > kąt końcowy kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara: kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia nie zostaje uwzględniony



O BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Środek osi Y
3 FN 0: Q3 = +50	Półoś X
4 FN 0: Q4 = +30	Półoś Y
5 FN 0: Q5 = +0	Kąt startu na płaszczyźnie
6 FN 0: Q6 = +360	Kąt końcowy na płaszczyźnie
7 FN 0: Q7 = +40	Liczba kroków obliczenia
8 FN 0: Q8 = +0	Położenie elipsy przy obrocie
9 FN 0: Q9 = +5	Głębokość frezowania
10 FN 0: Q10 = +100	Posuw wgłębny
11 FN 0: Q11 = +350	posuw frezowania
12 FN 0: Q12 = +2	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
20 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy do centrum elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 OBROT	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Obliczyć przyrost (krok) kąta
26 Q36 = Q5	Skopiować kąt startu
27 Q37 = 0	Nastawić licznik przejść
28 Q21 = Q3 *COS Q36	X-współrzędną punktu startu obliczyć
-------------------------------------	---
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Y-współrzędną punktu startu obliczyć
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Najechać punkt startu na płaszczyźnie
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Zaktualizować kąt
35 Q37 = Q37 +1	Zaktualizować licznik przejść
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Obliczyć aktualną X-współrzędną
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Obliczyć aktualną Y-współrzędną
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Najechać następny punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 OBROT	Zresetować obrót
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Resetowanie przesunięcia punktu zerowego
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 RO FMAX	Najechać na bezpieczną wysokość
46 LBL 0	Koniec podprogramu
47 END PGM ELLIPSE MM	

Przykład: cylinder wklęsły przy użyciu narzędzia Frez kulkowy

Przebieg programu

- Program NC funkcjonuje tylko z narzędziem Frez kulkowy, długość narzędzia odnosi się do centrum kulki
- Kontur cylindra jest generowany poprzez znaczną liczbę niewielkich odcinków prostej (definiowalny w Q13). Im więcej przejść zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Cylinder zostaje frezowany skrawaniem wzdłużnym (tu: równolegle do Y-osi)
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy w przestrzeni: kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara: kąt startu > kąt końcowy kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara: kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



O BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +0	Środek osi Y
3 FN 0: Q3 = +0	Środek osi Z
4 FN 0: Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Promień cylindra
7 FN 0: Q7 = +100	Długość cylindra
8 FN 0: Q8 = +0	Położenie przy obrocie na płaszczyźnie X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Naddatek promienia cylindra
10 FN 0: Q11 = +250	Posuw wcięcia wgłębnego
11 FN 0: Q12 = +400	Posuw frezowania
12 FN 0: Q13 = +90	Liczba przejść
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicja obrabianego detalu
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 FN 0: Q10 = +0	Zresetować naddatek
19 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

21 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Wyliczyć naddatek i narzędzie w odniesieniu do promienia cylindra
23 FN 0: Q20 = +1	Nastawić licznik przejść
24 FN 0: Q24 = +Q4	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Obliczyć przyrost (krok) kąta
26 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy na środek cylindra (X-oś)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 OBROT	Obliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie na środek cylindra
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Najechać pozycję startu na cylindrze, ukośnie wcinając w materiał
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Zaktualizować licznik przejść
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Zaktualizować kąt przestrzenny
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Zapytanie czy już gotowe, jeśli tak, to skok do końca
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Przemieszczenie po łuku przybliżonym dla następnego skrawania wzdłużnego
42 L Y+0 R0 FQ12	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Zaktualizować licznik przejść
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Zaktualizować kąt przestrzenny
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 OBROT	Zresetować obrót
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Resetowanie przesunięcia punktu zerowego
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Koniec podprogramu
54 END PGM ZYLIN	

Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym

Przebieg programu

0 BEGIN PGM KULA MM

- Program NC funkcjonuje tylko z użyciem freza trzpieniowego
- Kontur kuli zostaje utworzony z wielu niewielkich odcinków prostych (Z/X- płaszczyzna, definiowalna poprzez Q14). Im mniejszy przyrost kąta zdefiniowano, tym gładszy będzie kontur
- Liczba przejść na konturze określa się poprzez inkrementację (krok) kąta na płaszczyźnie (przez Q18)
- Kula jest frezowana 3D-cięciem od dołu do góry
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Środek osi Y
3 FN 0: Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Przyrost kąta w przestrzeni
6 FN 0: Q6 = +45	Promień kuli
7 FN 0: Q8 = +0	Kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Kąt końcowy położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki zgrubnej
10 FN 0: Q10 = +5	Naddatek promienia kuli dla obróbki zgrubnej
11 FN 0: Q11 = +2	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego w osi wrzeciona
12 FN 0: Q12 = +350	Posuw frezowania
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicja półwyrobu
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 FN 0: Q10 = +0	Zresetować naddatek
19 FN 0: Q18 = +5	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki wykańczającej
20 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Obliczyć Z-współrzędną dla pozycjonowania wstępnego
24 FN 0: Q24 = +Q4	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Skorygować promień kuli dla pozycjonowania wstępnego
26 FN 0: Q28 = +Q8	Skopiować położenie obrotu na płaszczyźnie
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Uwzględnić naddatek przy promieniu kuli
28 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Przesunąć punkt zerowy do centrum kuli

29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 OBROT	Wyliczyć kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
35 CC X+0 Y+0	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie X/Y dla pozycjonowania wstępnego
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie
37 CC Z+0 X+Q108	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X, przesunięty o promień narzędzia
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Najeżdżanie na głębokość
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Przemieszczenie po łuku przybliżonym w górę
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Zaktualizować kąt przestrzenny
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Zapytanie czy łuk gotowy, jeśli nie, to z powrotem do LBL2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Najechać kąt końcowy w przestrzeni
44 L Z+Q23 R0 F1000	Przemieścić swobodnie w osi wrzeciona
45 L X+Q26 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie dla następnego łuku
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Zaktualizować położenie obrotu na płaszczyźnie
47 FN 0: Q24 = +Q4	Zresetować kąt przestrzenny
48 CYCL DEF 10.0 OBROT	Aktywować nowe położenie obrotu
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowa, jeśli tak, to powrót do LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OBROT	Zresetować obrót
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Reset przesunięcia punktu zerowego
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Koniec podprogramu
59 END PGM KULA MM	

10

Funkcje specjalne

10.1 Przegląd funkcji specjalnych

Sterowanie udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

Funkcja	Opis
Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM z zinte- growanym menedżerem mocowadeł (opcja #40)	Strona 373
Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja #45)	Strona 376
Niwelowanie wibracji ACC (opcja #145)	Patrz instruk- cja obsługi dla użytkownika Konfigurowa- nie, Testowa- nie i odpra- cowywanie programów NC
Praca z plikami tekstowymi	Strona 435
Praca z dowolnie definiowalnymi tabelami	Strona 439

Przy pomocy klawisza **SPEC FCT** i odpowiednich softkeys, użytkownik ma dostęp do najróżniejszych funkcji specjalnych sterowania. W poniższych tabelach znajduje się przegląd dostępnych funkcji.

Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT

SPEC FCT

Wybrać funkcje specjalne: klawisz SPEC FCT nacisnać

Softkey	Funkcja	Opis
FUNCTION MODE	Wybór kinematyki lub trybu obróbki	Strona 372
WART.ZAD. PROGRAMU	Definiowanie założeń i wymogów programowych	Strona 370
KONTUR/- PUNKT OBR.	Funkcje dla obróbki konturu i punktów	Strona 370
PLASZCZ. OBROBKI	PLANE-funkcję zdefiniować	Strona 460
FUNKCJE PROGRAMOWE	Definiowanie różnych funkcji tekstem otwartym.	Strona 371
PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA	Definiowanie funkcji toczenia	Strona 575
POMO - CE PROGRAM.	Pomoce przy programowaniu	Strona 195

Construction Construction Construction Construction	
FUNCTION WART ZAD KONTURI- PLASZCZ. FUNKCZE PROGRAMONE PONO-	

A

Po naciśnięciu klawisza SPEC FCT , można przy pomocy klawisza GOTO otworzyć okno wyboru smartSelect . Sterowanie pokazuje przegląd struktury ze wszystkimi znajdującymi się do dyspozycji funkcjami. W strukturze drzewa można dokonywać szybkiej nawigacji kursorem lub myszą oraz wybierać funkcje. W prawym oknie sterowanie pokazuje pomoc online do odpowiednich funkcji.

Menu Standardy programu

WART.ZAD.

Softkey Wytyczne programu nacisnąć

Softkey	Funkcja	Opis
BLK FORM	Definiowanie półwyrobu	Strona 94
PRESET	Modyfikacje punktu odniesienia	Strona 413
PUNKT ZEROWY TABELA WYBRAC	Wybrać tabelę punktów	Strona 421
TABLICE KOREKCJI WYBIERZ	Wybór tabeli korekcji	Strona 426
GLOBAL DEF	Definiowanie globalnych parametrów cykli	Patrz instruk- cja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Praca ręczna Programowanie Programowanie	e (
TNC:\nc_prog\demo\Bauteile_co\1_Bohren_drilling.H	
→ 1_Bohren_drilling.H	
1 SEL CORR-TABLE TCS	
"TNC:\nc_prog\demo\Bauteile_components\1.TCO"	
2 CALL PGM\reset.H	
3 L Z+100 R0 FMAX N3	
4 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-19.95	
5 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
6 FN 01 01 ++2	
8 TOOL CALL THE SPOT DOTLE DR. 7 53206	
6 100C CALL NC_SPOT_DATEC_06 2 53200 5	
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
0200-+2 BEZPIECZNA WYSOKOSC	
0201=-3.4 ;GLEBOKOSC	•
0206-+250 ;WARTOSC POSUNU WGL. 0.	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Q202=+3 ;GLEBOKOSC DOSUMU	
Q210=+0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0 :WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
G204=+20 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
DECEMBER OF A CONSTRUCTION OF A CONSTRUCTURA OF	
12 GALL LDL 10	
14 TOOL CALL "DRTLL DS" Z \$3800	
15 . 05 0	
16 L Z+100 R0 FMAX M3	
17 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
Q200-+2 :BEZPIECZNA WYSOKOSC -	
Q201=-16 ;GLEBOKOSC -	
Q206=+350 ;WARTOSC POSUNU WGL.	
Q202=+13 ;GLEBOKOSC DOSUNU	
0210-+0 :PRZER. CZAS.NA GORZE	
W200-10 (ROPULRZEUNE PURIERZ.	8 10 110
BLK GLOBAL PKT ZEROWY TABLICE	
FORM DEF MOCOWADEA TABELA KOREKCJI	

Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów



 Softkey dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

Softkey	Funkcja
DECLARE CONTOUR	Przypisanie opisu konturu
CONTOUR DEF	Definiowanie prostej formuły konturu
SEL CONTOUR	Wybór definicji konturu
WZOR KONTURU	Definiowanie kompleksowej formuły konturu
PATTERN DEF	Definiowanie regularnych wzorców obróbki
SEL PATTERN	Wybór pliku punktów z pozycjami obróbki

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki



Menu definiowania różnych funkcji w dialogowym języku programowania

FUNKCJE PROGRAMOWE	Softkey FUNKCJE PROGRAMOW	E nacisnąć
Softkey	Funkcja	Opis
FUNCTION TCPM	Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi obrotu	Strona 497
FUNCTION FILE	Definiowanie funkcji pliku	Strona 400
FUNCTION PARAX	Określić zachowanie przy pozycjonowaniu dla osi równole- głych U, V, W	Strona 382
FUNCTION AFC	Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC zdefiniować	Strona 376
TRANSFORM /	Definiowanie przekształcania	Strona 403
CORRDATA	współrzędnych	Strona 426
	Aktywacja wartości korekcji	
FUNCTION COUNT	Definiowanie licznika	Strona 433
STRING FUNKCJE	Definiowanie funkcji stringu	Strona 317
FUNCTION DRESS	Definiowanie obciągania	Strona 608
FUNCTION SPINDLE	Zdefiniować pulsujące obroty	Strona 447
FUNCTION FEED	Definiowanie powtarzającego się czasu przebywania	Strona 449
FUNCTION DCM	Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM zdefiniować	Strona 373
FUNCTION	Definiowanie czasu przebywania w sekundach lub w obrotach	Strona 451
FUNCTION LIFTOFF	Wznoszenie narzędzia przy NC- stop	Strona 452
WSTAWIC KOMENTARZ	Wprowadzanie komentarzy	Strona 198
TABDATA	Odczytywanie i zapisywanie wartości tabeli	Strona 428
POLARKIN	Definiowanie kinematyki biegu- nowej	Strona 393
MONITORING	Aktywowanie monitorowania komponentów	Strona 432
FUNCTION PROG PATH	Wybór interpretacji toru kształto- wego	Strona 514



10.2 Function Mode

Programowanie Function Mode



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Funkcję aktywuje producent maszyn.

Aby przełączać obróbkę frezowania i toczenia, należy przełączyć na odpowiedni tryb pracy.

Jeśli producent obrabiarek udostępnił możliwość wyboru różnych kinematyk, to można je przełączać z softkey **FUNCTION MODE**.

Sposób postępowania

Aby przełączyć na inną kinematykę należy:

- SPEC FCT FUNCTION MODE
- Softkey FUNCTION MODE nacisnać

Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

MILL

WYBIERZ_

Ő

- Softkey MILL nacisnąć
- Softkey KINEMATYKA WYBRAC nacisnąć
- Wybrać kinematykę

Function Mode Set

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Producent obrabiarek definiuje dostępne możliwości wyboru w parametrze maszynowym **CfgModeSelect** (nr 132200).

Przy pomocy funkcji **FUNCTION MODE SET** możesz aktywować z programu NC zdefiniowane przez producenta obrabiarek ustawienia, np. zmiany zakresu przemieszczenia.

Aby wybrać odpowiednie ustawienie, należy postąpić w następujący sposób:

- SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



- softkey FUNCTION MODE nacisnąć
- softkey SET nacisnąć
- w razie konieczności softkey **WYBOR** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyboru.
- Wybrać ustawienie

10.3 Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja #40)

Funkcja



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Funkcję **Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM** (angl.: Dynamic Collision Monitoring) producent obrabiarek dopasowuje do sterowania.

Producent maszyn może definiować komponenty obrabiarki i minimalne odstępy, monitorowane przez sterowanie przy wszystkich ruchach maszynowych. Jeśli dwa monitorowane odnośnie kolizji obiekty zbliżą się do siebie na mniejszą niż zdefiniowano odległość to sterowanie wydaje komunikat o błędach i zatrzymuje przemieszczenie.

Sterowanie monitoruje również aktywne narzędzie na kolizje oraz przedstawia je odpowiednio graficznie. Przy tym sterowanie wychodzi zawsze z cylindrycznych narzędzi. Sterowanie monitoruje narzędzia stopniowe również odpowiednio do definicji w tabeli narzędzi.

Sterowanie uwzględnia następujące definicje z tabeli narzędzi:

- Długości narzędzi
- Promienie narzędzi
- Naddatki narzędzi
- Kinematyki suportu narzędziowego

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza nawet przy aktywnej funkcji **Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM** automatycznego kontrolowania kolizyjności ani z detalem, ani z narzędziem bądź innymi komponentami maszyny. Podczas odpracowywania istnieje zagrożenie kolizji!

- Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej
- Przeprowadzić test programu z rozszerzoną kontrolą kolizyjności
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok.

Aktywujesz monitorowanie kolizji oddzielnie dla następujących trybów pracy:

- Przebieg progr.
- Tryb manualny
- Test programu



Monitorowanie kolizji przejściowo aktywować i dezaktywować w programie NC

Czasami koniecznym jest dezaktywowanie monitorowania kolizji:

- aby zmniejszyć odstęp pomiędzy dwoma monitorowanymi obiektami
- aby zapobiegać zatrzymaniu (stop) przebiegu programu

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy nieaktywnej funkcji **Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM** sterowanie nie przeprowadza żadnego automatycznego kontrolowania kolizyjności. W ten sposób sterowanie nie zapobiega jednakże powodującym kolizje przemieszczeniom. Podczas wszystkich ruchów istnieje zagrożenie kolizji!

- Monitorowanie kolizji w miarę możliwości zawsze aktywować
- Monitorowanie kolizji natychmiast po przejściowej przerwie ponownie aktywować
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować przy nieaktywnym monitorowaniu kolizji w trybie pracy
 Wykonanie progr.,pojedyńczy blok

Monitorowanie kolizji przejściowo aktywować i dezaktywować w programie

- Program NC w trybie pracy Programowanie otworzyć
- Ustawić kursor na wymaganej pozycji, np. przed cyklem 800, aby umożliwić toczenie mimośrodu

ODEO
SPEC
ECT
FUL

Klawisz SPEC FCT nacisnąć



- Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć
- \triangleright
- Softkey-pasek przełączyć



FUNCTION

ON

- Softkey FUNCTION DCM nacisnąć
- Wybrać stan przy pomocy odpowiedniego softkey
 - FUNCTION DCM OFF: to polecenie NC wyłącza przejściowo monitorowanie kolizji. Wyłączenie działa tylko do końca programu głównego lub do następnej FUNCTION DCM ON. Przy wywołaniu innego programu NC DCM jest ponownie aktywna.
 - **FUNCTION DCM ON**: to polecenie NC anuluje istniejący **FUNCTION DCM OFF**.
- Ustawienia, dokonywane przy pomocy funkcji
 FUNCTION DCM, działają wyłącznie w aktywnym programie NC.
 Po zakończeniu przebiegu programu lub po wyborze nowego programu NC działają ponownie ustawienia,

wybrane dla **Wykonanie prog.** i trybu **Praca ręczna** za pomocą softkeys **KOLIZJA**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

10.4 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja #45)

Zastosowanie

(Ö)

i

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

W szczególności producent maszyn określa m.in. z góry, czy sterowanie ma używać mocy wrzeciona lub innej dowolnej wartości jako wartości wejściowej dla regulacji posuwu.

Po odblokowaniu opcji software Obróbka toczeniem (opcja #50) możesz z AFC monitorować zużycie narzędzia i obciążenie narzędzia także przy toczeniu.

Dla narzędzi o średnicy poniżej 5 mm adaptacyjne regulowanie posuwu nie jest sensowne. Jeśli moc nominalna wrzeciona jest bardzo wysoka, to średnica graniczna narzędzia może być także większa.

W przypadku obróbki, przy której posuw i obroty wrzeciona muszą być dopasowane do siebie (np. przy gwintowaniu), nie należy pracować z adaptacyjnym regulowaniem posuwu.

Przy adaptacyjnym regulowaniu posuwu sterowanie reguluje posuw po torze kształtowym automatycznie przy odpracowywaniu programu NC, w zależności od aktualnej mocy wrzeciona. Odpowiednia dla każdego etapu obróbki moc wrzeciona musi zostać określona w przejściach próbnych skrawania i zostaje zapisana przez sterowanie w pliku, należącym do programu NC . Przy starcie każdego etapu obróbki, który z reguły następuje z włączeniem wrzeciona, sterowanie tak reguluje wówczas posuw, iż jego wartość znajduje się w granicach określonych przez operatora.

|--|

Jeśli warunki skrawania nie zmieniają się, to można określoną przejściem nauczenia wydajność wrzeciona zdefiniować jako stałą, zależną od narzędzia referencyjną wydajność sterowania. Wykorzystywać w tym celu kolumnę **AFC-LOAD** tabeli narzędzi. Jeśli w tej kolumnie zostanie zapisana wartość manualnie, to sterowanie nie wykonuje więcej przejścia nauczenia.

W ten sposób można uniknąć negatywnego oddziaływania na narzędzie, przedmiot i maszynę, mogącego powstać poprzez zmieniające się warunki skrawania. Warunki skrawania zmieniają się szczególnie wskutek:

- Zużycie narzędzia
- Zmieniających się głębokości przejść, co występuje wielokrotnie w przedmiotach z żeliwa
- Odchyleń twardości, powstających poprzez spoiny materiału



Zastosowanie adaptacyjnego regulowania posuwu AFC oferuje następujące korzyści:

Optymalizacja czasu obróbki

Poprzez regulowanie posuwu sterowanie próbuje utrzymać wyuczoną uprzednio maksymalną moc wrzeciona lub zadaną moc referencyjną z tabeli narzędzi (kolumna **AFC-LOAD**) podczas całego czasu obróbki. Całkowity czas obróbki zostaje skrócony poprzez zwiększanie posuwu w strefach obróbki z niewielką ilością skrawanego materiału

Nadzorowanie narzędzi

Jeśli moc wrzeciona przekracza wyuczoną lub zadaną wartość maksymalną (kolumna **AFC-LOAD** tabeli narzędzi), to sterowanie tak dalece redukuje posuw, aż zostanie osiągnięta ponownie referencyjna moc wrzeciona. Jeśli przy obróbce zostanie przekroczona maksymalna moc wrzeciona a przy tym jednocześnie zdefiniowany przez operator minimalny posuw nie zostanie osiągnięty, to sterowanie wykonuję reakcję wyłączenia. W ten sposób można uniknąć szkód, następujących po złamaniu frezu lub wskutek zużycia frezu.

 Ochrona mechanicznych komponentów maszyny
 Poprzez zredukowanie posuwu we właściwym czasie lub odpowiednią reakcję wyłączenia można uniknąć szkód, powstających przy przeciążeniu na obrabiarce

Definiowanie podstawowych ustawień AFC

W tabeli **AFC.tab** określasz ustawienia regulacji, przy pomocy których sterowanie przeprowadza regulowanie posuwu. Tabela musi być zachowana w folderze **TNC:\table**.

Dane w tej tabeli przedstawiają wartości domyślne, kopiowane przy przejściu próbnym do przynależnego pliku w odpowiednim programie NC. Te wartości są podstawą regulowania.



Jeżeli w kolumnie **AFC-LOAD** tabeli narzędzi zostanie zadana zależna od narzędzia moc referencyjna, to sterowanie generuje odpowiedni plik, przynależny do danego programu NC bez przejścia próbnego. Generowanie pliku następuje na krótko przed regulowaniem.

Przegląd

Podać następujące dane do tabeli:

Kolumna	Funkcja
NR	Bieżący numer wiersza w tabeli (nie ma innej funkcji)
AFC	Nazwa nastawienia regulacji. Tę nazwę należy zapisać w szpalcie AFC tabeli narzędzi. Określa ona przyporządkowanie parametrów regulacji do narzędzia
FMIN	Posuw, przy którym sterowanie ma wykonać reakcję przeciążenia. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu. Zakres wprowadzenia: 50 do 100 %
FMAX	Maksymalny posuw w materiale, do którego wartości sterowanie może automatycznie zwiększać. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu
FIDL	Posuw, z którym sterowanie ma wykonać przemieszczenie, jeśli narzędzie poza materia- łem (posuw w powietrzu). Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowa- nego posuwu
FENT	Posuw, z którym sterowanie ma wykonywać przemieszczenia, jeśli narzędzie wchodzi w materiał lub z niego wychodzi. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogra- mowanego posuwu. Maksymalna wprowadzana wartość: 100 %
OVLD	Reakcja, którą ma wykonać sterowanie przy przeciążeniu:
	M: odpracowywanie zdefiniowanego przez producenta maszyn makrosa
	S: natychmiastowy NC-stop
	 F: wykonać NC-Stop jeśli narzędzie nie jest więcej w materiale
	 E: wyświetlanie na ekranie tylko jednego komunikatu o błędach
	 L: zablokować aktualne narzędzie
	 -: nie wykonywać reakcji na przeciążenie
	Jeśli przy obróbce zostanie przekroczona maksymalna moc wrzeciona o więcej niż 1 sekundę a przy tym jednocześnie zdefiniowany minimalny posuw nie zostanie osiągnięty, to sterowanie wykonuję reakcję przeciążenia.
	W połączeniu z zależnym od skrawania monitorowaniem zużycia narzędzia sterowanie ewaluuje tylko możliwości wyboru M , E i L !
	Przy monitorowaniu obciążenia narzędzia przy użyciu kolumny AFC_OVLD2 ten parametr nie ma oddziaływania.
	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC
POUT	Moc wrzeciona, przy której sterowanie ma rozpoznawać wyjście z przedmiotu. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do wyuczonego obciążenia referencyjnego. Zalecana wartość: 8 %
SENS	Wrażliwość (agresywność) regulacji. Możliwe wartości od 50 do 200. 50 odpowiada spowolnionej, 200 bardzo agresywnej regulacji. Agresywna regulacja reaguje szybko i z dużymi zmianami wartości, jednakże skłonna jest do przeregulowania. Zalecana wartość: 100
PLC	Wartość, którą sterowanie ma przesłać na początku etapu obróbki do PLC. Funkcję definiu- je producent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki

Utworzenie tabeli AFC.TAB

Jeśli tabela **AFC.TAB** nie jest jeszcze dostępna, to należy utworzyć nowy plik.



Można definiować w tabeli **AFC.TAB** dowolnie dużo nastawień regulacji (wierszy). Jeśli w katalogu **TNC:\table** brak tabeli AFC.TAB, to

sterowanie wykorzystuje wewnętrznie zdefiniowane nastawienia regulacji dla przejścia próbnego. Alternatywnie przy zadanej zależnej od narzędzia mocy referencyjnej regulacji sterowanie dokonuje regulowania natychmiast. HEIDENHAIN zaleca dla pewnego i zdefiniowanego przebiegu procesu wykorzystywanie tablicy AFC.TAB.

Utworzenie tabeli AFC.TAB należy wykonywać w następujący sposób:

- Tryb pracy Programowanie wybrać
- Klawiszem PGM MGT wybrać menedżera plików
- ► Wybrać napęd **TNC:**.
- Wybrać folder table
- Nowy plik **AFC.TAB** otworzyć
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT
- > Sterowanie wyświetla listę z możliwymi formatami tabel
- Wybrać format tabeli AFC.TAB i klawiszem ENT potwierdzić
- > Sterowanie generuje tabelę z ustawienia regulacji.

Programowanie AFC

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli zostanie aktywowany tryb obróbki **FUNCTION MODE TURN**, to sterowanie usuwa aktualne wartości **OVLD**. Dlatego też należy programować tryb obróbki przed wywołaniem narzędzia! W przypadku niewłaściwej kolejności programowania nie następuje monitorowanie narzędzia, to może spowodować uszkodzenia zarówno narzędzia jak i detalu!

 Tryb obróbki FUNCTION MODE TURN zaprogramować przed wywołaniem narzędzia

Aby zaprogramować funkcje AFC dla startu oraz zakończenia przejścia próbnego, należy postąpić w następujący sposób:

- SPEC FCT
- Nacisnać klawisz SPEC FCT



AFC

- ► Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnać
- Softkey FUNCTION AFC nacisnąć
- Wybrać funkcję

Sterowanie udostępnia kilka funkcji, przy pomocy których można uruchomić AFC oraz je zakończyć:

- **FUNCTION AFC CTRL**: funkcja **AFC CTRL** uruchamia tryb regularnego skrawania z tego miejsca, z którego zostaje odpracowywany ten blok NC, nawet jeśli przejście próbne nie zostało zakończone.
- FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3: sterowanie uruchamia sekwencję skrawania z aktywną AFC. Przejście z przejścia nauczenia do trybu regularnego skrawania następuje, kiedy tylko zostanie określona wydajność referencyjna w fazie nauczenia lub jeśli jeden z zadanych z góry warunków TIME, DIST lub LOAD.
 - Z TIME definiujemy maksymalny czas trwania fazy nauczenia w sekundach.
 - DIST definiuje maksymalny dystans dla przejścia nauczenia.
 - Z LOAD można bezpośrednio zadać obciążenie referencyjne. Podane obciążenie referencyjne > 100 % sterowanie ogranicza automatycznie do 100 %.
- FUNCTION AFC CUT END: funkcja AFC CUT END kończy regulację AFC.

Zadane wartości TIME, DIST i LOAD działają modalnie. Mogą być one zresetowane zapisem 0.

Wydajność referencyjną można zadawać za pomocą i kolumny w tablicy narzędzi **AFC LOAD** oraz z zapisem LOAD w programie NC! Wartość AFC LOAD aktywujemy przy tym poprzez wywołanie narzędzia, wartość LOAD przy pomocy funkcji FUNCTION AFC CUT BEGIN.

Jeśli programujemy obydwie możliwości, to sterowanie wykorzystuje wówczas zaprogramowaną w programie NC wartość!

Otwarcie tabeli AFC

Przy przejściu próbnym sterowanie kopiuje najpierw dla każdego etapu obróbki zdefiniowane w tabeli AFC.TAB nastawienia podstawowe do pliku **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** odpowiada nazwie programu NC, dla którego przeprowadzono przejście próbne. Dodatkowo sterowanie rejestruje występującą podczas przejścia próbnego maksymalną moc wrzeciona i zapisuje tę wartość również w tabeli.

Można zmienić plik **<name>.H.AFC.DEP** także w trybie pracy **Programowanie**.

Jeśli to konieczne, można tam także usunąć fragment obróbki (cały wiersz).



Parametr maszynowy **dependentFiles** (nr 122101) musi być nastawiony na **MANUAL**, aby uzyskać podgląd zależnych plików w menedżerze plików.

Aby móc edytować plik **<name>.H.AFC.DEP**, należy tak ustawić w razie potrzeby menedżera plików, aby zostały wyświetlone wszystkie typy plików (softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć).

Dalsze informacje: "Pliki", Strona 109

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

10.5 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W

Przegląd

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Obrabiarka musi być skonfigurowana odpowiednio przez producenta maszyn, jeśli chcemy korzystać z funkcji równoległych osi.

Liczba, oznaczenie i przyporządkowanie programowalnych osi jest zależne od obrabiarki.

Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równolegle przebiegające osie pomocnicze U, V i W.

Osie główne i osie równoległe są przyporządkowane przeważnie w następujący sposób:

Oś główna	Oś równoległa	Oś obrotu
Х	U	А
Y	V	В
Z	W	С



Sterowanie udostępnia dla obróbki przy pomocy osi równoległych U
V i W następujące funkcje:

Softkey	Funkcja	Znaczenie	Strona
FUNCTION PARAXCOMP	PARAXCOMP	Zdefiniować, jak sterowanie ma zachowywać się przy pozycjonowaniu osi równoległych	388
FUNCTION PARAXMODE	PARAXMODE	Zdefiniować, przy pomocy jakich osi sterowanie ma wykonać obróbkę	389
f Prze funk	ed zmianą kinematyki masz ccje osi równoległych.	zyny należy dezaktywować	
Przy (nr 1 rówr	pomocy parametru masz 05413) można dezaktywo noległych.	ynowego noParaxMode wać programowanie osi	

Automatyczne wliczenie osi równoległych



Jeśli producent obrabiarek włącza oś równoległą już w konfiguracji, to sterowanie wlicza tę oś, bez konieczności uprzedniego programowania **PARAXCOMP**.

Ponieważ sterowanie wlicza wówczas na stałe oś równoległą, to można np. także przy dowolnym położeniu osi W dokonywać próbkowania obrabianego detalu.

A

Należy uwzględnić, iż **PARAXCOMP OFF** nie wyłącza osi równoległej, a sterowanie aktywuje ponownie konfigurację standardową.

Sterowanie wyłącza automatyczne wliczanie tylko, jeśli podawana jest oś także w bloku NC, np. **PARAXCOMP OFF W**.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP DISPLAY** włączamy funkcję wyświetlania dla przemieszczeń osi równoległych. Sterowanie przelicza ruchy przemieszczenia osi równoległej we wskazaniu położenia przynależnej osi głównej (wskazanie sumarne). Wskazanie położenia osi głównej pokazuje w ten sposób zawsze względną odległość od narzędzia do detalu, niezależnie od tego, czy przemieszczamy oś główną czy też oś równoległą.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć



Softkey FUNCTION PARAX nacisnąć



PARAXCOMF DISPLAY FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY wybrać

Softkey FUNCTION PARAXCOMP nacisnąć

 Zdefiniować oś równoległą, której przemieszczenia sterowanie ma doliczać we wskazaniu położenia do przynależnej osi głównej

Przykład

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

Jeśli **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** jest aktywny, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki
	FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY aktywny
*	Ikona PARAXMODE zasłania aktywną ikonę PARAXCOMP DISPLAY .
	Dodatkowo sterowanie pokazuje we wskaza- niu statusu literę (D) oznaczającą DISPLAY za oznaczeniem odpowiedniej osi.
Bez symbolu	Standardowa kinematyka aktywna



W opcjonalnym parametrze maszynowym **presetToAlignAxis** (nr 300203) producent maszyny definiuje poosiowo, jak sterowanie interpretuje wartości offset. W funkcji **FUNCTION PARAXCOMP** parametr maszynowy jest istotny tylko dla osi równoległych (**U_OFFS, V_OFFS** i **W_OFFS**). Jeśli offsety nie są dostępne, to sterowanie działa zgodnie z opisem funkcjonalności.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany dla osi równoległej, bądź jest zdefiniowany z wartością FALSE, to offset działa tylko w osi równoległej. Referencja zaprogramowanych współrzędnych osi równoległej przesuwa się o wartość offsetu. Współrzędne osi głównej odnoszą się w dalszym ciągu do punktu odniesienia detalu.
- Jeśli parametr maszynowy dla osi równoległej jest zdefiniowany z wartością TRUE, to offset działa w osi równoległej i w osi głównej. Referencje zaprogramowanych współrzędnych osi równoległej i osi głównej przesuwają się o wartość offsetu.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

6

Funkcję **PARAXCOMP MOVE** można wykorzystywać wyłącznie w połączeniu z blokami prostej **L**.

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP MOVE** sterowanie kompensuje przemieszczenia osi równoległej poprzez przemieszczenia wyrównujące w przynależnej osi głównej.

Na przykład, przy przemieszczeniu osi równoległej W w kierunku ujemnym, sterowanie przemieszcza jednocześnie oś główną Z o tę samą wartość w kierunku dodatnim. Względna odległość od narzędzia do przedmiotu pozostaje taka sama. Zastosowanie na maszynie portalowej: wsunąć tuleję wrzecionową aby przemieścić synchronicznie belkę suportową w dół.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



Przykład

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

Jeśli **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** jest aktywny, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki
	FUNCTION PARAXCOMP MOVE aktywny
•1	Ikona PARAXMODE zasłania aktywną ikonę PARAXCOMP MOVE .
	Dodatkowo sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu (M) oznaczającą MOVE za oznaczeniem odpowiedniej osi.

Bez symbolu Standardowa kinematyka aktywna

•	
Ц	Ϊ
-	-

Obliczenie możliwych wartości offsetu (U_OFFS, V_OFFS i W_OFFS tabeli punktów odniesienia) określa producent maszyn w parametrze presetToAlignAxis (nr 300203).
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC
 Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany dla osi równoległej, bądź jest zdefiniowany z wartością FALSE, to offset działa tylko w osi równoległej. Referencja zaprogramowanych współrzędnych osi równoległej przesuwa się o wartość offsetu. Współrzędne osi

odniesienia detalu.
 Jeśli parametr maszynowy dla osi równoległej jest zdefiniowany z wartością **TRUE**, to offset działa w osi równoległej i w osi głównej. Referencje zaprogramowanych współrzędnych osi równoległej i osi głównej przesuwają się o wartość offsetu.

głównej odnoszą się w dalszym ciągu do punktu

FUNCTION PARAXCOMP dezaktywować



Przykład

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF 13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

Jeśli **FUNCTION PARAXCOMP** nie jest aktywny, to sterowanie nie pokazuje ani symbolu ani informacji dodatkowych za oznaczeniami osi.



FUNCTION PARAXMODE



Dla aktywowania funkcji **PARAXMODE** należy zdefiniować zawsze 3 osie.

Jeśli producent obrabiarek nie aktywował jeszcze standardowo funkcji **PARAXCOMP**, to należy aktywować **PARAXCOMP**, przed rozpoczęciem pracy z **PARAXMODE**.

Aby sterowanie wliczało anulowaną z **PARAXMODE** oś główną, należy włączyć funkcję **PARAXCOMP** dla tej osi.

Przy pomocy funkcji **PARAXMODE** definiujemy osie, przy pomocy których sterowanie ma przeprowadzać obróbkę. Wszystkie ruchy przemieszczeniowe i opisy konturu programujemy niezależnie od typu maszyny poprzez osie główne X, Y i Z.

Proszę zdefiniować w funkcji **PARAXMODE** 3 osie (np. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), przy pomocy których sterowanie ma wykonać zaprogramowane przemieszczenia.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT	 wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
FUNKCJE PROGRAMOWE	 Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć
FUNCTION PARAX	 Softkey FUNCTION PARAX nacisnąć
FUNCTION PARAXMODE	 Softkey FUNCTION PARAXMODE nacisnąć
FUNCTION	FUNCTION PARAXMODE wybrać
PARAXMODE	 Zdefiniować osie dla obróbki

Przykład

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

Jeśli **FUNCTION PARAXMODE** jest aktywny, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki	
	FUNCTION PARAXMODE aktywna	
	Ikona PARAXMODE zasłania aktywną ikonę PARAXCOMP .	
	Dodatkowo sterowanie pokazuje w zakładce POS wskazania statusu wybrane Osie główne .	
Bez symbolu	Standardowa kinematyka aktywna	

Przemieszczenie osi głównej i osi równoległej

Jeśli funkcja **PARAXMODE** jest aktywna, to sterowanie wykonuje zaprogramowane ruchy przemieszczeniowe przy pomocy zdefiniowanych w funkcji osi. Jeśli sterowanie ma wykonać przemieszczenie anulowanej przez **PARAXMODE** osi głównej, to należy podać tę oś dodatkowo ze znakiem **&**. Znak **&**odnosi się wówczas do osi głównej.

Proszę postąpić następująco:

L

-

- Nacisnąć klawisz L
 - > Sterowanie otwiera blok linearny.
 - Określenie współrzędnych
 - Definiowanie korekcji promienia
 - Nacisnąć lewy klawisz ze strzałką
 - > Sterowanie pokazuje znak &.
 - W razie konieczności wybrać oś przy pomocy klawiszy kierunkowych osi
 - Definiowanie współrzędnej
 - Nacisnąć klawisz ENT

Przykład

i

ENT

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX

Element składni & jest dozwolony tylko w wierszach L. Dodatkowe pozycjonowanie osi głównej przy pomocy polecenia & następuje w systemie REF. Jeśli nastawiono wskazanie położenia na RZECZ-wartość, to przemieszczenie to nie zostaje pokazane. W razie konieczności należy przełączyć wskazanie na REF-wartość.

Obliczenie możliwych wartości offsetu (U_OFFS, V_OFFS i W_OFFS tabeli punktów odniesienia) z &-operatorem pozycjonowanych osi określa producent maszyn w parametrze **presetToAlignAxis** (nr 300203).

- Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany dla osi równoległej, bądź jest zdefiniowany z wartością
 FALSE, to offset działa tylko w osi zaprogramowanej ze znakiem &. Współrzędne osi równoległej odnoszą się w dalszym ciągu do punktu odniesienia detalu. Oś równoległa przemieszcza się pomimo offsetu na zaprogramowane współrzędne.
- Jeśli parametr maszynowy dla osi głównej jest zdefiniowany z wartością TRUE, to offset działa w osi równoległej i w osi głównej. Referencje współrzędnych osi równoległej i osi głównej przesuwają się o wartość offsetu.

FUNCTION PARAXMODE dezaktywować



Przy pomocy funkcji **PARAXMODE OFF** wyłączamy funkcję osi równoległych. Sterowanie wykorzystuje skonfigurowane przez producenta maszyn osie główne.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



Przykład

13 FUNCTION PARAXMODE OFF

Jeśli **FUNCTION PARAXMODE** nie jest aktywna, to sterowanie nie pokazuje ani symbolu ani informacji w zakładce **POS**.



W zależności od konfiguracji producenta obrabiarek widoczna jest następnie zakryta przez ikonę **PARAXMODE**aktywna ikona **PARAXCOMP**.

Przykład: wiercenie z osią W

10

0 BEGIN PGM PAR MM		٨	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		-0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		100 Y+100 Z+0	
3	3 TOOL CALL 5 Z S2222		Wywołanie narzędzia z osią wrzeciona Z
4	L Z+100 R0 FMAX	M3	Pozycjonowanie osi głównej
5	5 CYCL DEF 200 WIE	RCENIE	
	Q200=+2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
	Q201=-20	;GLEBOKOSC	
	Q206=+150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
	Q202=+5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
	Q210=+0	;PRZER. CZAS.NA GORZE	
	Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
	Q204=+50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
	Q211=+0	;PRZERWA CZAS. DNIE	
	Q395=+0	;REFERENCJA GLEB.	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z		OMP DISPLAY Z	Aktywowanie kompensacji wskazania
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W		NODE X Y W	Wybór dodatnich osi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		- MAX M99	Wcięcie wykonuje oś równoległa W
9 FUNCTION PARAXMODE OFF		ODE OFF	Odtwarzanie konfiguracji standardowej
10 L M30			
11 END PGM PAR MM			

392

10.6 Obróbka z kinematyką biegunową

Przegląd

W przypadku kinematyki biegunowej ruchy po torze kształtowym na płaszczyźnie obróbki nie są wykonywane przez dwie osie linearne, lecz przez oś linearną i oś obrotu. Linearna oś główna a także oś obrotu definiują przy tym płaszczyznę obróbki i razem z osią dosuwu przestrzeń roboczą obróbki.

Na tokarkach oraz szlifierkach z tylko dwoma głównymi osiami linearnymi możliwa jest czołowa obróbka frezowaniem dzięki kinematyce biegunowej.

Na frezarkach natomiast odpowiednie osie obrotu mogą zastępować różne linearne osie główne. Kinematyka biegunowa umożliwia, np. na wielkogabarytowych obrabiarkach, obróbkę większych powierzchni niż ma to miejsce tylko z osiami głównymi.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Eksploatowana obrabiarka musi być skonfigurowana odpowiednio przez producenta maszyn, jeśli chcesz korzystać z kinematyki biegunowej.
Kinematyka biegunowa składa się z dwóch osi linearny

Kinematyka biegunowa składa się z dwóch osi linearnych i jednej osi obrotu. Programowalne osie są zależne od maszyny.

Biegunowa oś obrotu musi być osią modulo, która jest montowana po stronie stołu w stosunku do wybranych osi linearnych. Tym samym osie linearne nie mogą znajdować się między osią obrotu i stołem. Maksymalny zakres przemieszczenia osi obrotu jest ograniczony przez wyłącznik krańcowy software.

Jako osie radialne lub osie dosuwu mogą służyć zarówno osie główne X, Y i Z jak i możliwe osie równoległe U, V i W.



Sterowanie udostępnia w połączeniu z kinematyką biegunową
następujące funkcje:

Softkey	Funkcja	Znaczenie	Strona
POLARKIN AXES	POLARKIN AXES	Definiowanie i aktywowanie kinematyki biegunowej	394
POLARKIN	POLARKIN OFF	Dezaktywowanie biegunowej kinematyki	397

Aktywowanie FUNCTION POLARKIN

Przy pomocy funkcji **POLARKIN AXES** aktywujesz biegunową kinematykę. Dane osiowe definiują oś radialną, oś dosuwu a także oś biegunową. Dane **MODE**wpływają na zachowanie przy pozycjonowaniu, podczas gdy dane **POLE**decydują o obróbce w biegunie. Biegun to centrum rotacji osi obrotowej.

Uwagi dotyczące wyboru osi:

- Pierwsza oś linearna musi leżeć radialnie do osi obrotu.
- Druga oś linearna definiuje oś dosuwu i musi leżeć równolegle do osi obrotu.
- Oś obrotu definiuje oś biegunową i jest definiowana na końcu.
- Jako oś obrotu może służyć każda dostępna oś modulo, zamontowana odnośnie wybranych osi linearnych po stronie stołu.
- W ten sposób dwie wybrane osie linearne obejmują powierzchnię, na której leży także oś obrotowa.

OpcjeMODE:

Syntaktyka	Funkcja
POS	Sterowanie pracuje od środka rotacji w kierunku dodatnim osi radialnej.
	Oś radialna musi być odpowiednio wypozycjonowa- na wstępnie.
NEG	Sterowanie pracuje od środka rotacji w kierunku ujemnym osi radialnej.
	Oś radialna musi być odpowiednio wypozycjonowa- na wstępnie.
KEEP	Sterowanie pozostaje z osią radialną po ten stronie centrum rotacji, po której znajduje się oś przy włączeniu funkcji.
	Jeśli oś radialna znajduje się przy włączeniu w centrum rotacji, to obowiązuje POS .
ANG	Sterowanie pozostaje z osią radialną po ten stronie centrum rotacji, po której znajduje się oś przy włączeniu funkcji.
	Przy pomocy opcji wyboru POLE - ALLOWED możli- we jest pozycjonowanie przez biegun. W ten sposób zmienia się strona bieguna i unika się rotacji o 180° osi obrotu.

OpcjePOLE:

Syntaktyka	Funkcja	
ALLOWED	Sterowanie zezwala na obróbkę na biegunie.	
SKIPPED	Sterowanie zapobiega obróbce na biegunie.	
	Zablokowany zakres odpowiada	

powierzchni kołowej o promieniu 0,001 mm (1 µm) wokół bieguna.



Proszę postąpić przy programowaniu w następujący sposób:

FUNKCJE
PROGRAMOWE
POLARKIN
POLARKIN
AXES

SPEC

wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć

Softkey POLARKIN nacisnąć

Softkey POLARKIN AXES nacisnąć

- Definiowanie osi kinematyki biegunowej
- ► Wybór opcji**MODE**
- ► Wybór opcjiPOLE

Przykład

6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED

Jeśli kinematyka biegunowa jest aktywna, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki Kinematyka biegunowa aktywna	
	Ikona POLARKIN zasłania aktywną ikonę PARAXCOMP DISPLAY .	
	Dodatkowo sterowanie pokazuje w zakładce POS wskazania statusu wybrane Osie główne .	
Bez symbolu	Standardowa kinematyka aktywna	

Wskazówki

Wskazówki dotyczące programowania:

 Przed włączeniem kinematyki biegunowej należy konieczne programować funkcję **PARAXCOMP DISPLAY** z przynajmniej osiami głównymi X, Y i Z.



HEIDENHAIN zaleca podawanie wszystkich dostępnych osi w funkcji **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Należy pozycjonować oś linearną, która nie jest elementem składowym kinematyki biegunowej, przed funkcją **POLARKIN**na współrzędne bieguna. W przeciwnym wypadku powstaje nieobrobiony obszar o promieniu, odpowiadającym przynajmniej wartości osi anulowanej osi linearnej.
- Należy unikać wykonywania obróbki w biegunie jak i w pobliżu bieguna, ponieważ w tej strefie możliwe są wahania posuwu. Dlatego też należy stosować najlepiej opcję POLE- SKIPPED.
- Kombinacja biegunowej kinematyki z następującymi funkcjami jest wykluczona:
 - Ruchy przemieszczeniowe z M91
 - nachylenia płaszczyzny obróbki
 - **FUNCTION TCPM** lub M128
- W opcjonalnym parametrze maszynowym presetToAlignAxis (nr 300203) producent maszyny definiuje poosiowo, jak sterowanie interpretuje wartości offset. Przy FUNCTION POLARKIN ten parametr maszynowy jest znaczący tylko dla tej osi rotacji, wokół której obraca się oś narzędzia (przeważnie C_OFFS).

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

 Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany, bądź jest zdefiniowany z wartością TRUE, to możesz z offsetem kompensować ukośne położenie detalu na płaszczyźnie. Offset ma wpływ na orientację układu współrzędnych detalu W-CS.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 83

 Jeśli parametr maszynowy jest zdefiniowany z wartością
 FALSE, to nie możesz offsetem kompensować ukośnego położenia detalu na płaszczyźnie. Sterowanie nie uwzględnia offsetu podczas odpracowywania.

Uwaga dotycząca obróbki:

W kinematyce biegunowej wzajemnie powiązane ruchy mogą wymagać ruchów częściowych, np. ruch liniowy jest realizowany przez dwie częściowe odległości w kierunku i od bieguna. Przez to wskazanie dystansu do pokonania może różnić się od wskazania przy kinematyce standardowej.
Dezaktywowanie FUNCTION POLARKIN

Przy pomocy funkcji **POLARKIN OFF** dezaktywujesz biegunową kinematykę.

Proszę postąpić przy programowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT	 Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
FUNKCJE PROGRAMOWE	Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć
POLARKIN	 Softkey POLARKIN nacisnąć
POLARKIN OFF	 Softkey POLARKIN OFF nacisnąć

Przykład

6 POLARKIN OFF

Jeśli kinematyka biegunowa nie jest aktywna, to sterowanie nie pokazuje ani symbolu ani informacji w zakładce **POS**.

Wskazówka

Następujące sytuacje dezaktywują kinematykę biegunową:

- Wykonywanie funkcji POLARKIN OFF
- Włączenie programu NC
- Zakończenie programu NC
- Anulowanie wykonania programu NC
- Włączenie kinematyki
- Nowy start sterowania

10

Przykład: cykle SL w kinematyce biegunowej

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750		
4 FUNCTION PARA	XCOMP DISPLAY X Y Z	; PARAXCOMP DISPLAY aktywować
5 L X+0 Y+0.001	1 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Pozycja wstępna poza zablokowanym obszarem bieguna
6 POLARKIN AXES	Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; POLARKIN aktywować
*		; Przesunięcie punktu zerowego w kinematyce biegunowej
9 TRANS DATUM A	XIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3	Z+0	
11 CYCL DEF 14.0	GEOMETRIA KONTURU	
12 CYCL DEF 14.1	PODPR.KONTURU2	
13 CYCL DEF 20 DA	ANE KONTURU	
Q1=-10	;GLEBOKOSC FREZOWANIA	
Q2=+1	;ZACHODZENIE TOROW	
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE	
Q4=+0	;NADDATEK NA DNIE	
Q5=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q6=+2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q7=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q8=+0	;PROMIEN ZAOKRAGLENIA	
Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU	
14 CYCL DEF 22 FI	REZ.ZGR.WYBRANIA	
Q10=-5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q11=+150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q12=+500	;POSUW PRZY ROZWIERC.	
Q18=+0	;NARZ.DO OBR.ZGRUB.	
Q19=+0	;POSUW PRZY R. WAHAD.	
Q208=+99999	;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q401=+100	;WSPOLCZYNNIK POSUWU	
Q404=+0	;STRAT.PRZEC.WYKONCZ.	
15 M99		
16 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY		
17 CYCL DEF 7.1 X+0		
18 CYCL DEF 7.2 Y+0		
19 CYCL DEF 7.3 Z+0		
20 POLARKIN OFF		; POLARKIN dezaktywować
21 FUNCTION PAR	AXCOMP OFF X Y Z	;; PARAXCOMP DISPLAY dezaktywować
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX		
23 L M30		
24 LBL 2		

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

10.7 Funkcje pliku

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FILE**-można z programu NC wykonywać operacje z plikami jak kopiowanie, przesuwanie i usuwanie.

A

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Funkcje FILE nie mogą być stosowane do programów NC lub plików, referencjonowanych uprzednio z funkcjami jak przykładowo CALL PGM lub CYCL DEF 12 PGM CALL.
- Funkcja FUNCTION FILE jest uwzględniana tylko w trybach pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok i Wykonanie programu, automatycz.

Definiowanie operacji z plikami

Proszę postąpić następująco:

SPEC FCT FUNKCJE PROGRAMOWE

> FUNCTION FILE

Wybór funkcji programu

Wybór funkcji specjalnych

Wybrać operację z plikami

> Sterowanie pokazuje dostępne funkcje.

Softkey	Funkcja	Znaczenie
FILE COPY	FILE COPY	Plik kopiować: podać nazwę ścież- ki kopiowanego pliku i nazwę pliku docelowego.
FILE MOVE	FILE MOVE	Plik przesunąć: podać nazwę ścieżki przesuwanego w inne miejsce pliku i nazwę ścieżki pliku docelowego
FILE DELETE	FILE DELETE	Usuwanie pliku: podać nazwę ścież- ki usuwanego pliku
OPEN FILE	OPEN FILE	Otworzyć plik: podać nazwę ścieżki pliku

Jeśli chcemy kopiować plik, który nie istnieje, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

FILE DELETE wydaje komunikat o błędach, jeśli przewidziany do usunięcia plik nie jest dostępny.

OPEN FILE

Podstawy

Przy pomocy funkcji **OPEN FILE** możesz otworzyć różne typy plików bezpośrednio z programu NC.

Jeśli definiujesz **OPEN FILE**, to sterowanie kontynuuje dialog i możesz zaprogramować **STOP**.

Sterowanie może przy pomocy tej funkcji otworzyć wszystkie typy plików, które możesz otworzyć także manualnie.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Sterowanie otwiera plik w ostatnim używanym dla tego typu pliku narzędziem dodatkowym. Jeśli wcześniej jakiś typ pliku nie był dotychczas otwierany i dla tego typu pliku dostępnych jest kilka narzędzi dodatkowych , to sterowanie przerywa przebieg programu i otwiera okno **Aplikacja?**. W oknie **Aplikacja?** wybierasz narzędzie dodatkowe, przy pomocy którego sterowanie otwiera plik. Sterowanie zapamiętuje ten wybór.

Dla następujących typów plików dostępnych jest kilka narzędzi dodatkowych do otwarcia plików:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

i

Aby uniknąć przerwania przebiegu programu bądź wybrać alternatywne narzędzie dodatkowe , otwierasz odpowiedni typ pliku w menedżerze plików. Jeśli dla jednego typu pliku możliwych jest kilka narzędzi dodatkowych , to możesz wybrać w menedżerze plików zawsze to narzędzie dodatkowe , w którym sterowanie ma otwierać plik.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Funkcja OPEN FILE dostępna jest w następujących trybach pracy:

- Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.
- Test programu
- Wykon. progr. pojedyń. blok
- Wykon.program automatycznie



Programowanie funkcji OPEN FILE

Aby zaprogramować funkcję OPEN FILE , należy:

SPEC FCT		Wybrać funkcje specjalne
FUNKCJE PROGRAMOWE		Wybrać funkcje programu
FUNCTION FILE		Wybrać operację z plikami
OPEN		Wybrać funkcję OPEN FILE
FILE	>	Sterowanie otwiera dialog.
PLIK		Softkey WYBIERZ PLIK nacisnąć
WYBRAC		Wybrać przewidziany do wyświetlania plik w strukturze folderów
		Softkey OK nacisnąć
UK	>	Sterowanie pokazuje ścieżkę wybranego pliku i funkcję STOP .
		Opcjonalnie programować STOP
	>	Sterowanie zamyka wprowadzenie funkcji OPEN FILE .
Automatyczne wyświetlanie		

Dla niektórych typów plików sterowanie udostępnia tylko jedno odpowiednie narzędzie dodatkowe do wyświetlania. W tym przypadku sterowanie otwiera plik przy pomocy funkcji OPEN FILE automatycznie w tym programie.

Przykład

1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.HTML"

Możliwe do użycia narzędzie HEROS:

Mozilla Firefox

10.8 Funkcje NC do transformacji współrzędnych

Przegląd

Sterowanie udostępnia następujące funkcje TRANS:

Syntaktyka	Znaczenie	Dalsze infor- macje
TRANS DATUM	Przesunięcie punktu zerowego obrabianego detalu	Strona 404
TRANS MIRROR	Odbicie lustrzane osi	Strona 406
TRANS ROTATION	Rotacja o oś narzędzia	Strona 408
TRANS SCALE	Skalowanie konturów i pozycji	Strona 410
TRANS RESET	Reset transformacji współ- rzędnych	Strona 411



Należy definiować funkcje w kolejności tabeli i resetować je w odwrotnej kolejności. Kolejność programowania wpływa na wynik.

Należy przesunąć np. najpierw punkt zerowy detalu a następnie wykonać odbicie lustrzane konturu. Jeśli kolejność zostanie odwrócona, to kontur jest odbijany lustrzanie w pierwotnym punkcie zerowym detalu.

Wszystkie funkcje **TRANS**działają w odniesieniu do punktu zerowego detalu. Punkt zerowy detalu to początek wejściowego układu współrzędnych **I-CS**.

Dalsze informacje: "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 86

Spokrewnione tematy

- Cykle dla transformacji współrzędnych
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Programowanie cykli obróbki
- PLANE-funkcje (opcja #8)

Dalsze informacje: "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", Strona 457

Układy odniesienia
 Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 78

Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM

Zastosowanie

Za pomocą funkcji **TRANS DATUM** przesuwasz punkt zerowy detalu albo używając stałych bądź zmiennych współrzędnych albo poprzez podanie wiersza w tabeli punktów zerowych.

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM RESET** resetujesz przesunięcie punktu zerowego.

Spokrewnione tematy

Aktywacja tabeli punktów zerowych
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Programowanie cykli obróbki

Opis funkcji

TRANS DATUM AXIS

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM AXIS** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez zapis wartości w odpowiedniej osi. W jednym bloku NC można definiować do dziewięciu współrzędnych, dane przyrostowe są również możliwe.

Sterowanie pokazuje aktywne przesunięcie punktu zerowego w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Wynik przesunięcia punktu zerowego sterowanie pokazuje w odczycie pozycji.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

TRANS DATUM TABLE

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM TABLE** definiujesz przesunięcie punktu zerowego wybierając wiersz w tabeli punktów zerowych.

Opcjonalnie możesz określić ścieżkę tabeli punktów zerowych. Jeśli nie definiujesz ścieżki, to sterowanie stosuje tabelę punktów zerowych aktywowaną z **SEL TABLE**.

Dalsze informacje: "Aktywacja tabeli punktów zerowych w programie NC", Strona 421

Przesunięcie punktu zerowego z **TRANS DATUM TABLE** i ścieżkę tabeli punktów zerowych sterowanie pokazuje w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

TRANS DATUM RESET

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM RESET** resetujemy przesunięcie punktu zerowego. Przy tym jest niezbyt istotne, jak zdefiniowano uprzednio punkt zerowy.

10

Dane wejściowe

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y	; punkt zerowy przesunąć w osiach
+25 Z+42	X , Y i Z

Dokonujesz nawigacji do tej funkcji w następujący sposób:

Funkcję NC wstaw ► Wszystkie funkcje ► Funkcje specj. ► Funkcje ► TRANSFORM ► TRANS DATUM

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TRANS DATUM	Otwieracz składni dla przesunięcia punktu zerowego
AXIS, TABLE bądź RESET	Przesunięcia punktu zerowego z danymi wejścio- wymi współrzędnych, przy użyciu tabeli punktów zerowych lub resetowanie przesunięcia punktu zerowego
X, Y, Z, A, B, C, U, V lub W	Możliwe osie do wprowadzenia współrzędnych
	Stały lub zmienny numer
	Tylko przy wyborze AXIS
TABLINE	Wiersz tabeli punktów zerowych
	Stały lub zmienny numer
	Tylko przy wyborze TABLE
Nazwa bądź	Ścieżka tabeli punktów zerowych
QS	Stała bądź zmienna ścieżka
	Wybór w oknie z opcjami wyboru możliwy
	Element składni opcjonalnie
	Tylko przy wyborze TABLE

Wskazówki

- Absolutne wartości odnoszą się do punktu odniesienia detalu. Wartości inkrementalne odnoszą się do punktu zerowego obrabianego detalu.
- Jeżeli wykonujesz absolutną dyslokację punktu zerowego używając TRANS DATUM bądź cyklu 7 PUNKT BAZOWY, to sterowanie nadpisuje wartości aktualnego przesunięcia punktu zerowego. Wartości inkrementalne sterowanie przelicza z wartościami aktualnego przesunięcia punktu zerowego.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli obróbki**

Dyslokacja punktu zerowego w osiach A, B, C, U, V i W działa jak offset. HEIDENHAIN zaleca przystawienie osi obrotu przy użyciu funkcji PLANE bądź rotacji podstawowej 3D.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Przy pomocy parametru maszynowego transDatumCoordSys (nr 127501) producent obrabiarki definiuje, do jakiego układu odniesienia odnoszą się wartości odczytu pozycji.
- Jeśli w wierszu TRANS DATUM TABLEnie zdefiniowano tabeli punktów zerowych, to sterowanie wykorzystuje wówczas wybraną uprzednio z SEL TABLE tabelę punktów zerowych w programie NC lub w trybie pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok lub Wykonanie programu, automatycz. wybraną tabelę punktów zerowych (status M).

Odbicie lustrzane z TRANS MIRROR

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TRANS MIRROR** dokonujesz odbicia lustrzanego konturów bądź pozycji względem jednej lub kilku osi.

Przy pomocy funkcji **TRANS MIRROR RESET** możesz resetować to odbicie lustrzane.

Spokrewnione tematy

- Cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE
 - Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
- Addytywne odbicie lustrzane w obrębie Globalnych ustawień programowych GPS (opcja #44)

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Opis funkcji

Odbicie lustrzane działa modalnie od jego zdefiniowania w programie NC.

Sterowanie odbija lustrzanie kontury lub pozycje względem aktywnego punkt zerowy detalu. Jeśli punkt zerowy leży poza konturem, to sterowanie odbija lustrzanie również odcinek do punktu zerowego.

Jeśli tylko jedna oś ma być poddana odbiciu lustrzanemu, zmienia się kierunek obiegu narzędzia. Zdefiniowany w cyklu kierunek obiegu zostaje zachowany, np. w obrębie cykli OCM (opcja #167).

W zależności od wybranych wartości osi **AXIS** sterowanie wykonuje odbicie lustrzane następujących płaszczyzn obróbki:

- **X**: sterowanie odbija lustrzanie płaszczyznę obróbki **YZ**
- **Y**: sterowanie odbija lustrzanie płaszczyznę obróbki **ZX**
- Z: sterowanie odbija lustrzanie płaszczyznę obróbki XY

Dalsze informacje: "Oznaczenie osi na frezarkach", Strona 90 Możesz wybrać do trzech wartości osi.

Sterowanie pokazuje aktywne odbicie lustrzane zerowego w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC







Dane wejściowe

11 TRANS MIRROR AXIS X

; odbicie lustrzane Xwspółrzędnych wokół osi Y

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TRANS MIRROR	Otwieracz składni dla odbicia lustrzanego
AXIS bądź RESET	Wprowadzić odbicie lustrzane wartości osi bądź zresetować odbicie
X , Y lub Z	Wartości osi, które należy odbić lustrzanie Tylko przy wyborze AXIS

Wskazówki

- Tej funkcji możesz używać wyłącznie w trybie obróbki FUNCTION MODE MILL .
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
- Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC
 Jeśli wykonujesz odbicie lustrzane przy użyciu TRANS MIRROR
- bądź cyklu **8 ODBICIE LUSTRZANE**, to sterowanie nadpisuje aktualne odbicie lustrzane.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Wskazówki w połączeniu z osiami nachylenia

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie reaguje różnie na rodzaj i kolejność zaprogramowanych transformacji. W przypadku nieodpowiednich funkcji mogą powstawać nieprzewidziane przemieszczenia bądź kolizje.

- Należy programować tylko zalecane transformacje w odpowiednim układzie odniesienia
- Używać funkcji nachylenia z kątami przestrzennymi zamiast z kątami osiowymi
- Należy przetestować program NC przy pomocy symulacji

Rodzaj funkcji nachylenia ma następujący wpływ na wynik:

- Jeśli nachylasz używając kątów przestrzennych (funkcje PLANEpoza PLANE AXIAL, cykl 19), to zaprogramowane wcześniej transformacje zmieniają położenie punktu zerowego detalu i orientację osi obrotu:
 - Przesunięcie przy pomocy funkcji TRANS DATUM zmienia położenie punktu zerowego detalu.
 - Odbicie lustrzane zmienia orientację osi obrotu. Cały program NC łącznie z kątami bryłowymi zostaje odbity lustrzanie.
- Jeśli nachylasz używając kątów osiowych (PLANE AXIAL, cykl 19), to zaprogramowane wcześniej odbicie lustrzane nie ma żadnego wpływu na orientację osi obrotu. Przy pomocy tych funkcji pozycjonujesz bezpośrednio osie maszyny.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 83

Rotacja z TRANS ROTATION

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TRANS ROTATION** obracasz kontury bądź pozycje o określony kąt.

Przy pomocy funkcji **TRANS ROTATION RESET** możesz resetować ten obrót.

Spokrewnione tematy

- Cykl 10 OBROT
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Programowanie cykli obróbki
- Addytywna rotacja w obrębie Globalnych ustawień programowych GPS (opcja #44)

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Opis funkcji

Obrót działa modalnie od jego zdefiniowania w programie NC. Sterowanie obraca obróbkę na płaszczyźnie roboczej wokół aktywnego punktu zerowego detalu.

Sterowanie obraca wejściowy układ współrzędnych **I-CS** w następujący sposób:

Wychodząc z osi odniesienia kąta, odpowiada osi głównej

Wokół osi narzędzia

Dalsze informacje: "Oznaczenie osi na frezarkach", Strona 90

Możesz zaprogramować obrót w następujący sposób:

- Absolutnie w odniesieniu do dodatniej osi głównej
- Inkrementalnie, w odniesieniu do ostatnio aktywnego obrotu Starowania polozwia oltrwyw obrót w zakladas TRANS

Sterowanie pokazuje aktywny obrót w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Dane	weiściowe
Dane	wejsciuwe

11 TRANS ROTATION ROT+90	; Obracać obróbkę o 90
--------------------------	------------------------

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TRANS ROTATION	Otwieracz składni dla obrotu
ROT bądź RESET	Wprowadzić absolutny bądź inkrementalny kąt obrotu albo zresetować obrót Stały lub zmienny numer

Wskazówki

Tej funkcji możesz używać wyłącznie w trybie obróbki FUNCTION MODE MILL.

Dalsze informacje: "Programowanie Function Mode", Strona 372

 Jeżeli wykonujesz absolutną rotację przy użyciu TRANS ROTATION bądź cyklu 10 OBROT, to sterowanie nadpisuje wartości aktualnej rotacji. Wartości inkrementalne sterowanie przelicza z wartościami aktualnej rotacji.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki



Skalowanie z TRANS SCALE

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TRANS SCALE** dokonujesz skalowania konturów bądź dystansów do punktu zerowego a także tym samym możesz powiększać lub zmniejszać równomiernie. W ten sposób można np. uwzględniać współczynniki kurczenia i nadwymiarowości.

Przy pomocy funkcji **TRANS SCALE RESET** możesz resetować to skalowanie.

Spokrewnione tematy

Cykl 11 WSPOLCZYNNIK SKALI
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Programowanie cykli obróbki

Opis funkcji

Skalowanie działa modalnie od jego zdefiniowania w programie NC. W zależności od położenia punktu zerowego detalu sterowanie wykonuje skalowanie w następujący sposób:

- Punkt zerowy detalu w centrum konturu: Sterowanie skaluje kontur we wszystkich kierunkach równomiernie.
- Punkt zerowy detalu z lewej u dołu konturu: Sterowanie skaluje kontur w kierunku dodatnim osi X i Y.
- Punkt zerowy detalu z prawej u góry konturu: Sterowanie skaluje kontur w ujemnym kierunku osi X i Y.

Jeśli faktor skalowania **SCL** jest mniejszy od 1 to sterowanie zmniejsza kontur. Jeśli faktor skalowania **SCL** jest większy od 1 to sterowanie powiększa kontur.

Sterowanie uwzględnia przy skalowaniu wszystkie dane współrzędnych i dane wymiarowe z cykli.

Sterowanie pokazuje aktywne skalowanie w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Dane wejściowe

11 TRANS SCALE SCL1.5	; Powiększenie obróbki o faktor skali 1.5
-----------------------	--

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TRANS SCALE	Otwieracz składni dla skalowania
SCL bądź RESET	Wprowadzić faktor skalowania bądź zresetować skalowanie Stały lub zmienny numer



Wskazówki

- Tej funkcji możesz używać wyłącznie w trybie obróbki FUNCTION MODE MILL .
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC
- Jeżeli wykonujesz skalowanie przy użyciu TRANS SCALE bądź cyklu 11 WSPOLCZYNNIK SKALI, to sterowanie nadpisuje aktualny faktor skali.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

 Jeśli zmniejszasz kontur z promieniami wewnętrznymi, to należy zwrócić uwagę na wybór właściwych narzędzi. W przeciwnym razie pozostaje ewentualnie reszta materiału.

Reset z TRANS RESET

Zastosowanie

Za pomocą funkcji NC **TRANS RESET** resetujesz jednocześnie wszystkie proste transformacje współrzędnych.

Spokrewnione tematy

- Funkcje NC do transformacji współrzędnych
 Dalsze informacje: "Funkcje NC do transformacji współrzędnych", Strona 403
- Cykle dla transformacji współrzędnych
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Programowanie cykli obróbki

Opis funkcji

Sterownik wykonuje reset następujących prostych transformacji współrzędnych:

Syntaktyka	Dalsze informacje
TRANS DATUM	Strona 404
Cykl 7 PUNKT BAZOWY	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Progra- mowanie cykli obróbki
TRANS MIRROR	Strona 406
Cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Progra- mowanie cykli obróbki
TRANS ROTATION	Strona 408
Cykl 10 OBROT	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Progra- mowanie cykli obróbki
TRANS SCALE	Strona 410
Cykl 11 WSPOLCZYNNIK SKALI	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Progra- mowanie cykli obróbki
Cykl 26 OSIOWO-SPEC.SKALA	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Progra- mowanie cykli obróbki
	Syntaktyka TRANS DATUM Cykl 7 PUNKT BAZOWY TRANS MIRROR Cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE TRANS ROTATION Cykl 10 OBROT TRANS SCALE Cykl 11 WSPOLCZYNNIK SKALI Cykl 26 OSIOWO-SPEC.SKALA

Dane wejściowe

11 TRANS RESET

; Reset prostych transformacji współrzędnych

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TRANS	Otwieracz składni do resetowania prostych trans-
RESET	formacji współrzędnych

TRANS-funkcję wybrać

Wybierasz funkcję **TRANS** w następujący sposób:



SPEC FCT

Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć

Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



- Softkey TRANSFORM / CORRDATA nacisnąć
- TRANSFOR-MACJE
- Softkey TRANSFORMACJE nacisnąć
- Nacisnąć softkey pożądanej funkcji TRANS-

10.9 Modyfikacje punktu odniesienia

Aby wpłynąć bezpośrednio w programie NC na już ustawiony punkt odniesienia w tabeli punktów odniesienia, sterowanie udostępnia następujące funkcje:

- Aktywować punkt odniesienia
- Kopiować punkt odniesienia
- Korygować punkt odniesienia

Aktywować punkt odniesienia

Przy pomocy funkcji **PRESET SELECT** możesz aktywować punkt odniesienia, zdefiniowany w tabeli punktów odniesienia, jako nowy punkt odniesienia.

Punkt odniesienia możesz aktywować albo podając numer punktu odniesienia albo w kolumnie **DOC**.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od parametru maszynowego **CfgColumnDescription** (nr 105607) możesz w kolumnie **DOC** tabeli punktów odniesienia definiować wielokrotnie tę samą treść. Po aktywacji punktu odniesienia w kolumnie **DOC** w takim przypadku sterownik wybiera punkt odniesienia o najniższym numerze wiersza. Jeżeli sterownik nie wybiera pożądanego punktu odniesienia, to istnieje zagrożenie kolizji.

- > Treści kolumny DOC należy definiować jednoznacznie
- Aktywacja punktu odniesienia tylko z numerem wiersza

Jeśli programujesz **PRESET SELECT** bez opcjonalnych parametrów, to sposób postępowania jest identyczny jak w cyklu **247 USTAWIENIE PKT.BAZ**.

Przy pomocy opcjonalnych parametrów określasz:

KEEP TRANS: zachować proste transformacje

- Cykl 7 PUNKT BAZOWY
- Cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE
- Cykl 10 OBROT

A

- Cykl 11 WSPOLCZYNNIK SKALI
- Cykl 26 OSIOWO-SPEC.SKALA
- WP: modyfikacje odnoszą się do punktu odniesienia detalu
- PAL: modyfikacje odnoszą się do punktu odniesienia palety

Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób: Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**

- SPEC FCT WART.ZAD. PROGRAMU
- Nacisnąć softkey WART.ZAD. PROGRAMU
- Softkey PRESET nacisnąć

PRESET

PRESET

- . . .
- Softkey PRESET SELECT nacisnąć
- Definiowanie pożądanych numerów punktów odniesienia
- Alternatywnie definiować wprowadzenie z kolumny DOC
- W razie konieczności zachować transformacje
- Jeśli wskazane wybrać, do którego punktu odniesienia ma odnosić się modyfikacja

Przykład

13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP

Wybrać punkt odniesienia 3 jako punkt odniesienia detalu i zachować transformacje

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo znacznych szkód!

Nie zdefiniowane pola w tabeli punktów odniesienia zachowują się inaczej niż zdefiniowane z wartością **0** pola: z **0** definiowane pola nadpisują przy aktywowaniu poprzednią wartość, dla niezdefiniowanych pól pozostaje zachowana poprzednia wartość. Jeżeli poprzednia wartość pozostaje niezmienna, to istnieje zagrożenie kolizji!

- Przed aktywowaniem punktu odniesienia sprawdzić, czy wszystkie kolumny są zapełnione wartościami
- W nie zdefiniowanych kolumnach wprowadzić wartości, np. 0
- Alternatywnie zlecić producentowi maszyn zdefiniowanie 0 jako wartości domyślnej dla kolumn

Kopiowanie punktu odniesienia

Przy pomocy funkcji PRESET COPY możesz kopiować punkt odniesienia, zdefiniowany w tabeli punktów odniesienia i aktywować ten skopiowany punkt odniesienia.

Przewidziany do kopiowania punkt odniesienia możesz wybrać albo podając numer punktu odniesienia albo przez wpis w kolumnie **DOC**. Przy pomocy opcjonalnych parametrów możesz określać:

- SELECT TARGET: aktywować skopiowany punkt odniesienia
- KEEP TRANS: zachować proste transformacje

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od parametru maszynowego CfgColumnDescription (nr 105607) możesz w kolumnie DOC tabeli punktów odniesienia definiować wielokrotnie tę samą treść. Po aktywacji punktu odniesienia w kolumnie **DOC** w takim przypadku sterownik wybiera punkt odniesienia o najniższym numerze wiersza. Jeżeli sterownik nie wybiera pożądanego punktu odniesienia, to istnieje zagrożenie kolizji.

- Treści kolumny DOC należy definiować jednoznacznie
- Aktywacja punktu odniesienia tylko z numerem wiersza

Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC	
FCT	

Nacisnać klawisz SPEC FCT



Nacisnąć softkey WART.ZAD. PROGRAMU

PROGRAMU

Softkey PRESET nacisnąć ►

COPY

Softkey PRESET COPY nacisnąć

- Definiować przewidziany do kopiowania numer punktu odniesienia
- Alternatywnie definiować wprowadzenie z kolumny DOC
- Definiowanie nowych numerów punktów odniesienia
- Jeśli to konieczne aktywować skopiowany punkt odniesienia
- W razie konieczności zachować transformacje

Przykład

13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS

Kopiować punkt odniesienia 1 w wierszu 3, punkt odniesienia 3 aktywować i zachować transformacje

PRESET PRESET

Korygować punkt odniesienia

Za pomocą funkcji PRESET CORR możesz korygować aktywny punkt odniesienia.

Jeśli w jednym bloku NC korygowane są zarówno rotacja podstawowa jak i przesunięcie, to sterowanie koryguje najpierw przesunięcie a następnie rotację podstawową. Wartości korekcji odnoszą się do aktywnego układu odniesienia.

Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

13 PRESET	COF	RR X+10 SPC+45	Aktywny
Przykład			
		Definiowanie pożądanych korekcji	
PRESET		Softkey PRESET CORR nacisnąć	
PRESET		Softkey PRESET nacisnąć	
WART.ZAD. PROGRAMU		Softkey WART.ZAD. PROGRAMU nacisnąć	5
SPEC FCT		Wyświetlić pasek softkey z funkcjami spe	cjalnymi

Aktywny punkt odniesienia jest korygowany w X o +10 mm i w SPC +45 °

10.10 Tabela punktów zerowych

Zastosowanie

W tabeli punktów zerowych zachowujesz punkty zerowe odnoszące się do detalu. Aby móc używać tablicy punktów zerowych, należy ją aktywować.

Opis funkcjonalności

Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych odnoszą się do aktualnego punktu odniesienia. Wartości współrzędnych z tabeli punktów zerowych działają wyłącznie w postaci wartości absolutnych.

Tablice punktów zerowych należy stosować:

- Przy częstym użyciu tych samych przesunięć punktów zerowych
- Przy powtarzających się zabiegach obróbkowych na różnych detalach
- Przy powtarzających się zabiegach obróbkowych na różnych pozycjach detalu

Wartości kolumn X, Y i Z działają jak dyslokacja w układzie współrzędnych detalu W-CS. Wartości kolumn A, B, C, U, V i W działają jak offset w układzie współrzędnych maszyny M-CS.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 83

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych obrabiarki M-CS", Strona 79

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Tabela punktów zerowych zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie	Dane wejściowe
D	Bieżący numer punktu zerowego	099999999
X	Współrzędna X punktu zerowego	-99999.9999999999.99999
Y	Współrzędna Y punktu zerowego	-99999.9999999999.99999
Z	Współrzędna Z punktu zerowego	-99999.9999999999.99999
A	Kąt osi A dla punktu zerowego	-360.000000360.000000
В	Kąt osi B dla punktu zerowego	-360.000000360.000000
С	Kąt osi C dla punktu zerowego	-360.000000360.000000
U	Pozycja osi U dla punktu zerowego	-99999.9999999999.99999
v	Pozycja osi V dla punktu zerowego	-99999.9999999999.99999
W	Pozycja osi W dla punktu zerowego	-99999.9999999999.99999
DOC	Kolumna komentarza	max. 16 znaków

Utworzenie tabei punktów zerowych

Nowy tablice punktów zerowych utworzyć w następujący sposób:

>	 Przejść do trybu pracy Programowanie .
PGM MGT	 Klawisz PGM MGT nacisnąć
NOWY	 Softkey NOWY PLIK nacisnąć
	 Sterowanie otwiera okno Nowy plik dla wprowadzenia nazwy pliku.
	Podać nazwę pliku typu *.d
ENT	 Potwierdzić klawiszem ENT
	> Sterowanie otwiera okno Wybrać format tabeli.
	 W razie konieczności wybierz format tabeli
ок	 W razie konieczności softkey OK nacisnąć
	 Jeśli dotyczy wybrać jednostkę miary MM bądź INCH
	 Sterowanie otwiera tablicę punktów zerowych.
6	Jeżeli dla danego typu tabeli dostępny jest przynajmniej jeden prototyp, to możesz wybrać format tabeli.
	Sterownik wyświetla, z jaką jednostką miary mm lub inch prototyp jest zdefiniowany. Gdy sterownik pokazuje obydwie jednostki miary, to możesz wybrać odpowiednią jednostkę.
	Producent maszyn definiuje prototypy.
	Nazwy tabal i kalump tabal musza razpoazynać się z litery
0	i nie mogą zawierać znaków matematycznych, np. +. Te znaki mogą ze względu na instrukcje SQL prowadzić przy wczytywaniu lub wyczytywaniu do problemów.
	Dalsze informacje: "Dostępy do tabel z instrukcjami SQL", Strona 337

Otwarcie i edycja tabeli punktów zerowych



Po zmianie wartości w tabeli punktów zerowych, należy tę zmianę klawiszem **ENT** zapisać do pamięci. W przeciwnym razie zmiana ta nie zostanie uwzględniona przy wykonaniu programu NC.

Tabelę punktów zerowych otwierasz i edytujesz w następujący sposób:



- Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wybrać pożądaną tabelę punktów zerowych
- > Sterowanie otwiera tablicę punktów zerowych.
- Wybrać pożądany wiersz do edycji
- Zachować dane wejściowe, np. klawiszem ENT



ENT

Klawiszem **CE** usuwasz wartość liczbową z wybranego pola wprowadzenia.

Sterowanie pokazuje na pasku softkey następujące funkcje:

Softkey	Funkcja
POCZATEK	Wybrać początek tabeli
KONIEC	Wybrać koniec tabeli
STRONA	Kartkować strona po stronie w górę
STRONA	Przewracać strona po stronie w dół
ZNAJDZ	Szukaj Sterowanie otwiera okno, w którym można podać szukany tekst lub szukaną wartość.
UST.PONOW TABELA	Resetowanie tabeli
WIERSZE POCZATEK	Kursor do początku wiersza
WIERSZE KONIEC	Kursor do końca wiersza
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Kopiowanie aktualnej wartości
SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ	Wstawienie skopiowanej wartości
N WIERSZY NA KONIEC WSTAW	Wstawienie wybieralnej liczby wierszy Nowe wiersze mogą być wstawiane tylko na końcu tabeli.

o pamıęcı. W przeciwnym ilędniona przy wykonaniu rtujesz w następujący nąć ę punktów zerowych

Softkey	Funkcja
WIERSZ WSTAW	Wstawić wiersz
	Nowe wiersze mogą być wstawiane tylko na końcu tabeli.
WIERSZ USUN	Skasować wiersz
KOLUMNY	Sortowanie lub skrywanie kolumn tablicy
WYGASIC	Sterowanie otwiera okno Kolejność kolumn z następującymi możliwościami:
	Używać formatu standard
	 Wyświetlanie lub skrywanie kolumn tablicy
	 Porządkowanie układu kolumn
	 Ustalenie kolumn, max. 3
DODATKOWE FUNKJE	Funkcje dodatkowe np. Usuwanie
RESET KOLUMNY	Resetowanie kolumny
EDYCJA AKTUAL. POLA	Edycja aktualnego pola
	Sortowanie tabeli punktów zerowych
SORTOWAC	Sterowanie otwiera okno dla wyboru opcji sorto- wania.
Gdy stero pom właś	zostanie wprowadzony kod liczbowy 555343, to owanie pokazuje softkey FORMAT EDYCJA . Przy ocy tego softkey można dokonywać modyfikacji sciwości tablic.

Aktywacja tabeli punktów zerowych w programie NC

Aktywujesz tabelę punktów zerowych w programie NC w następujący sposób:

PGM CALL	 Klawisz PGM CALL nacisnąć
PUNKT ZEROWY TABELA WYBRAC	 Softkey WYBRAĆ TAB. PKT. ZEROWYCH nacisnąć
PLIK	Softkey WYBIERZ PLIK nacisnąć
WYBRAC	> Sterowanie otwiera okno dla wyboru pliku.
	 Wybrać pożądaną tabelę punktów zerowyc
ENT	 Potwierdzić klawiszem ENT .

iÌ

PGM

Jeśli wprowadzasz odręcznie nazwę tabeli punktów zerowych, należy uwzględnić:

- Jeśli tabela punktów zerowych jest w tym samym folderze jak program NC należy wprowadzić tylko nazwę pliku
- Jeśli tabela punktów zerowych nie jest w tym samym folderze jak program NC należy wprowadzić kompletną ścieżkę
- i

Programujesz SEL TABLE przed cyklem 7 bądź funkcją TRANS DATUM.

Odręczna aktywacja tabeli punktów zerowych

i

Jeśli pracujesz bez SEL TABLE, to należy aktywować pożądaną tabelę przed testem programu.

Aktywujesz tabelę punktów zerowych dla testu programu w następujący sposób:



Przejść do trybu pracy Test programu.

- PGM MGT
- Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wybrać pożądaną tabelę punktów zerowych
- > Sterowanie aktywuje tabelę punktów zerowych dla testu programu i zaznacza plik o statusie S.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

10.11 Tabela korekcji

Zastosowanie

Za pomocą dostępnych tabeli korekcji sterowanie umożliwia zachowanie w pamięci korekty w układzie współrzędnych narzędzia (T-CS) lub w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki (WPL-CS)

Tabela korekcji **.tco** jest alternatywą do korekcji z **DL**, **DR** i **DR2** w wierszu Tool-Call. Kiedy tylko tabela korekcji będzie aktywowana, sterowanie nadpisuje wartości korekcji z wiersza Tool-Call.

Przy obróbce toczeniem tabela korekcji ***.tco** jest alternatywą do programowania z **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, tabela korekcji ***.wco** jest alternatywą do **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

Tabele korekcji dają następujące korzyści:

- Zmiany wartości bez dopasowania w programie NC możliwe
- Zmiany wartości podczas przebiegu programu NC możliwe

Kiedy dana wartość zostanie zmieniona, to ta modyfikacja stanie się aktywna dopiero po ponownym wywołaniu korekcji.

Typy tabel korekcji

Rozszerzenie tabeli określa, w jakim układzie współrzędnych sterowanie wykonuje korekcję.

Sterowanie udostępnia następujące tabele korekcyjne:

- tco (tool correction): korekta w układzie współrzędnych narzędzia T-CS
- wco (workpiece correction): korekta w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS

Korekcja w tabeli jest alternatywą do korekcji w wierszu **TOOL CALL**wiersz. Korekta z tabeli nadpisuje już zaprogramowaną korektę w wierszu **TOOL CALL**-wiersz.

Korekcja w układzie współrzędnych narzędzia T-CS

Korekcje w tabelach korekcyjnych z rozszerzeniem *.tco korygują aktywne narzędzie. Ta tabela obowiązuje dla wszystkich typów narzędzi, dlatego też przy generowaniu tabeli widoczne są także kolumny, niekiedy niekonieczne dla danego typu narzędzia.

i

Należy podawać tylko wartości, które są sensowne dla danego narzędzia. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli korygowane są wartości nie dostępne dla aktywnego narzędzia.

Korekcje działają w następujący sposób:

- Dla narzędzi frezarskich jako alternatywa do wartości delta w TOOL CALL
- Dla narzędzi tokarskich jako alternatywa do FUNCTION **TURNDATA CORR-TCS**
- Dla narzędzi szlifierskich jako korekta LO i R-OVR

Sterowanie pokazuje aktywne przesunięcie za pomocą tablicy korekcyjnej *.tco w zakładce TOOL dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Korekcja w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS

Wartości z tabel korekcyjnych z rozszerzeniem ***.wco** działają jak przesunięcia w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**.

Korekcje działają w następujący sposób:

- Przy toczeniu jako alternatywa do FUNCTION TURNDATA CORR-WPL (opcja #50)
- Przesunięcie w X działa na promieniu

Jeśli chcesz wykonać przesunięcie w **WPL-CS**, masz następujące możliwości:

- FUNCTION TURNDATA CORR-WPL
- FUNCTION CORRDATA WPL
- Przesunięcie za pomocą tabeli narzędzi tokarskich
 - Opcjonalna kolumna WPL-DX-DIAM
 - Opcjonalna kolumna WPL-DZ

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Sterowanie pokazuje aktywne przesunięcie za pomocą tablicy korekcyjnej ***.wco** łącznie ze ścieżką tabeli w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

> Przesunięcia **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** i **FUNCTION CORRDATA WPL** to alternatywne możliwości programowania tego samego przesunięcia.

Przesunięcie w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS** wykonane za pomocą tabeli narzędzi tokarskich działa addytywnie do funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** i **FUNCTION CORRDATA WPL**.

i

Utworzenie tabeli korekcji

Przed rozpoczęciem pracy z tabelą korekcji, należy utworzyć odpowiednią tabelę.

Można utworzyć tabelę korekcji w następujący sposób:

\Rightarrow	•	Przejść do trybu pracy Programowanie .
PGM MGT	►	Klawisz PGM MGT nacisnąć
NOWY	•	Softkey NOWY PLIK nacisnąć
	►	Podać nazwę pliku z pożądanym rozszerzeniem, np. Corr.tco
ENT	►	Potwierdzić wybór klawiszem ENT
	>	Sterowanie otwiera okno Wybrać format tabeli.
	►	W razie konieczności wybierz format tabeli
ок		W razie konieczności softkey OK nacisnąć
	►	Jeśli dotyczy wybrać jednostkę miary MM bądź INCH
	>	Sterowanie otwiera tablicę korekcyjną.
N WIERSZY	►	Softkey N WIERSZY NA KONIEC WSTAW nacisnąć
WSTAW	•	Zapisać wartości korekcji
6	Jeżeli dl jeden pro	a danego typu tabeli dostępny jest przynajmniej ototyp, to możesz wybrać format tabeli.
	Sterown inch pro obydwie jednostk	ik wyświetla, z jaką jednostką miary mm lub totyp jest zdefiniowany. Gdy sterownik pokazuje jednostki miary, to możesz wybrać odpowiednią .ę.
	Producent maszyn definiuje prototypy.	

10

Aktywowanie tabeli danych korekcyjnych

Wybór tabeli korekcyjnej

Jeśli stosowane są tabele korekcji, to należy wykorzystywać funkcję SEL CORR-TABLE, aby aktywować pożądaną tabelę korekcji z programu NC.

Aby dołączyć tabelę korekcji do programu NC, należy:



Nacisnąć klawisz SPEC FCT



Nacisnąć softkey WART.ZAD. PROGRAMU



TCS

Softkey TABLICE KOREKCJI WYBIERZ nacisnąć



- Nacisnąć softkey typu tabeli, np. TCS
- Wybór tabeli

Jeśli pracujemy bez SEL CORR-TABLE, to należy aktywować pożądaną tabelę przed testem programu lub przebiegiem programu. W każdym trybie pracy należy:

- Wybrać pożądany tryb pracy
- W menedżerze plików wybrać pożądaną tabelę
- > W trybie pracy **Test programu** tabela otrzymuje status S, w trybach pracy Wykonanie progr., pojedyńczy blok i Wykonanie programu, automatycz. status M.

Aktywacja wartości korekcji

Aby aktywować wartość korekcji w programie NC należy: Nacisnać klawisz SPEC FCT



426

SPEC FCT

- Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć
- Softkey TRANSFORM / CORRDATA nacisnąć
- Softkey FUNCTION CORRDATA nacisnąć
- Nacisnąć softkey pożądanej korekcji, np. TCS
- Wprowadzić numer wiersza

Okres działania korekcji

Aktywowana korekcja działa do końca programu lub do zmiany narzędzia.

Z FUNCTION CORRDATA RESET można zresetować zaprogramowane korekcje.

10

Edycja tabeli korekcji w przebiegu programu

Można dokonywać zmiany wartości w aktywnej tabeli korekcji podczas przebiegu programu. Jak długo tabela korekcji nie jest jeszcze aktywna, sterowanie przedstawia softkey w szarym kolorze.

Proszę postąpić następująco:





Zmienione dane zadziałają dopiero po ponownym aktywowaniu korekcji.

10.12 Dostęp do wartości tabel

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TABDATA**możesz uzyskiwać dostęp do wartości tabeli.

Za pomocą tych funkcji możesz np. automatycznie modyfikować dane korekcyjne z programu NC.

Możliwy jest dostęp do następujących tabel:

- Tabela narzędzi *.t, tylko dostęp odczytu
- Tabela korekcyjna ***.tco**, dostęp odczytu i zapisu
- Tabela korekcyjna *.wco, dostęp odczytu i zapisu
- Tabela punktów odniesienia *. pr, dostęp odczytu i zapisu

Dostęp jest realizowany do odpowiedniej aktywnej tabeli. Dostęp do odczytu jest zawsze możliwy, dostęp do zapisu tylko podczas odpracowywania. Dostęp do zapisu nie działa podczas symulacji albo podczas skanowania wierszy.

Jeśli program NC i tabela mają różne jednostki miary, to sterowanie przekształca wartości z **MM** na **INCH** i odwrotnie.

Odczyt wartości tabeli

Przy pomocy funkcji **TABDATA READ** odczytujesz wartość z tabeli i zapamiętujesz tę wartość w jednym z parametrów Q.

W zależności od typu wyczytywanej kolumny, możesz używać **Q**, **QL**, **QR** lub **QS** do zapamiętania wartości. Sterowanie przelicza przy tym wartości tabeli automatycznie na jednostkę miary programu NC. Sterowanie dokonuje odczytu z momentalnie aktywnej tabeli narzędzi i tabeli punktów odniesienia. Aby móc odczytać wartość z tablicy danych korekcyjnych, należy najpierw aktywować tę tablicę.

Możesz używać funkcji **TABDATA READ** np. w celu wcześniejszego sprawdzenia danych stosowanego narzędzia i uniknięcia komunikatu o błędach podczas przebiegu programu.

Sposób postępowania

Proszę postąpić następująco:



Przykład

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktywowanie tabeli danych korekcyjnych
13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	Zachować wartość wiersza 5, kolumna DR z tablicy danych korekcyjnych w Q1

Zapis wartości w tabeli

Za pomocą funkcji **TABDATA WRITE** zapisujesz wartość w tabeli. W zależności od typu zapełnianej kolumny, możesz używać **Q**, **QL**, **QR** lub **QS** jako parametru przekazu. Alternatywnie możesz definiować tę wartość bezpośrednio w funkcji NC **TABDATA WRITE**. Aby móc dokonać zapisu w tablicy danych korekcyjnych, należy najpierw aktywować tę tablicę.

W zależności od cyklu sondy dotykowej możesz używać funkcji **TABDATA WRITE** np. w celu wprowadzenia koniecznej korekty narzędzia do tablicy danych korekcyjnych.

Sposób postępowania

Proszę postąpić następująco:



Przykład

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktywowanie tabeli danych korekcyjnych
13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Wartość z Q1 zapisać w wierszu 3, kolumna DR tablicy danych korekcyjnych

Dodawanie wartości tabeli

Przy użyciu funkcji **TABDATA ADD** dodajesz wartość do dostępnej wartości z tabeli.

W zależności od typu zapełnianej kolumny, możesz używać **Q**, **QL** lub **QR** jako parametru przekazu. Alternatywnie możesz definiować tę wartość bezpośrednio w funkcji NC **TABDATA ADD**.

Aby móc dokonać zapisu w tablicy danych korekcyjnych, należy najpierw aktywować tę tablicę.

Możesz używać funkcji **TABDATA ADD** np. aby w przypadku powtórnego pomiaru aktualizować dane korekcyjne narzędzia.

Sposób postępowania

Proszę postąpić następująco:

SPEC FCT	 Nacisnąć klawisz SPEC FCT
FUNKCJE PROGRAMOWE	 Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć
TABDATA	 Softkey TABDATA nacisnąć
TABDATA ADDITION	 Softkey TABDATA ADDITION nacisnąć
CORR-TCS	 Nacisnąć softkey pożądanej tablicy, np. CORR-TCS
	 Wprowadzić nazwę kolumny
ENT	Potwierdzić wybór klawiszem ENT
	Podać numer wiersza tabeli
ENT	Potwierdzić wybór klawiszem ENT
	 Wprowadzić liczbę lub zmienną
ENT	 Potwierdzić wybór klawiszem ENT

Przykład

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktywowanie tabeli danych korekcyjnych
13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Wartość z Q1 dodać do wiersza 3, kolumna DR tablicy danych korekcyjnych

10.13 Monitorowanie skonfigurowanych komponentów maszyny (opcja #155)

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Przy pomocy funkcji MONITORING HEATMAP-możesz z programu NC uruchomić bądź zatrzymać prezentację detalu jako heatmap (mapę cieplną) komponentów.

Sterowanie monitoruje wybrany komponent i wyświetla wynik w kolorze, w postaci tzw. mapy cieplnej/heatmap na detalu.

Mapa cieplna czyli tzw. heatmap komponentów działa podobnie jak obraz z kamery termowizyjnej.

Heatmap przedstawia skalę kolorów, składających się z następujących kolorów bazowych:

- Zielony: komponent w bezpiecznym zakresie zgodnie z definicją
- Żółty: komponent w strefie ostrzegawczej
- Czerwony: komponent przeciążony

Dodatkowo sterownik posługuje się następującymi kolorami:

- Jasnoszary: żaden komponent nie jest skonfigurowany
- Ciemnoszary: komponent nie może być monitorowany, np. ze względu na niewłaściwe bądź brakujące dane w konfiguracji

Ĭ

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent obrabiarki konfiguruje komponenty.

Uruchomienie monitorowania

Aby rozpocząć monitorowanie komponentu należy:

SPEC FCT FUNKCJE PROGRAMOWE MONITORING MONITORING Wybrać funkcje specjalne



- Wybrać monitorowanie
- HEATMAR START

WYBOR

- Softkey MONITORING HEATMAP START nacisnać
- Wybrać komponent, określony przez producenta maszyny

Przy pomocy mapy cieplnej możesz obserwować stan tylko jednego komponentu. Jeśli uruchamiasz mapę cieplną kilka razy z rzędu, to monitorowanie poprzedniego komponentu zostanie zatrzymane.

Zakończyć monitorowanie

Przy pomocy funkcji MONITORING HEATMAP STOP zamykasz monitorowanie.


10.14 Definiowanie licznika

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Funkcję aktywuje producent maszyn.

Używając funkcji NC FUNCTION COUNT możesz sterować licznikiem z programu NC. Za pomocą tego licznika możesz definiować np. liczbę nominalną, do której sterowanie ma powtarzać program NC.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć

wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



Softkey FUNCTION COUNT nacisnać

COUNT

i

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie obsługuje tylko jeden licznik. Jeśli odpracowujemy program NC, w którym zresetujemy licznik, to postęp licznika innego programu NC zostanie skasowany.

- Należy sprawdzić przed obróbką, czy licznik jest aktywny
- ► W razie konieczności zanotować stan licznika i po obróbce w menu MOD ponownie wprowadzić

Możesz grawerować aktualny stan licznika używając cyklu 225 GRAWEROWANIE.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Działanie w trybie pracy Test programu

W trybie pracy Test programu można symulować licznik. Przy tym działa tylko stan odczytu licznika, zdefiniowany bezpośrednio w programie NC. Nie dotyczy to stanu licznika w menu MOD.

Działanie w trybach pracy Wykon. progr. pojedyń. blok i Wykon.program automatycznie

Stan licznika z menu MOD działa tylko w trybach pracy Wykon. progr. pojedyń. blok i Wykon.program automatycznie.

Stan licznika pozostaje zachowany także po restarcie sterowania.

FUNCTION COUNT definiować

Funkcja NC **FUNCTION COUNT** udostępnia następujące funkcje licznika:

Softkey	Funkcja		
FUNCTION COUNT INC			
FUNCTION COUNT RESET	Licznik zresetować		
FUNCTION COUNT TARGET	Definiować przewidzianą do osiągnięcia liczbę nominalną		
	Zakres wartości wejściowej: 0 – 9999		
FUNCTION COUNT SET	Przypisanie do licznika zdefiniowanej wartości Zakres wartości wejściowej: 0 – 9999		
FUNCTION COUNT ADD	Licznik zwiększyć o zdefiniowaną wartość Zakres wartości wejściowej: 0 – 9999		
FUNCTION COUNT REPEAT	Powtórzyćprogram NC powtórzyć od labela (znacznika), jeśli zdefiniowana wartość docelowa nie została jeszcze osiągnięta		

Przykład

5 FUNCTION COUNT RESET	Stan licznika zresetować
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Zapisać zadaną liczbę zabiegów obróbkowych
7 LBL 11	Wpisać znacznik skoku
8 L	Obróbka
51 FUNCTION COUNT INC	Zwiększyć stan licznika
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Powtórzyć obróbkę, jeśli pozostały jeszcze do wytworzenia detale
53 M30	
54 END PGM	

10.15 Generowanie plików tekstowych

Zastosowanie

Na sterowaniu można generować i edytować teksty przy pomocy edytora tekstów. Typowe zastosowania:

- Zapisywanie wartości z doświadczenia wyniesionego z pracy z maszyną
- Dokumentowanie procesów roboczych
- Wytwarzanie zbiorów wzorów

Pliki tekstów są plikami typu .A (ASCII). Jeśli chcemy opracowywać inne pliki, to proszę je najpierw skonwersować na typ .A.

Plik tekstowy otworzyć i opuścić

- > Tryb pracy: klawisz Programowanie nacisnąć
- Wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .A: nacisnąć po kolei softkey TYP WYBIERZ i softkey WS.WSZYST nacisnąć
- Wybrać plik i z softkey WYBIERZ lub klawiszem ENT otworzyć albo otworzyć nowy plik: zapisać nową nazwę, klawiszem ENT potwierdzić

Jeśli chcemy wyjść z edytora tekstu, to należy wywołać menedżera plików i wybrać plik innego typu, jak np.program NC.

Softkey	Ruchy kursora
NASTEPNE SLOWO	Kursor jedno słowo na prawo
OSTATNIE SŁOWO	Kursor jedno słowo na lewo
STRONA	Kursor na następny pasek ekranu
STRONA	Kursor na poprzedni pasek ekranu
POCZATEK	Kursor na początek pliku
KONIEC	Kursor na koniec pliku

Edytować teksty

Nad pierwszym wierszem edytora tekstu znajduje się belka informacyjna, która ukazuje nazwę pliku, jego miejsce w pamięci i informacje o wierszu:

Plik:Nazwa pliku tekstowegoWiersz:aktualna pozycja kursora w wierszach

Kolumna: aktualna pozycja kursora w kolumnach (szpaltach)

Tekst zostanie wstawiony na to miejsce, na którym znajduje się właśnie kursor. Przy pomocy klawiszy ze strzałką można przesunąć kursor do dowolnego miejsca w pliku tekstowym.

Klawiszem **RETURN** lub **ENT** można przejść do nowej linijki.

Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić

Przy pomocy edytora tekstu można wymazywać całe słowa lub wiersze i wstawiać je w innym miejscu.

- Kursor przesunąć na słowo lub wiersz, który ma być usunięty i wstawiony w inne miejsce
- Softkey SŁOWO USUN lub WIERSZ USUN nacisnąć: tekst zostanie usunięty i zachowany w schowku
- Przesunąć kursor na pozycję, w której ma zostać wstawiony tekst i nacisnąć softkey WIERSZ / SLOWO WSTAW.

Softkey	Funkcja		
WIERSZ USUN	Wymazać wiersz i przejściowo zapamiętać		
SŁOWO USUN	Wymazać słowo i przejściowo zapamiętać		
ZNAK USUN	Wymazać znak i przejściowo zapamiętać		
WIERSZ / SLOWO WSTAW	Wiersz lub słowo po wymazaniu ponownie wstawić		

Opracowywanie bloków tekstów

Można bloki tekstu dowolnej wielkości kopiować, usuwać i w innym miejscu znowu wstawiać. W każdym razie proszę najpierw zaznaczyć żądany blok tekstu:

- Zaznaczanie bloku tekstowego: Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu.
 - Softkey BLOK ZAZNACZ nacisnąć
 - Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu. Jeśli przesuwamy kursor przy pomocy klawiszy ze strzałką bezpośrednio do góry lub w dół, to leżące pomiędzy wiersze zostaną kompletnie zaznaczone, tekst zostanie wyróżniony kolorem

Kiedy żądany block tekstu został zaznaczony, proszę dalej opracowywać tekst przy pomocy następujących Softkeys:

Softkey	Funkcja
BLOK	Zaznaczony blok usunąć i krótkotrwale zapamię-
USUN	tać
BLOK	Zaznaczony blok na krótko zapamiętać, bez
KOPIUJ	usuwania tekstu (kopiować)

Jeżeli ten krótkotrwale zapamiętany blok ma być wstawiony w inne miejsce, proszę wypełnić następujące kroki:

 Przesunąć kursor na miejsce, w którym ma być wstawiony krótkotrwale zapamiętany blok tekstu

BLOK	
WSTAW	

BLOK ZAZNACZ

> Softkey BLOK WSTAW nacisnąć: tekst zostaje wstawiony

Dopóki tekst znajduje się w pamięci przejściowej, można go dowolnie często wstawiać.

Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej opisano



- Softkey PRZYŁACZ DO PLIKU nacisnąć.
- > Sterowanie pokazuje dialog Plik wyjściowy =
- Ścieżkę i nazwę pliku docelowego wprowadzić.
- Sterowanie dołącza zaznaczony blok tekstu do pliku docelowego. Jeśli nie istnieje plik docelowy z wprowadzoną nazwą, to sterowanie zapisuje zaznaczony tekst do nowego pliku.

Wstawić inny plik na miejsce znajdowania się kursora

 Przesunąć kursor na miejsce w tekście, na które ma być wstawiony inny plik tekstowy

CZYTAJ Z PLIKU

- Softkey CZYTAJ Z PLIKU nacisnąć.
 - > Sterowanie pokazuje dialog Nazwa pliku =.
 - Wprowadzić ścieżkę i nazwę pliku, który chcemy wprowadzić

Wyszukiwanie fragmentów tekstu

Funkcja szukania w edytorze tekstu znajduje słowa lub łańcuchy znaków w tekście. Sterowanie oddaje do dyspozycji dwie możliwości.

Znajdowanie aktualnego tekstu

Funkcja szukania ma znaleźć słowo, które odpowiada temu słowu, na którym właśnie znajduje się kursor:

- Przesunąć kursor na żądane słowo
- Wybrać funkcję szukania: softkey ZNAJDZ nacisnąć
- Softkey AKTUALNE SŁOWO ZNAJDZ nacisnąć
- Szukanie słowa: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć
- > Opuścić funkcję szukania: softkey KONIEC nacisnąć

Znajdowanie dowolnego tekstu

- Wybrać funkcję szukania: softkey ZNAJDZ nacisnąć. Sterowanie pokazuje dialog Znajdź tekst :
- Wprowadzić poszukiwany tekst
- Szukanie tekstu: softkey ZNAJDZ nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: Softkey KONIEC nacisnąć

10.16 Dowolnie definiowalne tabele

Podstawy

W dowolnie definiowalnych tabelach można zachowywać i czytać dowolne informacje z programu NC. W tym celu dostępne są funkcje parametrów Q **FN 26** do **FN 28**.

Format dowolnie definiowalnej tabeli, czyli zawarte w niej kolumny i jej właściwości, zmienia się przy pomocy edytora struktury. W ten sposób można utworzyć tabelę, dopasowaną idealnie do jej zastosowania.

Poza tym można przełączać pomiędzy widokiem tabeli (standardowe ustawienie) i widokiem formularza.

Nazwy tabel i kolumn tabel muszą rozpoczynać się z litery i nie mogą zawierać znaków matematycznych, np. +. Te znaki mogą ze względu na instrukcje SQL prowadzić przy wczytywaniu lub wyczytywaniu do problemów.

Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę

Proszę postąpić następująco:

1	
I	PGM
I	MACT
н	MG

ENT

i

- Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Podać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .TAB
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT .
- Sterowanie ukazuje okno napływowe z zachowanymi w pamięci formatami tablic.
- Klawiszem ze strzałką wybrać szablon tabeli np. example.tab.
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT
- Sterowanie otwiera nową tablicę ze zdefiniowanym z góry formatem.
- Aby dopasować tabelę do własnych potrzeb, należy zmienić jej format
 Dalsze informacje: "Zmiana formatu tabeli", Strona 440

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może także zestawiać własne szablony tabel i odkładać je w systemie sterowania. Jeśli generujemy nową tabelę, to sterowanie otwiera okno napływowe z wszystkimi dostępnymi szablonami tabel.

6

Można zapisywać także własne szablony tabel w sterowaniu. W tym celu generujemy nową tabelę, zmieniamy format tabeli i zachowuje tę tabelę w katalogu **TNC:\system\proto**. Jeśli generujemy potem nową tabelę, to sterowanie udostępnia własny szablon obsługującego w oknie wyboru dla szablonów tabeli.



Zmiana formatu tabeli

Proszę postąpić następująco:

FORMAT	
EDYCJA	

- Softkey FORMAT EDYCJA nacisnąć
- Sterowanie otwiera okno napływowe, w którym przedstawiona jest struktura tabeli.
- Dopasowanie formatu

Sterowanie daje następujące możliwości:

Polecenie struktury	Znaczenie		
Dostępne kolumny:	wykaz wszystkich zawartych w tabeli kolumn		
Przesunąć przed:	Zaznaczony zapis w Dostępne kolumny zostaje przesunięty przed tę kolumnę		
Nazwa	Nazwa kolumny: zostaje wyświetlona w paginie górnej		
Typ kolumny	TEXT: zapis tekstu SIGN: znak liczby + albo - BIN: liczba dwójkowa DEC: dziesiętna, dodatnia, całkowita liczba (liczebnik główny) HEX: liczba szesnastkowa INT: liczba całkowita LENGTH: długość (jest przeliczana w programach inch) FEED: posuw (mm/min lub 0.1 inch/min) IFEED: posuw (mm/min lub inch/min) IFEED: posuw (mm/min lub inch/min) IFEED: posuw (mm/min lub inch/min) IFEED: wartość prawdziwa INDEX: indeks TSTAMP: stały zdefiniowany format dla daty i godziny UPTEXT: zapis tekstu dużymi literami PATHNAME: nazwa ścieżki		
Wartość domyślna	Wartość, z którą zajmowane są z góry pola w tej kolumnie		
Szerokość	 Maksymalna liczba znaków w obrębie kolumny Szerokość kolumny jest ograniczona następująco: Kolumny dla alfanumerycznych danych wejściowych pozwalają na max. 100 znaków Kolumny dla numerycznych danych wejściowych pozwalają na max. 15 znaków Dodatkowo do tych 15 znaków sterowanie może wyświetlać znak liczby oraz separator dziesiętny. 		





Polecenie struktury	Znaczenie
Zależne od języka oznaczenie kolumn	Zależne od języka dialogi



Kolumny z typem kolumny, litery dozwolone, np. **TEXT**, można dokonywać odczytania lub opisu tylko przy pomocy parametrów QS, nawet jeśli zawartość wiersza to tylko cyfra.

Można dokonywać nawigacji w formularzu podłączoną myszką lub klawiszami nawigacyjnymi.

Proszę postąpić następująco:

	Ξ
_	

 Nacisnąć klawisze nawigacji, aby przejść do pól zapisu.

†.

Otworzyć menu wyboru klawiszem GOTO .

 W obrębie pola zapisu można dokonywać nawigacji klawiszami ze strzałką

W tabeli zawierającej już kolumny, nie można zmienić właściwości tabeli Nazwa i Typ kolumn . Dopiero kiedy skasujemy wszystkie wiersze, można zmienić te właściwości. Należy utworzyć w razie konieczności kopię zapasową tabeli.
 Przy pomocy kombinacji klawiszy CE i następnie ENT resetujemy niewłaściwe wartości w polach z typem kolumn TSTAMP .

Zamknięcie edytora struktury

Proszę postąpić następująco:



- softkey **OK** nacisnąć
 Sterowanie zamyka formularz edytora i przejmuje zmiany.
- OPUSC
- Alternatywnie softkey OPUSC nacisnąć
- Sterowanie anuluje wszystkie wprowadzone zmiany.

Przejście od widoku tabeli do widoku formularza

Wszystkie tabele z rozszerzeniem pliku **.TAB** można wyświetlać albo w postaci listy albo w postaci formularza.

Podgląd można przełączyć w następujący sposób:



Klawisz Układ ekranu nacisnąć



Wybrać softkey z wymaganym podglądem

W widoku formularza sterowanie przedstawia na lewej połowie ekranu numery wierszy z zawartością pierwszej kolumny.

W podglądzie formularza można dokonywać zmian danych w następujący sposób:

 Nacisnąć klawisz ENT, aby przejść do następnego pola zapisu

Wybór innego wiersza dla edycji:



≜

ENT

- Klawisz następna etykieta nacisnąć
- > Kursor przechodzi do lewego okna.
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać pożądany wiersz
- Klawiszem następna etykieta przejść z powrotem do okna wprowadzenia

TNC:\nc prog\123.TAB		NR: 0		
Image 2 2 2 2 2 2 2 3 1 9 2 3 1 6 3 1 6 3 1 6 3 1 6 3 1 6 3 1 6 3 1 6 3 1 6 1 7 7 8 1 <th1< th=""> 1 <th1< th=""> <th1< th=""></th1<></th1<></th1<>	y 81 43, 599 934 43, 599 935 56, 601 939 55, 602 939 55, 602	Di Di	(*	
the provide state of the second state of the s				

FN 26: TABOPEN – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć

Za pomocą funkcji NC **FN 26: TABOPEN** możesz otworzyć dowolnie definiowalną tabelę, aby uzyskać z **FN 27: TABWRITE** dostęp zapisu bądź z **FN 28: TABREAD** uzyskać dostęp odczytu tabeli.

W programie NC może być otwarta tylko jedna tabela. Nowy blok NC z **FN 26: TABOPEN** zamyka automatycznie ostatnio otwartą tabelę.

Otwierana tabela musi mieć rozszerzenie .TAB .

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table	; Otwarcie tabeli z FN 26	
\TAB1.TAB		

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

i

Element składni	Znaczenie
FN 26: TABOPEN	Otwieracz składni dla otwarcia tabeli
Plik	Ścieżka otwieranej tabeli Stała lub zmienna nazwa Wybór w oknie z opcjami wyboru możliwy

Przykład: otworzyć tabelę TAB1.TAB, która znajduje się w skoroszycie TNC:\DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

Przy pomocy softkey **SYNTAX** można podać ścieżki w podwójnym cudzysłowiu. Podwójny cudzysłów definiuje początek i koniec ścieżki. W ten sposób sterowanie rozpoznaje możliwe znaki specjalne jako składową ścieżki.

Dalsze informacje: "Nazwy plików", Strona 110

Jeśli kompletna ścieżka znajduje się w obrębie podwójnego cudzysłowu, to możesz używać zarówno \ jak i / jako rozdzielenia dla folderów i plików.

FN 27: TABWRITE – wypełnianie dowolnie definiowalnej tabeli

Używając funkcji NC **FN 27: TABWRITE** dokonujesz wpisów w tablicy, którą otworzyłeś wcześniej z **FN 26: TABOPEN**.

Za pomocą funkcji NC **FN 27** definiujesz kolumny tabeli, do których sterowanie wprowadza dane. Możesz definiować kilka kolumn tabeli w ramach jednego wiersza NC, ale tylko jeden wiersz tabeli. Treści przewidziane do zapisania w kolumnach definiujesz wcześniej w zmiennych bądź definiuje bezpośredni w funkcji NC **FN 27**.



Jeśli chcemy zapisywać kilka kolumn w jednym bloku NC, to należy te wartości, które mają być zapisywane, definiować w kolejnych zmiennych.

Jeśli spróbujesz dokonywać wpisów do zablokowanej bądź niedostępnej komórki tabeli, to sterowanie pokazuje komunikat o błędach.

Jeżeli dokonujesz wpisów w kilku kolumnach, to sterownik może zapisywać albo numery albo nazwy.

Jeżeli definiujesz w funkcji NC **FN 27** stałą wartość, to sterownik zapisuje tę samą wartość w każdej zdefiniowanej kolumnie.

Dane wejściowe

11 FN 27: TABWRITE 2/"Length,Radius" = Q2

; Opis tabeli z **FN 27**

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FN 27: TABWRITE	Otwieracz składni dla opisywania tabeli
Numer	Numer wiersza opisywanej tabeli Stały lub zmienny numer
Nazwa bądź QS	Numer kolumny opisywanej tabeli Stała lub zmienna nazwa Kilka nazwa kolumn rozdzielasz przecinkiem.
Numer, Nazwa bądź OS	Wartość tabeli Stały lub zmienny numer bądź nazwa

Przykład

Sterowanie zapełnia danymi kolumny **Radius**, **Depth** i **D** wiersza **5** aktualnie otwartej tabeli. Sterowanie wpisuje do tabeli wartości z parametrów Q **Q5**, **Q6** i **Q7**.

53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

FN 28: TABREAD - czytanie dowolnie definiowalnej tabeli

Używając funkcji NC **FN 28: TABREAD** możesz czytać z tabeli, otwartej uprzednio za pomocą **FN 26: TABOPEN**.

Za pomocą funkcji NC **FN 28** definiujesz kolumny tabeli, które ma odczytywać sterowanie. Możesz definiować kilka kolumn tabeli w ramach jednego wiersza NC, ale tylko jeden wiersz tabeli.



Jeśli definiujesz kilka kolumn w jednym bloku NC, to sterowanie zachowuje odczytane wartości w kolejnych zmiennych tego samego typu, np. **QL1**, **QL2** i **QL3**.

Dane wejściowe

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / ; Odczyt tabeli z FN 28 "Length"

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FN 28: TABREAD	Otwieracz składni dla czytania tabeli
Q, QL, QR	Zmienna dla tekstu źródłowego
bądź QS	Do tej zmiennej sterowanie zapisuje treści z odczytywanych komórek tabeli.
Numer	Numer wiersza czytanej tabeli
	Stały lub zmienny numer
Nazwa bądź	Nazwa kolumny czytanej tabeli
QS	Stała lub zmienna nazwa
	Kilka nazwa kolumn rozdzielasz przecinkiem.

Przykład

Sterowanie czyta wartości kolumn **X**, **Y** i **D** z wiersza **6** aktualnie otwartej tabeli. Sterowanie zachowuje wartości w parametrach **Q10**, **Q11** i **Q12**.

Sterowanie zachowuje z tego samego wiersza treść kolumny **DOC** w parametrze **QS1**.

56 FN 28:	TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"
57 FN 28:	TABREAD QS1 = 6/"DOC"

Dopasowanie formatu tabeli

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **TABELE / NC-PGM DOPASOWAC** zmienia ostatecznie format wszystkich tablic. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia istniejących danych przed zmianą formatu. W ten sposób dane są na stałe zmienione i niekiedy nie są więcej wykorzystywalne.

 Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z producentem obrabiarek

Softkey

Funkcja

TABELE / NC-PGM DOPASOWAC

i

Format dostępnych tabel po zmianie wersji software dopasować

Nazwy tabel i kolumn tabel muszą rozpoczynać się z litery i nie mogą zawierać znaków matematycznych, np. +. Te znaki mogą ze względu na instrukcje SQL prowadzić przy wczytywaniu lub wyczytywaniu do problemów.

10.17 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE

Programowanie pulsujących obrotów

Zastosowanie

Ö

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Należy kierować się opisem funkcjonalności producenta obrabiarek.

Przestrzegać wskazówek odnośnie bezpieczeństwa

Przy pomocy funkcji **FUNCTION S-PULSE** programujesz pulsujące obrotwy, aby np. przy toczeniu ze stałą prędkością obrotową unikać drgań własnych maszyny.

Z wartością wejściową **P-TIME** definiujesz okres trwania jednego drgania (długość okresu), przy pomocy wartości wejściowej **SCALE** zmianę prędkości obrotowej w procentach. Prędkość obrotowa wrzeciona zmienia się sinusoidalnie wokół wartości zadanej.

Używając **FROM-SPEED** i **TO-SPEED** definiujesz za pomocą dolnej i górnej granicy obrotów ten zakres, na którym działa pulsująca prędkość obrotowa. Obydwie wartości wejściowe są opcjonalne. Jeśli nie definiujesz żadnego parametru, to funkcja działa na całym zakresie prędkości obrotowej.

Zapis

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10	; Dopuszczalne wahania prędkości
SCALE5 FROM-SPEED4800	obrotowej o 5 % wokół wartości
TO-SPEED5200	zadanej w ciągu 10 sekund z
	ograniczeniami

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION S-PULSE	Otwieracz składni dla pulsującej prędkości obrotowej
P-TIME bądź RESET	Definiować okres trwania drgania w sekunda- ch lub reset pulsujących obrotów
SCALE	Zmiana prędkości obrotowej w %
	Tylko przy wyborze P- TIME
FROM-SPEED	Dolna granica prędkości obrotowej, od której działa pulsująca prędkość obrotowa
	Tylko przy wyborze P- TIME
	Element składni opcjonalnie
TO-SPEED	Górna granica prędkości obrotowej, do której działa pulsująca prędkość obrotowa
	Tylko przy wyborze P- TIME
	Element składni opcjonalnie

10

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC	 wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
FUNKCJE	 Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć
FUNCTION	 Softkey FUNCTION SPINDLE nacisnąć
SPINDLE - PULSE	 Softkey SPINDLE-PULSE nacisnąć Definiować długość okresu P-TIME Definiować zmianę prędkości obrotowej SCALE
G S lir ut zr	terowanie nigdy nie przekracza zaprogramowanego nitu prędkości obrotowej. Prędkość obrotowa jest trzymywana, aż sinusoida funkcji FUNCTION S-PULSE najdzie się poniżej maksymalnej prędkości obrotowej.
Cumhala	

Symbole

We wskazaniu statusu symbole pokazują stan pulsujących obrotów:

Symbol	Funkcja
s %	Pulsujące obroty aktywne



Resetowanie pulsujących obrotów

Przykład

18 FUNCTION S-PULSE RESET

Za pomocą funkcji **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujemy pulsującą prędkość obrotową.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć



PULSE

- Softkey FUNCTION SPINDLE nacisnąć
- Softkey RESET SPINDLE-PULSE nacisnąć

10.18 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL

Programowanie czasu przerwy

Zastosowanie

- \odot
- Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Należy kierować się opisem funkcjonalności producenta obrabiarek.

Przestrzegać wskazówek odnośnie bezpieczeństwa

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL** programujesz powtarzający się czas zatrzymania w sekundach, np. aby wymusić łamanie wióra w cyklu toczenia (opcja #50).

Programujemy **FUNCTION FEED DWELL** bezpośrednio przed obróbką, którą chcemy wykonać z łamaniem wióra.

Zdefiniowany czas spoczynkowy/czas przerwy z funkcji **FUNCTION FEED DWELL** działa zarówno przy frezowaniu jak i przy toczeniu (opcja #50).

Zdefiniowany czas zatrzymania z **FUNCTION FEED DWELL** nie działa w przemieszczeniach na biegu szybkim i przy próbkowaniu.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli funkcja **FUNCTION FEED DWELL** jest aktywna, to sterowanie przerywa powtórnie posuw. Podczas przerwania posuwu narzędzie przebywa na aktualnej pozycji, wrzeciono obraca się przy tym dalej. Takie zachowanie prowadzi przy wytwarzaniu gwintów do powstawania wybrakowanych detali. Poza tym istnieje podczas odpracowywania zagrożenie złamania narzędzia!

 Funkcję FUNCTION FEED DWELL dezaktywować przed wytwarzaniem gwintu

Sposób postępowania Przykład

13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



Zresetować czas przerwy



Proszę zresetować czas zatrzymania bezpośrednio po przeprowadzonej obróbce z łamaniem wióra.

Przykład

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL RESET** resetujemy powtarzający się czas przerwy/postoju.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć



Softkey FUNCTION FEED nacisnąć



Softkey RESET FEED DWELL nacisnać

6

Można resetować czas przerwy także zapisując **D-TIME 0**. Sterowanie resetuje funkcję **FUNCTION FEED DWELL** automatycznie przy końcu programu.

10

10.19 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL

Programowanie czasu przebywania

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION DWELL** programujemy czas zatrzymania w sekundach lub definiujemy liczbę obrotów wrzeciona przy postoju.

Zdefiniowany czas spoczynkowy/czas przerwy z funkcji **FUNCTION DWELL** działa zarówno przy frezowaniu jak i przy toczeniu (opcja #50).

Sposób postępowania

Przykład

13 FUNCTION DWELL TIME10

Przykład

23 FUNCTION DWELL REV5.8

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć



Softkey FUNCTION DWELL

- Softkey DWELL TIME nacisnąć
- DWELL REVOLUTIONS
- Zdefiniować czas trwania w sekundach
- Alternatywnie softkey DWELL REVOLUTIONS nacisnąć
- Zdefiniować liczbę obrotów wrzeciona

10.20 Wznoszenie narzędzia przy NC-stop: FUNCTION LIFTOFF

Programowanie wznoszenia z FUNCTION LIFTOFF

Warunek

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
 Funkcja jest konfigurowana i aktywowana przez producenta maszyn. Przy pomocy parametru maszynowego CfgLiftOff (nr 201400) producent obrabiarek definiuje dystans pokonywany przez sterowanie przy LIFTOFF. Przy pomocy parametru maszynowego CfgLiftOff funkcja może zostać dezaktywowana.

Użytkownik ustawia w tabeli narzędzi w kolumnie **LIFTOFF** parametr **Y** dla aktywnego narzędzia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Zastosowanie

Funkcja LIFTOFF działa w następujących sytuacjach:

- Przy zainicjalizowanym przez operatora NC-stop
- Przy NC-Stop zainicjowanym przez software, np. jeśli w układzie napędowym pojawił się błąd
- W przypadku przerwy w zasilaniu

Sterowanie wznosi narzędzie wówczas o 2 mm od konturu. Sterowanie oblicza kierunek wznoszenia na podstawie danych w **FUNCTION LIFTOFF**-wierszu.

Istnieją następujące możliwości programowania funkcji LIFTOFF :

- FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z: wznoszenie w układzie współrzędnych narzędzia T-CS na wektorze wynikającym z X, Y i Z
- FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB: wznoszenie w układzie współrzędnych narzędzia T-CS ze zdefiniowanym kątem przestrzennym
- Podnoszenie w kierunku osi narzędzia z M148

Dalsze informacje: "Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148", Strona 247

Liftoff w trybie toczenia

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli funkcja **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** jest wykorzystywana w trybie toczenia, to może to prowadzić do niepożądanych przemieszczeń osi. Zachowanie sterowania jest zależne od opisu kinematyki i od cyklu **800 (Q498=1)**.

- Program NC bądź fragment programu przetestować ostrożnie w trybie pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok
- W razie konieczności zmienić znak liczby zdefiniowanego kąta

Jeśli parametr **Q498** jest zdefiniowany z 1, to sterowania obraca narzędzie przy obróbce.

W połączeniu z funkcją **LIFTOFF** sterowanie reaguje w następujący sposób:

- Jeśli zdefiniowano wrzeciono narzędzia jako oś, to kierunek LIFTOFF jest odwracany.
- Jeśli wrzeciono narzędzia jest zdefiniowane jako transformacja kinematyczna, to kierunek LIFTOFF nie jest odwracany.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Programowanie wznoszenia ze zdefiniowanym wektorem Przykład

18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5

Z **LIFTOFF TCS X Y Z** definiujemy kierunek wznoszenia jako wektor w układzie współrzędnych narzędzia Sterowanie oblicza ze zdefiniowanego przez producenta obrabiarek całkowitego zakresu toru odcinek wznoszenia w pojedynczych osiach.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć

Softkey FUNCTION LIFTOFF nacisnąć



- Softkey LIFTOFF TCS nacisnąć
- Podać komponenty wektora w X, Y i Z

Programowanie podnoszenia ze zdefiniowanym kątem Przykład

18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20

Z **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definiujemy kierunek wznoszenia jako kąt przestrzenny w układzie współrzędnych narzędzia. Funkcja ta jest szczególnie przydatna przy obróbce toczeniem Podany kąt SPB opisuje kąt pomiędzy Z i X. Jeśli zapisuje się 0°, to narzędzie wznosi się w kierunku osi narzędzia Z.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT	 wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
FUNKCJE PROGRAMOWE	 Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć
FUNCTION LIFTOFF	 Softkey FUNCTION LIFTOFF nacisnąć
LIFTOFF ANGLE TCS	 Softkey LIFTOFF ANGLE TCS nacisnąć Zapisać kąt SPB

Zresetować funkcję Liftoff

Przykład

18 FUNCTION LIFTOFF RESET

Przy pomocy funkcji **FUNCTION LIFTOFF RESET** resetujemy wznoszenie.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

 SPEC
 wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

 FUNKCJE
 Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć

 FUNCTION
 Softkey FUNCTION LIFTOFF nacisnąć

 LIFTOFF
 Softkey LIFTOFF RESET nacisnąć

 Przy pomocy funkcji M149 sterowanie dezaktywuje funkcja EUNCTION LIETOFE bez resetowania kjerunku

funkcję **FUNCTION LIFTOFF**, bez resetowania kierunku wznoszenia. Jeśli programujesz **M148**, to sterowanie aktywuje automatyczne wznoszenie narzędzia w zdefiniowanym w **FUNCTION LIFTOFF** kierunku wznoszenia.

Sterowanie resetuje funkcję **FUNCTION LIFTOFF** automatycznie przy końcu programu.

10



Obróbkawieloosiowa

11.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej

W tym rozdziale opisane są funkcje sterowania, które związane są z obróbką wieloosiową:

Funkcja sterowania	Opis	Strona
PLANE	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie	457
M116	Posuw osi obrotu	489
PLANE/M128	Frezowanie nachylonym narzędziem	487
FUNCTION TCPM	Określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotowych (dalszy stopień modernizacji M128)	497
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	490
M94	Redukowanie wartości wskazania osi obrotu	491
M128	Określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotowych	492
M138	Wybór osi nachylnych	495
M144	Wliczenie kinematyki maszyny	496
LN-wiersze	Trójwymiarowa korekcja narzędzia	505

11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

Wstęp

 $\textcircled{\blue}{0}$

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Funkcje dla nachylenia płaszczyzny obróbki muszą zostać udostępnione przez producenta maszyn! Funkcji **PLANE** można używać w pełnym wymiarze tylko na obrabiarkach, dysponujących przynajmniej dwoma osiami obrotu (osie stołu, osie głowicowe lub kombinowane). Funkcja **PLANE AXIAL** jest w tym przypadku wyjątkiem. Funkcję **PLANE AXIAL** można wykorzystywać także na obrabiarkach z tylko jedną programowalną osią obrotu.

Przy pomocy **PLANE**-funkcji (angl. plane = płaszczyzna), bardzo wydajnej funkcji, użytkownik może w różny sposób definiować nachylone płaszczyzny obróbki.

Definicja parametrów PLANE-funkcji podzielona jest na dwie części:

- Geometryczna definicja płaszczyzny, która różni się od pozostałych dla każdej oddanej do dyspozycji PLANE-funkcji
- Zachowanie pozycjonowania funkcji PLANE, niezależnie od definicji płaszczyzny i dla wszystkich PLANE-funkcji identyczne Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie próbuje osiągnąć przy włączeniu obrabiarki stan wyłączenia nachylonej płaszczyzny. Pod pewnymi warunkami nie jest to możliwe. Ta sytuacja ma miejsce, np jeśli nachylenie następuje pod kątem osiowym a obrabiarka jest skonfigurowana na kąt przestrzenny lub jeśli dokonano zmian w kinematyce.

- Nachylenie, jeśli to możliwe, zresetować przed wyłączeniem
- Przy ponownym włączeniu sprawdzić stan nachylenia

		WSKAZÓWKA	
Uv	vaga ni	iebezpieczeństwo kolizji!	
Cy z f są fui za	kl 8 OI unkcją kolejn nkcja n biegów	DBICIE LUSTRZANE może rozmaicie działać w połączeniu Płaszczyznę roboczą nachylić. Decydującymi przy tym ość programowania, odbite lustrzanie osie i stosowana achylenia. Podczas operacji nachylenia i następnych obróbki istnieje zagrożenie kolizji!	
	 Sprawdzić przebieg i pozycje przy pomocy symulacji graficznej 		
	Progra trybie	am NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok .	
Pr	zykłady	/	
1	Cykl 8 nachy	ODBICIE LUSTRZANE zaprogramowany przed funkcją rlenia bez osi obrotu:	
	■ Na AX	ichylenie wykorzystywanej PLANE -funkcji (poza PLANE (IAL) zostaje odbite lustrzanie	
	Od po	lbicie lustrzane działa po nachyleniu z PLANE AXIAL lub cyklu 19	
2	Cykl 8 nachy	ODBICIE LUSTRZANE zaprogramowany przed funkcją rlenia z osią obrotu:	
	Od sto od	lbita lustrzanie oś obrotu nie ma wpływu na nachylenie osowanej PLANE -funkcji, wyłącznie ruch osi obrotu jest bijany lustrzanie	
		skazówki dotyczące obsługi i programowania:	
E		Funkcja przejęcia pozycji rzeczywistej nie jest możliwa przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki.	
		Jeżeli używamy funkcji PLANE przy aktywnym M120 , to sterowanie anuluje korekcję promienia i tym samym także funkcję M120 automatycznie.	
		Wykonaj reset wszystkich funkcji PLANE zawsze za pomocą PLANE RESET . Gdy definiujesz np. wszystkie kąty przestrzenne z 0, to sterownik resetuje tylko te kąty a nie funkcję nachylenia.	
		Jeżeli przy użyciu funkcji M138 limitujesz liczbę osi obrotu, to przez to mogą zostać ograniczone możliwości nachylenia na maszynie. Czy sterowanie kąta anulowanych osi uwzględnia czy ustawia na 0, określa producent obrabiarek.	
		Sterownik obsługuje funkcje nachylenia tylko przy aktywnej osi narzędzia Z .	

Przegląd

Prawie wszystkie **PLANE**-funkcje (poza **PLANE AXIAL**) opisują wymaganą płaszczyznę obróbki niezależnie od osi obrotu, znajdującej się rzeczywiście na maszynie. Następujące możliwości znajdują się do dyspozycji:

Softkey	Funkcja	Konieczne parametry	Strona
SPATIAL	SPATIAL	Trzy kąty przestrzenne SPA, SPB, SPC	462
PROJECTED	PROJECTED	Dwa kąty projekcyjne PROPR i PROMIN a także kąt rotacyj- ny ROT	466
EULER	EULER	Trzy kąty Eulera precesja (EULPR), nutacja (EULNU) i rotacja (EULROT),	468
VECTOR	VECTOR	Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X	470
POINTS	POINTS	Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny	473
REL. SPA.	RELATIV	Pojedyńczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny	475
AXIAL	AXIAL	Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowy- ch włącznie A , B , C	476
RESET	RESET	PLANE-funkcję zresetować	461

Uruchomić animację

Aby zapoznać się z różnymi możliwościami definiowania pojedynczych funkcji **PLANE**, można poprzez softkey wystartować animację. W tym celu włączamy najpierw tryb animacji a potem wybrać żądaną funkcję **PLANE**. Podczas animacji sterowanie podświetla softkey wybranej funkcji **PLANE** niebieskim kolorem.

Softkey	Funkcja
WYBOR ANIMACJI OFF ON	Włączyć tryb animacji
SPATIAL	Wybrać animację (na niebiesko podświetloną)

Funkcję PLANE zdefiniować



wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

- PLASZCZ. OBROBKI
- Softkey PLASZCZ. OBROBKI nacisnąć
- Sterowanie ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje PLANE.
- PLANE-funkcję wybrać



Wybrać funkcję

- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey
- > Sterowanie kontynuuje dialog i odpytuje wymagane parametry.

Wybór funkcji przy aktywnej animacji

- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey
- > Sterowanie pokazuje animację.
- Aby przejąć momentalnie aktywną funkcję, softkey funkcji ponownie nacisnąć lub klawiszem ENT potwierdzić

Wyświetlacz położenia

Kiedy tylko dowolna **PLANE**-funkcja, poza **PLANE AXIAL**, jest aktywna, to sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu obliczony kąt przestrzenny.

We wskazaniu dystansu do pokonania (**AKTDY** oraz **REFDY**) sterowanie pokazuje przy wejściu na tor (tryb **MOVE** lub **TURN**) na osi obrotu drogę do zdefiniowanej (lub obliczonej) pozycji końcowej osi obrotu.



PLANE-funkcję zresetować

Przykład

25 PLANE	RESET MOVE DIST50 F1000
SPEC FCT	 wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
PLASZCZ. OBROBKI RESET	 Softkey PLASZCZ. OBROBKI nacisnąć Sterowanie ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje PLANE. Wybrać funkcję dla zresetowania
MOVE	 Określić, czy sterowanie ma przemieścić osie nachylenia automatycznie do położenia podstawowego (MOVE lub TURN) lub nie (STAY), Dalsze informacje: "Automatyczne przemieszczenie MOVE/TURN/STAY", Strona 479
END	 Klawisz END nacisnąć
Funkcja PL	ANE RESET resetuje aktywne nachylenie oraz kąt (PLAN

Fur PLANEfunkcję – lub cykl 19) (kąt = 0 i funkcja nieaktywna). Wielokrotna definicja nie jest konieczna.

Funkcja nie resetuje wartości offsetu!

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

6	Nachylenie w trybie pracy Praca ręczna dezaktywujemy poprzez menu 3D-ROT.
	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC
	Używając funkcji sondy pomiarowej możesz zapisać do pamięci ukośne położenie detalu jako rotację podstawową 3D w tabeli punktów odniesienia, np. Płaszczyzna (PL). W programie NC należy następnie ustawić detal przy pomocy funkcji nachylenia,np. z PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX. Przy wykonywaniu obróbki nie należy używać PLANE RESET ponieważ sterownik nie uwzględnia wówczas rotacji podstawowej 3D.
	Dalsze informacje: "Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL", Strona 462

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL

Zastosowanie

Kąty przestrzenne definiują płaszczyznę obróbki przez trzy obroty w nienachylonym układzie współrzędnych detalu włącznie (**kolejność nachylenia A-B-C**).

Większość użytkowników wychodzi przy tym z trzech bazujących na sobie obrotów w odwrotnej kolejności (**kolejność nachylenia C-B-A**).

Wynik obydwu punktów widzenia jest identyczny, jak pokazuje poniższe zestawienie.

Dalsze informacje: "Porównanie punktów widzenia na przykładzie sfazowania", Strona 464



Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy zawsze definiować wszystkie trzy kąty przestrzenne SPA, SPB i SPC, nawet jeśli jeden z kątów jest równy 0.
- Cykl 19 wymaga zależnie od obrabiarki podania kątów przestrzennych lub kątów osiowych. Jeśli konfiguracja (ustawienie parametrów maszynowych) umożliwia podawanie kątów przestrzennych, to definicja kąta w cyklu 19 i funkcji PLANE SPATIAL są identyczne.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane.
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478



Parametry wprowadzenia

Przykład



- Kąt przestrzenny A?: kąt obrotu SPA wokół (nienachylonej) osi X. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- Kąt przestrzenny B?: kąt obrotu SPB wokół (nienachylonej) osi Y. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- Kąt przestrzenny C?: kąt obrotu SPC wokół (nienachylonej) osi Z. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478





Porównanie punktów widzenia na przykładzie sfazowania Przykład

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Metoda A-B-C



SPA+45



Orientacja osi narzędzia **Z** Obrót wokół osi X nienachylonego układu współrzędnych obrabianego detalu **W-CS**



SPB+0

Obrót wokół osi Y nienachylonego układu **W-CS** Bez obrotu przy wartości 0



SPC+90

Orientacja osi głównej **X** Obrót wokół osi Z nienachylonego układu **W-CS**



Metoda C-B-A



Stan wyjściowy

Orientacja osi głównej X Obrót wokół osi Z układu współrzędnych detalu W-CS, czyli na nienachylonej płaszczyźnie roboczej

SPB+0

Obrót wokół osi Y w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS, czyli na nachylonej płaszczyźnie roboczej

Bez obrotu przy wartości 0



SPA+45

Orientacja osi narzędzia Z Obrót wokół osi X w układzie WPL-CS, czyli na nachylonej płaszczyźnie roboczej

Obydwie metody prowadzą do identycznego wyniku.

Używane skróty

Skrót Znaczenie		
SPATIAL	Angl. spatial = przestrzennie	
SPA	sp atial A : obrót wokół (nienachylonej) osi X	
SPB	sp atial B : obrót wokół (nienachylonej) osi Y	
SPC	sp atial C : obrót wokół (nienachylonej) osi Z	

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED

Zastosowanie

Kąty projekcji definiują płaszczyznę obróbki poprzez podanie dwóch kątów, którą można określić poprzez projekcję 1. płaszczyzny współrzędnych (Z/X dla osi narzędzi Z) i 2. płaszczyzny współrzędnych (Y/Z dla osi narzędzi Z) na definiowaną płaszczyznę obróbki.



Wskazówki dotyczące programowania:

- Kąty projekcji odpowiadają projekcjom kąta na płaszczyznach prostokątnego układu współrzędnych. Tylko w przypadku prostokątnych detali kąty na powierzchniach zewnętrznych półwyrobu jest identyczna do kątów projekcji. Przez co odbiegają często w przypadku nieprostokątnych detali dane kątowe z rysunku technicznego od rzeczywistych kątów projekcji.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane.
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478



Parametry wprowadzenia



- Kąt projek.-1. Płaszczyzna współrzędnych?: Rzutowany kąt nachylonej płaszczyzny obróbki na 1.płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Z/X w przypadku osi narzędzi Z). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do +89.9999°. 0°-oś jest osią główną aktywnej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, dodatni kierunek)
- Kąt projek. 2. Płaszczyzna współrzędnych?: Rzutowany kąt nachylonej płaszczyzny obróbki na 2.płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Y/Z w przypadku osi narzędzi Z). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do +89.9999°. 0°-oś jest osią pomocniczą aktywnej płaszczyzny obróbki (Y w przypadku osi narzędzia Z)
- ROT-kąt nachyl. Płaszczyzna?: obrót nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi narzędzia (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi głównej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, Z w przypadku osi narzędzia Y). Zakres wprowadzenia od -360° do +360°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478





Przykład

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30

Używane skróty:

PROJECTED	Angl. projected: rzutowany
PROPR	Principal plane: płaszczyzna główna
PROMIN	Minor plane: płaszczyzna podrzędna
ROT	Angl. rotation: rotacja

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER

Zastosowanie

Kąty Eulera definiują płaszczyznę obróbki poprzez **trzy obroty wokół nachylonego układu współrzędnych**. Trzy kąty Eulera zostały zdefiniowane przez szwajcarskiego matematyka Eulera.

6

Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane. **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478



Parametry wprowadzenia

PRO	DJE	CTED
+	t	5
l	1	

- Kąt obr. Główna płaszczyzna współrzędnych?: kąt obrotu EULPR wokół osi Z. Proszę zwrócić uwagę:
 - Zakres wprowadzenia -180.0000° do 180.0000°
 - 0°-osią jest oś X
- Kąt nachylenia osi narzędzi?:kąt nachylenia EULNUT układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X. Proszę zwrócić uwagę:
 - Zakres wprowadzenia 0° do 180.0000°
 - 0°-osią jest oś Z
- ROT-kąt nachyl. Płaszczyzna?: obrót EULROT nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi Z (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi X na nachylonej płaszczyźnie obróbki.

Proszę zwrócić uwagę:

- Zakres wprowadzenia 0° do 360.0000°
- 0°-osią jest oś X
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478

Przykład

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22




Używane skróty

Skrót	Znaczenie
EULER	Szwajcarski matematyk, który zdefiniował tak zwane kąty Eulera
EULPR	Pr ecesja-kąt precesji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół osi Z
EULNU	Kąt nutacji: kąt, opisujący obrót układu współ- rzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X
EULROT	Kąt rotacji: kąt, opisujący obrót nachylonej płasz- czyzny obróbki wokół nachylonej osi Z



Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR

Zastosowanie

Można używać definicji płaszczyzny obróbki poprzez **dwa wektory** wówczas, jeżeli układ CAD może obliczyć wektor bazowy i wektor normalnej nachylonej płaszczyzny obróbki. Normowany zapis nie jest konieczny. Sterowanie oblicza normowanie wewnętrznie, tak że mogą zostać wprowadzone wartości od -9.999999 do +9.999999.

Konieczny dla definicji płaszczyzny obróbki wektor bazowy określony jest przez komponenty **BX**, **BY** i **BZ**. Wektor normalnej określony jest poprzez komponenty **NX**, **NY** i **NZ**.



Wskazówki dotyczące programowania:

- Sterowanie oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.
- Wektor normalny definiuje nachylenie i orientację płaszczyzny obróbki. Wektor bazowy określa na zdefiniowanej płaszczyźnie obróbki orientację osi głównej X. Aby definicja płaszczyzny obróbki była jednoznaczna, muszą te wektory być zaprogramowane prostopadle do siebie. Zachowanie sterowania w przypadku nie leżących do siebie prostopadle wektorów określa producent obrabiarki.
- Wektor normalny nie może być programowany zbyt krótki, np. wszystkie komponenty kierunku o wartości 0 bądź 0.0000001. W tym przypadku sterowanie nie może określić nachylenia. Obróbka przerywana jest meldunkiem o błędach. To zachowanie jest niezależne od konfiguracji parametrów maszynowych.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane.
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478



 Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
 Producent maszyn konfiguruje zachowanie sterowania dla nieprostopadłych wektorów.

Alternatywnie do standardowego meldunku o błędach sterowanie koryguje (bądź zamienia) nieprostopadły wektor bazowy. Sterowanie nie zmienia przy tym wektora normalnego.

Standardowy sposób korekcji sterowania w przypadku nieprostopadłego wektora bazowego:

 Wektor bazowy jest rzutowany wzdłuż wektora normalnego na płaszczyznę obróbki (definiowaną przez wektor normalny)

Zachowanie korekcyjne sterowania w przypadku nieprostopadłego wektora bazowego, który dodatkowo jest zbyt krótki, równoległy lub antyrównoległy do wektora normalnego:

- jeśli wektor normalny nie posiada części wspólnej z X, to wektor bazowy odpowiada pierwotnej osi X
- jeśli wektor normalny nie posiada części wspólnej z Y, to wektor bazowy odpowiada pierwotnej osi Y

Parametry wprowadzenia



- X-komponent wektora bazowego?: Xkomponent BX wektora bazowego B. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Y-komponent wektora bazowego?: Ykomponent BY wektora bazowego B. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Z-komponent wektora bazowego?: Zkomponent BZ wektora bazowego B. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- X-komponent wektora normalnego?: Xkomponent nX wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Y-komponent wektora normalnego?: Ykomponent nY wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Z-komponent wektora normalnego?: Zkomponent nZ wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478

Przykład

5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
VECTOR	W j.angielskim vector = wektor
BX, BY, BZ	B bazowy wektor : X -, Y - i Z -komponent
NX, NY, NZ	N ormalny wektor : X-, Y- i Z-komponent







Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS

Zastosowanie

i

Płaszczyznę obróbki można jednoznacznie zdefiniować poprzez podanie **trzech dowolnych punktów P1 do P3 tej płaszczyzny**. Ta możliwość oddana jest do dyspozycji w funkcji **PLANE POINTS**.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Te trzy punkty definiują nachylenie i orientację płaszczyzny. Położenie aktywnego punktu zerowego nie zostaje zmienione przez sterowanie dla PLANE POINTS.
- Punkt 1 i punkt 2 określają orientację nachylonej osi głównej X (w przypadku osi narzędzi Z).
- Punkt 3 definiuje nachylenie płaszczyzny obróbki. Na zdefiniowanej płaszczyźnie obróbki wynika orientacja osi Y, ponieważ leży ona prostopadle do osi głównej X. Położenie punktu 3 określa tym samym również orientację osi narzędzia i tudzież ustawienie płaszczyzn obróbki. Aby dodatnia oś narzędzia pokazywała od detalu, punkt 3 musi znajdować się powyżej linii łączącej punkt 1 i punkt 2 (reguła prawej ręki).
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane.
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478



Parametry wprowadzenia



- X-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?: X-współrzędna P1X 1. punktu płaszczyzny
- Y-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?: Y-współrzędna P1Y 1. punktu płaszczyzny
- Z-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?: Z-współrzędna P1Z 1. punktu płaszczyzny
- X-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?: X-współrzędna P2X 2. punktu płaszczyzny
- Y-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?: Y-współrzędna P2Y 2. punktu płaszczyzny
- Z-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?: Z-współrzędna P2Z 2. punktu płaszczyzny
- X-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?: X-współrzędna P3X 3. punktu płaszczyzny
- Y-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?: Y-współrzędna P3Y 3. punktu płaszczyzny
- Z-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?: Z-współrzędna P3Z 3. punktu płaszczyzny
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478

Przykład

5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
POINTS	W j.angielskim points = punkty







Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV

Zastosowanie

Przyrostowy kąt przestrzenny zostaje używany wówczas, kiedy już aktywna nachylona płaszczyzna obróbki poprzez **kolejny obrót** ma zostać nachylona. Przykład: 45°-fazkę uplasować na nachylonej powierzchni



Wskazówki dotyczące programowania:

- Zdefiniowany kąt działa zawsze w odniesieniu do aktywnej płaszczyzny obróbki, bez względu na uprzednio wykorzystywaną funkcję nachylenia.
- Można programować dowolnie dużo funkcji PLANE RELATIVjedna po drugiej.
- Jeśli po funkcji PLANE RELATIVchcemy powrócić do uprzednio aktywnej płaszczyzny obróbki, to definiujemy tę samą funkcję PLANE RELATIVz przeciwnym znakiem liczby.
- Jeśli wykorzystujemy PLANE RELATIV bez uprzedniego nachylenia, to PLANE RELATIV działa bezpośrednio w układzie współrzędnych detalu. Nachylamy w tym przypoadku pierwotną płaszczyznę obróbki pod zdefiniowanym kątem przestrzennym funkcji PLANE RELATIV.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane.
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478

Parametry wprowadzenia



- Inkrementalny kąt?: kąt przestrzenny, o który aktywna płaszczyzna obróbki ma zostać dalej nachylona. Wybrać oś, o którą ma zostać dokonywany obrót, przy pomocy softkey. Zakres wprowadzenia: -359.9999° do +359.9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
 Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478

Przykład

5 PLANE RELATIV SPB-45

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
RELATIV	W j. angielskim relative = odniesiony do





Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osiowy: PLANE AXIAL

Zastosowanie

i

(Ö)

F

Funkcja **PLANE AXIAL** definiuje zarówno nachylenie i ustawienie płaszczyzny obróbki jak i zadane współrzędne osi obrotu.

PLANE AXIAL można wykorzystywać z tylko jedną osią obrotu.

Wprowadzenie współrzędnych zadanych (zapis kątów osi) posiada zaletę jednoznacznie zdefiniowanej sytuacji nachylenia poprzez zadane z góry pozycje osi. Kąty przestrzenne posiadają często bez dodatkowych definicji kilka matematycznych opcji rozwiązania. Bez zastosowania systemu CAM wprowadzenie kąta osi jest komfortowe przeważnie tylko w połączeniu z prostokątnie leżącymi osiami obrotu.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Jeśli obrabiarka pozwala na definicje kątów przestrzennych, to można po **PLANE AXIAL** programować dalej z **PLANE RELATIV**.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Kąty osiowe muszą odpowiadać dostępnym na obrabiarce osiom. Jeśli programuje się kąty osiowe dla niedostępnych osi obrotu, to sterowanie wydaje meldunek o błędach.
- Należy zresetować funkcję PLANE AXIAL za pomocą funkcji PLANE RESET. Zapis 0 resetuje tylko kąt osiowy, nie dezaktywuje jednakże funkcji nachylenia.
- Kąty osiowe funkcji PLANE AXIAL działają modalnie. Jeśli programujemy inkrementalny kąt osiowy, to sterowanie dodaje tę wartość do aktualnego kąta osiowego. Jeśli w dwóch następujących po sobie funkcjach PLANE AXIAL programuje się dwie różne osie obrotu, to z obydwu zdefiniowanych kątów osiowych wynika nowa płaszczyzna obróbki.
- Funkcje SYM (SEQ), TABLE ROT i COORD ROT nie mają oddziaływania w połączeniu z PLANE AXIAL.
- Funkcja PLANE AXIAL nie uwzględnia w obliczeniach rotacji podstawowej.



Parametry wprowadzenia Przykład

5 PLANE AXIAL B-45

٨	YT	41	
	~	~	
	1	1	
4		75	-
L		<	1
	~	-	

Kąt pochylenia osi A?: Kąt osi, pod którym ma
leżeć oś A. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie,
to wówczas kąt, o który oś A ma być dalej
obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres
wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
Kąt pochylenia osi B?: Kąt osi, pod którym ma

- Kąt pocnylenia osi B?: Kąt osi, pod ktorym ma leżeć oś B. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, o który oś B ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- Kąt pochylenia osi C?: Kąt osi, pod którym ma leżeć oś C. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, o który oś C ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 478



Używane skróty

Skrót	Znaczenie
AXIAL	w języku angielskim axial = osiowo

Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE

Przegląd

Niezależnie od tego, jakiej funkcji PLANE używamy dla zdefiniowania nachylonej płaszczyzny obróbki, do dyspozycji znajdują się następujące funkcje zachowania przy pozycjonowaniu:

- Automatyczne wysuwanie
- Wybór alternatywnych możliwości nachylenia (nie dla PLANE AXIAL)
- Wybór rodzaju transformacji (nie dla **PLANE AXIAL**)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** może rozmaicie działać w połączeniu z funkcją **Płaszczyznę roboczą nachylić**. Decydującymi przy tym są kolejność programowania, odbite lustrzanie osie i stosowana funkcja nachylenia. Podczas operacji nachylenia i następnych zabiegów obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Sprawdzić przebieg i pozycje przy pomocy symulacji graficznej
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok.
- Przykłady
- 1 Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** zaprogramowany przed funkcją nachylenia bez osi obrotu:
 - Nachylenie wykorzystywanej PLANE-funkcji (poza PLANE AXIAL) zostaje odbite lustrzanie
 - Odbicie lustrzane działa po nachyleniu z PLANE AXIAL lub po cyklu 19
- 2 Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** zaprogramowany przed funkcją nachylenia z osią obrotu:
 - Odbita lustrzanie oś obrotu nie ma wpływu na nachylenie stosowanej PLANE-funkcji, wyłącznie ruch osi obrotu jest odbijany lustrzanie

Automatyczne przemieszczenie MOVE/TURN/STAY

Po wprowadzeniu wszystkich parametrów dla zdefiniowania płaszczyzny, należy określić, jak sterowanie ma przemieszczać osie obrotu na obliczone wartości osiowe. Zapis jest koniecznie wymagany.

Sterowanie oferuje następujące możliwości przemieszczenia osi obrotu na obliczone wartości:

1	MOVE	
	TURN	
	STAY	

- Funkcja PLANE ma przesunąć osie obrotu na obliczone wartości osiowe, przy czym położenie względne pomiędzy przedmiotem i narzędziem nie zmienia się.
- > Sterowanie wykonuje przemieszczenie wyrównujące w osiach linearnych.
- Funkcja PLANE ma przemieścić osie obrotu automatycznie na obliczone wartości osiowe, przy czym tylko osie obrotu zostają wypozycjonowane.
- > Sterowanie **nie** wykonuje przemieszczenia wyrównującego w osiach linearnych.

 Przesuwamy osie obrotu w następnym, oddzielnym bloku pozycjonowania

Jeśli wybrano opcję MOVE (PLANE-funkcja musi automatycznie włączyć się z ruchem wyrównawczym), należy zdefiniować jeszcze dwa poniżej objaśnione parametry Odstęp punktu obrotu od wierzchołka Narz i Posuw? F= do zdefiniowania.

Jeśli wybrano opcję TURN (PLANE-funkcja powinna automatycznie włączyć się bez ruchu wyrównawczego), to należy zdefiniować poniżej objaśniony parametr **Posuw? F=** do zdefiniowania. Alternatywnie do definiowanego bezpośrednio przy pomocy wartości liczbowych posuwu F, można wykonać ruch przemieszczenia także z FMAX (bieg szybki) lub FAUTO (posuw z TOOL CALL-wiersza).



Jeśli używana jest funkcja PLANE w połączeniu z STAY, to należy należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji PLANE.



- Odstęp punktu obrotu od wierzchołka NARZ (inkrementalnie): poprzez parametr DIST przesuwamy punkt obrotu ruchu wysunięcia w odniesieniu do aktualnej pozycji ostrza narzędzia.
 - Jeśli narzędzie przed wysunięciem znajduje się na podanej odległości od przedmiotu, to narzędzie znajduje się wówczas także po wysunięciu względnie na tej samej pozycji (patrz ilustracja z prawej po środku,1 = ODST).
 - Jeśli narzędzie nie znajduje się przed nachyleniem na podanej odległości od przedmiotu, to narzędzie leży po wysunięciu względnie z pewnym offsetem do pierwotnej pozycji (patrz ilustracja po prawej u dołu, 1 = ODST)
- > Sterowanie przesuwa narzędzie (stół) o ostrze narzędzia.
- Posuw? F=: prędkość po torze kształtowym, z którą narzędzie ma być przemieszczone
- Długość powrotu na osi NARZ?: droga powrotu MB, działa inkrementalnie od aktualnej pozycji narzędzia w aktywnym kierunku osi narzędzia), pokonywana przez sterowanie przed zmianą toru . MB MAX przemieszcza narzędzie na krótko przed wyłącznik końcowy oprogramowania







Osie obrotu włączyć w oddzielnym bloku NC.

Jeśli chcemy wysunąć osie obrotu w oddzielnym bloku pozycjonowania (opcja **STAY** wybrana), należy postąpić następująco:

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. W przypadku błędnego lub brakującego pozycjonowania wstępnego przed obróceniem istnieje podczas ruchu nachylenia niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed obracaniem zaprogramować bezpieczną pozycję
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy Wykonanie progr., pojedyńczy blok.
- Wybrać dowolną funkcję PLANE, automatyczne obrócenie zdefiniować przy pomocy STAY. Przy odpracowywaniu sterowanie oblicza wartości pozycji pracujących na maszynie osi obrotu i odkłada je w parametrach systemowych Q120 (oś A), Q121 (oś B) i Q122 (oś C)
- Definiować blok pozycjonowania z obliczonymi przez sterowanie wartościami kąta

Przykład: obrócić maszynę ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A na kąt przestrzenny B+45°

•••	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozycjonować na bezpieczną wysokość
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozycjonować oś obrotu przy pomocy obliczonych przez sterowanie wartości
	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

Wybór możliwości odchylenia SYM (SEQ) +/-

Na podstawie zdefiniowanego przez użytkownika położenia płaszczyzny obróbki sterowanie musi obliczyć odpowiednie położenie znajdujących się na maszynie osi obrotu. Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania.

Dla wyboru jednego z możliwych rozwiązań sterowanie udostępnia dwa warianty : **SYM** i **SEQ**. Wariant wybierany jest przy pomocy softkey. **SYM** to wariant standardowy.

Wprowadzenie SYM lub SEQ jest opcjonalne.

SEQ wychodzi z położenia bazowego (0°) osi master. Oś master to pierwsza oś obrotu wychodząc od narzędzia lub ostatnia oś wychodząc od stołu (w zależności od konfiguracji maszyny). Jeśli obydwie opcje rozwiązania leżą w dodatnim lub ujemnym zakresie, to sterowanie wykorzystuje automatycznie bliższe rozwiązanie (krótszą drogę). Jeśli konieczne jest drugie rozwiązanie, to należy wykonać prepozycjonowanie osi master przed nachyleniem płaszczyzny obróbki (w zakresie drugiego rozwiązania) lub pracować z **SYM**.

SYM wykorzystuje w przeciwieństwie do **SEQ** punkt symetrii osi master jako referencję. Każda oś master posiada dwa położenia



symetrii, leżące o 180° od siebie (częściowo tylko jedno położenie symetrii w zakresie przemieszczenia).

A

Należy określić punkt symetrii w następujący sposób:

- PLANE SPATIAL wykonać pod dowolnym kątem przestrzennym i SYM+.
- Kąt osi master zachować w parametrze Q, np. -80
- Powtórzyć funkcjęPLANE SPATIALz SYM-
- Kąt osi master zachować w parametrze Q, np. -100
- Utworzyć wartość średnią, np. -90
 Wartość średnia odpowiada punktowi symetrii.

Baza dla SEQ

Baza dla SYM



Przy pomocy funkcji **SYM** wybierana jest możliwość rozwiązania w odniesieniu do punktu symetrii osi master:

- SYM+ pozycjonuje oś master w dodatniej półprzestrzeni wychodząc z punktu symetrii
- SYM- pozycjonuje oś master w ujemnej półprzestrzeni wychodząc z punktu symetrii

Przy pomocy funkcji **SEQ** wybierana jest możliwość rozwiązania w położenia podstawowego osi master:

- SEQ+ pozycjonuje oś master w dodatnim zakresie nachylenia wychodząc z położenia podstawowego
- SEQ- pozycjonuje oś master w ujemnym zakresie nachylenia wychodząc z położenia podstawowego

Jeśli wybrane przez obsługującego z **SYM** (**SEQ**) rozwiązanie nie leży w zakresie przemieszczenia obrabiarki, to sterowanie wydaje komunikat o błędach **Kąt nie dozwolony**.



Przy wykorzystaniu z **PLANE AXIAL** funkcja **SYM** (**SEQ**) nie posiada żadnego oddziaływania.

Jeśli **SYM** (**SEQ**) nie jest zdefiniowana, to sterowanie określa rozwiązanie w następujący sposób:

- 1 Określenie, czy obydwie możliwości rozwiązania leżą w zakresie przemieszczenia osi obrotu
- 2 Dwie możliwości rozwiązania: wychodząc z aktualnej pozycji osi obrotu wybrać wariant rozwiązania z najkrótszą drogą
- 3 Jedna możliwość rozwiązania: wybrać jedyną możliwość
- 4 Brak możliwości rozwiązania: wydawanie komunikatu o błędach Kąt nie dozwolony

Przykłady

Maszyna ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A. Zaprogramowana funkcja: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Wyłącznik końcowy	Pozycja startu	SYM = SEQ	Wynik ustawienia osi
Brak	A+0, C+0	nie zaprog.	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Brak	A+0, C-105	nie zaprog.	A-45, C-90
Brak	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C-105	-	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	nie zaprog.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Komunikat o błędach
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

Obrabiarka ze stołem obrotowym B i stołem nachylnym A (wyłącznik krańcowy A +180 i -100). Zaprogramowana funkcja: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Wynik ustawienia osi	Podgląd kinematyki
+		A-45, B+0	x z
-		Komunikat o błędach	Brak rozwiązania na ograniczonym zakresie
	+	Komunikat o błędach	Brak rozwiązania na ograniczonym zakresie
	-	A-45, B+0	
1	Położenie pu dokonywana to zmienia si W zależnośc SYM nie odpo Należy okreś położenie pu programowa	nktu symetrii jest zależne od jest zmiana kinematyki (np. z ę położenie punktu symetrii. i od kinematyki dodatni kierur owiada dodatniemu kierunkov lić z tego też względu na każo nktu symetrii i kierunek obroti niem.	kinematyki. Jeśli zmiana głowicy), nek obrotu vi obrotu SEQ . dej obrabiarce u SYM przed

Wybór rodzaju transformacji

Rodzaje transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** wpływają na orientację układu współrzędnych płaszczyzny obróbki poprzez pozycję tzw. wolnej osi obrotu.

Wprowadzenie COORD SYM lub TABLE ROT jest opcjonalne.

Dowolna oś obrotu staje się wolną osią obrotu przy następującej konstelacji:

- oś obrotu nie ma wpływu na przystawienie narzędzia, ponieważ oś rotacji i oś narzędzia leżą w tej sytuacji nachylenia równolegle
- oś obrotu jest w łańcuchu kinematycznym wychodząc od obrabianego przedmiotu pierwszą osią obrotu

Działanie rodzajów transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** jest tym samym zależne od zaprogramowanych kątów przestrzennych i kinematyki maszyny.



Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli w sytuacji nachylenia nie powstaje żadna wolna oś obrotu, to rodzaje transformacji COORD ROT i TABLE ROT nie wykazują działania.
- W przypadku funkcji PLANE AXIAL rodzaje transformacji COORD ROT oraz TABLE ROT nie wykazują działania.



Działanie z jedną wolną osią obrotu

4	•	
Υ.		

Wskazówki dla programowania

- Dla zachowania przy pozycjonowaniu poprzez rodzaje transformacji COORD ROT oraz TABLE ROT jest bez znaczenia, czy wolna oś obrotu znajduje się w stole czy też w głowicy.
- Wynikająca pozycja wolnej osi obrotu jest m.in. zależna od aktywnej rotacji podstawowej.
- Orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki jest dodatkowo zależna od zaprogramowanej rotacji, np. za pomocą cyklu **100BROT**.

Softkey	Funkcja
ROT	COORD ROT:
Z,	> Sterowanie pozycjonuje wolną oś obrotu na 0
	 Sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego
ROT	TABLE ROT Z:
\mathbb{Q}	SPA i SPB równe 0
	SPC równe lub nierówne 0
	 Sterowanie orientuje wolną oś obrotu odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego
	 Sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do bazowego układu współrzędnych
	TABLE ROT Z
	Przynajmniej SPA lub SPB nierówne 0
	SPC równe lub nierówne 0
	 Sterowanie nie pozycjonuje wolnej osi toczenia, pozycja przed nachyleniem płaszczyzny obróbki pozostaje zachowana
	Ponieważ obrabiany przedmiot nie był przy tym pozycjonowany, sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego
Jeśli sterc trans	nie wybrano żadnego rodzaju transformacji, to owanie wykorzystuje dla funkcji PLANE rodzaj sformacii COORD ROT

485

Przykład

Następujący przykład pokazuje działanie rodzaju transformacji **TABLE ROT** w połączeniu z wolną osią obrotu.

6 L B+45 R0 FMAX

7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT Pozycjonowanie wstępne osi obrotu Obrót płaszczyzny obróbki

•••

•••

```
Oryginał
```

A = 0, B = 45





- > Sterowanie pozycjonuje oś B na +45
- Przy zaprogramowanej sytuacji nachylenia ze SPA-90 oś B staje się wolną osią obrotu
- Sterowanie nie pozycjonuje wolnej osi obrotu, pozycja osi B przed nachyleniem płaszczyzny obróbki pozostaje zachowana
- Ponieważ obrabiany przedmiot nie był przy tym pozycjonowany, sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego SPB +20

Nachylenie płaszczyzny roboczej bez osi obrotu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Producent maszyn musi uwzględnić dokładny kąt, np. zamontowanej głowicy kątowej, w opisie kinematyki.

Można ustawić zaprogramowaną płaszczyznę obróbki także bez osi obrotu prostopadle do narzędzia, np. aby dopasować płaszczyznę obróbki do zamontowanej głowicy kątowej.

Przy pomocy funkcji **PLANE SPATIAL** i opcji zachowania przy pozycjonowaniu **STAY** nachylamy płaszczyznę obróbki pod zapisanym przez producenta maszyn kątem.

Przykład zamontowana głowica kątowa ze stałym kierunkiem narzędzia **Y**:

Przykład

Ö

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY

Kąt nachylenia musi pasować dokładnie do kąta narzędzia, w przeciwnym razie sterowanie wydaje meldunek o błędach.

ï

11.3 Przystawiona obróbka (opcja #9)

Funkcja

i

W połączeniu z nowymi funkcjami **PLANE**- i **M128** można przy nachylonej płaszczyźnie obróbki dokonywać frezowania nachylonym narzędziem.

Możesz realizować przystawioną obróbkę za pomocą następujących funkcji:

- Przystawiona obróbka poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu
- Przystawiona obróbka przy pomocy wektorów normalnych

Przystawiona obróbka na pochylonej płaszczyźnie funkcjonuje tylko przy pomocy frezów kształtowych. W przypadku 45°-głowic obrotowych i stołów nachylnych, można zdefiniować kąt przystawienia także jako kąt przestrzenny. Wykorzystywać w tym celu **FUNCTION TCPM**.

Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 497

Przystawiona obróbka poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu

- Wyjście narzędzia z materiału
- Zdefiniować dowolną funkcję PLANE, zwrócić uwagę na zachowanie przy pozycjonowaniu
- M128 aktywować
- Używając bloku przemieszczenia prostoliniowego przemieszczać inkrementalnie na pożądany kąt nachylenia w odpowiedniej osi

Przykład

*	
12 L Z+50 R0 FMAX	; pozycjonować na bezpieczną wysokość
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM aktywować
15 L IB-17 F1000	; przystawić narzędzie
*	



Przystawiona obróbka z wektorami normalnymi

Zastosowanie

W przypadku obróbki z wektorami normalnymi sterowanie wykonuje symultaniczne 3-osiowe przemieszczenie. Sterowanie utrzymuje przy tym za pomocą funkcji dodatkowej **M128** bądź funkcji **FUNCTION TCPM** pozycję wierzchołka ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi obrotu.

Dalsze informacje: "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)", Strona 492

Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 497

Wykonujesz program NC z blokami LN w następujący sposób:

- Wyjście narzędzia z materiału
- Zdefiniować dowolną funkcję PLANE, zwrócić uwagę na zachowanie przy pozycjonowaniu
- M128 aktywować
- Odpracowywaćprogram NC z blokami LN, w których kierunek narzędzia jest zdefiniowany poprzez wektor

Przykład

*	
12 L Z+50 R0 FMAX	; pozycjonować na bezpieczną wysokość
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	; obrót płaszczyzny obróbki
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM aktywować
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	; nastawić narzędzie wektorem normalnym
*	

11.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja #8)

Postępowanie standardowe

(Ö)

A

Sterowanie interpretuje zaprogramowany posuw dla osi obrotu w stopniach/min (w programach mm jak i w programach inch). Posuw na torze jest niezależny w ten sposób od odległości środka narzędzia od centrum osi obrotu.

Czym większa jest ta odległość, tym większym staje się posuw na torze kształtowym.

Posuw w mm/min na osiach obrotu z M116

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! W przypadku głowic kątowych należy pamiętać, że geometria maszyny jest określana przez producenta maszyny w opisie kinematycznym. Jeśli stosujesz głowicę kątową do obróbki, to należy wybrać właściwą kinematykę.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Funkcja M116 może być wykorzystywana z osiami stołu i osiami czołowymi.
- M116 działa także przy aktywnej funkcji Płaszczyznę roboczą nachylić.
- Kombinacja funkcji M128 lub TCPM z M116 nie jest możliwa. Jeśli w przypadku aktywnej funkcji M128 lub TCPM dla jednej z osi chcesz aktywować M116, to należy przy pomocy funkcji M138 pośrednio dezaktywować ruch wyrównawczy dla tej osi. Pośrednio dlatego, iż z M138 podajesz oś, na którą działa funkcja M128 lub TCPM . M116 działa wówczas automatycznie tylko na osie obrotu, nie wybrane przy pomocy M138 . Dalsze informacje: "Wybór osi wahań: M138", Strona 495
- Bez funkcji M128 lub TCPM funkcja M116 może działać także dla dwóch osi obrotu jednocześnie.

Sterowanie interpretuje zaprogramowany posuw dla osi obrotu w mm/min (lub 1/10 inch/min). Przy tym sterowanie oblicza odpowiednio na początku bloku posuw dla tego bloku NC. Posuw osi obrotu nie zmienia się, podczas gdy odpracowywany jest blok NC , nawet jeśli narzędzie przemieszcza się w kierunku centrum osi obrotu.

Działanie

M116 działa na płaszczyźnie obróbki. Z **M117** resetujemy **M116** . Na końcu programu **M116** również nie działa.

M116 zadziała na początku wiersza.

Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126

Postępowanie standardowe

M126 działa wyłącznie dla osi modulo

Dla osi modulo pozycja osi rozpoczyna się po przekroczeniu długości modulo 0°-360° ponownie na wartości początkowej 0°. Ma to miejsce przy mechanicznie ciągle obracalnych osiach.

Dla osi nie modulo maksymalna rotacja jest mechanicznie ograniczona. Odczyt położenia osi obrotu nie przełącza się z powrotem na wartość początkową np. 0°-540°.

|--|

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Zachowanie przy pozycjonowaniu osi obrotu to funkcja zależna od maszyny.

W parametrze maszynowym **isModulo** (nr 300102) producent maszyn definiuje, czy oś obrotu jest osią modulo.

W opcjonalnym parametrze maszynowym **shortestDistance** (nr 300401) producent obrabiarki określa, czy sterowanie pozycjonuje osie obrotu standardowo po najkrótszym dystansie przemieszczenia. Jeśli drogi przemieszczenia w obydwu kierunkach są identyczne, to możesz pozycjonować wstępnie oś obrotu i tym samym wpływać na kierunek rotacji. Także w ramach funkcji **PLANE**możesz wybrać rozwiązanie dla nachylenia. **Deloze informacje:** "Wythór możliwaćcji odobydonia SYM

Dalsze informacje: "Wybór możliwości odchylenia SYM (SEQ) +/-", Strona 481

Postępowanie bez M126:

Bez **M126** sterowanie przemieszcza oś obrotu, której odczyt położenia jest zredukowany do wartości poniżej 360°, po długiej drodze.

Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zadana	Droga przemieszczenia
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Postępowanie z M126

Z **M126** sterowanie przemieszcza oś obrotu, której odczyt położenia jest zredukowany do wartości poniżej 360°, po krótkiej drodze. Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zadana	Droga przemieszczenia
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Działanie

M126 działa na początku bloku.

M127 i koniec programu resetują M126 .

Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94

Postępowanie standardowe

M94 działa wyłącznie dla osi rollover, których odczyt rzeczywistego położenia pozwala na wartości powyżej 360°.

Sterowanie przemieszcza narzędzie od aktualnej wartości kąta do zaprogramowanej wartości kąta.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
 W parametrze maszynowym isModulo (nr 300102) producent maszyn definiuje, czy zostanie zastosowany sposób zliczania modulo dla osi rollover.
 W opcjonalnym parametrze maszynowym shortestDistance (nr 300401) producent obrabiarki określa, czy sterowanie pozycjonuje osie obrotu standardowo po najkrótszym dystansie przemieszczenia. Jeśli drogi przemieszczenia w obydwu kierunkach są identyczne, to możesz pozycjonować wstępnie oś obrotu i tym samym wpływać na kierunek rotacji. Także w ramach funkcji PLANEmożesz wybrać rozwiązanie dla nachylenia.

(SEQ) +/-", Strona 481

Przykład:

Aktualna wartość kąta:538°zaprogramowana wartość kąta:180°rzeczywisty odcinek przemiesz-
czenia:-358°

Postępowanie z M94

Sterowanie redukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, to **M94** redukuje wskazanie wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można podać za **M94** oś obrotu. Sterowanie redukuje potem wskazanie tej osi.

Jeśli podano limit przemieszczenia lub wyłącznik krańcowy software jest aktywny, to **M94** jest dla odpowiedniej osi bez funkcji.

21 L M94	; Redukować wartości wskazania wszystkich osi obrotu
21 L M94 C	; Redukować wartość wskazania osi C
21 L C+180 FMAX M94	; Redukować wartości wskazania wszystkich aktywnych osi obrotu a następnie przemieszczać oś C na zaprogramowaną wartość

Działanie

M94 działa tylko w tym wierszu NC, w którym **M94** jest zaprogramowana.

M94 zadziała na początku wiersza.

Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)

Postępowanie standardowe

Jeśli kąt przystawienia narzędzia się zmienia, to powstaje offset wierzchołka narzędzia w odniesieniu do pozycji zadanej. Ten offset nie jest kompensowany przez sterowanie. Jeśli obsługujący nie uwzględni tego odchylenia w programie NC, to następuje obróbka z offsetem.

Postępowanie z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Jeśli w programie NC zmienia się pozycja wysterowanej osi nachylenia, to podczas operacji nachylenia pozycja wierzchołka narzędzia nie zmienia się odnośnie obrabianego detalu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu ze sprzęgłem Hirtha muszą dla nachylenia zostać wysunięte z zazębienia. Podczas wysuwania i ruchu nachylenia istnieje zagrożenie kolizji!

 Wysunąć narzędzie z materiału zanim zostanie zmienione położenie osi obrotu

Po **M128** można wprowadzić jeszcze posuw, z którym sterowanie wykona najwyżej przemieszczenia kompensacyjne w osiach liniowych.

Jeśli chcesz podczas przebiegu programu zmienić położenie osi obrotu przy pomocy kółka ręcznego, to należy stosować **M128** w połączeniu z **M118**. Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym następuje przy aktywnym **M128**, w zależności od ustawienia w menu 3D-ROT trybu pracy **Praca ręczna**, w aktywnym układzie współrzędnych lub w nienachylonej maszynowym układzie współrzędnych.



Wskazówki dotyczące programowania:

A

- Przed pozycjonowaniem z M91 lub M92 albo przed TOOL CALL-wierszem funkcję M128 zresetować.
- Aby uniknąć uszkodzeń konturu należy wraz z M128 używać tylko frezu kulkowego
- Długość narzędzia musi odnosić się do centrum kulki narzędzia Frez kulkowy.
- Jeśli M128 jest aktywna, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol TCPM.
- Funkcje TCPM lub M128 nie są możliwe w połączeniu z funkcjami Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM oraz dodatkowo M118.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym presetToAlignAxis (nr 300203) producent maszyny definiuje poosiowo, jak sterowanie interpretuje wartości offset. Przy FUNCTION TCPM i M128 ten parametr maszynowy jest znaczący tylko dla tej osi rotacji, wokół której obraca się oś narzędzia (przeważnie C_OFFS).

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany, bądź jest zdefiniowany z wartością TRUE, to możesz z offsetem kompensować ukośne położenie detalu na płaszczyźnie. Offset ma wpływ na orientację układu współrzędnych detalu W-CS.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 83

Jeśli parametr maszynowy jest zdefiniowany z wartością FALSE, to nie możesz offsetem kompensować ukośnego położenia detalu na płaszczyźnie. Sterowanie nie uwzględnia offsetu podczas odpracowywania.

M128 przy stołach obrotowych

Jeśli przy aktywnej **M128** programuje się ruch stołu obrotowego, to sterowanie obraca także odpowiednio układ współrzędnych. Jeśli obracamy np. oś C o 90° (przez pozycjonowanie lub przez przesunięcie punktu zerowego) i programujemy następnie przemieszczenie w X-osi, to sterowanie wykonuje to przemieszczenie w osi maszyny Y.

Także wyznaczony punkt odniesienia, który zmienia swoją pozycję poprzez ruch stołu obrotowego, sterowanie przekształca.

M128 przy trójwymiarowej korekcji narzędzia

Jeśli przy aktywnej **M128** oraz aktywnej korekcji promienia **RL/RR** przeprowadzamy trójwymiarową korekcję narzędzia, to sterowanie pozycjonuje osie obrotu przy określonych geometriach maszyny automatycznie (Peripheral-Milling).

Dalsze informacje: "Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9)", Strona 505

11

Działanie

M128 zadziała na początku bloku, **M129** na końcu bloku. **M128** działa także w ręcznych rodzajach pracy i pozostaje aktywna po zmianie rodzaju pracy. Posuw dla ruchu kompensacyjnego pozostaje tak długo w działaniu, aż zostanie zaprogramowany nowy posuw lub **M128** zostaje skasowane z **M129**.

 $\pmb{\mathsf{M128}}$ kasujemy z $\pmb{\mathsf{M129}}$. Jeśli w trybie pracy przebiegu programy wybierany jest nowy program NC , to sterowanie resetuje również $\pmb{\mathsf{M128}}$.

Przykład: przeprowadzić przemieszczenia kompensacyjne najwyżej z posuwem wynoszącym 1000 mm/min

L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000

Frezowanie nachylonym narzędziem z nie sterowanymi osiami obrotu

Jeśli na obrabiarce występują nie sterowane osie obrotu (tak zwane osie licznikowe) to można w kombinacji z **M128** także przy pomocy tych osi przeprowadzić obróbkę.

Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- 1 Przemieścić osie obrotu manualnie na żądaną pozycję. **M128** nie może być przy tym aktywna
- 2 **M128** aktywować: sterowanie odczytuje wartości rzeczywiste wszystkich osi obrotu, oblicza na tej podstawie nową pozycję punktu środkowego narzędzia i aktualizuje wskazanie położenia
- 3 Konieczne przemieszczenie kompensacyjne sterowanie wykonuje w następnym wierszu pozycjonowania
- 4 Przeprowadzenie obróbki
- 5 Przy końcu programu zresetować **M128** z **M129** oraz przemieścić osie obrotu ponownie na pozycję wyjściową

Jak długo **M128** jest aktywna, sterowanie monitoruje pozycję rzeczywistą nie sterowanych osi obrotu. Jeśli pozycja rzeczywista odbiega od zdefiniowanej przez producenta maszyn wartości pozycji zadanej, to sterowanie wydaje komunikat o błędach oraz przerywa przebieg programu.

Wybór osi wahań: M138

Postępowanie standardowe

Sterowanie uwzględnia dla funkcji **M128**, **TCPM** i **Płaszczyznę roboczą nachylić** te osie obrotu, które określone są przez producenta maszyn w parametrach maszynowych.

Postępowanie z M138

Sterowanie uwzględni przy podanych wyżej funkcjach tylko te osie wahań, które zostały zdefiniowane przy pomocy **M138**.

 \bigcirc

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Jeżeli przy użyciu funkcji **M138** limitujesz liczbę osi obrotu, to przez to mogą zostać ograniczone możliwości nachylenia na maszynie. Czy sterowanie kąta anulowanych osi uwzględnia czy ustawia na 0, określa producent obrabiarek.

Działanie

M138 zadziała na początku wiersza.

M138 resetujemy, programując ponownie **M138** bez podawania osi nachylenia.

; Definiowanie uwzględniania osi C

Przykład

Dla podanych wyżej funkcji uwzględnić tylko oś obrotu C.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C

11

Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ZADpozycjach przy końcu wiersza: M144 (opcja #9)

Postępowanie standardowe

Jeśli zmienia się kinematyka, np. przez zamontowanie wrzeciona pomocniczego lub zapis kąta przystawienia, to sterowanie nie kompensuje tej zmiany. Jeśli obsługujący nie uwzględni tej zmiany kinematyki w programie NC, to następuje obróbka z offsetem.

Postępowanie z M144

 \bigcirc

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! W przypadku głowic kątowych należy pamiętać, że geometria maszyny jest określana przez producenta maszyny w opisie kinematycznym. Jeśli stosujesz głowicę kątową do obróbki, to należy wybrać właściwą kinematykę.

Przy zastosowaniu funkcji **M144** sterowanie uwzględnia zmianę kinematyki obrabiarki we wskazaniu położenia i kompensuje offset wierzchołka narzędzia odnośnie półwyrobu.



Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Pomimo aktywnej M144 możesz pozycjonować z M91 bądź M92.
- Odczyt położenia w trybach pracy Wykon.program automatycznie oraz Wykon. progr. pojedyń. blok zmienia się dopiero, kiedy osie nachylenia osiągną ich pozycje końcowe.

Działanie

M144 zadziała na początku wiersza. **M144** nie działa w połączeniu z **M128** lub nachyleniem płaszczyzny obróbki.

M144 anulujemy, programując M145 .

11.5 Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)

Funkcja

 $\mathbf{[0]}$

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! W przypadku głowic kątowych należy pamiętać, że geometria maszyny jest określana przez producenta maszyny w opisie kinematycznym. Jeśli stosujesz głowicę kątową do obróbki, to należy wybrać właściwą kinematykę.

FUNCTION TCPM jest rozwiniętą wersją funkcji **M128**, przy pomocy której można określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotu.

Można w przypadku **FUNCTION TCPM** samodzielnie definiować sposób działania różnych funkcjonalności:

- Sposób działania zaprogramowanego posuwu: F TCP / F CONT
- Interpretacja zaprogramowanych w programie NC współrzędnych osi obrotu: AXIS POS / AXIS SPAT
- Rodzaj interpolacji orientacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową: PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR
- Opcjonalny wybór punktu odniesienia narzędzia i centrum obrotu: REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER
- Opcjonalne limitowanie posuwu dla ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych przy przemieszczeniach ze składową osi obrotowej: F

Jeśli **FUNCTION TCPM** jest aktywna, to sterowanie wyświetla w odczycie pozycji symbol **TCPM**.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu ze sprzęgłem Hirtha muszą dla nachylenia zostać wysunięte z zazębienia. Podczas wysuwania i ruchu nachylenia istnieje zagrożenie kolizji!

 Wysunąć narzędzie z materiału zanim zostanie zmienione położenie osi obrotu



6

Wskazówki dotyczące programowania:

- Przed pozycjonowaniem z M91 lub M92 albo przed TOOL CALLT-wierszem funkcję FUNCTION TCPM zresetować.
- Przy frezowaniu czołowym wykorzystywać wyłącznie Frez kulkowy, aby unikać uszkodzeń konturu. W kombinacji z innymi formami narzędzia należy sprawdzić program NC przy pomocy symulacji graficznej na możliwe uszkodzenia konturu.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym presetToAlignAxis (nr 300203) producent maszyny definiuje poosiowo, jak sterowanie interpretuje wartości offset. Przy FUNCTION TCPM i M128 ten parametr maszynowy jest znaczący tylko dla tej osi rotacji, wokół której obraca się oś narzędzia (przeważnie C_OFFS).

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany, bądź jest zdefiniowany z wartością TRUE, to możesz z offsetem kompensować ukośne położenie detalu na płaszczyźnie. Offset ma wpływ na orientację układu współrzędnych detalu W-CS.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 83

 Jeśli parametr maszynowy jest zdefiniowany z wartością FALSE, to nie możesz offsetem kompensować ukośnego położenia detalu na płaszczyźnie. Sterowanie nie uwzględnia offsetu podczas odpracowywania.

FUNCTION TCPM definiować



Wybór funkcji specjalnych



- Wybór narzędzi pomocy dla programowania
- Wybrać funkcję FUNCTION TCPM

Sposób działania zaprogramowanego posuwu

Dla zdefiniowania sposobu działania zaprogramowanego posuwu sterowanie oddaje do dyspozycji dwie funkcje:



 F TCP określa, czy zaprogramowany posuw zostaje interpretowany jako rzeczywista prędkość względna pomiędzy wierzchołkiem narzędzia (tool center point) i obrabianym przedmiotem



 F CONT określa, czy programowany posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym zaprogramowanych w odpowiednim wierszu NC osi



Przykład

13 FUNCTION TCPM F TCP	Posuw odnosi się do wierzchołka narzędzia
14 FUNCTION TCPM F CONT	Posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym

Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu

Obrabiarki z 45°-głowicami nachylnymi lub z 45°-stołami obrotowymi nie posiadały dotychczas możliwości, nastawienia w prosty sposób kąta obróbki w pięciu osiach lub orientacji narzędzia w odniesieniu do momentalnie aktywnego układu współrzędnych (kąt przestrzenny). Ten rodzaj funkcjonalności mógł być realizowany tylko poprzez zewnętrznie zapisane programy NC z wektorami normalnymi powierzchni (bloki LN).

Sterowanie udostępnia następującą funkcjonalność:

AXIS
POSITION

 AXIS POS określa, iż sterowanie interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako pozycję zadaną danej osi



Ť

 AXIS SPAT określa, iż sterowanie interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako kąt przestrzenny



- Opcja wyboru AXIS POS jest przydatna głównie w połączeniu z prostokątnie leżącymi osiami obrotu. Tylko jeśli zaprogramowane współrzędne osi obrotu prawidłowo definiują pożądane ustawienie płaszczyzny roboczej, np. programowane za pomocą systemu CAM, to możesz stosować AXIS POS również z innymi koncepcjami maszyny, np. 45°-głowice nachylne.
- Przy pomocy opcji AXIS SPAT definiujesz kąty przestrzenne, odnoszące się do wejściowego układu współrzędnych I-CS. Zdefiniowane kąty działają przy tym jak inkrementalne kąty przestrzenne. Należy programować w pierwszym wierszu przemieszczenia po funkcji FUNCTION TCPM z AXIS SPAT zawsze z SPA, SPB i SPC, także dla kątów przestrzennych o wartości 0°.



Przykład

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS	Współrzędne osi obrotu są kątami osiowymi
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT	Współrzędne osi obrotu są kątami przestrzennymi
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Orientację narzędzia ustawić na B+45 stopni (kąt przestrzenny). Kąt przestrzenny A i C zdefiniować z 0

Interpolacja orientacji między pozycją startu i pozycją końcową

Przy pomocy tych funkcji określa się, jak orientacja wrzeciona ma interpolować między zaprogramowaną pozycją startu i pozycją końcowa:



- PATHCTRL AXIS określa, iż osie obrotu pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową interpolują linearnie. Powierzchnia, powstająca poprzez frezowanie narzędziem o danym obwodzie (Peripheral Milling), nie koniecznie jest równa i jest zależna od kinematyki maszyny.
- PATH CONTROL VECTOR
- PATHCTRL VECTOR określa, iż orientacja narzędzia leży w obrębie wiersza NC zawsze na płaszczyźnie, określonej poprzez orientację startu i orientację końcową. Jeśli wektor leży między pozycją startu i pozycją końcową na tej płaszczyźnie, to przy frezowaniu obwodem narzędzia (Peripheral Milling) wytwarzana jest równa powierzchnia.

W obydwu przypadkach zaprogramowany punkt odniesienia narzędzia przemieszczany jest po prostej między pozycją startu i pozycją końcową.

> Aby otrzymać możliwie nieprzerwany ruch wieloosiowy, możesz definiować cykl **32** z **tolerancją dla osi obrotu**. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli obróbki**

PATHCTRL AXIS

Wariant **PATHCTRL AXIS** należy stosować w programach NC z niewielkimi zmianami orientacji w jednym wierszu NC. Przy tym kąt **TA** w cyklu **32** może być znaczny.

Można wykorzystywać **PATHCTRL AXIS** zarówno dla Face Milling jak i dla Peripheral Milling.

Dalsze informacje: "Odpracowywanie programów CAM", Strona 517



HEIDENHAIN zaleca stosowanie wariantu **PATHCTRL AXIS**. To umożliwia równomierne przemieszczenie, co wpływa korzystnie na jakość powierzchni.

PATHCTRL VECTOR

Wariant **PATHCTRL VECTOR** należy wykorzystywać przy frezowaniu obwodowym z dużymi zmianami orientacji na jeden wiersz NC.



Przykład

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Osie obrotu są linearnie interpolowane między pozycją startu i pozycją końcową.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR	Osie obrotu są tak interpolowane, iż wektor narzędzia leży w obrębie bloku NC zawsze na płaszczyźnie, wynikającej z orientacji pozycji startu i pozycji końcowej.

Wybór punktu odniesienia narzędzia i centrum obrotu

Dla zdefiniowania punktu odniesienia narzędzia oraz centrum obrotu sterowanie oddaje do dyspozycji następujące funkcje:

REF POINT TIP-TIP	 REFPNT TIP-TIP pozycjonuje na (teoretyczny) wierzchołek narzędzia. Środek obrotu leży na wierzchołku narzędzia
REF POINT TIP-CNT	REFPNT TIP-CENTER pozycjonuje na wierzchołek narzędzia. W przypadku narzędzia frezarskiego sterowanie pozycjonuje na teoretyczny wierzchołek, dla narzędzia tokarskiego na wirtualny wierzchołek. Środek obrotu leży na środku promienia ostrza.
REF POINT CNT-CNT	 REFPNT CENTER-CENTER pozycjonuje na punkt środkowy promienia ostrza. Środek obrotu leży także na środku promienia ostrza.

Podanie punktu odniesienia jest opcjonalne. Jeśli nie zostanie on podany, to sterowanie wykorzystuje **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

Wariant **REFPNT TIP-TIP** odpowiada standardowemu zachowaniu **FUNCTION TCPM**. Można wykorzystywać wszystkie cykle i funkcje, które były także dotychczas dozwolone.

REFPNT TIP-CENTER

Wariant **REFPNT TIP-CENTER** jest przeznaczony do wykorzystywania głównie z narzędziami tokarskimi. Tu punkt obrotu i punkt pozycjonowania nie leżą w jednym punkcie. W wierszu NC punktu obrotu (punkt środkowy promienia ostrza) jest utrzymywany na jednej pozycji, wierzchołek ostrza narzędzia nie znajduje się jednakże na pozycji wyjściowej przy końcu wiersza.

Głównym celem takiego wyboru punktu odniesienia jest możliwość toczenia kompleksowych konturów w trybie toczenia z aktywną korekcją promienia i symultanicznym przystawieniem osi nachylenia (toczenie symultaniczne).

Dalsze informacje: "Symultaniczna obróbka toczeniem", Strona 588



REFPNT CENTER-CENTER

Wariant **REFPNT CENTER-CENTER** można stosować, aby odpracowywać programy NC, wygenerowane z wymierzonym na ostrze narzędziem w systemach CAD-CAM, z torami kształtowymi punktu środkowego promienia.

Tę funkcjonalność można było uzyskiwać tylko poprzez skrócenie narzędzia z **DL**. Wariant z **REFPNT CENTER-CENTER** ma tę zaletę, iż sterowanie zna rzeczywistą długość narzędzia i z **DCM** może je chronić.

Jeśli programujemy z **REFPNT CENTER-CENTER** cykle frezowania wybrania, to sterowanie wydaje meldunek o błędach.

Przykład

•••

•••

i

13 FUNCTION TOPM	E TOD AVIS SDAT	DATHCTPL AVIS
IS FUNCTION ICPM	F ICF AND SPAT	FATHCINE AND
REFPNT TIP-TIP		

14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER Punkt odniesienia narzędzia i centrum obrotu leżą na wierzchołku narzędzia

Punkt odniesienia narzędzia i centrum obrotu leżą w punkcie środkowym promienia ostrza

Limitowanie posuwu osi linearnych

Przy pomocy opcjonalnego wprowadzenia **F** limitujesz posuw osi liniowych przy przemieszczeniach ze składowymi osi obrotowych.

Dzięki temu możesz zapobiegać szybkim ruchom kompensacyjnym, np. przy przemieszczeniach powrotu na posuwie szybkim.

Należy wybrać wartość dla limitowania posuwu osi linearnych nie zbyt małym, ponieważ może dojść do silnych wahań posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP). Wahania posuwu powodują zniżenie jakości powierzchni.

Limitowanie posuwu działa także przy aktywnej **FUNCTION TCPM** tylko dla przemieszczeń ze składową osi obrotowych, a nie wyłącznie dla przemieszczeń czysto linearnych.

Limitowanie posuwu osi linearnych pozostaje tak długo w działaniu, aż zostanie zaprogramowane nowe limitowanie albo **FUNCTION TCPM** zostanie zresetowana.

Przykład

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000



Maksymalny posuw dla ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych wynosi 1000 mm/min

Resetowanie FUNCTION TCPM

RESET TCPM Należy wykorzystywać FUNCTION RESET TCPM , jeśli należy docelowo zresetować funkcję w obrębie programu NC.

1

Jeśli w trybach pracy **Wykonanie progr., pojedyńczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.** wybierasz nowy program NC, to sterowanie resetuje automatycznie funkcję **TCPM**.

Przykład

25 FUNCTION RESET TCPM

FUNCTION TCPM zresetować

•••

•••
11.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9)

Wstęp

Sterowanie może wykonywać trójwymiarową korekcję narzędzi (3D-korekcja) dla prostoliniowych wierszy obróbki. Oprócz współrzędnych X,Y i Z punktu końcowego prostej bloki NC powinny zawierać także komponenty NX, NY i NZ wektora normalnej płaszczyznowej.

Dalsze informacje: "Definicja wektora", Strona 507

Dla opcjonalnego przystawienia narzędzia bloki NC muszą zawierać dodatkowo wektor narzędzia z komponentami TX, TY i TZ .

Dalsze informacje: "Definicja wektora", Strona 507

Punkt końcowy prostej, komponenty normalnych płaszczyznowych i komponenty dla ustawienia narzędzia muszą zostać obliczone przez system CAM.



Możliwości zastosowania

- Zastosowanie narzędzi z wymiarami, które nie zgadzają się z obliczonymi przez CAD-system wymiarami (3D-korekcja bez definicji ustawienia narzędzia)
- Face Milling: Korekcja geometrii frezu w kierunku normalnych płaszczyznowych (3D-korekcja bez i z definicją ustawienia narzędzia). Obróbka skrawaniem następuje w pierwszej linii przy pomocy strony czołowej narzędzia
- Peripheral Milling: Korekcja promienia frezu prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku ustawienia narzędzia (trójwymiarowa korekcja promienia z definicją ustawienia narzędzia). Obróbka skrawaniem następuje w pierwszej linii przy pomocy powierzchni bocznej narzędzia

Komunikat o błędach przy dodatnim naddatku narzędzia skasować: M107

Postępowanie standardowe

Przy dodatnich korekcjach narzędzi istnieje zagrożenie, uszkodzenia zaprogramowanego konturu. Sterowanie sprawdza w programach NC z blokami normalnych płaszczyznowych, czy poprzez korekcje narzędzia powstają krytyczne naddatki i wydaje w takim przypadku komunikat o błędach.

Przy Peripheral Milling sterowanie wydaje w następującym przypadku komunikat o błędach:

DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0

Przy Face Milling sterowanie wydaje w następującym przypadku komunikat o błędach:

- DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0
- $\blacksquare R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0</p>
- DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0

Zachowanie z M107

Z M107 sterowanie kasuje komunikat o błędach.

Działanie

M107 działa na końcu bloku.

M107 resetowana jest z M108 .



Przy pomocy funkcji **M108** można także przy nie aktywnej trójwymiarowej korekcji narzędzia skontrolować promień narzędzia zamiennego.

Definicja wektora

W przypadku LN-wierszy sterowanie potrzebowałoby do dwóch znormowanych wektorów włącznie, jeden aby określić kierunek normalnych płaszczyznowych i jeszcze jeden, aby określić ustawienie narzędzia. Kierunek normalnych płaszczyznowych jest określony przez komponenty NX, NY i NZ. Wskazuje on w przypadku frezów trzpieniowych i Frez kulkowy prostopadle od powierzchni obrabianego detalu do punktu odniesienia narzędzia PT. Frez torusowy udostępnia obydwie możliwości PT bądź PT' (patrz ilustracja). Kierunek orientacji narzędzia jest określony poprzez komponenty TX, TY i TZ



Wskazówki dotyczące programowania:

- Syntaktyka NC musi posiadać kolejność X,Y, Z dla pozycji i dla normalnych powierzchni NX, NY, NZ, lub TX, TY, TZ dla wektorów.
- Syntaktyka NC wierszy LN musi posiadać zawsze wszystkie współrzędne i normalne płaszczyznowe, także jeśli te wartości nie zmieniły się w porównaniu do poprzedniego bloku NC.
- HEIDENHAIN zaleca stosowanie normowanych wektorów z przynajmniej siedmioma miejscami po przecinku. Dzięki temu możesz osiągać wysoką dokładność i unikasz możliwych spadków posuwu podczas obróbki.

Znormowany wektor jest wielkością matematyczną, która wynosi 1 i posiada dowolny kierunek.

- Korekcja narzędzia 3D z normalnymi płaszczyznowymi jest obowiązującą dla danych o współrzędnych w osiach głównych X, Y, Z
- Jeśli zostaje zamontowane narzędzie z nadmiarem (dodatnie wartości delty), to sterowanie wydaje komunikaty o błędach. Komunikat o błędach można skasować przy pomocy funkcji M107.
- Sterowanie nie ostrzega przed możliwymi uszkodzeniami konturu meldunkiem o błędach, które to mogą powstać ze względu na nadmiarowe narzędzia.



Dozwolone formy narzędzi

Dozwolone formy narzędzi (patrz ilustracja) określa się w tabeli narzędzi poprzez promienie narzędzi **R** i **R2** :

- Promień narzędzia R: wymiar od punktu środkowego narzędzia do strony zewnętrznej narzędzia
- Promień narzędzia 2 R2: promień zaokrąglenia od wierzchołka narzędzia do strony zewnętrznej narzędzia

Wartość R2 określa zasadniczo formę narzędzia:

- R2 = 0: frez trzpieniowy
- R2 > 0: Frez z promieniem narożnym (R2 = R: Frez kulkowy)

Z tych danych wynikają także współrzędne dla punktu odniesienia narzędzia **PT**.

Stosowanie innych narzędzi: wartości delta

Jeśli używane są narzędzia, które posiadają inne wymiary niż przewidziane pierwotnie narzędzia, to należy wprowadzić różnicę długości i promieni jako wartości delta do tabeli narzędzi lub w programie NC:

- Pozytywna wartość delta DL, DR: wymiary narzędzia są większe niż te narzędzia oryginalnego (naddatek)
- Negatywna wartość delta DL, DR: wymiary narzędzia są mniejsze niż te narzędzia oryginalnego (niedomiar)

Sterowanie koryguje potem położenie narzędzia o sumę wartości delta z tabeli narzędzi i zaprogramowanej korekcji narzędzia (blok wywoływania narzędzi lub tabela korekcji).

Z **DR 2** zmienia się promień zaokrąglenia narzędzia i tym samym także formę narzędzia.

Jeśli pracujemy z DR 2 to obowiązuje:

- R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0: frez trzpieniowy
- 0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R: frez kształtowy narożny
- R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R: Frez kulkowy



3D-korekcja bez TCPM

Sterowanie wykonuje przy trójosiowych zabiegach obróbkowych korekcję 3D, jeśli program NC został wydany z normalnymi powierzchni. Korekcja promienia **RL/RR** oraz **TCPM** jak i **M128** muszą być nieaktywne w tym przypadku. Sterowanie przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta (tabela narzędzi i **TOOL CALL**).



Sterowanie wykorzystuje dla korekcji narzędzia 3D zasadniczo zdefiniowane **wartości delta**. Całkowity promień narzędzia (**R** + **DR**) używa sterowanie do obliczeń tylko, jeśli włączono **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Dalsze informacje: "Interpretacja zaprogramowanego toru", Strona 514

Przykład: format bloku z normalnymi płaszczyznowymi

1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, Y, Z:	Skorygowane współrzędne punktu końcowe- go prostej
NX, NY, NZ:	Komponenty normalnych płaszczyznowych
F:	Posuw
M :	Funkcja dodatkowa



Face Milling: 3D-korekcja z TCPM

Face Milling oznacza obróbkę stroną czołową narzędzia. Jeśli program NC zawiera normalne powierzchni i **TCPM** lub **M128** jest aktywna, to przy 5-osiowej obróbce zostanie wykonana korekcja 3D. Korekcja promienia RL/RR nie może być aktywna w tym przypadku. Sterowanie przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta (tabela narzędzi i **TOOL CALL**).



Sterowanie wykorzystuje dla korekcji narzędzia 3D zasadniczo zdefiniowane **wartości delta**. Całkowity promień narzędzia (**R** + **DR**) używa sterowanie do obliczeń tylko, jeśli włączono **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Dalsze informacje: "Interpretacja zaprogramowanego toru", Strona 514

Jeśli w **LN**-wierszu nie określono orientacji narzędzia, to sterowanie utrzymuje narzędzie przy aktywnym **TCPM** prostopadle do konturu obrabianego przedmiotu.

Dalsze informacje: "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)", Strona 492

Jeśli w wierszu **LN**zdefiniowano orientację narzędzia **T** a jednocześnie **M128** (lub **FUNCTION TCPM**) jest aktywna, to sterowanie pozycjonuje osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie. Jeśli **M128** (lub **FUNCTION TCPM**) nie aktywowano, to sterowanie ignoruje wektor kierunku **T**, nawet jeśli jest on zdefiniowany w **LN**-wierszu.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Sterowanie nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu obrabiarki mogą posiadać ograniczone zakresy przemieszczenia, np. oś czołowa B z -90° do +10°. Zmiana kąta nachylenia o więcej niż +10° może przy tym prowadzić do obrotu o 180° osi stołu. Podczas ruchu nachylenia istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed obracaniem zaprogramować w razie konieczności bezpieczną pozycję
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok.



Przykład: format bloku z normalnymi płaszczyznowymi bez orientacji narzędzia

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128

Przykład: format bloku z normalnymi płaszczyznowymi i orientacją narzędzia

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, Y, Z:	Skorygowane współrzędne punktu końcowe- go prostej
NX, NY, NZ:	Komponenty wektora normalnego płaszczy- zny
TX, TY, TZ :	Komponenty wektora narzędzia
F:	Posuw
M :	Funkcja dodatkowa

Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (RL/RR)

Sterowanie przesuwa narzędzie prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku narzędzia o wartość równą sumie wartośći delta **DR** (tabela narzędzi i program NC). Kierunek korekcji określa się przy pomocy korekcji promienia **RL/RR** (patrz ilustracja, kierunek ruchu Y+). Aby sterowanie mogło osiągnąć zadaną orientację narzędzia, należy aktywować funkcję **M128** lub **TCPM**.

Dalsze informacje: "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)", Strona 492

Sterowanie pozycjonuje następnie osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie z aktywną korekcją.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Funkcja ta jest możliwa tyko w połączeniu z kątami przestrzennymi. Opcje wprowadzenia danych definiuje producent obrabiarek.

Sterowanie nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu.

Sterowanie wykorzystuje dla korekcji narzędzia 3D zasadniczo zdefiniowane **wartości delta**. Całkowity promień narzędzia (**R** + **DR**) używa sterowanie do obliczeń tylko, jeśli włączono **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Dalsze informacje: "Interpretacja zaprogramowanego toru", Strona 514

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu obrabiarki mogą posiadać ograniczone zakresy przemieszczenia, np. oś czołowa B z -90° do +10°. Zmiana kąta nachylenia o więcej niż +10° może przy tym prowadzić do obrotu o 180° osi stołu. Podczas ruchu nachylenia istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed obracaniem zaprogramować w razie konieczności bezpieczną pozycję
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok.

Ustawienie narzędzia można definiować dwoma sposobami:

- W LN-bloku przez podanie komponentów TX, TY i TZ
- W L-wierszu przez podanie współrzędnych osi obrotu



Przykład: format wiersza z orientacją narzędzia

 1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 RR F1000 M128

 LN:
 Prosta z 3D-korekcją

 X. Y. Z:
 Skorvgowane współrzedne punktu końcowe

, , , <u> </u> .	go prostej
ΤΧ , ΤΥ , ΤΖ :	Komponenty wektora dla ustawienia narzę- dzia
RR:	Korekta promienia narzędzia
F:	Posuw
M :	Funkcja dodatkowa

Przykład: format wiersza z osiami obrotu

1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000 M128		
L:	Prosta	
X, Y, Z:	Skorygowane współrzędne punktu końcowe- go prostej	
B , C :	Współrzędne osi obrotu dla ustawienia narzę- dzia	
RL:	Korekcja promienia	
F:	Posuw	
M :	Funkcja dodatkowa	

Interpretacja zaprogramowanego toru

Przy pomocy funkcji **FUNCTION PROG PATH** decydujemy, czy sterowanie ma odnosić korekcję promienia 3D wyłącznie do wartości delta jak dotychczas czy też do całego promienia narzędzia. Jeśli włączymy **FUNCTION PROG PATH**, to zaprogramowane współrzędne odpowiadają dokładnie współrzędnym konturu. Z **FUNCTION PROG PATH OFF** wyłącza się specjalne interpretowanie.

Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć

PROG PATH

Softkey FUNCTION PROG PATH nacisnąć

Mamy następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
IS CONTOUR	Włączyć interpretację zaprogramowanego toru kształtowego jako konturu
	Sterowanie przelicza przy korekcji promienia 3D pełny promień narzędzia R + DR i pełny promień naroża R2 + DR2 .
OFF	Specjalną interpretację zaprogramowanego toru wyłączyć
	Sterowanie przelicza przy korekcji promienia 3D tylko wartości delta DR i DR2 .

Kiedy włączamy **FUNCTION PROG PATH** to interpretacja zaprogramowanego toru kształtowego działa jak kontur dla wszystkich korekcji 3D tak długo, aż funkcja zostanie ponownie wyłączona.

Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia 3D (opcja #92)

Zastosowanie

Efektywny promień końcówki frezu kształtowego odbiega od idealnej formy ze względu na uwarunkowania produkcyjne. Maksymalną niedokładność formy określa producent obrabiarek. Typowe odchylenia dokładności leżą pomiędzy 0,005 mm i 0,01 mm.

Niedokładność formy może zostać zachowana w tabeli wartości korekcji. Tabela zawiera wartości kątowe i zmierzone pod odpowiednim kątem odchylenia od zadanego promienia **R2**.

Przy pomocy opcji software **3D-ToolComp** (opcja #92) sterowanie jest w stanie, w zależności od rzeczywistego punktu wcięcia narzędzia, zrekompensować zdefiniowaną w tabeli wartości korekcji wielkość.

Dodatkowo można przy pomocy opcji software **3D-ToolComp** realizować kalibrowanie 3D sondy pomiarowej. Przy tym ustalone przy kalibrowaniu trzpienia sondy odchylenia są zachowywane w tabeli wartości korekcji.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Warunki

Aby móc stosować opcję software **3D-ToolComp** (opcja #92), sterowanie wymaga spełnienia następujących warunków:

- Opcja #9 jest odblokowana
- Opcja #92 jest odblokowana
- Kolumna DR2TABLE w tabeli narzędzi TOOL.T jest odblokowana
- W kolumnie DR2TABLE tabeli narzędzi TOOL.T zapisana jest nazwa przewidzianego do korekcji narzędzia (bez rozszerzenia pliku)
- W kolumnie DR2 zapisano 0
- Program NC z wektorami normalnymi płaszczyzny (LN-wiersze)

Tabela wartości korekcji

Jeżeli generuje się samodzielnie tabelę wartości korekcji, to należy wykonać to w następujący sposób:

PGM MGT W menedżerze plików otworzyć ścieżkę TNC:-\system\3D-ToolComp .

- NOWY PLIK
- Softkey NOWY PLIK nacisnąć
- Zapisać nazwę pliku z rozszerzeniem .3DTC
- Sterowanie otwiera tabelę, w której zawarte są konieczne kolumny dla tabeli wartości korekcji.

Tabela wartości korekcji zawiera trzy kolumny:

- NR: bieżący numer wiersza
- ANGLE: zmierzony kąt w stopniach
- **DR2**: odchylenie promienia od wartości zadanej

Sterowanie ewaluuje maks. 100 wierszy tabeli wartości korekcji.



Funkcja

Jeśli odpracowujemy program z wektorami normalnymi płaszczyznowymi a dla aktywnego narzędzia przypisano w tabeli narzędzi TOOL.T tabelę wartości korekcji (kolumna DR2TABLE), to sterowanie przelicza wówczas zamiast wartości korekcji DR2 z TOOL.T wartości z tabeli wartości korekcji.

Przy tym sterowanie uwzględnia tę wartość korekcji z tabeli wartości korekcji, która została zdefiniowana dla aktualnego punktu dotyku narzędzia z przedmiotem. Jeśli punkt dotyku leży pomiędzy dwoma punktami korekcji, to sterowanie interpoluje wartość korekcji liniowo pomiędzy dwoma najbliżej leżącymi kątami.

Wartość kąta	Wartość korekcji
40°	0,03 mm zmierzone
50°	-0,02 mm zmierzone
45° (punkt dotyku)	+0,005 mm interpolowane

Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:
Jeśli sterowanie nie może określić wartości korekcji poprzez interpolację, to następuje komunikat o błędach.

- Pomimo określonych dodatnich wartości korekcji M107 nie jest konieczna (komunikat o błędach dla dodatnich wartości korekcji skryć).
- Sterowanie przelicza albo DR2 z TOOL.T lub wartość korekcji z tabeli wartości korekcji. Dodatkowe offsety, jak naddatek powierzchni można w razie konieczności) definiować poprzez DR2 w programie NC (tabela korekcji .tco lub TOOL CALL-wiersz).

Program NC

i

Opcja software **3D-ToolComp** (opcja #92) funkcjonuje tylko w programach NC, zawierających wektory normalne płaszczyzny. Zwrócić uwagę przy generowaniu programu CAM, jak dokonuje się wymiarowania narzędzi:

- Wyjście programu NC na biegun południowy kuli wymaga narzędzi, wymiarowanych na wierzchołek ostrza narzędzia
- Wyjście programu NC na środek kuli wymaga narzędzi, wymiarowanych na środek kuli



11.7 Odpracowywanie programów CAM

Jeśli generujemy program NC zewnętrznie przy pomocy systemu CAM, należy uwzględniać zalecenia przedstawione w poniższych rozdziałach. W ten sposób można wykorzystywać optymalnie wydajne prowadzenie przemieszczenia sterowania i osiągać z reguły lepsze jakościowo powierzchnie detali przy krótszym czasie obróbki. Sterowanie osiąga znakomitą dokładność konturu pomimo wysokich szybkości obróbki . Bazą tego jest system operacyjny czasu HEROS 5 w kombinacji z funkcją **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 640. W tym przypadku sterowanie przetwarza także doskonale programy NC o wysokim zagęszczeniu punktów.

Od modelu 3D do programu NC

Proces generowania programu NC na podstawie modelu CAD można przedstawić w następujący uproszczony sposób:

CAD: generowanie modelu

Działy designu udostępniają model 3D obrabianego detalu. W idealnym przypadku model 3D jest skoncypowany po środku tolerancji.

CAM: generowanie toru ksztatłowego, korekcja narzędzia Programista CAM określa strategie obróbki dla obrabianego zakresu na detalu. System CAM oblicza wówczas z powierzchni modelu CAD tory kształtowe dla przemieszczenia narzędzia. Te tory narzędzia składają się z pojedyńczych punktów, tak obliczanych przez system CAM, iż obrabiana powierzchnia zgodnie z zadanymi błędami cięciw i tolerancjami w optymalny sposób jest zbliżona do wymaganej powierzchni. W ten sposób powstaje niezależny od obrabiarki program NC, tak zwany CLDATA (cutter location data). Postprocesor generuje z CLDATA specyficzny dla obrabiarki i sterowania program NC, który może być przetwarzany przez sterowanie CNC. Postprocesor jest dopasowany odnośnie obrabiarki i sterowania. Jest on centralnym komponentem łączącym system CAM i sterowanie CNC.



W obrębie składni **BLK FORM FILE**możesz dołączyć modele 3D w formacie STL jak i detal a także gotowy przedmiot.

Dalsze informacje: "Definiowanie detalu: BLK FORM", Strona 94

TNC: prowadzenie przemieszczenia, monitorowanie tolerancji, profil prędkości

Sterowanie oblicza ze zdefiniowanych w programie NC punktów przemieszczenia pojedynczych osi maszyny i konieczne przy tym profile prędkości. Wydajne funkcje filtrowania przetwarzają i wygładzają kontur przy tym tak, iż sterowanie dotrzymuje maksymalnie dozwolonego odchylenia od toru kształtowego.

 Mechatronika: regulowanie posuwu, technika napędowa, obrabiarka

Obrabiarka przekształca za pomocą układu napędowego obliczone przez sterowanie przemieszczenia i profile prędkości na realne ruchy narzędzia.



Uwzględnić przy konfigurowaniu postprocesora

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konfigurowaniu postprocesora.

- Wydawanie danych pozycji osi zasadniczo ustawić zawsze na cztery miejsca po przecinku. W ten sposób ulepsza się jakość danych NC i można uniknąć błędów zaokrąglenia, posiadających widoczny wpływ na powierzchnię detalu Wydawanie z pięcioma miejscami po przecinku może wydatnie zwiększyć jakość powierzchni optycznych komponentów i komponentów z bardzo dużymi promieniami (niewielkie krzywizny), jak np. form w sferze motoryzacyjnej
- Wydawanie danych przy obróbce z wektorami normalnych powierzchni (LN-wiersze, tylko programowanie z dialogiem tekstem otwartym) ustawić zasadniczo zawsze na siedem miejsc po przecinku
- Należy unikać następujących po sobie inkrementalnych bloków NC, ponieważ inaczej tolerancja pojedynczych bloków może na wyjściu być sumowana
- Tolerancję w cyklu 32 tak ustawić, iż przy zachowaniu standardowym będzie ona przynajmniej dwa razy większa niż zdefiniowany błąd cięciwy w systemie CAM. Należy uwzględnić także wskazówki w opisie funkcjonalności cyklu 32
- Zbyt duży wybrany błąd cięciwy w programie CAM może, w zależności od odpowiedniego zakrzywienia konturu, prowadzić do zbyt długich odstępów między wierszami NC z każdorazowo znacznymi zmianami kierunku. Przy odpracowywaniu może dojść przez to do zmniejszania posuwu na przejściach wierszy. Regularne przyśpieszenia (równe sile wzbudzenia), uwarunkowane załamaniami posuwu niehomogenicznego programu NC, mogą prowadzić do niekorzystnego wzbudzenia wibracji struktury obrabiarki
- Obliczone przez system CAM punkty toru można łączyć zamiast z wierszami prostych także z wierszami okręgu. Sterowanie oblicza wewnętrznie okręgi dokładniej niż jest to definiowalne w formacie wprowadzenia danych
- Na dokładnie prostych torach nie wydawać żadnych punktów pośrednich. Punkty pośrednie, nie leżące całkiem dokładnie na prostym torze mogą mieć widoczny wpływ na powierzchnię detalu
- Na przejściach krzywizny (narożach) powinien leżeć tylko jeden punkt danych NC
- Unikać stałych krótkich odstępów między wierszami. Krótkie odstępy między wierszami powstają w systemie CAM poprzez znaczne zmiany krzywizny konturu przy jednoczesnych bardzo niewielkich błędach cięciwy. Dokładnie proste tory wymagają krótkich odstępów między wierszami, wymuszanych często przez stałe wydawanie punktów przez system CAM
- Należy unikać dokładnego synchronicznego rozmieszczenia punktów na powierzchniach z równomierną krzywizną, ponieważ mogą przez to powstawać wzory na powierzchni detalu.
- W programach symultanicznych 5-osiowych: unikać podwójnego wydawania pozycji, jeśli odróżniają się one tylko różnymi przystawieniem narzędzia

- Unikać wydawania posuwu w każdym wierszu NC. To może mieć negatywny wpływ na profil prędkości sterowania
- Jeżeli wywołanie podprogramu i definicja podprogramu są rozdzielone kilkoma wierszami NC, to mogą wystąpić przerwania pracy uwarunkowane operacjami obliczeniowymi. Można temu zapobiec za pomocą następujących opcji działania np. znaczniki cięcia związane z przerwami:
 - programować podprogramy z pozycjami odsuwania narzędzia na początku programu. Sterownik rozpoznaje wówczas przy późniejszym wywołaniu, gdzie znajduje się podprogram.
 - Pozycje obróbki bądź transformacje współrzędnych zapisać w oddzielnym programie NC. Dzięki temu sterownik musi np. tylko wywołać pozycje bezpieczne i transformacje współrzędnych w programie NC.

Dalsze pomocne dla operatora obrabiarki konfiguracje:

- Używaj modeli 3D w formacie STL jako detalu i gotowego przedmiotu do realistycznej symulacji graficznej
 Dalsze informacje: "Definiowanie detalu: BLK FORM", Strona 94
- Dla lepszego segmentowania obszernych programów NC wykorzystywać funkcję segmentowania sterowania
 Dalsze informacje: "Segmentowanie programów NC", Strona 202
- Dla dokumentowania programu NC wykorzystywać funkcję komentarza sterowania
 Dalsze informacje: "Wstawianie komentarzy", Strona 198
- Dla obróbki odwiertów i prostych geometrii wybrania wykorzystywać szeroko dostępne cykle sterowania
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Programowanie cykli obróbki
- W przypadku pasowania wydawać kontury z korekcją promienia narzędzia RL/RR. W ten sposób operator obrabiarki może przeprowadzać w prosty sposób konieczne korekcje
 Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia", Strona 137
- Posuwy dla pozycjonowania wstępnego, rozdzielanie obróbki i wcięcia na głębokość oraz definiowanie z parametrami Q na początku programu

Przykład: zmienne definicje posuwu

1 Q50 = 7500	POSUW POZYCJONOWANIA
2 Q51 = 750	POSUW WGŁEBNY
3 Q52 = 1350	POSUW FREZOWANIA
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	

Przy programowaniu CAM należy uwzględniać

Dopasowanie błędu cięciwy

Wskazówki dotyczące programowania:

- Dla obróbki wykańczającej błąd cięciwy w systemie CAM nie definiować większym niż 5mm. W cyklu 32 używać na sterowaniu 1,3 do 3-krotnej tolerancji T.
- Przy definiowaniu obróbki zgrubnej zwrócić uwagę, aby suma ze zdefiniowanych błędów cięciwy i tolerancji T była mniejsza niż zdefiniowany naddatek obróbki. W ten sposób unika się uszkodzenia konturu.
- Konkretne wartości zależą od dynamiki obrabiarki.

Błąd cięciwy w programie CAM dopasować w zależności od obróbki:

Obróbka zgrubna z preferencją na prędkość:

Wykorzystywać większe wartości dla błędu cięciwy i odpowiednią do tego tolerancję w cyklu **32**. Decydującym dla obydwu wartości jest konieczny naddatek na konturze. Jeśli na obrabiarce dostępny jest cykl specjalny, to nastawić tryb obróbki zgrubnej. W trybie obróbki zgrubnej maszyna jedzie z reguły z większymi posunięciami i większymi przyśpieszeniami

- Typowa tolerancja w cyklu **32**: między 0,05 mm i 0,3 mm
- Typowy błąd cięciwy w systemie CAM: między 0,004 mm i 0,030 mm
- Obróbka na gotowo z preferencją na dużą dokładność: Wykorzystywać mniejsze wartości dla błędu cięciwy i odpowiednią do tego niewielką tolerancję w cyklu 32. Zagęszczenie danych musi być tak duże, aby sterowanie mogło dokładnie rozpoznać przejścia lub naroża. Jeśli na obrabiarce dostępny jest cykl specjalny, to nastawić tryb obróbki wykańczającej. W trybie obróbki wykańczającej maszyna jedzie z reguły z mniejszymi posunięciami i mniejszymi przyśpieszeniami
 - Typowa tolerancja w cyklu **32**: między 0,002 mm i 0,006 mm
 - Typowy błąd cięciwy w systemie CAM: między od 0,001 mm i 0,004 mm
- Obróbka na gotowo z preferencją na dużą dokładność powierzchni:

Wykorzystywać mniejsze wartości dla błędu cięciwy i odpowiednią do tego większą tolerancję w cyklu **32**. W ten sposób sterowanie wygładza lepiej kontur. Jeśli na obrabiarce dostępny jest cykl specjalny, to nastawić tryb obróbki wykańczającej. W trybie obróbki wykańczającej maszyna jedzie z reguły z mniejszymi posunięciami i mniejszymi przyśpieszeniami

- Typowa tolerancja w cyklu 32: między 0,010 mm i 0,020 mm
- Typowy błąd cięciwy w systemie CAM: ok. 0,005 mm



Dalsze dopasowania

Proszę uwzględniać następujące punkty przy programowaniu CAM

- Przy powolnych posuwach obróbkowych lub konturach z większymi promieniami zdefiniować błąd cięciwy ok. trzy do pięciu razy mniejszym niż tolerancja T w cyklu 32. Dodatkowo zdefiniować maksymalny odstęp punktów pomiędzy 0,25 mm i 0,5 mm . Dodatkowo należy wybrać bardzo mały błąd geometrii lub błąd modelu (maks. 1 µm).
- Także przy większych posuwach obróbkowych nie są zalecane większe odstępy punktów na zakrzywionych fragmentach konturu niż 2.5 mm
- Na prostych elementach konturu dostatecznym jest jeden punkt NC na początku i na końcu przemieszczenia po prostej, unikać wydawania pozycji pośrednich
- Należy unikać w programach symultanicznych 5-osiowych, aby stosunek długości wierszy linearnych był znacznie zmieniony odnośnie długości wierszy osi obrotu. Przez to może dochodzić do znacznego redukowania posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP)
- Limitowanie posuwu dla ruchów kompensacyjnych (np. poprzez M128 F...,) należy wykorzystywać tylko w sytuacjach wyjątkowych. Limitowanie posuwu dla ruchów kompensacyjnych może powodować znaczne zredukowanie posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP).
- Programy NC dla obróbki symultanicznej 5-osiowej z frezami kulkowymi wydawać na środek kulki. Dane NC są w ten sposób bardziej równomierne. Dodatkowo można w cyklu 32 nastawić większą tolerancję osi obrotu TA (np. między 1° i 3°) dla jeszcze bardziej równomiernego przebiegu posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP)
- W programach NC z symultaniczną obróbką 5-osiową z frezami torusowymi lub kulkowymi należy wybrać mniejszą tolerancję osi obrotu na biegun południowy kulki dla danych wyjściowych NC. Standardowym znaczeniem jest na przykład 0.1°. Decydującym dla tolerancji osi obrotu jest jednakże maksymalnie dozwolone uszkodzenie konturu. Te uszkodzenia konturu są zależne od ewentualnego ukośnego położenia narzędzia, promienia narzędzia i głębokości wcięcia narzędzia. Przy 5-osiowym frezowaniu obwiedniowym przy pomocy frezu trzpieniowego można obliczyć maksymalnie możliwe uszkodzenie konturu T bezpośrednio z długości wejścia frezu L i dozwolonej tolerancji konturu TA:

 $T \sim K \times L \times TA K = 0.0175 [1/°]$

Przykład: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Możliwości ingerencji na sterowaniu

Aby móc wpływać na zachowanie programów CAM bezpośrednio na sterowaniu, dostępny jest cykl **32 TOLERANCJA**. Uwzględnij także wskazówki w opisie funkcjonalności cyklu **32**. Oprócz tego uwzględnić wzajemnie zależności ze zdefiniowanym w systemie CAM błędem cięciwy, .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

 \bigcirc

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Niektórzy producenci maszyn umożliwiają dopasowanie obrabiarki do danej obróbki poprzez dodatkowy cykl, np. cykl **332** Tuning. Przy pomocy cyklu **332** możesz modyfikować ustawienia filtra, ustawienia przyśpieszenie i ustawienia szarpnięć posuwowych.

Przykład

34 CYKL DEF 32.0 TOLERANCJA

35 CYKL DEF 32.1 T0.05

36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3

Prowadzenie przemieszczenia ADP

 \bigcirc

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Niedostateczna jakość danych programów NC z systemów CAM prowadzi często do gorszej jakości powierzchni frezowanych detali. Funkcja **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) rozszerza dotychczasowe obliczanie z wyprzedzeniem dopuszczalnego możliwego profilu posuwu i optymalizuje prowadzenie przemieszczenia osi posuwu przy frezowaniu. Tym samym można frezować lepsze jakościowo powierzchnie przy krótszym czasie obróbki, także w przypadku wahającym się rozmieszczeniu punktów na sąsiednich torach narzędzia. Nakłady dodatkowej obróbki zostają są znacznie zredukowane lub nie występują.

Najważniejsze zalety ADP w skrócie:

- symetryczne zachowanie posuwu na torze ruchu do przodu i do tyłu przy frezowaniu dwukierunkowym
- równomierny przebieg posuwu na leżących obok siebie torach frezowania
- ulepszona reakcja na niekorzystne efekty, np. krótkie stopnie schodkowe, znaczne tolerancje błędu cięciwy, znacznie zaokrąglone współrzędne punktów narożnych, w wygenerowanych w systemach CAM programach NC
- dokładne dotrzymanie dynamicznych charakterystyk także w trudnych warunkach



Przejęcie danych z plików CAD

12.1 Układ ekranu CAD-Viewer

Podstawowe informacje do przeglądarki CAD-Viewer

Wskazania na ekranie monitora

Jeśli otwierasz **CAD Viewer** , dostępne są następujące układy ekranu:



- 1 Pasek menu
- 2 Zakres grafiki
- 3 Pasek stanu
- 4 Zakres informacji o elementach
- 5 Zakres podglądu listy

Typy plików

CAD Viewer obsługuje następujące standaryzowane typy plików, które możesz otwierać bezpośrednio na sterowniku:

Typ pliku	Rozszerzenie	Format
STEP	*.stp i *.step	AP 203AP 214
IGES	*.igs i *.iges	Wersja 5.3
DXF	*.dxf	R10 do 2015ASCII
STL	*.stl	BinarnieASCII

Używając **CAD Viewer** możesz otworzyć pliki CAD, składające się z dowolnie wielu trójkątów.

12

12.2 CAD Import (opcja #42)

Zastosowanie

Obsługujący ma możliwość bezpośrednio otwierać pliki DXF na sterowaniu, aby dokonać ekstrakcji z nich konturów lub pozycji obróbki. Mogą być one zachowane jako programy w języku dialogowym bądź pliki punktów. Uzyskane przy selekcjonowaniu konturów programy dialogowe mogą być odpracowywane także przez starsze modele sterowań HEIDENHAIN, ponieważ programy konturu zawierają tylko L- i **CC-/C**-bloki.



Alternatywnie do bloków **CC**-/**C**możesz konfigurować, że ruchy przemieszczenia są na wyjściu blokami **CR**. **Dalsze informacje:** "Ustawienia podstawowe", Strona 527

Jeśli przetwarzasz pliki w trybie pracy **Programowanie**, to sterowanie generuje programy konturu z rozszerzeniem pliku **.H** oraz pliki punktów z rozszerzeniem **.PNT**. Możesz wybrać typ pliku w dialogu zapisu do pamięci.

Aby wyselekcjonowany kontur lub wyselekcjonowaną pozycję obróbkową wstawić bezpośrednio do programu NC, należy wykorzystywać Schowek sterowania. Przy pomocy Schowka możesz przesyłać treści także do narzędzi dodatkowych, np. Leafpad bądź Gnumeric.



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Możesz wstawiać treści ze Schowka tylko tak długo do narzędzi dodatkowych, jak długo otwarty jest CAD Viewer.
- Przed wczytaniem do TNC należy zwrócić uwagę, aby nazwa pliku zawierała tylko dozwolone znaki. Dalsze informacje: "Nazwy plików", Strona 110



Praca z CAD-viewer



Aby móc obsługiwać aplikację **CAD Viewer** bez ekranu dotykowego , konieczna jest myszka lub touchpad.

CAD Viewer działa jako oddzielna aplikacja na trzecim desktopie sterowania. Dlatego też możesz klawiszem przełączania ekranu dowolnie przechodzić pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami programowania oraz **CAD Viewer**. Jeśli chcesz poprzez kopiowanie w Schowku dodać kontury lub pozycje obróbkowe do programu tekstem otwartym, to jest to szczególnie pomocne.



Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami. **Dalsze informacje:** "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 611

Otwarcie pliku CAD

€

Klawisz Programowanie nacisnąć

PGM MGT

WYBIERZ

- Klawisz PGM MGT nacisnać
- > Sterowanie otwiera menedżera plików
- Softkey TYP WYBIERZ nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje wybieralne typy plików.
- Softkey POKAŻ CAD nacisnąć
- Alternatywnie należy nacisnąć softkey POKAŻ WSZYSTKIE.
- Wybrać folder, w którym zapamiętany jest ten plik CAD
- Wybrać żądany plik CAD
- ENT
- Przejąć wybór klawiszem ENT .
- Sterowanie uruchamia CAD Viewer i pokazuje zawartość pliku na ekranie. W strefie podglądu listy sterowanie wyświetla tak zwane warstwy (płaszczyzny), natomiast w strefie grafiki wyświetla rysunek.

Ustawienia podstawowe

Poniższe ustawienia podstawowe wybierasz symbolami na pasku menu.

Symbol	Ustawienie
	Pokazać pasek boczny Wyświetlanie, powiększanie bądź skrywanie zakresów Podglądu listy i Informacji o elemencie
Ĵ	Layer pokazać Wyświetlanie warstwy na zakresie podglądu listy Dalsze informacje: "Ustawienie warstwy", Strona 530
•	Oryginał Wyznaczenie punktu odniesienia obrabianego detalu
⊕ ₩	Punkt odniesienia obrabianego detalu ustawiony Ustawiony punktu odniesienia obrabianego detalu skasować Dalsze informacje: "Ustawienie punktu odniesie- nia", Strona 531
*	Płaszczyzna Wyznaczenie punktu zerowego
*	Punkt zerowy ustawiony Dalsze informacje: "Ustawienie punktu zerowego", Strona 535
G	Kontur Wybór konturu (opcja #42) Dalsze informacje: "Wybór i zachowanie konturu w pamięci", Strona 538
ţţ	Pozycje Wybór pozycji (opcja #42) Dalsze informacje: "Wybór i zachowanie pozycji obróbki w pamięci", Strona 543
\square	Siatka 3D Utworzenie siatki powierzchni (opcja #152) Dalsze informacje: "Generowanie plików STL z opcją Siatka 3D (opcja #152)", Strona 547
¢∱→	Pokaż wszystko Zoom ustawić na największą możliwą prezentację całej grafiki
	inwersowane kolory Przełączenie koloru tła (czarny lub biały)
	Przełączanie między trybem 2D oraz 3D. Aktywny tryb wyróżnia się kolorem



Symbol	Ustawienie
mm inch	Nastawić jednostkę miary mm lub inch pliku. W tej jednostce miary sterowanie wydaje program konturu i pozycje obróbkowe. Aktywna jednostka miary jest akcentowana czerwonym kolorem.
	CAD Viewer oblicza wewnętrznie zawsze w mm. Jeżeli wybierasz jednostkę miary cale (inch), to CAD Viewer przelicza wszystkie wartości na cale.
0,01 0,001	Liczba miejsc po przecinku Wybór rozdzielczości Rozdzielczość definiuje liczbę miejsc po przecinku i liczbę pozycji przy linearyzacji.
	Ustawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku dla jednostki miary mm oraz 5 miejsc po przecin- ku dla jednostki miary inch
	Dalsze informacje: "Wybór i zachowanie konturu w pamięci", Strona 538
\square	Ustawić perspektywę
	Przełączenie pomiędzy różnymi podglądami modelu np. Z góry
ΧΥ	 Osie Wybór płaszczyzny obróbki: XY YZ ZX ZXØ Na płaszczyźnie obróbki ZXØ możesz wybierać kontury toczenia (opcja #50). Jeśli przejmujesz kontur bądź pozycje, to sterowanie wydaje program NC na wybranej płaszczyźnie obróbki. Dalsze informacie: "Wybór i zachowanie konturu
	Dalsze informacje: "Wybor i zachowanie konturu w pamięci", Strona 538
	Przełączanie modelu 3D pomiędzy modelem objętościowym i modelem siatkowym
4	Tryb wyboru, dodania bądź skasowania elemen- tów konturu
+ -	Symbol pokazuje aktualny tryb. Kliknięcie na symbol aktywuje następny tryb.

Następujące symbole sterownik pokazuje tylko w określonych trybach.

Symbol	Ustawienie
	Ostatnio wykonany krok jest anulowany.

Symbol	Ustawienie
Ċ	Tryb przejęcia konturu: Tolerancja określa, jak daleko mogą być oddalo- ne od siebie sąsiednie elementy konturu. Używa- jąc tolerancji można wyrównywać niedokładności przy generowaniu rysunku. Ustawienie podstawo- we jest określone z 0,001 mm.
C CR C CR CR C CR CR CR CR CR CR CR C CR C CR C CR C CR C	Tryb łuku kołowego: Użytkownik określa, czy sterownik wydaje w programie NC tory kołowe C czy też CR .
W	Tryb przejęcia punktów: Sterownik wyświetla bądź skrywa ścieżki narzę- dzia między pozycjami.
∛ → ↑	Tryb optymalizacji toru kształtowego: Sterownik optymalizuje ruch przemieszcze- nia narzędzia pomiędzy pozycjami obróbki. Po ponownym kliknięciu na ten symbol, sterownik anuluje optymalizowanie.
\oslash	Tryb pozycji obróbki: Sterowanie otwiera okno Szukaj punktów środkowych okręgu według obszarów średni- cy . Możesz dokonywać filtrowania średnic bądź głębokości.
() Ws	kazówki dotyczące obsługi: Należy nastawić właściwą jednostkę miary, aby CAD Viewer wyświetlał właściwe wartości.
•	Jeśli chcesz generować programy NC dla starszych modeli sterowań, to należy ograniczyć rozdzielczość do trzech miejsc po przecinku. Dodatkowo należy usunąć komentarze, które wydaje CAD Viewer do programu konturu.
=	Sterowanie pokazuje aktywne ustawienia podstawowe na pasku statusu na ekranie.

Ustawienie warstwy

Pliki CAD zawierają z reguły kilka warstw (płaszczyzn). Za pomocą techniki warstw konstruktor grupuje różnorodne elementy, np. sam kontur obrabianego przedmiotu, wymiarowania, linie pomocnicze i konstrukcyjne, szrafowania i teksty.

Jeśli zbędne warstwy zostaną skryte, grafika będzie bardziej przejrzysta i konieczne informacje łatwiej uzyskać.



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Przetwarzany plik CAD musi posiadać przynajmniej jedną warstwę. Sterowanie przesuwa automatycznie te elementy, które nie są przyporządkowane do żadnej warstwy,do warstwy tzw. anonimowej.
- Jeżeli nazwa warstwy nie jest wyświetlana kompletnie w strefie poglądzie listy, to możesz używając symbolu
 Pokazać pasek boczny powiększyć okno podglądu listy.
- Można selekcjonować kontur także wtedy, kiedy konstruktor zapisał go do pamięci linie na różnych warstwach.
- Jeśli klikniesz podwójnie na warstwę, to sterowanie przełącza na tryb przejęcia konturu i wybiera pierwszy narysowany element konturu. Sterowanie zaznacza dalsze selekcjonowalne elementy tego konturu zielonym kolorem. Dzięki takiemu postępowaniu unikasz, szczególnie w przypadku konturu z wieloma krótkimi elementami, manualnego szukania początku konturu.

Gdy otwierasz plik CAD w **CAD Viewer**, wyświetlone są wszystkie dostępne warstwy.

Skrywanie warstwy

Aby skryć warstwę proszę postąpić w następujący sposób:



► NASTAWIC LAYER wybrać

- Sterowanie pokazuje w strefie podglądu listy wszystkie warstwy, zawarte w aktywnym pliku CAD.
- Wybrać pożądaną warstwę
- Kliknięciem dezaktywować kratkę kontrolną
- Alternatywnie korzystać z klawisza spacji
- > Sterowanie skrywa wybraną warstwę.



Wyświetlenie warstwy

Aby wyświetlić warstwę proszę postąpić w następujący sposób:



NASTAWIC LAYER wybrać

- Sterowanie pokazuje w strefie podglądu listy wszystkie warstwy, zawarte w aktywnym pliku CAD.
- Wybrać pożądaną warstwę
- Kliknięciem aktywować kratkę kontrolną
- Alternatywnie korzystać z klawisza spacji
- Sterowanie zaznacza wybraną warstwę w podglądzie listy przy pomocy ×.
- > Wybrana warstwa jest wyświetlana.

Ustawienie punktu odniesienia

Punkt zerowy rysunku pliku CAD nie leży zawsze tak, iż można go używać bezpośrednio jako punktu odniesienia obrabianego detalu. Dlatego też sterowanie oddaje do dyspozycji funkcję, przy pomocy której punkt zerowy rysunku możesz przesunąć w sensowne miejsce kliknięciem na element. Dodatkowo możesz określić orientację układu współrzędnych.

Możesz ustawić punkt odniesienia w następujących miejscach:

- Bezpośrednim wpisaniem wartości liczbowych w podglądzie listy
- W przypadku linii:
 - Punkt początkowy
 - Punkt środkowy
 - Punkt końcowy
- Na łukach kołowych:
 - Punkt początkowy
 - Punkt środkowy
 - Punkt końcowy
- Na kołach pełnych:
 - Na przejściu kwadrantów
 - W centrum
- W punkcie przecięcia:
 - Dwóch linii, nawet jeśli punkt przecięcia leży na przedłużeniu jednej z linii
 - Linia i łuk kołowy
 - Linia i koło pełne
 - dwóch okręgów, niezależnie od tego czy wycinek koła czy też koło pełne



Wskazówka dotycząca obsługi:

Można dokonywać zmian punktu odniesienia, jeśli nawet wybrano już kontur. Sterowanie oblicza dopiero wówczas rzeczywiste dane konturu, kiedy wybrany kontur zostaje zapisany do pamięci w programie konturu.



Syntaktyka NC

W programie NC punkt odniesienia i opcjonalna orientacja są wstawiane jako komentarz rozpoczynający się z **origin**.

4 ;orgin = X... Y... Z... 5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...

Możesz zachować informacje odnośnie punktu odniesienia obrabianego detalu oraz punktu zerowego detalu w pliku bądź w Schowku, również bez opcji software CAD Import (opcja #42).

Ustawić punkt odniesienia na pojedynczym elemencie

Aby ustawić punkt odniesienia na pojedynczym elemencie, proszę postąpić następująco:



- Wybrać tryb ustawienia punktu odniesienia
- Pozycjonować mysz na pożądany element
- Sterowanie pokazuje za pomocą gwiazdki wybieralne punkty odniesienia, leżące na wyselekcjonowanym elemencie.
- Wybrać symbol gwiazdki, odpowiadający pożądanej pozycji punktu odniesienia
- W razie konieczności stosować funkcję zoom
- Sterowanie ustawia symbol punktu odniesienia w wybranym miejscu.
- Jeśli to konieczne dodatkowo dopasować układ współrzędnych
 Dalsze informacje: "Orientowanie płaszczyzny roboczej", Strona 534

Ustawienie punktu odniesienia w punkcie przecięcia dwóch elementów

Aby ustawić punkt odniesienia w punkcie przecięcia dwóch elementów, proszę postąpić następująco:



i

- Wybrać tryb ustawienia punktu odniesienia
- Lewym klawiszem myszy wybrać pierwszy element (linia, koło pełne lub łuk kołowy)
- > Sterowanie wyodrębnia element kolorem.
- Lewym klawiszem myszy wybrać drugi element (linia, koło pełne lub łuk kołowy)
- Sterowanie ustawia symbol punktu odniesienia w punkcie przecięcia.
- Jeśli to konieczne dodatkowo dopasować układ współrzędnych
 Dalsze informacje: "Orientowanie płaszczyzny roboczej", Strona 534

Wskazówki dotyczące obsługi:

- W przypadku kilku punktów przecięcia sterowanie wybiera ten punkt przecięcia, który leży najbliżej drugiego elementu klikniętego klawiszem myszy.
- Jeśli dwa elementy nie posiadają punktu przecięcia, to sterowanie określa automatycznie punkt przecięcia na przedłużeniu elementów.
- Jeżeli sterowanie nie może obliczyć punktu przecięcia, to anuluje już zaznaczony element.

Kiedy punkt odniesienia został ustawiony, to sterowanie pokazuje ikonę punktu odniesienia z żółtym kwadrantem \oplus .

Przy pomocy następujących ikon możesz skasować ustawiony punkt odniesienia ₩.

Orientowanie płaszczyzny roboczej

Dla zorientowania/ustawienia płaszczyzny roboczej muszą być spełnione następujące warunki:

- Ustawiony punkt odniesienia
- Elementy graniczące z punktem odniesienia, które mogą być używane dla pożądanego dopasowania orientacji

Orientację płaszczyzny roboczej określasz poprzez ustawienie osi.

Aby zorientować płaszczyznę roboczą należy:



 Lewym klawiszem myszy wybrać element, znajdujący się w dodatnim kierunku X

- > Sterowanie ustawia oś X.
- > Sterowanie zmienia kąt w C.
- Lewym klawiszem myszy wybrać element, znajdujący się w dodatnim kierunku Y
- > Sterowanie ustawia oś Y i Z
- > Sterowanie zmienia kąt w A i w C.



Dla kątów różnych od 0 sterowanie wyświetla listę w kolorze pomarańczowym.

Informacje o elemencie

Sterowanie pokazuje z lewej strony na zakresie informacji o elementach

- Odległość między ustawionym punktem odniesienia i punktem zerowym rysunku
- Położenie płaszczyzny obróbki



Ustawienie punktu zerowego

Punkt odniesienia obrabianego detalu nie leży zawsze tak, iż można obrabiać cały element. Sterowanie udostępnia z tego względu funkcję, przy pomocy której można definiować nowy punkt zerowy i płaszczyznę roboczą.

Punkt zerowy z orientacją płaszczyzny roboczej możesz ustawić w tym samym miejscu jak i punkt odniesienia.

Dalsze informacje: "Ustawienie punktu odniesienia", Strona 531

Syntaktyka NC

W programie NC punkt zerowy zostaje wstawiony za pomocą funkcji **TRANS DATUM AXIS** i jego opcjonalną orientację z **PLANE SPATIAL** jako blok NC lub jako komentarz.

Jeśli określasz tylko jeden punkt zerowy i jego ustawienie, to sterowanie wstawia funkcje jako blok NC do programu NC.

4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Jeśli selekcjonowane są dodatkowo kontury lub punkty, to sterowanie wstawia funkcje jako komentarz do programu NC.

4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Możesz zachować informacje odnośnie punktu odniesienia obrabianego detalu oraz punktu zerowego detalu w pliku bądź w Schowku, również bez opcji software CAD Import (opcja #42).

Ustawienie punktu zerowego na pojedynczym elemencie

Aby ustawić punkt zerowy na pojedynczym elemencie, proszę postąpić następująco:



- Wybrać tryb określania punktu zerowego
- Pozycjonować mysz na pożądany element
- Sterowanie pokazuje za pomocą gwiazdki wybieralne punkty zerowe, leżące na selekcjonowalnym elemencie.
- Wybrać symbol gwiazdki, odpowiadający pożądanej pozycji punktu zerowego
- W razie konieczności stosować funkcję zoom
- Sterowanie ustawia symbol punktu zerowego w wybranym miejscu.
- Jeśli to konieczne dodatkowo dopasować układ współrzędnych

Dalsze informacje: "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 537



Ustawienie punktu zerowego w punkcie przecięcia dwóch elementów

Aby ustawić punkt zerowy w punkcie przecięcia dwóch elementów, proszę postąpić następująco:



Wybrać tryb określania punktu zerowego

- Lewym klawiszem myszy wybrać pierwszy element (linia, koło pełne lub łuk kołowy)
- > Sterowanie wyodrębnia element kolorem.
- Lewym klawiszem myszy wybrać drugi element (linia, koło pełne lub łuk kołowy)
- Sterowanie ustawia symbol punktu zerowego w punkcie przecięcia.
- Jeśli to konieczne dodatkowo dopasować układ współrzędnych

Dalsze informacje: "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 537

Wskazówki dotyczące obsługi:

- W przypadku kilku punktów przecięcia sterowanie wybiera ten punkt przecięcia, który leży najbliżej drugiego elementu klikniętego klawiszem myszy.
- Jeśli dwa elementy nie posiadają punktu przecięcia, to sterowanie określa automatycznie punkt przecięcia na przedłużeniu elementów.
- Jeżeli sterowanie nie może obliczyć punktu przecięcia, to anuluje już zaznaczony element.

Gdy punkt zerowy został ustawiony, to sterowanie pokazuje ikonę punktu zerowego z żółtym polem 5.

Przy pomocy następujących ikon możesz skasować ustawiony punkt zerowy X.

Orientowanie układu współrzędnych

Aby dopasować orientację układu współrzędnych, muszą być spełnione następujące warunki:

- Ustawiony punkt zerowy
- Elementy graniczące z punktem odniesienia, które mogą być używane dla pożądanego dopasowania orientacji

Położenie układu współrzędnych określamy poprzez ustawienie osi.

Aby dopasować orientację układu współrzędnych, należy:



- Lewym klawiszem myszy wybrać element, znajdujący się w dodatnim kierunku X
- > Sterowanie ustawia oś X.
- > Sterowanie zmienia kąt w C.
- Lewym klawiszem myszy wybrać element, znajdujący się w dodatnim kierunku Y
- > Sterowanie ustawia oś Y i Z.
- > Sterowanie zmienia kąt w A i w C.



i

Dla kątów różnych od 0 sterowanie wyświetla listę w kolorze pomarańczowym.

Informacje o elemencie

Sterowanie pokazuje w zakresie informacji o elementach, jak daleko od wybranego punktu zerowego leży punkt odniesienia detalu.

Sterowanie pokazuje z lewej strony na zakresie informacji o elementach

- Odległość między ustawionym punktem zerowym i punktem odniesienia detalu
- Położenie płaszczyzny obróbki

Po ustawieniu możesz w dalszym ciągu przesuwać odręcznie punkt zerowy. W tym celu podaj pożądane wartości osiowe w polu współrzędnych.



Wybór i zachowanie konturu w pamięci



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli opcja #42 nie jest włączona, to ta funkcja nie jest dostępna.
- Proszę w ten sposób określić kierunek obiegu przy wyborze konturu, aby był on zgodny z wymaganym kierunkiem obróbki.
- Proszę tak wybrać pierwszy element konturu, aby najazd był bezkolizyjny.
- Jeśli elementy konturu leżą bardzo blisko siebie, należy używać funkcji zoom.

Następujące elementy mogą być wybierane jako kontur:

- Linia
- Koło pełne
- Wycinek koła
- Polilinia
- Dowolne krzywe (np. splines, elipsy)

Linearyzacja

CAD Viewer linearyzuje wszystkie kontury, nie leżące na płaszczyźnie obróbki.

Podczas linearyzacji **CAD Viewer** rozdziela kontur na poszczególne pojedyncze segmenty. CAD Import generuje z tych segmentów możliwie długie proste **L** i łuki kołowe **C** bądź **CR**.

Za pomocą linearyzacji możesz przy użyciu CAD Import przejmować kontury, które nie mogą być programowane ze standardowymi funkcjami toru kształtowego sterownika, np. splines.

Im bardziej dokładnie definiujesz rozdzielczość stosując miejsca po przecinku, tym mniejsze jest odchylenie dokładności przejętego konturu.

Dalsze informacje: "Ustawienia podstawowe", Strona 527



Możesz zapobiegać linearyzacji np. okręgów, nie znajdujących się na płaszczyźnie obróbki. Wybierz płaszczyznę obróbki, na której zdefiniowany jest okrąg.

Informacje o elemencie

Sterowanie pokazuje w oknie informacji o elementach różne dane do danego elementu konturu, zaznaczonego ostatnio kliknięciem klawisza myszy w oknie podglądu listy lub w zakresie grafiki.

- Layer: pokazuje aktywną płaszczyznę
- Type: pokazuje typ elementu, np. linię
- Współrzędne: pokazują punkt startu i punkt końcowy elementu i ewentualnie punkt środkowy okręgu oraz promień

Należy zwrócić uwagę, aby jednostka miary programu NC i **CAD Viewer** były ze sobą zgodne. Elementy, zapisane do pamięci w Schowku z **CAD Viewer**, nie zawierają informacji o jednostce miary.



i

Wybrać kontur

6

Wskazówka dotycząca obsługi:

Jeśli klikniesz podwójnie w zakresie podglądu listy na warstwę, to sterowanie przełącza na tryb przejęcia konturu i wybiera pierwszy narysowany element konturu. Sterowanie zaznacza dalsze selekcjonowalne elementy tego konturu zielonym kolorem. Dzięki takiemu postępowaniu unikasz, szczególnie w przypadku konturu z wieloma krótkimi elementami, manualnego szukania początku konturu.

Aby wybrać kontur wykorzystując dostępne elementy konturu, należy:



- Wybrać tryb selekcjonowania konturu
- Pozycjonować mysz na pożądany element
- Sterowanie przedstawia proponowany kierunek obiegu w postaci linii kreskowanej.
- W razie konieczności dla zmiany kierunku obiegu przesunąć wskaźnik myszy w kierunku przeciwległego punktu końcowego
- Lewym klawiszem myszy wybrać element
- Sterowanie przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim.
- Dalsze możliwe do wyboru elementy konturu sterowanie pokazuje zielonym kolorem.

W przypadku rozgałęzionych konturów sterowanie wybiera trajektorię o najmniejszych odchyleniach od kierunku. Sterowanie udostępnia dodatkowy tryb do modyfikowania proponowanej trajektorii konturu.

Dalsze informacje: "Tworzenie torów kształtowych niezależnie od dostępnych elementów konturu", Strona 541

- Lewym klawiszem myszy wybrać ostatni zielony element pożądanego konturu
- Sterowanie zmienia kolor wszystkich wyselekcjonowanych elementów na niebieski.
- Podgląd listy odznacza wszystkie wyselekcjonowane elementy krzyżykiem w kolumnie NC.

Zapis konturu do pamięci

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Sterowanie wydaje dwie definicje półwyrobu (BLK FORM) do programu konturu. Pierwsza definicja zawiera wymiary całego pliku CAD, druga i tym samym - najpierw działająca definicja - zawiera wyselekcjonowane elementy konturu, tak iż powstaje zoptymalizowana wielkość detalu.
- Sterowanie zapisuje do pamięci tylko te elementy, które rzeczywiście zostały wyselekcjonowane (zaznaczone niebieskim kolorem), to znaczy elementy z haczykiem w zakres podglądu listy.

Aby zapamiętać wybrany kontur, należy postąpić w następujący sposób:

四

ENT

i

- Wybrać Zachowaj
 Sterowanie wyświetla zapytanie o wybranie katalogu docelowego, dowolnej nazwy pliku a także typu pliku.
- Wprowadzić informacje
- Potwierdzenie wprowadzenia
- Sterowanie zachowuje w pamięci program konturu.
- Alternatywnie wybrane elementy konturu skopiować do Schowka

Należy zwrócić uwagę, aby jednostka miary programu NC i **CAD Viewer** były ze sobą zgodne. Elementy, zapisane do pamięci w Schowku z **CAD Viewer**, nie zawierają informacji o jednostce miary.

Anulowanie konturu

Aby skasować wybrane elementy konturu, należy postąpić w następujący sposób:



- Wybrać funkcję usuwania dla anulowania wyboru wszystkich elementów
- Alternatywnie kliknąć na pojedyncze elementy przy jednocześnie naciśniętym klawiszu CTRL.
Tworzenie torów kształtowych niezależnie od dostępnych elementów konturu

Aby wybrać dowolne kontury wykorzystując punkty końcowe, środkowe bądź punkty przejściowe, należy postąpić następująco:

G

2

i

- Wybrać tryb selekcjonowania konturu
- Aktywować tryb dodawania elementów konturu
- Sterowanie pokazuje następujący symbol:
 +
- Pozycjonować mysz na element konturu
- > Sterowanie pokazuje możliwe do wyboru punkty.
 - Punkty do wyboru:
 - Punkty końcowe bądź środkowe linii albo krzywej
 - Przejścia kwadrantów lub punkt środkowy okręgu
 - Punkty przecięcia istniejących elementów
- W razie konieczności wybierz punkt startu
- Wybierz element startowy
- Wybierz kolejny element
- Alternatywnie wybierz dowolny punkt możliwy do wybrania
- > Sterowanie generuje pożądany tor kształtowy.

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Przedstawione zielonym kolorem wybieralne elementy konturu wpływają na możliwe do zrealizowania tory kształtowe. Bez zielonych elementów sterowanie pokazuje wszystkie możliwości. Aby skasować proponowany tor kształtowy konturu, kliknij na pierwszy zielony element, przy naciśniętym jednocześnie klawiszu CTRL. Alternatywnia przebecz na tryb usuwania:
 - Alternatywnie przełącz na tryb usuwania:
 - Jeśli wydłużany lub skracany element konturu jest linią, to sterowanie wydłuża lub skraca ten element konturu liniowo. Jeśli wydłużany lub skracany element konturu jest łukiem kołowym, to sterowanie wydłuża lub skraca ten łuk kołowo.



Wybrać kontur dla obróbki toczeniem

Używając CAD Import możesz przejąć także kontury dla obróbki toczeniem (opcja #50). Zanim wybierzemy kontur toczenia, należy ustawić punkt odniesienia na oś rotacji. CAD Import zapisuje do pamięci kontury toczenia ze współrzędnymi Z i X oraz wydaje współrzędne X jako wartości średnicy. Wszystkie elementy konturu poniżej osi rotacji nie są selekcjonowalne i podświetlane są na szaro.

Aby wybrać kontur toczenia wykorzystując dostępne elementy konturu, należy:

- Wybrać płaszczyznę obróbki ZXØ dla selekcjonowania konturu toczenia
- Sterowanie pokazuje tylko wybieralne elementy powyżej środka toczenia.
- Lewym klawiszem myszy wybierz elementy konturu
- Sterowanie przedstawia wybrane elementy konturu w kolorze niebieskim.
- Sterowanie pokazuje wybrane elementy także w oknie podglądu listy.

Funkcje albo symbole, które nie znajdują się do dyspozycji dla obróbki toczeniem, są wyszarzone.

Można zmienić prezentację grafiki toczenia także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Aby przesunąć wyświetlany model, przytrzymując naciśnięty środkowy klawisz myszy lub kółko myszy, przesuwać mysz
- Aby powiększyć określony obszar naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył
- Aby odtworzyć podgląd standardowy kliknij podwójnie na prawy klawisz myszki

Dla definiowania detalu w trybie toczenia sterowanie wymaga zamkniętego konturu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Należy stosować zamknięte kontury wyłącznie w ramach definicji detalu. We wszystkich innych przypadkach zamknięte kontury są obrabiane także wzdłuż osi obrotu, co prowadzi do kolizji.

 Należy wybierać bądź programować wyłączenie konieczne elementy konturu, np. w obrębie definicji gotowego przedmiotu

Wybierasz zamknięty kontur w następujący sposób:

~	_
<u> </u>	

- Wybrać Kontur
- Wybrać wszystkie konieczne elementy konturu
- Wybrać punkt startu pierwszego elementu konturu
- > Sterowanie zamyka kontur.



Wybór i zachowanie pozycji obróbki w pamięci



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli opcja #42 nie jest włączona, to ta funkcja nie jest dostępna.
- Jeśli elementy konturu leżą bardzo blisko siebie, należy używać funkcji zoom.
- W razie potrzeby tak wybrać ustawienie podstawowe, aby sterowanie wyświetlało tory narzędzia. Dalsze informacje: "Ustawienia podstawowe", Strona 527

Dla wyboru pozycji obróbki, znajdują się trzy następujące możliwości do dyspozycji:

 Wybór pojedynczej pozycji: wybierasz pożądaną pozycję obróbki pojedynczym kliknięciem myszy

Dalsze informacje: "Pojedynczy wybór", Strona 544

- Wybór wielokrotny zaznaczeniem: wybierasz kilka pozycji obróbki przeciągając obszar myszką
 Dalsze informacje: "Wielokrotny wybór zaznaczeniem", Strona 544
- Wybór wielokrotny filtrem szukania: wybierasz wszystkie pozycje obróbki w określonym zakresie średnicy
 Dalsze informacje: "Wielokrotny wybór filtrem szukania", Strong 544

Strona 544

i

- Anulowanie wyboru, usuwanie i zapamiętywanie pozycji obróbki funkcjonuje analogicznie jak w przypadku elementów konturu.
- CAD Viewer rozpoznaje także okręgi jako pozycje obróbki, składające się z dwóch półokręgów.

Wybór typu pliku

Możesz wybrać następujące typy plików:

- Tabele punktów (.PNT)
- Program z dialogiem tekstem otwartym (.H)

Jeśli zapisujesz pozycje obróbki w programie Klartext, to sterowanie generuje dla każdej pozycji obróbki oddzielny blok linearny z wywołaniem cyklu (**L X... Y... Z... F MAX M99**).

2e względu na używaną składnię NC możesz eksportować programy NC generowane poprzez import CAD także do starszych wersji sterowania HEIDENHAIN i tam je odpracować.

Ū

Tabele punktów (**.PNT**) TNC 640 a także iTNC 530 nie są kompatybilne. Przesyłanie plików oraz odpracowywanie na innych typach sterowania może prowadzić do problemów i nieprzewidzianych sytuacji.



Pojedynczy wybór

Aby wybrać pojedyncze pozycje obróbki, należy postąpić w następujący sposób:



- Wybierz tryb selekcjonowania pozycji obróbki
- Pozycjonować mysz na pożądany element
- Sterowanie przedstawia możliwy do wyboru element w kolorze pomarańczowym.
- Wybierz punkt środkowy okręgu jako pozycję obróbki
- Alternatywnie wybierz okrąg lub wycinek koła
- Sterowanie przejmuje wybraną pozycję obróbki do zakresu podglądu listy.

Wielokrotny wybór zaznaczeniem

Aby wybrać kilka pozycji obróbki zaznaczeniem, należy postąpić w następujący sposób:



hr

Wybierz tryb selekcjonowania pozycji obróbki

- Aktywuj dodanie
- Sterowanie pokazuje następujący symbol:
 +
- Naciśniętym lewym klawiszem myszy przeciągnąć pożądany obszar
- Sterowanie otwiera okno wyskakujące. Okno wyskakujące pokazuje identyfikowane średnice i głębokości.
- W razie konieczności zmodyfikować ustawienia filtra

Dalsze informacje: "Ustawienia filtra", Strona 545

- Wpis z OK potwierdzić
- Sterownik przejmuje wszystkie pozycje obróbki wybranych zakresów średnicy i głębokości do zakresu podglądu listy.

Wielokrotny wybór filtrem szukania

Aby wybrać kilka pozycji obróbki filtrem szukania, należy postąpić w następujący sposób:



- Wybierz tryb selekcjonowania pozycji obróbki
- Aktywuj filtr szukania
- Sterowanie otwiera okno wyskakujące. Okno wyskakujące pokazuje identyfikowane średnice i głębokości.
- W razie konieczności zmodyfikować ustawienia filtra

Dalsze informacje: "Ustawienia filtra", Strona 545

- Wpis z OK potwierdzić
- Sterownik przejmuje wszystkie pozycje obróbki wybranych zakresów średnicy i głębokości do zakresu podglądu listy.







Ustawienia filtra

Po zaznaczeniu pozycji przy użyciu funkcji szybkiego wyboru, sterownik pokazuje okno **Szukaj punktów środkowych okręgu według obszarów średnicy**. Przyciskami poniżej wyświetlanych wartości możesz filtrować wartości średnicy bądź głębokości wychodząc z punktu zerowego obrabianego detalu. Sterownik przejmuje tylko wybrane przez użytkownika średnice lub głębokości.

Okno **Szukaj punktów środkowych okręgu według obszarów średnicy** udostępnia następujące możliwości nawigacji:

Klawisz	Znaczenie
<<	 Sterownik pokazuje najmniejszą znalezioną średnicę.
	 Sterownik pokazuje najniższą znalezioną głębokość.
	Ten filtr jest aktywny standardowo.
<<	 Sterownik ustawia filtr dla największej średnicy na wartość, nastawioną dla najmniejszej średnicy.
	 Sterownik ustawia filtr dla największej głębokości na wartość, nastawioną na najmniejszą głębokość.
<	 Sterownik pokazuje następną najmniejszą znalezioną średnicę.
	 Sterownik pokazuje następną najniższą znalezioną głębokość.
>	 Sterownik pokazuje następną największą znalezioną średnicę.
	 Sterownik pokazuje następną w kolejności najniższą znalezioną głębokość.
>>	 Sterownik ustawia filtr dla najmniejszej średnicy na wartość, nastawioną dla największej średnicy.
	 Sterownik ustawia filtr dla najniższej głębokości na wartość, wybraną dla największej głębokości.
>>	 Sterownik pokazuje największą znalezioną średnicę.
	 Sterownik pokazuje największą znalezioną głębokość.
	Ten filtr jest aktywny standardowo.

Tor narzędzia możesz wyświetlić używając symbolu **TOR NARZEDZIA WYSWIETLIC** .

Dalsze informacje: "Ustawienia podstawowe", Strona 527





Informacje o elemencie

Sterowanie pokazuje w strefie informacji o elementach współrzędne ostatnio wybranej pozycji obróbki.

Można zmienić prezentację grafiki toczenia także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Aby obracać model, przytrzymując naciśnięty prawy klawisz myszy, przesuwać mysz
- Aby przesunąć wyświetlany model, przytrzymując naciśnięty środkowy klawisz myszy lub kółko myszy, przesuwać mysz
- Aby powiększyć określony obszar naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył
- Aby odtworzyć podgląd standardowy kliknij podwójnie na prawy klawisz myszki



12.3 Generowanie plików STL z opcją Siatka 3D (opcja #152)

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **Siatka 3D** generujesz pliki STL z modeli 3D. Dzięki temu możesz np. naprawiać zawierające błędy pliki zamocowania i pliki uchwytów narzędziowych bądź pozycjonować generowane z symulacji pliki STL dla innej obróbki.

Warunek

Opcja software Optymalizowanie modelu CAD (opcja #152)

Opis funkcji

Jeśli wybierasz symbol **Siatka 3D**, to sterowanie przechodzi do trybu **Siatka 3D**. Przy tym sterowanie układa siatkę z trójkątów na otwartym w **CAD Viewer** modelu 3D.

Sterowanie upraszcza model wyjściowy i niweluje błędy, np. niewielkie otwory w objętości lub samoczynnie przecinające się powierzchnie.

Możesz zachować wynik i używać tego rezultatu w różnych funkcjach sterowania, np. jako obrabiany detal za pomocą funkcji **BLK FORM FILE**.

Uproszczony model bądź jego fragmenty mogą być większe albo mniejsze od modelu wyjściowego. Rezultat zależy od jakości modelu wyjściowego i od wybranych ustawień w trybie **Siatka 3D**.

Strefa podglądu listy zawiera następujące informacje:

Zakres	Znaczenie	
Trójkąty oryginału	Liczba trójkątów w modelu wyjściowym	
Liczba	Liczba trójkątów z aktywnymi ustawieniami na	
trójkątów:	modelu uproszczonym	
	 Jeśli ten zakres jest podświetlony na zielono, to liczba trójkątów jest optymalna. Możesz dalej redukować liczbę trójkątów przy pomocy dostępnych funkcji. Dalsze informacje: "Funkcje dla uproszczonego modelu", Strona 548 	
maks. dodatek	Maksymalne powiększenie sieci trójkątów	
Obszar nad	Procentualnie powiększona powierzchnia w	
limitem	porównaniu do modelu wyjściowego	
maks.reduk-	Maksymalne skurczenie sieci trójkątów w porów-	
cja	naniu do modelu wyjściowego	
Obszar pod	Procentualnie skurczona powierzchnia w porów-	
limitem	naniu do modelu wyjściowego	



Model 3D w trybie Siatka 3D

Zakres Znaczenie	
Naprawy	Przeprowadzone naprawy modelu wyjściowego
	Jeśli naprawa została przeprowadzona, to stero- wanie pokazuje rodzaj naprawy, np. Hole Int Shells .
	Wskazówka odnośnie naprawy składa się z następujących elementów:
	Hole
	CAD Viewer zamknął otwory w modelu 3D.
	Int Int
	CAD Viewer zniwelował samoczynne przecinania się.
	Shells
	CAD Viewer połączył w jedną kilka oddzielnych objętości.
Aby móc uży zapamiętane	wać plików STL w funkcjach sterowania, muszą te pliki STL spełniać następujące wymogi:

- Max. 20 000 trójkątów
- Siatka z trójkątów tworzy zamkniętą powłokę

Im więcej trójkątów używanych jest w pliku STL, tym więcej mocy obliczeniowej jest konieczne dla symulacji.

Funkcje dla uproszczonego modelu

Aby zredukować liczbę trójkątów, możesz definiować dalsze ustawienia dla uproszczonego modelu.

Przeglądarka CAD Viewer udostępnia następujące funkcje:

Symbol	Znaczenie	
*	Dozwolone uproszczenie	
ሸ ጥ እ	Przy pomocy tej funkcji możesz upraszczać model wyjściowy o wprowadzoną tolerancję. Im większa jest zapisywana wartość, tym bardziej mogą odbiegać powierzchnie od oryginału.	
	Oddalone odwierty <= średnica	
面ノ	Przy pomocy tej funkcji usuwasz odwierty i wybra- nia (kieszenie) do wprowadzonej średnicy z modelu wyjściowego.	
	Pokazana tylko zoptymalizowana sieć	
	Sterowanie pokazuje tylko uproszczony model.	
	Oryginał wyświetlony	
	Sterowanie pokazuje uproszczony model z nałożeniem sieci oryginalnej pliku wyjściowego. Przy pomocy tej funkcji możesz ocenić rozbieżno- ści.	
	Zachować	
	Przy pomocy tej funkcji możesz zachować uproszczony model 3D wraz z ustawieniami jako plik STL.	

12

Pozycjonowanie modelu 3D dla obróbki strony tylnej

Pozycjonujesz plik STL dla obróbki strony tylnej w następujący sposób:

- Eksportowanie symulowanego detalu jako pliku STL
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC
 - Tryb pracy Programowanie wybrać
- PGM MGT

 \square

- Klawisz PGM MGT nacisnąć
- > Sterowanie otwiera menedżera plików
- Wybrać eksportowany plik STL
- Sterowanie otwiera plik STL w przeglądarce CAD Viewer.
- Oryginał wybrać
 - Sterowanie pokazuje w podglądzie listy informacje o pozycji punktu odniesienia.
 - Wprowadzić nowy punkt odniesienia w sekcji
 Oryginał, np. Z-40
 - Potwierdzenie wprowadzenia
 - Zorientować układ współrzędnych w sekcji PLANE SPATIAL SP*, np. A+180 i C+90
 - Potwierdzenie wprowadzenia
 - Siatka 3D wybrać
 - Sterowanie otwiera tryb Siatka 3D i upraszcza model 3D z ustawieniami standardowymi.
 - W razie konieczności model 3D dalej upraszczać przy pomocy funkcji w trybie Siatka 3D

Dalsze informacje: "Funkcje dla uproszczonego modelu", Strona 548

- Zachować wybrać
- Sterowanie otwiera menu Zdefiniować nazwę pliku dla siatki 3D.
- Podać podać nazwę pliku
- Zachować wybrać
- Sterowanie zachowuje plik STL pozycjonowany dla obróbki strony tylnej.

 Wynik możesz dodać dla obróbki strony tylnej w funkcji
 BLK FORM FILE .
 Dalsze informacje: "Definiowanie detalu: BLK FORM", Strona 94





Palety

13.1 Menedżer palet

Zastosowanie

0

Г

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Menedżer palet jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Niżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji.

Tabele palet (**.p**) znajdują zastosowanie głównie w centrach obróbkowych ze zmieniaczami palet. Przy tym tabele palet wywołują różne palety (PAL), opcjonalnie zamocowania (FIX) z przynależnymi programami obróbki NC (PGM). Tabele palet aktywują wszystkie zdefiniowane punkty odniesienia i tabele punktów zerowych.

Bez zmieniacza palet można stosować tabele palet, aby odpracowywać programy NC z różnymi punktami odniesienia z tylko jednym **NC-Start**.

Nazwa pliku tabeli palet musi rozpoczynać się z litery.



Kolumny tabeli palet

Ť

Producent obrabiarek definiuje prototyp dla tabeli palet, który możesz wybrać, jeśli generujesz tabelę palet. Sterownik pokazuje w oknie **Wybrać format tabeli** wszystkie dostępne prototypy. Prototyp może zawierać następujące kolumny:

Kolumna	Znaczenie	Typ pola
NR	Sterowanie generuje wpis automatycznie.	Pole obowiązkowe
	Wpis jest konieczny dla pola zapisu Numer wiersza funkcji SKANOW. BLOKOW .	
ТҮРЕ	Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu:	Pole obowiązkowe
	PAL paleta	
	FIX zamocowanie	
	PGM program NC	
	Wpisy wybieramy klawiszem ENT i klawiszami ze strzałką lub z softkey.	
NAME	nazwa pliku	Pole obowiązkowe
	Nazwy dla palet i zamocowania określa producent maszyn, nazwę programu NC definiuje technolog. Jeśli program NC nie jest zachowany w katalogu tabeli palet, to należy podać pełną nazwę ścieżki.	
DATUM	Punkt zerowy	Pole opcjonalne
	Jeśli tablica punktów zerowych nie jest zachowana w katalogu tabeli palet, to należy podać pełną nazwę ścieżki. Punkty zerowe z tablicy punktów zerowych aktywujesz w programie NC za pomocą cyklu 7 .	Wpis konieczny przy zastosowaniu tablic punktów zerowych.
PRESET	Punkt odniesienia obrabianego przedmiotu	Pole opcjonalne
	Proszę zapisać wymagany numer punktu odniesienia detalu.	

Kolumna	Znaczenie	Typ pola
LOCATION	Miejsce przebywania palety Zapis MA odznacza, iż paleta lub zamocowanie znajdu- je się w przestrzeni roboczej maszyny i może być obrabiana. Aby zapisać MA należy nacisnąć klawisz ENT . Przy pomocy klawisza NO ENT możesz usunąć zapis i tym samym skasować obróbkę.	Pole opcjonalne Jeśli kolumna jest dostępna, to wpis jest konieczny.
LOCK	Wiersz zablokowany	Pole opcjonalne
	Za pomocą zapisu * można wykluczyć wiersz tabli- cy palet z obróbki. Naciśnięciem klawisza ENT wiersz zostaje odznaczony z *. Przy pomocy klawisza NO ENT można anulować to zablokowanie. Można zabloko- wać odpracowywanie dla pojedynczych programów, zamocować lub całych palet. Nie zablokowane wiersze (np. PGM) zablokowanej palety także nie są odpracowy- wane.	
PALPRES	Numer punktu odniesienia palety	Pole opcjonalne Wpis konieczny przy zastosowaniu punktów odniesienia palet.
W-STATUS	Stan obróbki	Pole opcjonalne Wpis konieczny przy zorientowanej na narzędzie obróbki.
METHOD	Metoda obróbki	Pole opcjonalne Wpis konieczny przy zorientowanej na narzędzie obróbki.
CTID	Identnumer dla ponownego wejścia do programu	Pole opcjonalne Wpis konieczny przy zorientowanej na narzędzie obróbki.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Bezpieczna wysokość w osiach linearnych X, Y i Z	Pole opcjonalne
SP-A, SP-B, SP-C	Bezpieczna wysokość w osiach obrotu A, B i C	Pole opcjonalne
SP-U, SP-V, SP-W	Bezpieczna wysokość w osiach równoległych U, V i W	Pole opcjonalne
DOC	Komentarz	Pole opcjonalne
COUNT	Liczba zabiegów obróbkowych Dla wiersz typu PAL: aktualna wartość rzeczywista jest dla zdefiniowanej w kolumnie TARGET wartości zadanej licznika palet Dla wierszy typu PGM: wartość, o którą wzrasta wartość rzeczywista licznika palet po odpracowaniu programu NC	Pole opcjonalne
TARGET	Ogólna liczba zabiegów obróbki Wartość zadana dla licznika palet w wierszach typu PAL Sterowanie powtarza programy NC tej palety tak długo, aż wartość zadana zostanie osiągnięta.	Pole opcjonalne



Można usunąć kolumnę **LOCATION**, jeśli używa się tablic palet, w których sterowanie ma obrabiać wszystkie wiersze. **Dalsze informacje:** "Kolumny wstawiać lub usuwać", Strona 556

Edycja tabeli palet

Jeśli generuje się nową tabelę palet, to jest ona najpierw pusta. Przy pomocy softkeys można wstawiać wiersze i dokonywać edycji.

Softkey	Funkcje edycji
POCZATEK	Wybrać początek tabeli
KONIEC	Wybrać koniec tabeli
STRONA	Wybrać poprzednią stronę tabeli
STRONA	Wybrać następną stronę tabeli
WIERSZ WSTAW	Wstawić wiersz na końcu tabeli
WIERSZ USUN	Usunąć wiersz na końcu tabeli
N WIERSZY NA KONIEC WSTAW	Wstawienie kilku wierszy na końcu tabeli
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Kopiowanie aktualnej wartości
SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ	Wstawienie skopiowanej wartości
WIERSZE POCZATEK	Wybrać początek wiersza
WIERSZE KONIEC	Wybrać koniec wiersza
ZNAJDZ	Szukanie tekstu lub wartości
KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC	Sortowanie lub skrywanie kolumn tablicy
EDYCJA AKTUAL . POLA	Edycja aktualnego pola
SORTOWAC	Sortowanie według treści kolumn
DODATKOWE FUNKJE	Funkcje dodatkowe np. Zachowaj
WYBOR	Otworzyć wybór ścieżki pliku

Wybór tabeli palet

Można wybierać lub utworzyć nową tabelę palet w następujący sposób:



÷

innego trybu pracy przebiegu programu.Klawisz PGM MGT nacisnąć

Jeśli tabele palet nie są widoczne:

TYP
[999]
WYBIERZ

- Nacisnąć softkey TYP WYBIERZ
- Nacisnąć softkey WS.WSZYST
- Wybrać tabelę palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli (.p)

Przejść do trybu pracy Programowanie lub do

ENT

ок

- Potwierdzić wybór klawiszem ENT
- > Sterowanie otwiera okno Wybrać format tabeli.
- Wybrać format tabeli
- Softkey OK nacisnąć
- Jeśli dotyczy wybrać jednostkę miary MM bądź INCH
- > Sterowanie otwiera tabelę palet.

Sterownik wyświetla, z jaką jednostką miary mm lub inch prototyp jest zdefiniowany. Gdy sterownik pokazuje obydwie jednostki miary, to możesz wybrać odpowiednią jednostkę.

	•	
1	L	/

Można klawiszem **Układ ekranu** przechodzić między podglądem listy i podglądem formularza.

Kolumny wstawiać lub usuwać



Ta funkcja jest aktywowana dopiero po wprowadzeniu kodu **555343**.

W zależności od konfiguracji w nowo utworzonej tabeli palet nie są dostępne wszystkie kolumny. Aby np. pracować z orientacją na narzędzia, konieczne są kolumny, które najpierw należy wstawić.

Aby wstawić kolumnę do pustej tabeli palet, proszę postąpić w następujący sposób:

Otworzyć tabelę palet



Softkey DODATKOWE FUNKJE nacisnąć

Softkey FORMAT EDYCJA nacisnąć

- Sterowanie otwiera okno napływające, w którym są pokazane wszystkie dostępne kolumny.
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać żądaną kolumnę

Softkey WSTAW SZPALTE nacisnąć

Potwierdzić wybór klawiszem ENT

Z softkey USUNIECIE SZPALTY można ponownie usunąć kolumnę.

Podstawy zorientowanej na narzędzie obróbki

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Zorientowana na narzędzie obróbka jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Niżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji.

Przy pomocy zorientowanej na narzędzie obróbki można także na obrabiarce bez zmieniacza palet obrabiać kilka detali razem i tym samym zaoszczędzić czas zmiany narzędzia.

Ograniczenie

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Nie wszystkie tablice palet i programy NC są odpowiednie dla zorientowanej na narzędzie obróbki. W obróbce zorientowanej na narzędzie sterowanie nie odpracowuje programów NC jednolicie, lecz dzieli je odpowiednio do wywoływania narzędzia. Przez takie rozdzielenie programów NC zresetowane funkcje (stany obrabiarki) nie mogą działać w całym programie. W przypadku istnieje podczas obróbki zagrożenie kolizji!

- Uwzględnić wymienione ograniczenia
- Tablice palet i programy NC dopasować do obróbki zorientowanej na narzędzie
 - Informacje programowe po każdym narzędziu w każdym programie NC ponownie programować (np. M3 lub M4)
 - Funkcje specjalne i funkcje dodatkowe przed każdym narzędziem w każdym programie NC zresetować (np. Tilt the working plane lub M138)
- Tablicę palet z przynależnymi programami NC ostrożnie przetestować w trybie pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok.

Następujące funkcje nie są dozwolone:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Zmiana punktu odniesienia palety

Następujące funkcje wymagają przede wszystkim szczególnej ostrożności przy ponownym wejściu do programu:

- Zmiana stanów maszyny z funkcjami dodatkowymi (np. M13)
- Zapis w konfiguracji (np. WRITE KINEMATICS)
- Przełączenie obszaru przemieszczenia
- Cykl 32
- Cykl 800
- Nachylenia płaszczyzny obróbki

Kolumny tabeli palet dla zorientowanej na narzędzie obróbki

Jeśli producent obrabiarek inaczej nie skonfigurował, konieczne są dla zorientowanej na narzędzie obróbki następujące kolumny:

Kolumna	Znaczenie
W-STATUS	Status obróbki określa postęp obróbki. Proszę podać dla nieobrobionego detalu BLANK. Stero- wanie zmienia ten wpis przy obróbce automatycz- nie.
	 Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu: BLANK/ brak wpisu: detal, obróbka konieczna INCOMPLETE: niekompletnie obrobiony, dalsza obróbka konieczna ENDED: kompletnie obrobiony, dalsza obróbka nie jest konieczna EMPTY: puste miejsce, obróbka nie jest konieczna SKIP: obróbke pominać
	SKIF. Obiobkę pominiąc
METHOD	Zorientowana na narzędzie obróbka jest również możliwa przy kilku zamocowaniach jednej palety, jednakże nie kilku palet. Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu: WPO: orientacja na detal (standard) TO: orientacja na narzędzie (pierwszy detal)
CTID	 CTO: orientacja na narzędzie (daisze detale) Sterowanie generuje identnumer dla ponownego wejścia do programu z przebiegiem do wiersza
	startu automatycznie. Jeśli ten wpis zostanie usunięty lub zmieniony, to ponowne wejście do programu nie jest więcej możliwe.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Wpis bezpiecznej wysokości na dostępnych osiach jest opcjonalny. Można podać dla tych osi bezpieczne pozycje. Te pozycje najeżdża sterowanie tylko, jeśli produ- cent obrabiarek uwzględnił je przy opracowywaniu makrosów NC.

13.2 Batch Process Manager (opcja #154)

Zastosowanie aplikacji



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcję **Batch Process Manager** konfiguruje i odblokowuje producent obrabiarek.

Przy pomocy **Batch Process Manager** umożliwiane jest planowanie zleceń produkcyjnych na obrabiarce.

Zaplanowane programy NC zachowujemy na liście zleceń. Lista zleceń jest otwierana z **Batch Process Manager**.

Następujące informacje są wyświetlane:

- Bezbłędność programu NC
- Czas przebiegu programów NC
- Dostępność narzędzi
- Harmonogram koniecznych interwencji odręcznych na obrabiarce

Aby otrzymywać wszystkie informacje, funkcja kontroli eksploatacji narzędzia musi być odblokowana i włączona!

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Podstawy

Batch Process Manager dostępny jest w następujących trybach pracy:

- Programowanie
- Wykonanie progr.,pojedyńczy blok
- Wykonanie programu, automatycz.

W trybie pracy **Programowanie** możesz generować listę zleceń oraz dokonywać jej zmian.

W trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** zostaje odpracowana lista zleceń. Modyfikacja jest tylko warunkowo możliwa.

Wskazania na ekranie monitora

Jeśli Batch Process Manager otwierasz w trybie pracy Programowanie , to dostępny jest następujący układ ekranu:

🕐 Praca	ręczna		Bate Bate Pro Pro	<mark>ch Pr</mark> grammie:	<mark>OCESS N</mark> ren⊧BPM	lanage	er		DNC	12
TNC:\nc_pro	g\demo\Palle	et\PALLET.P								
Koni	.eczne manua:	lne czynnośc	i		0biekt		Czas	Następna man. czy	nność:	
Obróbka pal	ety niemożl:	iwa			2		< 1m			
					1			7s 4	2	
	Prog	ram	0kr	es trwar	nia Koniec	Pkt.od	Nar Pgm	Paleta		
Palett	e: 1			8s		•	- 🗸	Nazwa	_	
P/	RT_1.H			8s	8s	1	-	1 Tabala multimaa	- 1	
😽 🗆 Palett	:e: 2			16s		\$		Tabela punktow zer		
P/	RT_21.H			8s	16s	~	~	Punkt odniesienia	_	
P#	RT_22.H			8s	24s	-	-	2 Zahlakawany	- 1	
					6			Obrób. aktywować	·	3
PRZED WSTAW	PO WSTAW	USUNAC			5			OF	SZCZEG.	

- 1 Pokazuje wszystkie konieczne interwencje ręczne
- 2 Pokazuje następną interwencję ręczną
- 3 Pokazuje aktualne softkeys producenta obrabiarek
- 4 Pokazuje zmienialne wpisy podświetlonego na niebiesko wiersza
- 5 Pokazuje aktualne softkeys
- 6 Pokazuje listę zleceń

Kolumny listy zleceń

kolumna	Znaczenie
Nie nazwa kolumny	Status Paleta , Zamocowanie lub Program
Program	Nazwa lub ścieżka Paleta, Zamocowanie lub Program
	Informacje do licznika palet:
	 Dla wierszy typu PAL: aktualna wartość rzeczywista (COUNT) i określona wartość zadana (TARGET) licznika palet
	 Dla wierszy typu PGM: wartość, o którą wzrasta wartość rzeczywista po odpracowaniu programu NC
	Metoda obróbki:
	 Obróbka zorientowana na detal
	 Obróbka zorientowana na narzędzie
Okres trwania	Czas przebiegu w sekundach Ta kolumna jest pokazywana tylko na ekranie 19- calowym.

kolumna	Znaczenie		
Koniec	Koniec czasu przebiegu		
	Czas w Programowanie		
	Odczyt aktualnego czasu w Wykonanie progr.,pojedyńczy blok i Wykonanie programu, automatycz.		
Pkt.od	Status punktu odniesienia detalu		
Nar	Status stosowanych narzędzi		
Pgm	Status programu NC		
Sts	Status obróbki		

W pierwszej kolumnie przedstawiany jest status **Paleta**, **Zamocowanie** i **Program** za pomocą symboli. Symbole te mają następujące znaczenie:

Symbol	Znaczenie
-	Paleta, Zamocowanie lub Program jest zaryglo- wany
X	Paleta lub Zamocowanie nie są odryglowane dla obróbki
→	Ten wiersz jest właśnie odpracowywany w trybie Wykonanie progr.,pojedyńczy blok lub Wykonanie programu, automatycz. i nie jest edytowalny
→	W tym wierszu następuje manualne przerwanie wykonywania programu

W kolumnie **Program** przedstawiana jest metoda obróbki przy pomocy symboli.

Symbole te mają następujące znaczenie:

Symbol	Znaczenie
Bez symbolu	Obróbka zorientowana na detal
	Obróbka zorientowana na narzędzie
	 Początek
	Koniec

W kolumnach $\ensuremath{\text{Pkt.odn.}}$, $\ensuremath{\text{Nar}}$ i $\ensuremath{\text{Pgm}}$ status jest przedstawiany przy pomocy symboli.

Symbole te mają następujące znaczenie:

Symbol	Znaczenie
\	Kontrola jest zakończona
2	Kontrola kolizyjności jest zakończona Symulacja programu z aktywną funkcją Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM (opcja #40)
×	Sprawdzenie nieudane, np. okres trwałości narzę- dzia upłynął, zagrożenie kolizji
X	Kontrola nie jest jeszcze zakończona
?	Struktura programu nie jest poprawna, np. paleta nie zawiera podrzędnych programów
\oplus	Punkt odniesienia detalu jest zdefiniowany
	Skontrolować wprowadzone dane
	Możesz przyporządkować punkt odniesienia detalu do palety albo do wszystkich podrzędnych programów NC.
A	Wskazówki dotyczące obsługi:
	 W trybie pracy Programowanie kolumna Wkz jest zawsze pusta, ponieważ sterowanie sprawdza status dopiero w trybach Wykonanie progr.,pojedyńczy blok i Wykonanie programu, automatycz Jeśli funkcja kontroli eksploatacji narzedzja nie jest
	odblokowana lub włączona na obrabiarce, to w kolumnie Pgm ikona nie jest wyświetlona.
	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

W kolumnie **Sts** status obróbki jest przedstawiany za pomocą symboli.

Symbole te mają następujące znaczenie:

Symbo	I Znaczenie
Ø	Detal, obróbka konieczna
Ø	Niekompletnie obrobiony, dalsza obróbka koniecz- na
✓₫	Kompletnie obrobiony, dalsza obróbka nie jest konieczna
	Pomijanie obróbki
A	Wskazówki dotyczące obsługi:
U	 Status obróbki jest dopasowywany automatycznie podczas obróbki
	 Tylko jeśli kolumna W-STATUS jest dostępna w tabeli palet, to widoczna jest kolumna Sts w Batch Process Manager .
	Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Batch Process Manager otworzyć

\bigcirc

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Przy pomocy parametru maszynowego **standardEditor** (nr 102902) producent obrabiarek określa, jaki edytor standardowy wykorzystuje sterowanie.

Tryb pracy Programowanie

Jeśli sterowanie nie otwiera tabeli palet (.p) w Batch Process Manager jako listy zleceń, to należy:

Wybrać pożądaną listę zleceń



Pasek z softkey przełączyć



EDYTORA

Softkey DODATKOWE FUNKJE nacisnąć

- Softkey WYBRAC EDYTORA nacisnąć
 Sterowanie otwiera okno wyskakujące Wybrać edytora.
- BPM-EDITOR wybrać



ŧ

Potwierdzić wybór klawiszem ENT

- Alternatywnie softkey OK nacisnąć
- Sterowanie otwiera listę zleceń w Batch Process Manager.

Tryb pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok i Wykonanie programu, automatycz.

Jeśli sterowanie nie otwiera tabeli palet (.p) w Batch Process Manager jako listy zleceń, to należy:

Klawisz Układ ekranu nacisnąć



BPM

- Klawisz BPM nacisnąć
- Sterowanie otwiera listę zleceń w Batch Process Manager.

Softkeys

Dostępne są następujące softkeys:

0	Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może konfigurować własne softkeys.

Softkey	Funkcja
SZCZEG. OFF ON	Strukturę drzewa rozkładać i składać
EDYCJA OFF ON	Edycja otwartej listy zleceń
WSTAW USUNAC	Pokazuje softkeys PRZED WSTAW , PO WSTAW i USUNAC

Softkey	Funkcja	
PRZESUN	Wiersz przesunąć	
ETYKIETA	Wiersz zaznaczyć	
ZAZNACZ. ANULOWAC	Anulować zaznaczenie	
PRZED WSTAW	Przed pozycją kursora wstawić nowe Paleta , Zamocowanie lub Program .	
PO WSTAW	Po pozycji kursora wstawić nowe Paleta , Zamocowanie lub Program	
USUNAC	Usunąć wiersz lub blok	
	Przejście do innego aktywnego okna	
WYBOR	Możliwe wpisy z okna wyskakującego wybrać	
STATUS RESE - TOWAC	Status obróbki zresetować na detal	
METODA OBROBKI	Wybrać obróbkę zorientowaną na detal lub zorien- towaną na narzędzie	
KONTROLA KOLIZJI	Przeprowadzenie kontroli kolizyjności (opcja #40) Dalsze informacje: "Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja #40)", Strona 373	
KONTROLE KOLIZJI ANULUJ	Przerwać kontrolę kolizyjności (opcja #40)	
STYKI OFF ON	Konieczne manualne czynności odsłonić lub zamknąć	
NARZEDZIE - ZARZADZ.	Otworzyć zaawansowanego menedżera narzędzi	
WEWNETRZ. STOP	Przerwanie obróbki	

6

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Softkeys NARZEDZIE- ZARZADZ., KONTROLA KOLIZJI, KONTROLE KOLIZJI ANULUJ i WEWNETRZ. STOP są dostępne tylko w trybach pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok i Wykonanie programu, automatycz.
- Jeśli kolumna W-STATUS jest dostępna w tabeli palet, to dostępny jest także softkey STATUS RESE- TOWAC.
- Jeśli kolumny W-STATUS, METHOD i CTID są dostępne w tabeli palet, to dostępny jest także softkey METODA OBROBKI.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Utworzenie listy zleceń

Nową listę zleceń można utworzyć tylko w menedżerze plików.

6	Nazwa p	oliku listy zleceń musi rozpoczynać się z litery.
\$	►	Klawisz Programowanie nacisnąć
PGM MGT	►	Klawisz PGM MGT nacisnąć
	>	Sterowanie otwiera menedżera plików
NOWY PLIK		Softkey NOWY PLIK nacisnąć
		Podać nazwę pliku z rozszerzeniem (. p)
ENT	►	Potwierdzić wybór klawiszem ENT .
	>	Sterowanie otwiera okno Wybrać format tabeli.
	►	Wybrać format tabeli
ок		Softkey OK nacisnąć
	►	Jeśli dotyczy wybrać jednostkę miary MM bądź INCH
	>	Sterowanie otwiera listę zleceń w Batch Process Manager.
WSTAW USUNAC		Softkey WSTAWIENIE USUŃ nacisnąć
PO	►	Softkey PO WSTAW nacisnąć
WSTAW	>	Sterowanie ukazuje po prawej stronie różne typy.
	►	Wybrać odpowiedni typ
		Paleta
		Zamocowanie
		Program
	>	Sterowanie dołącza pusty wiersz do listy zleceń.
	>	Sterowanie ukazuje po prawej stronie wybrany typ.
	►	Definiowanie zapisu
		 Nazwa: podać bezpośrednio nazwę lub jeśli jest dostępna wybrać w oknie wyskakującym
		Tabela punktów zerowych: podać bezpośrednio punkt zerowy lub jeśli jest dostępny wybrać w oknie wyskakujacym
		 Punkt odniesienia: bezpośrednio podać punkt odniesienia detalu
		 Zablokowany: wybrany wiersz jest pomijany przez obróbkę
		 Obrób. aktywować: wybrany wiersz odblokować dla obróbki
ENT	►	Wpisy klawiszem ENT potwierdzić

... . . .

W razie konieczności wykonane kroki powtórzyć

EDYCJA

Softkey EDYCJA nacisnąć

Zmiana listy zleceń

Listę zleceń można zmienić w trybie pracy **Programowanie**, **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.**

•	
Т	
۲	/

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli lista zleceń jest wybrana w trybach pracy
 Wykonanie progr.,pojedyńczy blok i Wykonanie programu, automatycz., to nie jest możliwa zmiana tej listy zleceń w trybie Programowanie.
- Zmiana listy zleceń podczas obróbki jest tylko warunkowo możliwa, ponieważ sterowanie określa pewien zakres zabezpieczony.
- Programy NC w zabezpieczonym zakresie są pokazywane jasnoszarym kolorem.
- Modyfikacja listy zleceń ustawia z powrotem status Kontrola kolizyjności jest zakończona * na status Kontrola kolizyjności jest zakończona *.

W **Batch Process Manager** dokonuje się zmiany wiersza na liście zleceń w następujący sposób:

Otwarcie żądanej listy zleceń



ŧ

- Softkey EDYCJA nacisnąć
- Ustawić kursor na wymagany wiersz, np. Paleta
- Sterowanie pokazuje wybrany wiersz niebieskim kolorem.
- Sterowanie ukazuje po prawej stronie zmienialne wpisy.
- W razie konieczności softkey OKNO ZMIEN nacisnąć
- Sterowanie przechodzi do innego aktywnego okna.
- Następujące wpisane dane można zmienić:
 - Nazwa
 - Tabela punktów zerowych
 - Punkt odniesienia
 - Zablokowany
 - Obrób. aktywować
- Zmienione wpisy klawiszem ENT potwierdzić
- > Sterowanie przejmuje zmiany.



Softkey EDYCJA nacisnąć

ENT

W Batch Process Manager dokonuje się przesunięcia wiersza na liście zleceń w następujący sposób:

Otwarcie żądanej listy zleceń



- Softkey EDYCJA nacisnąć
- Ustawić kursor na wymagany wiersz, np. Program
- > Sterowanie pokazuje wybrany wiersz niebieskim kolorem.
- Softkey PRZESUN nacisnąć



- Softkey ETYKIETA nacisnąć
- > Sterowanie zaznacza wiersz na pozycji kursora.
- Kursor pozycjonować na żądaną pozycję
- > Jeśli kursor znajduje się na odpowiedniej pozycji, to sterowanie wyświetla softkeys PRZED WSTAW i PO WSTAW.
- Softkey PRZED WSTAW nacisnąć
- > Sterowanie wstawia wiersz na nowej pozycji.
- Softkey DO TYŁU nacisnąć
- EDYCJA OFF ON

PRZED WSTAW

Softkey EDYCJA nacisnąć

Obróbka toczeniem

14.1 Obróbka toczeniem na frezarkach (opcja #50)

Wstęp

W zależności od obrabiarki i kinematyki możesz wykonywać na frezarkach zarówno frezowanie jak i toczenie. W ten sposób możliwe jest przeprowadzenie kompletnej obróbki przedmiotu na jednej maszynie, nawet jeśli konieczne są skomplikowane operacje frezarskie i tokarskie.

Przy obróbce toczeniem narzędzie znajduje się w stałej pozycji podczas gdy stół obrotowy i zamocowany detal wykonują ruch obrotowy.

Zabiegi tokarskie są podzielone, w zależności od kierunku obróbki i postawionego zadania, na różne metody wytwarzania, np.:

- Toczenie wzdłuż
- Toczenie poprzeczne (planowanie)
- Toczenie poprzeczne
- Toczenie gwintu

Sterowanie oferuje dla najróżniejszych metod wytwarzania odpowiednio kilka cykli.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Na sterowaniu można przechodzić w prosty sposób w jednym programie NC od trybu frezowania na tryb toczenia i odwrotnie. Podczas trybu toczenia stół obrotowy służy jako wrzeciono tokarki a wrzeciono frezarskie z narzędziem pozostaje nieruchome. W ten sposób powstają rotacyjnie symetryczne kontury. Punkt odniesienia narzędzia musi znajdować się zawsze w centrum wrzeciona tokarki.

Menedżer danych narzędzi tokarskich wymaga innych opisów geometrycznych, niż ma to miejsce dla narzędzi frezarskich lub wiertarskich. Przykładowo konieczna jest definicja promienia ostrza, aby móc wykonać korekcję promienia ostrza. Sterowanie oddaje do dyspozycji w tym celu specjalną tabelę narzędzi dla narzędzi tokarskich. Menedżer danych narzędzi sterowania pokazuje tylko konieczne dane dla aktualnego typu narzędzia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Dla obróbki dostępne są rozmaite cykle. Cykle można wykorzystywać je także z dodatkowo przystawionymi osiami nachylenia.

Dalsze informacje: "Toczenie przystawione pod kątem", Strona 585

Płaszczyzna współrzędnych obróbki toczeniem

Układ osi jest tak określony przy toczeniu, iż współrzędne X opisują średnicę obrabianego przedmiotu a współrzędne Z pozycje wzdłuż.

Programowanie następuje zatem zawsze na płaszczyźnie obróbki **ZX**. Które osie maszyny są wykorzystywane dla wykonywania przemieszczeń zależy od danej kinematyki maszyny i jest określane przez producenta maszyn. I tak programy NC z funkcjami toczenia są szerokim stopniu wymienialne i niezależne od typu maszyny.



Korekta promienia ostrza

Narzędzia tokarskie mają na wierzchołku określony promień ostrza **RS**. Zaprogramowane tory przemieszczenia odnoszą się standardowo do teoretycznego wierzchołka narzędzia, czyli najdłuższych zmierzonych wartości ZL, XL i YL. Przy obróbce stożków, sfazowania i promieni powstają ze względu na promień ostrza **RS** odchylenia od linii konturu. Korekta promienia ostrza zapobiega powstawaniu takich rozbieżności.

Sterowanie ustala teoretyczny wierzchołek ostrza na podstawie najdłuższych zmierzonych wartości **ZL**, **XL** i **YL**.

W cyklach toczenia sterowanie wykonuje automatycznie korekcję promienia ostrza. W pojedynczych wierszach przemieszczenia i w obrębie programowanego konturu aktywujemy SRK z **RL** lub **RR**.

Sterowanie sprawdza geometrię ostrza na podstawie kąta wierzchołkowego **P-ANGLE** oraz kąta przyłożenia **T-ANGLE**. Elementy konturu w cyklu sterowanie obrabia tylko o ile to możliwe danym narzędziem.

Jeżeli przy obróbce pozostaje reszta materiału ze względu na kąt ostrzy pomocniczych, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Przy pomocy parametru maszynowego **suppressResMatlWar** (nr 201010) można wyłączyć to ostrzeżenie.

Wskazówki dotyczące programowania:

i

Przy neutralnym położeniu ostrza (TO=2,4, 6, 8) kierunek korekcji promienia nie jest jednoznaczny. W tych przypadkach SRK możliwa jest tylko w obrębie cykli obróbki.

Korekcja promienia ostrza jest możliwa także przy przystawionej obróbce.

Aktywne funkcje dodatkowe ograniczają przy tym możliwości:

- Z M128 korekcja promienia ostrza jest możliwa tylko w połączeniu z cyklami obróbki
- Z M144 lub FUNCTION TCPM z REFPNT TIP-CENTER korekcja promienia ostrza jest dodatkowo możliwa ze wszystkimi wierszami przemieszczenia, np. z RL/RR



Teoretyczny wierzchołek narzędzia

Teoretyczny wierzchołek narzędzia działa w układzie współrzędnych narzędzia. Kiedy przystawiamy narzędzie, to pozycja wierzchołka ostrza obraca się wraz z narzędziem.



Wirtualny wierzchołek narzędzia

Wirtualny wierzchołek narzędzia aktywujemy z **FUNCTION TCPM** i opcją wyboru **REFPNT TIP-CENTER**. Warunkiem obliczenia wirtualnego wierzchołka narzędzia są poprawne dane narzędzia. Wirtualny wierzchołek narzędzia działa w układzie współrzędnych detalu. Kiedy przystawiamy narzędzie, to wirtualny wierzchołek narzędzia pozostaje taki sam, jak długo narzędzie posiada jeszcze tę samą orientację narzędzia **TO**. Sterowanie przełącza odczyt statusu **TO** i tym samym także wirtualny wierzchołek narzędzia automatycznie, jeśli narzędzie np. opuszcza obowiązujący dla **TO 1** zakres kąta.

Wirtualny wierzchołek narzędzia umożliwia przeprowadzenie przystawionej obróbki równolegle do osi liniowo i płaszczyznowo także bez korekcji promienia ale z utrzymaniem wysokiej dokładności konturu.

Dalsze informacje: "Symultaniczna obróbka toczeniem", Strona 588



14.2 Funkcje bazowe (opcja #50)

Przełączenie między trybem frezowania i trybem toczenia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Obróbka toczeniem i przełączenie trybów obróbki konfiguruje i aktywuje producent obrabiarek.

Aby przełączać obróbkę frezowania i toczenia, należy przełączyć na odpowiedni tryb pracy.

Dla przełączenia trybu pracy wykorzystujemy funkcje NC **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION MODE MILL**.

Jeśli tryb toczenia jest aktywny, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki
	Tryb toczenia aktywny: FUNCTION MODE TURN
Bez symbolu	Tryb frezowania aktywny: FUNCTION MODE MILL

Przy przełączeniu trybów obróbki sterowanie odpracowuje makroinstrukcję, która dokonuje specyficznych dla obrabiarki ustawień odpowiednio do trybu obróbki.

Przy pomocy funkcji NC **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION MODE MILL** aktywujemy kinematykę maszyny, którą producent maszyn zdefiniował w makro i zachował.

Uwaga, niebezpieczeństwo dla operatora i maszyny!

Przy obróbce toczeniem występują m.in. poprzez bardzo wysokie obroty i ciężkie jak i niewyważone detale znaczne siły fizyczne. W przypadku błędnych parametrów obróbki, nieuwzględnionego niewyważenia oraz niewłaściwego zamocowania zagrożenie wypadkami jest zwiększone!

- Zamocowanie detalu w centrum wrzeciona
- Detal pewnie zamocować
- Programować niskie prędkości obrotowe (w razie potrzeby zwiększyć)
- Limitować prędkości obrotowe (w razie potrzeby zwiększyć)
- Eliminować niewyważenie (kalibrować)



i

$I \cdot I \cdot \cdot = I \cdot \cdot \cdot I \cdot I$	- I - I	
	dotvezace	nrogramow/ania.
VSINUZOVVINI	UULYUZUUU	

- Jeśli funkcje Płaszczyznę roboczą nachylić (opcja #8) bądź TCPM (opcja #9) są aktywne, to nie możesz przełączyć trybu obróbki.
- W trybie toczenia poza cyklem przesunięcia punktu zerowego nie są dozwolone transformacje współrzędnych.
- Orientacja wrzeciona narzędzia (kąt wrzeciona) jest zależna od kierunku obróbki. W przypadku obróbki zewnętrznej ostrze narzędzia wskazuje na centrum wrzeciona tokarskiego. W przypadku obróbki wewnętrznej narzędzie wskazuje od centrum wrzeciona tokarskiego.
- Zmiana kierunku obróbki (obróbka zewnętrzna i wewnętrzna) wymaga dopasowania kierunku obrotu wrzeciona.
- Przy obróbce toczeniem ostrze narzędzia i centrum wrzeciona tokarskiego muszą znajdować się na tej samej wysokości. W trybie toczenia narzędzie musi być wypozycjonowane wstępnie na współrzędną Y centrum wrzeciona tokarskiego.
- Można z M138 wybrać odpowiednie osie obrotu dla M128 i TCPM.

Wskazówki dotyczące obsługi:

- W trybie toczenia punkt odniesienia musi leżeć w centrum wrzeciona tokarskiego.
- W trybie toczenia są pokazywane we wskazaniu położenia osi X wartości średnicy. Sterowanie pokazuje wówczas dodatkowy symbol średnicy.
- W trybie toczenia działa potencjometr wrzeciona dla wrzeciona tokarki (stołu obrotowego).
- Wszystkie manualne funkcje sondy można wykorzystywać w trybie toczenia, poza cyklami
 Próbkowanie płaszczyzna i Próbkowanie punktu przecięcia. W trybie toczenia wartości pomiaru osi X odpowiadają wartościom średnicy.
- Dla definiowania funkcji toczenia można używać także funkcji smartSelect.
 Dalsze informacje: "Przegląd funkcji specjalnych", Strona 368
- W trybie toczenia niedozwolone są transformacje SPA, SPB i SPC z tablicy punktów odniesienia. Jeśli aktywujesz te transformacje, to sterowanie wyświetla podczas wykonywania programu NC w trybie toczenia komunikat o błędach Transformacja niemożliwa.
Podać tryb obróbki



Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



- Softkey FUNCTION MODE nacisnąć
- Funkcja dla trybu obróbki: softkey TURN (toczenie) lub softkey MILL (frezowanie) nacisnąć

Jeżeli producent obrabiarek zwolnił wybór kinematyki, to należy postąpić w następujący sposób:



- Softkey KINEMATYKA WYBRAC nacisnąć
- Wybrać kinematykę

Przykład

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Aktywacja trybu toczenia
12 FUNCTION MODE TURN	Aktywacja trybu toczenia
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Aktywacja trybu frezowania

Prezentacja graficzna obróbki toczeniem

Obróbkę toczeniem można symulować w trybie pracy **Test programu** . Warunkiem tego jest odpowiednia dla obróbki toczeniem definicja półwyrobu i opcja #20.

> Określone za pomocą symulacji graficznej czasy obróbki nie są zgodne z rzeczywistymi czasami obróbki. Powodem tego w przypadku kombinowanej obróbki frezowaniem i toczeniem jest m.in. przełączenie trybów obróbki.



Prezentacja graficzna w trybie pracy Programowanie

Obróbkę toczeniem można także symulować graficznie przy pomocy grafiki liniowej w trybie pracy **Programowanie** . Dla prezentacji ruchów przemieszczenia w trybie toczenia w rodzaju pracy **Programowanie** zmieniasz podgląd za pomocą softkeys.

Dalsze informacje: "Generowanie grafiki programowania dla dostępnego programu NC", Strona 213

Układ osi jest tak określony przy toczeniu, iż współrzędne X opisują średnicę obrabianego przedmiotu a współrzędne Z pozycje wzdłuż.

Nawet jeśli obróbka toczeniem odbywa się na dwuwymiarowej płaszczyźnie (współrzędne X i Z), należy w przypadku prostokątnego półwyrobu programować wartości Y przy definicji detalu.



Przykład: prostokątny detal

O BEGIN PGM BLK MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Wywołanie narzędzia
4 M140 MB MAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 FUNCTION MODE TURN	Aktywować tryb toczenia

i

Programowanie prędkości obrotowej

 \bigcirc

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Jeżeli pracujemy ze stałą prędkością skrawania, to wybrany stopień przełożenia ogranicza możliwy zakres prędkości obrotowej. Czy w ogóle i jakie stopnie przełożenia są możliwe, zależne jest od maszyny.

Można pracować przy toczeniu zarówno ze stałą prędkością obrotową jak i ze stałą prędkością skrawania.

Jeśli pracujemy ze stałą prędkością skrawania **VCONST:ON**, to sterowanie zmienia prędkość obrotową w zależności od odległości ostrza narzędzia od środka wrzeciona tokarki. Przy pozycjonowaniu w kierunku centrum toczenia sterowanie zwiększa obroty stołu, dla przemieszczeń od centrum toczenia redukuje te obroty.

Przy obróbce ze stałą prędkością obrotową **VCONST:Off** ta prędkość obrotowa jest niezależna od pozycji narzędzia.

Dla definiowania prędkości obrotowej należy używać funkcji **FUNCTION TURNDATA SPIN**. Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące parametry do zapisu:

- VCONST: stała prędkość skrawania off/on (opcjonalnie)
- VC: prędkość skrawania (opcjonalnie)
- S: nominalna prędkość obrotowa jeśli stała prędkość skrawania nie jest aktywna (opcjonalnie)
- S MAX: maksymalna prędkość obrotowa przy stałej prędkości skrawania (opcjonalnie), jest resetowana z S MAX 0
- GEARRANGE: stopień przekładni dla wrzeciona tokarskiego (opcjonalnie)

Definiowanie prędkości obrotowej

Cykl **800** ogranicza przy toczeniu mimośrodu maksymalną prędkość obrotową. Zaprogramowane ograniczenie obrotów wrzeciona zostaje odtworzone przez sterowanie po toczeniu mimośrodowym.

Dla zresetowania ograniczenia prędkości obrotowej proszę programować **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAXO**.

Jeśli maksymalne obroty zostaną osiągnięte, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu **SMAX** zamiast **S**.

Przykład

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definiowanie stałej prędkości skrawania dla stopnia przełożenia 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S550	Definiowanie stałej prędkości obrotowej



Prędkość posuwu

Przy toczeniu podawane są posuwy często w mm na jeden obrót. Sterowanie przemieszcza narzędzie przy każdym obrocie wrzeciona o zdefiniowaną wartość. W ten sposób wynikający z tego posuw torowy zależny jest od prędkości obrotowej wrzeciona tokarki. W przypadku wysokich obrotów sterowanie zwiększa posuw, dla niskich obrotów redukuje ten posuw. W ten sposób można dokonywać obróbki ze stałą siłą skrawania przy niezmiennej głębokości skrawania oraz osiągać przy tym stałą grubość skrawanego materiału.

6

Stałe prędkości skrawania (VCONST: ON) nie mogą być dotrzymywane przy wielu zabiegach obróbkowych toczeniem, ponieważ uprzednio zostaje osiągnięta maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona. Przy pomocy parametru maszynowego **facMinFeedTurnSMAX** (nr 201009) definiujemy zachowanie sterowania, po osiągnięciu maksymalnej prędkości obrotowej.

Standardowo sterowanie interpretuje zaprogramowany posuw w milimetrach na minutę (mm/min). Jeśli chcemy definiować posuw w milimetrach na obrót (mm/1), to należy programować **M136**. Sterowanie interpretuje wówczas wszystkie następne zapisy posuwu w mm/1, aż **M136** zostanie anulowane.

M136 działa modalnie na początku wiersza i może z **M137** zostać anulowane.



Przykład

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Przemieszczenia na biegu szybkim
15 L Z-10 F200	Przemieszczenie z posuwem wynoszącym 200 mm/min
19 M136	Posuw w milimetrach na obrót
20 L X+154 F0.2	Przemieszczenie z posuwem wynoszącym 0.2 mm/1

14.3 Funkcje programowe Toczenie (opcja #50)

Korekcja narzędzia w programie NC

Przy pomocy funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR** można definiować dodatkowe wartości korekcji dla aktywnego narzędzia. W **FUNCTION TURNDATA CORR** można zapisywać wartości delta dla długości narzędzia w kierunku X **DXL** oraz w kierunku Z **DZL**. Wartości korekcji działają addytywnie na wartości korekcji z tabeli narzędzi tokarskich.

Przy pomocy funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** można z **DRS** definiować naddatek promienia ostrza. Tym samym można zaprogramować równoodległy naddatek konturu. Dla przecinaka można skorygować szerokość przecinania z **DCW**.

FUNCTION TURNDATA CORR działa zawsze dla aktywnego narzędzia. Poprzez ponowne wywołanie narzędzia **TOOL CALL** dezaktywujemy ponownie korekcję. Jeśli wychodzisz z programu NC , to sterowanie resetuje automatycznie wartości korekcyjne.

Jeśli wychodzimy z programu NC (np. PGM MGT), to sterowanie resetuje automatycznie wartości korekcji.

Przy zapisie funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR** można definiować sposób działania korekcji narzędzia przy pomocy softkeys:

- FUNCTION TURNDATA CORR-TCS: korekcja narzędzia działa w układzie współrzędnych narzędzia
- FUNCTION TURNDATA CORR-WPL: korekcja narzędzia działa w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu

i

i

 Wartości delta pobrane z menedżera narzędzi sterowanie przedstawia graficznie w symulacji. W przypadku wartości delta z programu NC bądź z tablic korekcyjnych sterowanie zmienia w symulacji tylko pozycję narzędzia.

Wartości funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR** działają jako wartości delta z programu NC.

- Korekcja narzędzia FUNCTION TURNDATA CORR-TCS działa zawsze w układzie współrzędnych narzędzia, także podczas przystawionej obróbki.
- Przy toczeniu interpolacyjnym funkcje **FUNCTION TURNDATA CORR** i **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** nie mają oddziaływania.

Jeśli w cyklu **292 IPO.-TOCZENIE KONTUR** należy skorygować narzędzie tokarskie, to należy wykonać to w cyklu lub w tablicy narzędzi.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Definiowanie korekcji narzędzia

Aby zdefiniować korekcję narzędzia w programie NC należy:



Nacisnąć klawisz SPEC FCT



- Softkey PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA nacisnąć
- FUNCTION TURNDATA TURNDATA

CORR

- Softkey FUNCTION TUNRNDATA nacisnąć
- Softkey TURNDATA CORR nacisnąć



Alternatywnie do korekcji narzędzia z **TURNDATA CORR** można pracować z tablicami korekcji. **Dalsze informacje:** "Tabela korekcji", Strona 422

Przykład

21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05

•••

Powielanie półwyrobu TURNDATA BLANK

Przy pomocy funkcji **TURNDATA BLANK** masz możliwość pracy z powielaniem detalu.

Poprzez funkcję powielania detalu sterowanie rozpoznaje już obrobione obszary i dopasowuje wszystkie odcinki najazdu i odjazdu do aktualnej sytuacji obróbkowej. Dzięki temu unika się pustych przejść i czas obróbki jest znacznie redukowany.

Z **TURNDATA BLANK** wywołujemy opis konturu, który sterowanie wykorzystuje jako powielony półwyrób.

Powielanie detalu działa wyłącznie w połączeniu z cyklami obróbki zgrubnej. W cyklach obróbki wykańczającej sterownik obrabia zawsze cały kontur, np. aby nie powstały żadne dyslokacje trajektorii konturu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki



Wskazówki dotyczące programowania:

- Powielanie detalu możliwe jest tylko przy obróbce z cyklami w trybie toczenia (FUNCTION MODE TURN).
- Dla powielania detalu należy definiować zamknięty kontur jako detal (pozycja początkowa = pozycja końcowa). Detal odpowiada przekrojowi poprzecznemu rotacyjnie symetrycznego obiektu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy pomocy funkcji powielania półwyrobu sterowanie optymalizuje obszary obróbki oraz przemieszczenia najazdu. Sterowanie uwzględnia dla ruchów najazdu i odjazdu odpowiedni powielony detal. Jeżeli fragmenty gotowej części wystają poza detal, to może prowadzić to do uszkodzenia detalu oraz narzędzia.

Definiować obrabiany detal większym niż gotowy przedmiot

Funkcję TURNDATA BLANK definiujemy następująco:

wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



FUNCTION TURNDATA

SPEC FCT

- Softkey PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA nacisnąć
- Softkey FUNCTION TURNDATA nacisnąć
- Softkey TURNDATA BLANK nacisnąć
 Wybrać softkey żądanego wywołania konturu







Mamy następujące możliwości, aby wywołać opis konturu:

Softkey	Funkcja
BLANK	Opis konturu w zewnętrznym programie NC
<file></file>	Wywołanie z nazwą pliku
BLANK	Opis konturu w zewnętrznym programie NC
<file>=QS</file>	Wywołanie przez parametry stringu
BLANK	Opis konturu w podprogramie
LBL NR	Wywołanie przez numer etykiety/label
BLANK	Opis konturu w podprogramie
LBL NAME	Wywołanie przez nazwę etykiety/label
BLANK	Opis konturu w podprogramie
LBL QS	Wywołanie przez parametry stringu

Wyłączyć powielanie półwyrobu

Wyłączasz powielanie detalu w następujący sposób:

- SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA FUNCTION

Softkey PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA nacisnąć

Softkey FUNCTION TURNDATA nacisnąć

FUNCTION TURNDATA

TURNDATA

- Softkey TURNDATA BLANK nacisnąć
- BLANK BLANK OFF
- Softkey BLANK OFF nacisnąć

Toczenie przystawione pod kątem

Czasami okazuje się koniecznym, ustawienie osi obrotu w określone położenie, aby móc wykonać obróbkę. To jest np. konieczne, jeśli elementy konturu można obrabiać tylko w określonym położeniu ze względu na geometrię narzędzia.

Sterowanie oferuje następujące możliwości obrabiania z przystawieniem:

- M144
- M128
- **FUNCTION TCPM** Z REFPNT TIP-CENTER
- Cykl 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC
 Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
 Programowanie cykli obróbki

Jeśli wykonujemy cykle toczenia z **M144**, **FUNCTION TCPM** lub **M128**, zmieniają się kąty narzędzia wobec konturu. Sterowanie uwzględnia te zmiany automatycznie i monitoruje także obróbkę w nastawionym stanie.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Cykle gwintowania są możliwe do zrealizowania przy przystawionej obróbce tylko pod kątem prostym (+90° i -90°).
- Korekcja narzędzia FUNCTION TURNDATA CORR-TCS działa zawsze w układzie współrzędnych narzędzia, także podczas przystawionej obróbki.

M144

i

Poprzez dosunięcie osi nachylenia dochodzi do przesunięcia przedmiotu względem narzędzia. Funkcja **M144** uwzględnia położenie dosuniętych osi i kompensuje to przesunięcie. Przy tym funkcja **M144** ustawia kierunek Z układu współrzędnych obrabianego detalu w kierunku osi środkowej detalu. Jeśli dosunięta oś to stół obrotowy, to znaczy detal leży ukośnie, sterowanie wykonuje przemieszczenia w obróconym układzie współrzędnych detalu. Jeśli dosunięta oś jest głowicą obrotową (narzędzie leży ukośnie), to układ współrzędnych przedmiotu nie zostaje obrócony.

Po przystawieniu osi nachylnej należy w razie konieczności na nowo wypozycjonować narzędzie na współrzędnej Y i zorientować położenie ostrza przy pomocy cyklu **800**.



Przykład

•••		
12 M144		Aktywowanie dosuniętej obróbki
13 L A-25 R0 FMAX		Pozycjonowanie osi nachylenia
14 CYCL DEF 800 UK	L.TOCZ. DOPASOWAC	Ustawić układ współrzędnych przedmiotu i narzędzie
Q497=+90	;KAT PRECESJI	
Q498=+0	;NARZEDZIE ODWROCIC	
Q530=+2	;PRZYLOZONA OBR.	
Q531=-25	;KAT PRZYLOZENIA	
Q532=750	;POSUW	
Q533=+1	;PREFER. KIERUNEK	
Q535=3	;TOCZEN. MIMOSRODOWE	
Q536=0	;MIMOSR. BEZ STOP	
15 L X+165 Y+0 R0	FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
16 L Z+2 R0 FMAX		Narzędzie na pozycję startu
		Obróbka z dosuniętą osią

M128

Alternatywnie można używać także funkcji **M128**. Działanie jest identyczne, tu obowiązuje następujące ograniczenie: jeśli uruchamiana obróbka jest aktywowana z M128 to korekcja promienia ostrza jest bez cyklu, czyli w wierszach przemieszczenia z **RL/RR**, nie jest możliwa. Jeśli przystawiona obróbka jest aktywowana z **M144** lub **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER**, to ograniczenie to nie obowiązuje.

FUNCTION TCPM z REFPNT TIP-CENTER

Z FUNCTION TCPM i opcją wyboru REFPNT TIP-CENTER aktywujemy wirtualny wierzchołek narzędzia. Jeśli przystawiona obróbka jest aktywowana z FUNCTION TCPM z REFPNT TIP-CENTER, to korekcja promienia ostrza jest również możliwa bez cyklu, czyli w blokach przemieszczenia z RL/RR.

Można także w trybie pracy **Praca ręczna** toczyć z przystawieniem, jeśli aktywuje się **FUNCTION TCPM** z opcją **REFPNT TIP-CENTER** np. w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**

Obróbka z wygiętymi przecinakami

Jeśli pracujesz z wygiętym przecinakiem, to musisz przystawić osie. Uwzględnij przy tym kinematykę obrabiarki.

Przykład obrabiarki z kinematyką AC

8 TOOL CALL "RECE	SS_25"	Wygięty przecinak 25°
12 M144		Aktywowanie dosuniętej obróbki
13 L A+25 R0 FMA	x	Pozycjonowanie osi nachylenia
14 CYCL DEF 800 U	KL.TOCZ. DOPASOWAC	
Q497=+90	;KAT PRECESJI	Ustawić układ współrzędnych przedmiotu i narzędzie
Q498=+0	;NARZEDZIE ODWROCIC	
Q530=+0	;PRZYLOZONA OBR.	
Q531=+0	;KAT PRZYLOZENIA	
Q532=750	;POSUW	
Q533=+1	;PREFER. KIERUNEK	
Q535=3	;TOCZEN. MIMOSRODOWE	
Q536=0	;MIMOSR. BEZ STOP	
15 L X+165 Y+0 Z+	2 RO FMAX	W razie konieczności pozycjonować wstępnie narzędzie
16 CYCL DEF		Zdefiniować cykl przecinania lub cykl toczenia poprzecznego
		obróbka

Symultaniczna obróbka toczeniem

Można połączyć obróbkę toczeniem z funkcją **M128** lub **FUNCTION TCPM** i **REFPNT TIP-CENTER**. To pozwala na wytwarzanie konturów jednym przejściem, przy których należy zmienić kąt przystawienia (obróbka symultaniczna).

Kontur toczenia symultanicznego to kontur toczenia, dla którego można programować oś obrotu na okręgach biegunowych **CP** i w wierszach linearnych **L**, której to przystawienie nie uszkadza konturu. Kolizje z ostrzami bocznymi lub uchwytami nie mogą być wykluczone. To umożliwia obróbkę wykańczającą konturów jednym narzędziem w jednym ciągu, chociaż różne fragmenty konturu są osiągalne tylko z różnymi przystawieniami.

Jak oś obrotu musi być przystawiona, aby osiągnąć różne fragmenty konturu bezkolizyjnie, zapisuje się w programie NC.

Za pomocą naddatku promienia ostrza **DRS** można pozostawić równoodległy naddatek na konturze.

Z **FUNCTION TCPM** i opcją wyboru **REFPNT TIP-CENTER** można wymiarować narzędzia tokarskiego także na wirtualny wierzchołek narzędzia.

Sposób postępowania

Aby wygenerować program symultaniczny, konieczne są:

- Aktywacja trybu toczenia
- Zmiana narzędzia tokarskiego
- Dopasować współrzędne przy pomocy cyklu 800
- AktywowanieFUNCTION TCPM z REFPNT TIP-CENTER
- Aktywowanie korekcji promienia z RL / RR
- Programowanie konturu toczenia symultanicznego
- Zakończyć korekcję promienia blokiem Departure lub z R0
- FUNCTION TCPM zresetować



Przykład

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
12 FUNCTION MODE TURN	Aktywacja trybu toczenia
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Zmiana narzędzia tokarskiego
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S500	
15 M140 MB MAX	
16 CYCL DEF 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC	Dopasować układ współrzędnych
Q497=+90 ;KAT PRECESJI	
Q498=+0 ;NARZEDZIE ODWROCIC	
Q530=+0 ;PRZYLOZONA OBR.	
Q531=+0 ;KAT PRZYLOZENIA	
Q532= MAX ;POSUW	
Q533=+0 ;PREFER. KIERUNEK	
Q535=+3 ;TOCZEN. MIMOSRODOWE	
Q536=+0 ;MIMOSR. BEZ STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	FUNCTION TCPM aktywować
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	Aktywowanie korekcji promienia z RR
26 L Z-12.5 A-75	Programowanie konturu toczenia symultanicznego
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	Zakończyć korekcję promienia z R0
48 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM zresetować
49 FUNCTION MODE MILL	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

M128

Alternatywnie do toczenia symultanicznego można używać także funkcji $\mathbf{M128}$.

Przy programowaniu funkcji M128 obowiązują następujące ograniczenia:

- Tylko te programy NC, które zapisane są na tor punktu środkowego narzędzia
- Tylko dla narzędzi grzybkowych z TO 9
- Narzędzie musi być wymiarowany na środek promienia ostrza

14

Obróbka toczeniem z narzędziami FreeTurn

Zastosowanie

Sterowanie umożliwia definiowanie narzędzi FreeTurn-i np. używanie ich do przystawionej bądź symultanicznej obróbki toczeniem.

NarzędziaFreeTurn-to narzędzia tokarskie z kilkoma ostrzami. W zależności od wariantu jedno narzędzie typu FreeTurn-może wykonywać obróbkę zgrubną i wykańczającą równolegle do osi bądź równolegle do konturu.

Użycie narzędzi FreeTurn-skraca czas obróbki dzięki rzadkiej zmianie narzędzi. Konieczne przy tym justowanie narzędzia odnośnie obrabianego detalu pozwala wyłącznie na obróbkę zewnętrzną.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Warunki

- Obrabiarka, której wrzeciono narzędzia leży prostopadle do wrzeciona detalu bądź może być przystawione
 W zależności od kinematyki obrabiarki konieczna jest oś obrotu dla odpowiedniego ustawienia wrzecion do siebie.
- Maszyna z wyregulowanym wrzecionem
 Sterowanie przystawia ostrze narzędzia za pomocą wrzeciona narzędzia.
- Opcja software toczenie frezarskie (opcja #50)
- Opis kinematyki

Opis kinematyki wykonuje producent obrabiarek. Przy pomocy opisu kinematyki sterowanie może np. uwzględniać geometrię narzędzia.

- Makra producenta obrabiarki dla symultanicznej obróbki toczeniem z narzędziami FreeTurn-
- NarzędzieFreeTurn-z odpowiednim suportem narzędziowym
- Definicja narzędzia
 Narzędzie FreeTurn-składa się zawsze z trzech ostrzy indeksowanego narzędzia.

Opis funkcji

Aby używać narzędzi FreeTurn-, należy wywołać w programie NC wyłącznie pożądane ostrze poprawnie zdefiniowanego indeksowanego narzędzia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki



NarzędzieFreeTurn-w symulacji

Narzędzia FreeTurn





FreeTurnpłytka tnąca do obróbki zgrubnej

FreeTurnpłytka tnąca do obróbki wykańczają-

FreeTurnpłytka tnąca do obróbki zgrubnej i wykańczającej

Sterowanie obsługuje wszystkie warianty narzędzi FreeTurn:

- Narządzie z ostrzami do wykańczania
- Narzędzie z ostrzami do obróbki zgrubnej

cei

Narzędzie z ostrzami do obróbki wykańczającej i zgrubnej

W kolumnie **TYP** menedżera narzędzi wybierasz jako typ narzędzie tokarskie (**TURN**). Poszczególne ostrza przyporządkowujesz jako rodzaje narzędzi specyficznych dla danej technologii, a mianowicie narzędzie do obróbki zgrubnej (**ROUGH**) bądź narzędzie do wykańczania (**FINISH**) w kolumnie **TYP**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Narzędzie FreeTurn-definiujesz jako indeksowane narzędzie z trzema krawędziami tnącymi, przesuniętymi względem siebie o kąt orientacji **ORI**. Każde ostrze ma orientację narzędzia **TO 18**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Suport narzędziowyFreeTurn.

Dla każdego wariantu narzędzia FreeTurn-dostępny jest odpowiedni uchwyt w suporcie narzędziowym. HEIDENHAIN oferuje gotowe szablony uchwytów narzędziowych do pobrania w ramach oprogramowania dla stacji programowania. Kinematyki suportów narzędziowych generowane z tych szablonów przydzielasz do każdej indeksowanej krawędzi tnącej.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Wskazówki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Długość trzpienia narzędzia tokarskiego limituje średnicę, która może być obrabiana. Podczas odpracowywania istnieje zagrożenie kolizji!

- Sprawdzić przebieg programu przy pomocy symulacji
- Konieczne przy tym ustawienie narzędzia odnośnie obrabianego detalu pozwala wyłącznie na obróbkę zewnętrzną.
- Należy także uwzględnić, iż narzędzia FreeTurn-mogą być kombinowane z najróżniejszymi strategiami obróbki. Dlatego też należy uwzględniać specyficzne wskazówki, np. w połączeniu z wybranymi cyklami obróbki.



Szablon suportu narzędziowego dla narzędzia FreeTurn.

Wykorzystanie głowicy wytaczarskiej

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Głowica wytaczarska, a dokładniej rzecz biorąc głowica do wytaczania i planowania, służy do przeprowadzenia prawie każdej obróbki toczeniem kilkoma różnymi narzędziami. Pozycja sań głowicy w kierunku X jest programowalna. Na głowicy wytaczarskiej montuje się np. nóż do toczenia podłużnego, wywoływany wierszem TOOL CALL.

Obróbka funkcjonuje także przy nachylonej płaszczyźnie obróbki i na rotacyjnie niesymetrycznych detalach.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przy pracy z głowicą wytaczarską obowiązują następujące ograniczenia:

- Funkcje dodatkowe M91 i M92 nie są możliwe
- Powrót z M140 niemożliwy
- TCPM lub M128 niemożliwe
- Monitorowanie kolizji DCM nie jest możliwe
- Cykle 800, 801 i 880 nie są możliwe
- Cykle 286 i 287 nie są możliwe (opcja #157)

Jeśli używa się głowicy w nachylonej płaszczyźnie obróbki, to należy uwzględnić:

- Sterowanie oblicza nachyloną płaszczyznę jak w trybie frezowania. Funkcje COORD ROT i TABLE ROT jak i SYM (SEQ) odnoszą się do płaszczyzny XY.
- HEIDENHAIN zaleca stosowanie zachowania przy pozycjonowaniu TURN. Zachowanie pozycjonowania MOVE jest tylko warunkowo przydatne w kombinacji z głowicą wytaczarską.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Przy pomocy funkcji **FUNCTION MODE TURN** należy wybrać dla przygotowaną przez producent obrabiarek kinematykę, przewidzianą do eksploatacji głowicy wytaczarskiej. W tej kinematyce sterowanie realizuje zaprogramowane przemieszczenia osi X głowicy przy aktywnej funkcji **FACING HEAD** jako przemieszczenia osi U. Przy nieaktywnej funkcji **FACING HEAD** i w trybie **Praca ręczna** brak tego automatyzmu. Dlatego też przemieszczenia **X**, (programowane lub klawisz osiowy) są wykonywane w osi X. Głowica wytaczarska musi w tym przypadku być przemieszczana przez oś U. Podczas wyjścia z materiału lub manualnych przemieszczeń istnieje zagrożenie kolizji!

- Pozycjonować głowicę z aktywną funkcją FACING HEAD POS w położenie podstawowe
- Przemieszczać głowicę z aktywną funkcją FACING HEAD POS poza materiałem
- W trybie Praca ręczna głowicę wytaczarską przemieszczać klawiszem osiowym U
- Ponieważ funkcja Płaszczyznę roboczą nachylić jest możliwa, należy stale zwracać uwagę na status 3D-Rot

Wprowadzić dane narzędzia

Dane narzędziowe odpowiadają danym z tabeli narzędzi tokarskich. Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Proszę uwzględnić przy wywołaniu narzędzia:

- TOOL CALL-wiersz bez osi narzędzia
- Prędkość skrawania i obroty z TURNDATA SPIN
- Włączyć wrzeciono z M3 lub M4

Można stosować dla ograniczenia prędkości obrotowej zarówno wartość NMAX z tabeli narzędzi jak i SMAX z FUNCTION TURNDATA SPIN.

Funkcję głowicy wytaczarskiej aktywować i dezaktywować

Zanim aktywuje się funkcjonalność głowicy wytaczarskiej, należy poprzez **FUNCTION MODE TURN** wybrać kinematykę z głowicą. Kinematykę tę udostępnia producent obrabiarek.

Przykład

i

5 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"

Przełączenie na tryb toczenia z głowicą wytaczarską

Przy aktywowaniu głowica przemieszcza się automatycznie w X i Y na punkt zerowy. Pozycjonować oś wrzeciona albo uprzednio na bezpieczną wysokość albo podać bezpieczną wysokość w bloku NC FACING HEAD POS.

Aktywujemy funkcjonowanie głowicy w następujący sposób:

FCT

Nacisnąć klawisz SPEC FCT

PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA

> SUWAK PLANOWY

- Softkey PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA nacisnąć
- Softkey SUWAK PLANOWY (suwak planowy) nacisnąć
- FACING HEAD POS
- Softkey FACING HEAD POS nacisnąć
- Zapisać bezpieczną wysokość
- Zapisać posuw

Przykład

7 FACING HEAD POS	Aktywowanie bez bezpiecznej wysokości
7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	Aktywowanie z pozycjonowaniem na bezpieczną wysokość Z +100 na biegu szybkim

Praca z głowicą wytaczarską

 \bigcirc

i

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może udostępnić własne cykle do pracy z głowicą wytaczarską. Poniżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji.

Producent maszyn może zaoferować funkcję, przy pomocy której podaje się położenie z offsetem głowicy w kierunku X. Zasadniczo jednakże, punkt zerowy musi leżeć na osi wrzeciona.

Zalecana struktura programu:

- 1 FUNCTION MODE TURN z głowicą aktywować
- 2 Najazd bezpiecznej pozycji
- 3 Przesunąć punkt zerowy na oś wrzeciona
- 4 Aktywować głowicę i pozycjonować z FACING HEAD POS
- 5 Obróbka na płaszczyźnie współrzędnych ZX i z cyklami toczenia
- 6 Głowicę odsunąć i pozycjonować w położenie wyjściowe (podstawowe)
- 7 Dezaktywacji suwaka głowicy
- 8 Tryb obróbki z FUNCTION MODE TURN lub FUNCTION MODE MILL przełączyć

Płaszczyzna współrzędnych jest tak określona, iż współrzędne X opisują średnicę detalu a współrzędne Z pozycje wzdłuż.

W opcjonalnym parametrze maszynowym **presetToAlignAxis** (nr 300203) producent maszyny definiuje poosiowo, jak sterowanie interpretuje wartości offset. Przy **FACING HEAD POS** ten parametr maszynowy jest istotny tylko dla osi równoległej **U** (**U_OFFS**).

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany, bądź jest zdefiniowany z wartością FALSE, to sterowanie nie uwzględnia offsetu podczas odpracowywania.
- Jeśli parametr maszynowy jest zdefiniowany z wartością TRUE, to możesz offsetem kompensować przesunięcie głowicy wytaczarskiej. Jeżeli używasz np. głowicy wytaczarskiej z kilkoma możliwościami zamocowania narzędzia, to należy ustawić offset na aktualnej pozycji zamocowania. Dzięki temu możesz wykonywać program NC niezależnie od realnej pozycji zamocowania narzędzia.

Głowicę dezaktywować

Dezaktywujemy funkcjonowanie głowicy w następujący sposób:

- Nacisnąć klawisz SPEC FCT SPEC FCT PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA SUWAK PLANOWY FUNCTION FACING HEAD
 - Softkey PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA nacisnąć
 - Softkey SUWAK PLANOWY (suwak planowy) nacisnąć
 - Softkey FUNCTION FACING HEAD nacisnąć
- ENT
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT

Przykład

7 FUNCTION FACING HEAD OFF

Dezaktywacja głowicy

Monitorowanie siły skrawania przy pomocy funkcji AFC

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Można używać funkcji **AFC** (opcja #45) także w trybie toczenia i tym samym monitorować kompletną operację obróbki. W trybie toczenia sterowanie monitoruje na zużycie i pęknięcie narzędzia. Podczas trybu toczenia regulacja posuwu jest wyłączona.

Sterowanie używa w tym celu obciążenia referencyjnego **Pref**, obciążenia minimalnego **Pmin** i maksymalnie występującego obciążenia **Pmax**.

Monitorowanie siły skrawania z **AFC** funkcjonuje zasadniczo jak i Adaptacyjne Regulowanie Posuwu w trybie frezowania. Sterowanie wymaga podania innych danych w nieznacznym stopniu, które to można udostępnić z tabeli AFC.TAB.

Uzyskane metodą nauczania obciążenia referencyjne **Pref**<5 % są tu zwiększane automatycznie do dolnej granicy wynoszącej 5 %.



Funkcję **AFC CUT BEGIN** odpracować dopiero, kiedy zostanie osiągnięta początkowa prędkość obrotowa. Jeśli tak nie jest, sterowanie wydaje meldunek o błędach i przejście AFC nie jest uruchamiane.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Definiowanie nastawień podstawowych AFC

Tablica AFC.TAB obowiązuje dla trybu frezowania jak i trybu toczenia. Dla trybu toczenia dokonuje się własnego ustawienia monitorowania (wiersz w tabeli).

Podać następujące dane do tabeli:

Kolumna	Funkcja
NR	Bieżący numer wiersza w tabeli
AFC	Nazwa ustawienia monitorowania Tę nazwę należy zapisać w szpalcie AFC tabeli narzędzi. Określa ona przyporządkowanie do narzędzia
FMIN	Posuw, przy którym sterowanie ma wykonać reakcję przeciążenia. Wartość podawana w trybie toczenia: 0 (nie jest ona konieczna w trybie toczenia)
FMAX	Maksymalny posuw w materiale, do którego wartości sterowanie może automatycznie zwięk- szać.
	Wartość podawana w trybie toczenia: 0 (nie jest ona konieczna w trybie toczenia)
FIDL	Posuw, z którym sterowanie ma wykonać przemieszczenie, jeśli narzędzie nie skrawa (posuw w powietrzu).
	Wartość podawana w trybie toczenia: 0 (nie jest ona konieczna w trybie toczenia)

4

Kolumna	Funkcja	
FENT	Posuw, z którym sterowanie ma wykonywać przemieszczenia, jeśli narzędzie wchodzi w materiał lub z niego wychodzi. Wartość podawana w trybie toczenia: 0 (nie jest ona konjeczna w trybie toczenia)	
OVLD	Reakcja, którą ma wykonać sterowanie przy przeciążeniu:	
	 E: wyświetlanie na ekranie komunikatu o błędach 	
	L: zablokować aktualne narzędzie	
	 -: nie wykonywać reakcji na przeciążenie 	
	Zamontowanie narzędzia zamiennego nie jest możliwe w trybie toczenia. Jeśli definiujemy reakcję przeciążenia M , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.	
POUT	Minimalne obciążenie Pmin podać dla monitoro- wania pęknięcia narzędzia	
SENS	 Wrażliwość (agresywność) regulacji Wartość wejściowa w trybie toczenia: 0 lub 1 do monitorowania minimalnego obciążenia Pmin SENS 1: Pmin jest ewaluowane SENS 0: Pmin nie jest ewaluowane 	
PLC	Wartość, którą sterowanie ma przesłać na począt- ku etapu obróbki do PLC. Funkcję definiuje produ- cent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki	

Określenie ustawień monitorowania dla narzędzi tokarskich

Ustawienie monitorowania określamy oddzielne dla każdego narzędzia tokarskiego. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Otworzyć tabelę narzędzi TOOL.T
- Szukać narzędzia
- W kolumnie AFC przejmij pożądaną strategię AFC

Jeśli pracujemy z rozszerzonym menedżerem narzędzi, to można podać ustawienie monitorowania bezpośrednio w formularzu narzędzia.

Przeprowadzenie przejścia próbnego skrawania

W trybie toczenia faza próbnych przejść musi być kompletnie wykonana. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli podamy **TIME** lub **DIST** dla funkcji **AFC CUT BEGIN** .

Przerwanie przejścia próbnego z softkey **UCZENIE PRZERWAC** nie jest dozwolone.

Resetowanie obciążenia referencyjnego nie jest dozwolone, softkey **PREF RESET** jest wyszarzony.

Aktywowanie i dezaktywowanie AFC

Aktywujemy regulowanie posuwu jak w trybie frezowania.

Monitorowanie zużycia narzędzia i pęknięcia narzędzia

W trybie toczenia sterowanie może monitorować na zużycie i pęknięcie narzędzia.

Pęknięcie narzędzia powoduje nagły spadek mocy. Aby sterowanie monitorowało spadek mocy, proszę podać w kolumnie SENS wartość 1.



Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC



Obróbka szlifowaniem

15.1 Obróbka szlifowaniem na frezarkach (opcja #156)

Wstęp



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Obróbka szlifowaniem jest konfigurowana i aktywowana przez producenta maszyn. Niekiedy nie wszystkie opisane tu funkcje i cykle są dostępne dla użytkownika.

Na specjalnych typach frezarek jest możliwym wykonywanie zarówno obróbki frezowaniem jak i szlifowaniem. W ten sposób możliwe jest przeprowadzenie kompletnej obróbki detalu bez zmiany zamocowania na jednej maszynie, nawet jeśli konieczne są skomplikowane operacje frezarskie i szlifierskie.

Pojęcie szlifowanie obejmuje wiele różnych zabiegów obróbkowych, różniących się od siebie częściowo nawet w znacznym stopniu, np.:

- Szlifowanie współrzędnościowe
- Szlifowanie powierzchni walcowych
- Szlifowanie powierzchni płaskich



Na TNC 640 dostępne jest także szlifowanie współrzędnościowe.



Narzędzia przy szlifowaniu

Menedżer danych narzędzi tokarskich wymaga innych opisów geometrycznych, niż ma to miejsce dla narzędzi frezarskich lub wiertarskich. Sterowanie oddaje do dyspozycji w tym celu specjalnego bazującego na formularzach menedżera dla narzędzi tokarskich i obciągaczy.

Jeśli na frezarce dostępne jest szlifowanie (opcja #156), to do dyspozycji znajduje się także funkcja obciągania. W ten sposób można przygotować ściernicę na obrabiarce lub ją naostrzyć.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Szlifowanie współrzędnościowe

6

Sterowanie udostępnia różne cykle dla specjalnych rodzajów przemieszczenia przy szlifowaniu współrzędnościowym i obciąganiu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Szlifowanie współrzędnościowe to szlifowanie konturu 2D. Przemieszczenie narzędzia na płaszczyźnie jest przy tym opcjonalnie kombinowane z ruchem wahadłowym wzdłuż aktywnej osi narzędzia.

Na frezarce szlifowanie współrzędnościowe wykorzystywane jest w głównej mierze do dopracowania wytworzonego już konturu, wykonywanego za pomocą odpowiedniego narzędzia szlifierskiego. Szlifowanie współrzędnościowe różni się tylko nieznacznie od frezowania. Zamiast frezu używane jest narzędzie szlifierskie, np. ściernica trzpieniowa lub tarcza szlifierska. Przy zastosowaniu szlifowania współrzędnościowego osiągana jest znacznie większa dokładność oraz lepsza jakość powierzchni niż przy frezowaniu.

Obróbka następuje w trybie frezowania FUNCTION MODE MILL.

W cyklach szlifowania udostępnione są specjalne rodzaje przemieszczenia dla narzędzi szlifierskich. Przy tym przemieszczenie posuwowe lub oscylujące, tzw. suw wahadłowy, jest kombinowane z przemieszczeniem w osi narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

Szlifowanie jest również możliwe na nachylonej płaszczyźnie obróbki. Sterowanie wykonuje ruch wahadłowy wzdłuż aktywnej osi narzędzia w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**.

Suw wahadłowy

Przy szlifowaniu współrzędnościowym przemieszczenie narzędzia na płaszczyźnie może być kombinowane z ruchem wahadłowym, tzw. suwem wahadłowym. Ten ruch wahadłowy działa w aktywnej osi narzędzia.

Użytkownik definiuje górny i dolny limit suwu oraz może uruchomić suw wahadłowy, zatrzymać ten ruch a także zresetować wartości. Suw wahadłowy działa tak długo, aż zostanie ponownie zatrzymany. Z **M2** bądź **M30** suw wahadłowy zatrzymuje się automatycznie.

Dla definiowania, startu oraz zatrzymania tego ruchu sterowanie udostępnia cykle.

Jak długo suw wahadłowy jest aktywny w uruchomionym programie NC , nie możliwe jest przejście do trybu **Tryb manualny** lub **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** .

•	
1	
-	

- Wskazówki dotyczące obsługi:
- Suw wahadłowy działa podczas zaprogramowanego stop z M0 jak i w trybie Wykonanie progr.,pojedyńczy blok także po zakończeniu wiersza NC.
- Sterowanie nie obsługuje skanowania wierszy kiedy suw wahadłowy jest aktywny.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent obrabiarek może określić, który rodzaj override (wymuszenia) oddziaływuje na ruch wahadłowy.

Prezentacja graficzna suwu wahadłowego

Grafika symulacyjna w trybach pracy **Wykonanie** progr.,pojedyńczy blok i **Wykonanie programu, automatycz.** przedstawia graficznie narzucony ruch wahadłowy.

Struktura programu NC

Program NC z obróbką szlifowaniem posiada następującą strukturę:

- Obciąganie narzędzia szlifierskiego
- Definiowanie suwu wahadłowego
- W razie konieczności oddzielnie uruchomić suw wahadłowy
- Przejazd po konturze
- Zatrzymanie suwu wahadłowego

Dla konturu możesz używać określonych cykli obróbki, np. cykle szlifowania, wybrania, czopu lub cykle SL.

Sterowanie działa z narzędziem szlifierskim jak z narzędziem frezarskim:

- Jeśli wykonywane jest szlifowanie konturu bez cyklu, a najmniejszy promień wewnętrzny konturu jest mniejszy niż promień narzędzia, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
- Jeśli stosowane są cykle SL przy pracy, to sterowanie odpracowuje tylko te fragmenty, które możliwe są dla danego promienia narzędzia. Resztka materiału pozostaje w otworze.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Korekcje w procesie szlifowania

Aby osiągnąć pożądaną dokładność można dokonywać korekcji za pomocą tablic korekcji podczas szlifowania współrzędnościowego.

Dalsze informacje: "Tabela korekcji", Strona 422

15.2 Obciąganie (opcja #156)

Podstawy funkcji obciągania

Ö

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn musi dopasować obrabiarkę do obciągania. Niekiedy producent maszyn udostępnia własne cykle.

Jako obciąganie oznaczane jest dodatkowe naostrzenie lub nadanie formy narzędziu szlifierskiemu na obrabiarce. Przy obciąganiu obciągacz obrabia ściernicę. Tym samym narzędzie szlifierskie jest obrabianym detalem przy obciąganiu.

Podczas obciągania następuje usuwanie materiału na ściernicy oraz ewentualne zużycie narzędzia obciągającego. Usuwanie materiału jak i zużycie prowadzą do zmian danych narzędzi, które to należy skorygować po obciąganiu.

Parametr COR_TYPE udostępnia następujące możliwości korygowania danych narzędzi w menedżerze narzędzi:

Ściernica z korekcją, COR_TYPE_GRINDTOOL

Metoda korygowania z usuwaniem materiału na narzędziu szlifującym

Dalsze informacje: "Metody korygowania", Strona 606

Obciągacz z zużyciem, COR_TYPE_DRESSTOOL Metoda korygowania z usuwaniem materiału na obciągaczu

Dalsze informacje: "Metody korygowania", Strona 606

Narzędzie ścierne bądź obciągacz korygujesz niezależnie od metody korygowania używając cykli 1032 KOREKCJA PROMIENIA SCIERNICY i 1033 KOREKCJA PROMIENIA SCIERNICY.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Ť

Nie każde narzędzie szlifierskie musi być obciągane. Należy uwzględnić wskazówki producenta narzędzi.

Płaszczyzna współrzednych obciągania

Punkt zerowy obrabianego detalu leży przy obciąganiu na krawędzi ściernicy. Odpowiednia krawędź wybierana jest przy pomocy cyklu 1030 KRAW.SCIERNICY AKT.

Układ osi jest tak określony przy obciąganiu, iż współrzędne X opisują promień ściernicy a współrzędne Z pozycje wzdłuż na osi narzędzia szlifierskiego. I tak programy obciągania są w dużym stopniu niezależne od typu maszyny.

Producent obrabiarek określa, które osie obrabiarki wykonują zaprogramowane przemieszczenia.



Uproszczone obciąganie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn musi dopasować obrabiarkę do obciągania. Niekiedy producent maszyn udostępnia własne cykle.

Producent obrabiarek może zaprogramować cały zakres operacji obciągania w jednym tzw. makro.

Zależnie od tego makro uruchamiasz obciąganie jednym z następujących cykli:

- Cykl 1010 SREDN.OBCIAGANIA
- Cykl 1015 OBCIAGANIE PROFILOWE
- Cykl 1016 OBCIAGANIE SCIERNICA GARN
- Cykl producenta obrabiarki

Programowanie FUNCTION DRESS BEGIN nie jest konieczne.

W tym przypadku producent obrabiarek określa przebieg obciągania.

Metody korygowania

Zdejmowanie materiału na narzędziu szlifującym

Przy obciąganiu używasz z reguły narzędzia twardszego niż narzędzie szlifujące. Ze względu na różnicę w twardości, usuwanie materiału podczas obciągania odbywa się głównie na narzędziu szlifierskim. Zaprogramowana ilość obciągania jest faktycznie usuwana na narzędziu szlifierskim, ponieważ narzędzie do obciągania nie ulega zauważalnemu zużyciu. Należy używać w tym przypadku metody korygowania **Ściernica z korekcją, COR_TYPE_GRINDTOOL** w parametrze **COR_TYPE** narzędzia szlifierskiego.

Dalsze informacje: Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Przy takiej metodzie korekcji dane narzędziowe obciągacza pozostają niezmienione. Sterownik koryguje wyłącznie narzędzie szlifierskie w następujący sposób:

- Zaprogramowana ilość obciągania w danych bazowych narzędzia szlifierskiego, np. R-OVR
- Zmierzone odchylenie między wymiarem nominalnym i rzeczywistym w danych korekcyjnych narzędzia szlifującego, np. dR-OVR

Zdejmowanie materiału na obciągaczu

W przeciwieństwie do sytuacji standardowej zdejmowanie materiału w przypadku niektórych kombinacjach szlifowania i obciągania nie ma miejsca wyłącznie na narzędziu szlifującym. W niektórych kombinacjach obciągacz zużywa się znacząco, np. przy użyciu narzędzi szlifierskich o bardzo dużej twardości w połączeniu z nie tak twardymi obciągaczami. Aby skorygować to znaczne zużycie na obciągaczu sterowanie udostępnia metodę korekcyjną **Obciągacz z zużyciem, COR_TYPE_DRESSTOOL** w parametrze **COR_TYPE** narzędzia szlifierskiego.

Dalsze informacje: Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Przy takiej metodzie korekcji dane narzędziowe obciągacza zmieniają się wyraźnie. Sterownik koryguje zarówno narzędzie szlifierskie jaki i obciągacz w następujący sposób:

- Ilość obciągania w danych bazowych narzędzia szlifierskiego, np. R-OVR
- Zmierzone zużycie w danych korekcyjnych obciągacza, np. DXL

Jeżeli używasz metody korekcyjnej **Obciągacz z zużyciem, COR_TYPE_DRESSTOOL**, to sterowanie zachowuje po obciąganiu numer narzędzia stosowanego obciągacza w parametrach **T_DRESS** narzędzia szlifierskiego. Sterowanie monitoruje w późniejszych operacjach obciągania, czy używasz zdefiniowanego w ten sposób obciągacza. Jeśli używasz innego obciągacza, to sterowanie zatrzymuje odpracowywanie z komunikatem o błędach.

Po każdej operacji obciągania należy na nowo wymierzyć narzędzie szlifierskie, aby sterowanie mogło dokładnie ustalić zużycie i je skorygować.



Przy zastosowaniu metody korekcyjnej **Obciągacz z** zużyciem, COR_TYPE_DRESSTOOL nie należy stosować żadnych ustawionych obciągaczy.

Programowanie obciągania FUNCTION DRESS

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Obciąganie jest funkcją uzależnioną od obrabiarki. Niekiedy producent obrabiarek udostępnia uproszczony sposób działania.

Dalsze informacje: "Uproszczone obciąganie", Strona 606

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy aktywowaniu **FUNCTION DRESS BEGIN** sterowanie przełącza kinematykę. Ściernica staje się obrabianym detalem. Osie przemieszczają się niekiedy w przeciwnym kierunku. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Tryb obciągania FUNCTION DRESS aktywować tylko w trybach pracy Wykonanie progr.,pojedyńczy blok bądź Wykonanie programu, automatycz.
- Pozycjonować ściernicę przed funkcją FUNCTION DRESS BEGIN w pobliżu obciągacza
- Po funkcji FUNCTION DRESS BEGIN pracować wyłącznie z cyklami HEIDENHAIN lub z cyklami producenta obrabiarki
- Po przerwaniu programu NC lub przerwie w zasilaniu sprawdzić kierunek przemieszczania osi
- Ewentualnie zaprogramować przełączenie kinematyki

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle obciągania pozycjonują obciągacz na zaprogramowaną krawędź ściernicy. Pozycjonowanie następuje jednocześnie w dwóch osiach na płaszczyźnie obróbki. Sterowanie nie przeprowadza kontroli kolizyjności podczas przemieszczenia! Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- Pozycjonować ściernicę przed funkcją FUNCTION DRESS BEGIN w pobliżu obciągacza
- Zapewnić bezkolizyjność
- Powoli rozpocząć program NC

Wskazówki dotyczące obsługi

- Do narzędzia szlifierskiego nie może być przypisana kinematyka suportu narzędziowego.
- Sterowanie nie przedstawia graficznie obciągania. Określone za pomocą symulacji graficznej czasy nie są zgodne z rzeczywistymi czasami obróbki. Powodem tego jest m.in. konieczne przełączenie kinematyki.
- Przy przejściu na obciąganie narzędzie szlifierskie pozostaje we wrzecionie i zachowuje aktualne obroty.

Sterowanie nie obsługuje skanowania wierszy podczas operacji obciągania. Jeśli przy skanowaniu wierszy wybierany jest pierwszy wiersz NC po obciąganiu, to sterowanie przejeżdża na pozycję ostatnio najeżdżaną przy obciąganiu.

Wskazówki dla programowania

- Funkcja FUNCTION DRESS BEGIN jest tylko dozwolona, jeśli narzędzie szlifierskie znajduje się we wrzecionie.
- Jeśli funkcje nachylenia płaszczyzny obróbki lub TCPM są aktywne, to nie można przełączyć na obciąganie.
- W trybie obciągania nie dozwolone są cykle dla transformacji (przekształcenia) współrzędnych.
- Funkcja **M140** nie jest dozwolona przy obciąganiu.
- Przy operacji obciągania ostrze obciągacza i centrum ściernicy muszą znajdować się na tej samej wysokości. Zaprogramowana współrzędna Y musi wynosić 0.

Przełączenie między normalnym trybem pracy i obciąganiem

Aby sterowanie przełączyło na kinematykę obciągania, należy zaprogramować operację obciągania między funkcjami **FUNCTION DRESS BEGIN** i **FUNCTION DRESS END**.

Jeśli tryb obciągania jest aktywny, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki
	Obciąganie aktywne: FUNCTION DRESS BEGIN
Bez symbolu	Normalny tryb frezowania lub szlifowania współ- rzędnościowego aktywny

Przy pomocy funkcji **FUNCTION DRESS END** następuje przełączenie z powrotem na normalny tryb.

Przy przerwaniu programu NC lub przerwie w zasilaniu sterowanie aktywuje automatycznie normalny tryb pracy i aktywną przed obciąganiem kinematykę.

Uwaga niebez	pieczeństwo kolizji!			
Przy aktywnej kinematyce obciągania przemieszczenia obrabiarki funkcjonują niekiedy w przeciwnym kierunku. Jeśli osie są przemieszczane, to istnieje zagrożenie kolizji!				
 Po przerwaniu programu NC lub przerwie w zasilaniu sprawdzić kierunek przemieszczania osi 				
 Ewentualnie zaprogramować przełączenie kinematyki 				
Tryb obciągania aktywować				
Aby aktywować tryb obciągania, należy:				
SPEC FCT	Nacisnąć klawisz SPEC FCT			
FUNKCJE PROGRAMOWE	Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisna	ąć		
FUNCTION DRESS	Softkey FUNCTION DRESS nacisnąć			
FUNCTION DRESS BEGIN	Softkey FUNCTION DRESS BEGIN nacisną	ć		
Jeżeli producent obrabiarek zwolnił wybór kinematyki, to należy postąpić w następujący sposób:				
WYBIERZ	Softkey KINEMATYKA WYBRAC nacisnąć			
►	Obciągacz i centrum narzędzia szlifierskie wypozycjonować wstępnie odpowiednio v siebie na współrzędnej Y	igo vobec		
Przykład				
11 FUNCTION DRESS BEGIN		Tryb obciągania aktywować		
12 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"		Tryb obciągania aktywować z wyborem kinematyki		
Przy pomocy funkcji FUNCTION DRESS END następuje przełączenie z powrotem na normalny tryb.				

WSKAZÓWKA

Przykład

18 FUNCTION DRESS END

Dezaktywowanie trybu obciągania

16

Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)

16.1 Ekran i obsługa

Ekran dotykowy



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Ekran dotykowy różni się optycznie poprzez czarną ramkę i brak klawiszy wyboru softkey.

Alternatywnie TNC 640 pulpit obsługi zintegrowany w ekranie.

- 1 Pagina górna Przy włączonym sterowaniu na ekranie monitora ukazane są w paginie górnej wybrane tryby pracy.
- 2 Pasek z softkey dla producenta obrabiarek
- 3 Pasek softkey Sterowanie pokazuje dalsze funkcje na pasku z softkey. Aktywny pasek softkey jest przedstawiony w postaci niebieskiej belki.
- 4 Zintegrowany pulpit sterowniczy
- 5 Określenie układu ekranu
- **6** Przełączanie pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami pracy programowania i trzecim pulpitem





16
Obsługa i czyszczenie

Ekran dotykowy można obsługiwać nawet brudnymi rękami, o ile czujniki dotyku wykryją opór skóry. Niewielkie ilości płynu nie wpływają na działanie ekranu dotykowego, duże ilości mogą powodować nieprawidłowe wprowadzanie danych.

Przed czyszczeniem ekranu należy wyłączyć sterowanie. Alternatywnie można używać także trybu czyszczenia ekranu dotykowego.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Nie należy nanosić środków czyszczących bezpośrednio na ekran, a tylko zwilżyć nimi czystą, niestrzępiącą się ściereczkę do czyszczenia.

Następujące detergenty są dozwolone dla ekranu:

- Srodki do czyszczenia szkła i powierzchni szklanych
- Pieniące środki czyszczące do ekranów
- Łagodne środki czyszczące
- Następujące środki są zabronione dla ekranu:
- Agresywne rozpuszczalniki
- Środki do szorowania
- Sprzężone powietrze
- Parownice
 - Ekrany dotykowe są wrażliwe na ładunki elektrostatyczne, pochodzące od operatora. Należy rozproszyć ładunek elektrostatyczny, dotykając metalowych, uziemionych przedmiotów lub nosząc odzież ESD.
 - Należy unikać zabrudzenia ekranu używając rękawic roboczych.
 - Przy użyciu specjalnych rękawic roboczych przeznaczonych dla ekranu dotykowego możesz obsługiwać ekran.

Pulpit obsługi

W zależności od wersji sterowanie może być obsługiwane jak dotychczas na zewnętrznym pulpicie obsługi. Obsługa dotykiem z gestami funkcjonuje dodatkowo.

Jeśli sterowanie posiada zintegrowane pole obsługi, to obowiązuje następujący opis.

Zintegrowany pulpit obsługi

Pulpit obsługi jest zintegrowany w ekran. Zawartość pulpitu obsługi zmienia się, w zależności od tego, w jakim trybie pracy się znajdujemy.

- **1** Strefa, w której można wyświetlić następujące elementy:
 - Alfaklawiatura
 - Menu HEROS
 - Potencjometr dla szybkości symulacji (tylko w trybie pracy Test programu)
- 2 Tryby pracy obrabiarki
- **3** Tryby pracy programowania

Aktywny tryb pracy, na który przełączono ekran, sterowanie pokazuje podświetlony zielonym kolorem.

Tryb pracy w tle sterowanie pokazuje przy pomocy niewielkiego białego trójkąta.

- 4 Menedżer plików
 - Kalkulator
 - MOD-funkcja
 - Funkcja HELP (POMOC)
 - Wyświetlić komunikaty o błędach
- Menu szybkiego dostępu
 W zależności od trybu pracy można tu odnaleźć najważniejsze funkcje na pierwszy rzut oka.
- 6 Otwarcie dialogów programowania (tylko w trybach pracy **Programowanie** i **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**)
- 7 Wprowadzenie liczb i wybór osi
- 8 Nawigacja
- 9 Strzałki i instrukcja skoku GOTO
- 10 Pasek zadań

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Dodatkowo producent obrabiarek udostępnia panel operatora maszyny.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Klawisze, jak np. **NC-Start** lub **NC-Stop**, opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.

Ogólne funkcje obsługi

Następujące klawisze można zastąpić komfortowo np. gestami:



Pulpit obsługi trybu pracy Test programu



Pulpit obsługi trybu pracy Praca ręczna

Klawisz	Funkcja	Gest
0	Przełączyć tryby pracy	Kliknąć na tryb pracy w paginie górnej
	Softkey-pasek przełączyć	Przesunięcie palcem poziomo po pasku z softkey
	Softkey klawisze wyboru	Kliknąć na funkcję na ekranie dotykowym

16.2 Gesty

Przegląd możliwych gestów

Ekran sterowania obsługuje multidotyk. To znaczy, rozpoznaje on różne gesty, także kilkoma palcami jednocześnie.

Symbol	Gest	Znaczenie	
•	Kliknięcie	Krótkie dotknięcie ekranu	
	Podwójne kliknięcie	Dwukrotne krótkie dotknięcie ekranu	
	Trzymanie	Dłuższe dotknięcie ekranu	
٠		Jeśli pole jest trzymane nieprzerwanie, to sterowanie przerywa automatycznie po ok. 10 sek. Tym samym stałe naciśnięcie nie jest możliwe.	
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Przesunięcie	Płynny ruch po ekranie	
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Przeciąganie	Ruch palcem po ekranie dotykowym, przy którym punkt startu jest jednoznacznie zdefiniowany	
$\leftarrow \bigcirc \bigcirc \bigcirc \rightarrow \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad$	Przeciąganie dwoma palcami	Równoległy ruch dwoma palcami po ekranie dotykowym, przy którym punkt startu jest jednoznacznie zdefiniowany	
	Rozciąganie	Ruch rozciągania dwoma palcami	
	Ściąganie	Ruch ściągania dwoma palcami	

Nawigowanie w tablicach i programach NC

Można nawigować w programie NC lub w tablicy w następujący sposób:

Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie	Zaznaczenie wiersza NC lub wiersza tabeli
•		Zatrzymanie przewijania
	Podwójne kliknięcie	Ustawienie komórki tabeli na aktywną
t	Przesunięcie	Przewijanie programu NC lub tablicy
$\begin{array}{c} \leftarrow \bigcirc \rightarrow \\ \downarrow \end{array}$		

Obsługa symulacji

Sterowanie oferuje obsługę dotykową dla następujących rodzajów grafiki:

- Grafika programowania w trybie **Programowanie**.
- Prezentacja 3D w trybie pracy **Test programu**.
- Prezentacja 3D w trybie Wykon. progr. pojedyń. blok.
- Prezentacja 3D w trybie Wykon.program automatycznie.
- Podgląd kinematyki

Grafikę obracać, zoomować, przesuwać

Sterowanie oferuje następujące gesty:



Kliknięcie

Wybór punktu pomiarowego

Obsługa okna podglądu CAD-viewer

Sterowanie wspomaga także obsługę dotykową przy pracy z **CAD Viewer**. W zależności od trybu dostępne są różne gesty.

Aby móc korzystać ze wszystkich aplikacji, należy wybrać uprzednio przy pomocy ikonki wymaganą funkcję:

Ikona	Funkcja
6	Ustawienie podstawowe
+	Dołączyć W trybie wyboru jak naciśnięty klawisz Shift
-	Usunąć W trybie wyboru jak naciśnięty klawisz CTRL

Tryb nastawienia warstwy i określenia punktu odniesienia

Sterowanie oferuje następujące gesty:

Symbol	Gest	Funkcja
•	Kliknięcie na element	Wyświetlanie informacji o elemencie Określenie punktu odniesienia (bazy)
	Podwójne kliknięcie na tło	Grafikę lub model 3D zresetować na pierwotną wielkość
	Dołącz aktywować lub podwój- nie kliknąć na tło	Grafikę lub model 3D zresetować na pierwotną wielkość i kąt
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \hline \\ \hline \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Przeciąganie	Grafikę lub model 3D obracać (tylko tryb nastawienia warstwy)



Wybrać kontur

Sterowanie oferuje następujące gesty:

Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie na element	Wybrać element
	Kliknać na element w oknie	Wybrać elementy lub wybór any lować
•	podglądu listy	
• •	Dołącz aktywować i kliknąć na element	Element podzielić, skrócić, wydłużyć
• •	Usuń aktywować i kliknąć na element	Anulować element
	Podwójne kliknięcie na tło	Grafikę zresetować na pierwotną wielkość
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \bullet \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Przesuwanie po elemencie	Wyświetlenie podglądu wybieralnych elementów Wyświetlanie informacji o elemencie
	Przeciąganie dwoma palcami	Przesunięcie grafiki





Wybrać pozycje obróbki

Sterowanie oferuje następujące gesty:

Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie na element	Wybrać element
		Wybrać punkt przecięcia
	Podwójne kliknięcie na tło	Grafikę zresetować na pierwotną wielkość
	Przesuwanie po elemencie	Wyświetlenie podglądu wybieralnych elementów
1		Wyświetlanie informacji o elemencie
← ● →		
↓ l		
t	Dołącz aktywować i przeciagnać	Rozciągnąć obszar szybkiego wyboru
← ● → +	przeolągnąo	
+		
	Usuń aktywować i przeciągnąć	Rozciągnąć obszar anulowania elementów
· · · ·		
•	Przeciąganie dwoma palcami	Przesunięcie grafiki
Т		
$\leftarrow \bigcirc \bigcirc \rightarrow$		
↓		
	<u> </u>	
*	Rozciąganie	Powiększenie grafiki
×		



Zachowanie elementów i przejście do programu NC

Wybrane elementy sterowanie zachowuje poprzez kliknięcie na odpowiednie ikony.

Dostępne są trzy możliwości, przejścia z powrotem do trybu pracy **Programowanie** :

- Klawisz Programowanie nacisnąć
 Sterowanie przechodzi do trybu pracy Programowanie.
- CAD Viewer zamknąć
 Sterowanie przechodzi automatycznie do trybu pracy Programowanie.
- Poprzez pasek zadań, aby CAD Viewer pozostawić otwartym na trzecim desktopie

Trzeci desktop pozostaje aktywnym w tle.



Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Dane systemowe

Lista funkcji FN 18

Za pomocą funkcji **FN 18: SYSREAD** możesz odczytać numeryczne dane systemowe i zapisywać wartości do parametru Q, QL bądź QR, np. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.



Odczytane wartości funkcji **FN 18: SYSREAD** sterowanie wydaje niezależnie od jednostki programu NC zawsze **metrycznie**.

Dalsze informacje: "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 312

Za pomocą funkcji **SYSSTR** możesz odczytać alfanumeryczne dane systemowe i zapisywać wartości do parametrów QS **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Dalsze informacje: "Odczytywanie danych systemowych", Strona 322

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Informacja o	programie			
	10	3	-	Numer aktywnego cyklu obróbki
		6	-	Numer ostatniego wykonanego cyklu próbko- wania –1 = żaden
		7	-	Typ wywołującego programu NC: –1 = żaden 0 = widoczny program NC 1 = cykl / makro, program główny jest widocz- ny 2 = cykl / makro, program główny nie jest widoczny
		8	1	Jednostka miary bezpośrednio wywołującego programu NC (to może być także cykl). Wartości zwrotne: 0 = mm 1 = cale -1 = brak odpowiedniego programu
			2	Jednostka miary widocznego w odczycie bloków programu NC, z którego bezpośrednio lub pośrednio był wywołany cykl. Wartości zwrotne: 0 = mm 1 = cale -1 = brak odpowiedniego programu
		9	-	W obrębie makra funkcji M: numer funkcji M. Inne -1
			-	W obrębie makra funkcji M: numer funkcji M. Inne -1
		10	-	Licznik powtórzenia: po raz który aktualne miejsce kodu jest osiągane od wywołania aktualnego programu NC
		103	Numer parametru Q	Ważny w obrębie cykli NC; dla pobrania infor- macji, czy ukazany pod IDX parametr Q został podany w przynależnym CYCLE DEF dokład- nie.
		110	Numer parametru QS	Plik o nazwie QS(IDX) dostępny? 0 = nie, 1 = tak Funkcja rozszyfrowuje względne ścieżki plików.
		111	Numer parametru QS	Katalog o nazwie QS(IDX) dostępny? 0 = nie, 1 = tak Tylko bezwzględne (absolutne) ścieżki folde- rów możliwe.

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Adresy skoku	u systemu			
	13	1	-	Numer label lub nazwa label (string lub QS), do którego następuje skok przy M2/M30, zamiast zakończenia aktualnego programu NC. Wartość = 0: M2/M30 działa normalnie
		2	-	Numer labela lub nazwa labela (string lub QS), do którego następuje skok przy FN 14: ERROR z reakcją NC-CANCEL zamiast anulo- wania programu NC z meldunkiem o błędzie. Zaprogramowany w poleceniu FN 14 -numer błędu może zostać odczytany pod ID992 NR14. Wartość = 0: FN 14 działa normalnie.
		3	-	Numer labela lub nazwa labela (string lub QS), do którego następuje skok w przypad- ku wewnętrznego błędu serwera (SQL, PLC, CFG) lub w przypadku błędnych operacji pliku (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMO- VE lub FUNCTION FILEDELETE), zamiast przerwania programu wskutek błędu. Wartość = 0: błąd działa normalnie.
Indeksowany	v dostęp do parar	netrów Q		
	15	11	Nr parametru Q	Odczytuje Q(IDX)
		12	Parametr QL nr	Odczytuje QL(IDX)
		13	Parametr QR nr	Odczytuje QR(IDX)
Stan maszyn	у			
	20	1	-	Aktywny numer narzędzia
		2	-	Przygotowany numer narzędzia
		3	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Zaprogramowana prędkość obrotowa wrzeciona
		5	-	Aktywny stan wrzeciona -1 = stan wrzeciona niezdefiniowany 0 = M3 aktywna 1 = M4 aktywna 2 = M5 po M3 aktywna 3 = M5 po M4 aktywna
		7	-	Aktywny stopień przekładni
		8	-	Aktywny stan chłodziwa 0 = off, 1 = on
		9	-	Aktywny posuw

HEIDENHAIN | TNC 640 | Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe | 10/2023

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		10	-	Indeks przygotowanego narzędzia
		11	-	Indeks aktywnego narzędzia
		14	-	Numer aktywnego wrzeciona
		20	-	Zaprogramowana szybkość skrawania w trybie toczenia
		21	-	Tryb wrzeciona przy toczeniu: 0 = stała prędkość obr. 1 = stała prędkość skrawania
		22	-	Stan chłodziwa M7: 0 = nieaktywne, 1 = aktywne
		23	-	Stan chłodziwa M8: 0 = nieaktywne, 1 = aktywne

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Dane kanału				
	25	1	-	Numer kanału
Parametr cyl	du			
	30	1	-	Odstęp bezpieczeństwa
		2	-	Głębokość wiercenia / głębokość frezowania
		3	-	Głębokość wcięcia
		4	-	Posuw wcięcia wgłębnego
		5	-	Pierwsza długość boku wybrania
		6	-	Druga długość boku wybrania
		7	-	Pierwsza długość boku rowka
		8	-	Druga długość boku rowka
		9	-	Promień kieszeni okrągłej
		10	-	Posuw frezowania
		11	-	Kierunek obiegu toru frezowania
		12	-	Czas zatrzymania
		13	-	Skok gwintu cykl 17 i 18
		14	-	Naddatek na obróbkę wykańczającą
		15	-	Kąt przeciągania
		21	-	Kąt próbkowania
		22	-	Droga próbkowania
		23	-	Posuw próbkowania
		48	-	Tolerancja
		49	-	Tryb HSC (cykl 32 tolerancja)
		50	-	Tolerancja osi obrotu (cykl 32 tolerancja)
		52	Numer parametru Q	Rodzaj parametru przekazu w cyklach użytkownika: –1: parametr cyklu w CYCL DEF nie zaprogra- mowany 0: parametr cyklu w CYCL DEF numerycznie zaprogramowany (parametr Q) 1: parametr cyklu w CYCL DEF zaprogramo- wany jako string (parametr Q)
		60	-	Bezpieczna wysokość (cykle próbkowania 30 do 33)
		61	-	Sprawdzanie (cykle próbkowania 30 do 33)
		62	-	Wymiarowanie ostrzy (cykle próbkowania 30 do 33)
		63	-	Numer parametru Q dla wyniku (cykle próbko- wania 30 do 33)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		64	-	Typ parametru Q dla wyniku (cykle próbkowa- nia 30 do 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
_		70	-	Mnożnik dla posuwu (cykl 17 i 18)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Stan modalny	у			
	35	1	-	Wymiarowanie: 0 = absolutne (G90) 1 = inkrementalne (G91)
		2	-	Korekcja promienia: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Dane dotycza	ące tabel SQL			
	40	1	-	Kod wyniku do ostatniego rozkazu SQL. Jeśli ostatni kod wyniku to 1 (= błąd) to jako warto- ść zwrotna zostaje przekazany kod błędu.
Dane z tabeli	narzędzi			
	50	1	Narzędzie nr	Długość narzędzia L
		2	Narzędzie nr	Promień narzędzia R
		3	Narzędzie nr	Promień narzędzia R2
		4	Narzędzie nr	Naddatek długości narzędzia DL
		5	Narzędzie nr	Naddatek promienia narzędzia DR
		б	Narzędzie nr	Naddatek promienia narzędzia DR2
		7	Narzędzie nr	Narzędzie zablokowane TL 0 = niezablokowane, 1 = zablokowane
		8	Narzędzie nr	Numer narzędzia zamiennego RT
		9	Narzędzie nr	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
		10	Narzędzie nr	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME2
		11	Narzędzie nr	Aktualny okres trwałości narzędzia CUR.TIME
		12	Narzędzie nr	PLC-stan
		13	Narzędzie nr	Maksymalna długość ostrza LCUTS
		14	Narzędzie nr	Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE
		15	Narzędzie nr	TT: liczba ostrzy CUT
		16	Narzędzie nr	TT: tolerancja zużycia na długość LTOL
		17	Narzędzie nr	TT: tolerancja zużycia promienia RTOL
		18	Narzędzie nr	TT: kierunek obrotu DIRECT 0 = Dodatni, –1 = Ujemny
		19	Narzędzie nr	TT: offset płaszczyzny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Narzędzie nr	TT: długość przesunięcia L-OFFS
		21	Narzędzie nr	TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK
		22	Narzędzie nr	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
		28	Narzędzie nr	Maksymalna prędkość obrotowa NMAX
		32	Narzędzie nr	Kąt wierzchołkowy TANGLE

HEIDENHAIN | TNC 640 | Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe | 10/2023

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		34	Narzędzie nr	Wznoszenie dozwolone LIFTOFF (0 = nie, 1 = tak)
		35	Narzędzie nr	Tolerancja zużycia promienia R2TOL
		36	Narzędzie nr	Typ narzędzie TYPE (frez = 0, narzędzie ścierne = 1, Sonda impulsowa = 21)
		37	Narzędzie nr	Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej
		38	Narzędzie nr	Znacznik czasu ostatniego zastosowania
		39	Narzędzie nr	ACC
		40	Narzędzie nr	Skok dla cykli gwintowania
		41	Narzędzie nr	AFC: obciążenie referencyjne
		42	Narzędzie nr	AFC: przeciążenie pierwsze ostrzeżenie
		43	Narzędzie nr	AFC: przeciążenie NC-stop
		44	Narzędzie nr	Przekroczenie okresu trwałości narzędzia
		45	Narzędzie nr	Szerokość czołowa płytki wielopołożeniowej (RCUTS)
		46	Narzędzie nr	Użyteczna długość frezu (LU)
		47	Narzędzie nr	Promień szyjki frezu (RN)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Dane z tabeli	miejsca			
	51	1	Numer miejsca	Numer narzędzia
		2	Numer miejsca	0 = nie narzędzie specjalne 1 = narzędzie specjalne
		3	Numer miejsca	0 = nie miejsce stałe 1 = miejsce stałe
		4	Numer miejsca	0 = nie zablokowane miejsce 1 = zablokowane miejsce
		5	Numer miejsca	PLC-stan
Określenie m	niejsca narzędzia			
	52	1	Narzędzie nr	Numer miejsca
		2	Narzędzie nr	Numer w magazynie narzędzi
Informacja o	pliku			
	56	1	_	Liczba wierszy tabeli narzędzi
		2	-	Liczba wierszy aktywnej tabeli punktów zerowych
		4	-	Liczba wierszy dowolnie definiowalnej tabeli, które została otwarta z FN 26: TABOPEN
Dane narzędz	ziowe dla impuls	u bramkującego T	oraz S	
	57	1	Kod T	Numer narzędzia IDX0 = T0-bramka (NARZ wymontować), IDX1 = T1-bramka (NARZ zamontować), IDX2 = T2- bramka (NARZ przygotować)
		2	Kod T	Indeks narzędzia IDX0 = T0-bramka (NARZ wymontować), IDX1 = T1-bramka (NARZ zamontować), IDX2 = T2- bramka (NARZ przygotować)
		5	-	Prędkość obrotowa wrzeciona IDX0 = T0-bramka (NARZ wymontować), IDX1 = T1-bramka (NARZ zamontować), IDX2 = T2- bramka (NARZ przygotować)
Zaprogramov	wane w TOOL CA	LL wartości		
	60	1	-	Numer narzędzia T
		2	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Prędkość obrotowa wrzeciona S
		4	-	Naddatek długości narzędzia DL
		5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
		6	-	Automatyczny TOOL CALL 0 = Tak, 1 = Nie

HEIDENHAIN | TNC 640 | Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe | 10/2023

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		7	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
		8	-	Indeks narzędzi
		9	-	Aktywny posuw
		10	-	Prędkość skrawania w [mm/min]
Zaprogramov	vane w TOOL DE	F wartości		
	61	0	Narzędzie nr	Odczytywanie numer sekwencji zmiany narzę- dzia: 0 = narzędzie już we wrzecionie, 1 = zmiana dwóch zewnętrznych narzędzi, 2 = zmiana wewnętrznego na zewnętrzne narzędzie, 3 = zmiana narzędzia specjalnego na zewnętrzne narzędzie, 4 = zamontowanie zewnętrznego narzędzia, 5 = zmiana z zewnętrznego na wewnętrzne narzędzie, 6 = zmiana z wewnętrznego na wewnętrzne narzędzie, 7 = zmiana z narzędzia specjalnego na wewnętrzne narzędzie, 8 = zamontowanie wewnętrznego narzędzia, 9 = zmiana z zewnętrznego narzędzia na narzędzie specjalne, 10 = zmiana z narzędzia specjalnego na wewnętrzne narzędzie, 11 = zmiana z narzędzia specjalnego na narzędzie specjalne, 12 = zamontowanie narzędzia specjalnego, 13 = wymiana zewnętrznego narzędzia, 14 = wymiana wewnętrznego narzędzia, 15 = wymiana specjalnego narzędzia
		1	_	Numer narzędzia T
		2	-	Długość
		3	-	Promień
		4	-	Indeks
		5	-	Dane narzędzia zaprogramowane w TOOL DEF 1 = tak, 0 = nie

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Wartości zap	rogramowanie p	rzy pomocy FUNC	TION TURNDATA	
	62	1	-	Naddatek długości narzędzia DXL
		2	-	Naddatek długości narzędzia DYL
		3	-	Naddatek długości narzędzia DZL
		4	-	Naddatek promienia ostrza DRS
Informacje o	cyklach HEIDEN	HAIN		
	71	0	0	Indeks osi NC, dla której ma być przeprowa- dzone przejście określenia masy LAC bądź zostało ostatnio przeprowadzone (X do W = 1 do 9)
			2	Określona za pomocą przejścia określenia masy LAC całkowita bezwładność w [kgm²] (dla osi obrotowych A/B/C) bądź całkowita masa w [kg] (dla osi linearnych X/Y/Z)
		1	0	Cykl 957 wyjścia z gwintu
		20	0	Informacje o konfiguracji dla obciągania: (CfgDressSettings) Maksymalny dystans szukania / bezpieczny odstęp
			1	Informacje o konfiguracji dla obciągania: (CfgDressSettings) Prędkość wyszukiwania (z mikrofonem dźwię- ku materiałowego)
			2	Informacje o konfiguracji dla obciągania: (CfgDressSettings) Faktor dla posuwu (przesuw bez kontaktu)
			3	Informacje o konfiguracji dla obciągania: (CfgDressSettings) Faktor dla posuwu z boku ściernicy
			4	Informacje o konfiguracji dla obciągania: (CfgDressSettings) Faktor dla posuwu na promieniu ściernicy
			5	Informacje o konfiguracji dla obciągania: (toolgrind.grd) odstęp bezpieczny w Z (wewnątrz)
			6	Informacje o konfiguracji dla obciągania: (toolgrind.grd) odstęp bezpieczny w Z (zewnątrz)
			7	Informacje o obróbce dla obciągania: odstęp bezpieczny w X (średnica)
			8	Informacje o obróbce dla obciągania: stosunek prędkości skrawania
			9	Informacje o obróbce dla obciągania: zaprogramowany numer obciągacza

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
			10	Informacje o obróbce dla obciągania: zaprogramowany numer kinematyki obciąga- nia
			11	Informacje o obróbce dla obciągania: TCPM aktywny/nieaktywny
			12	Informacje o obróbce dla obciągania: zaprogramowane położenie osi obrotu
			13	Informacje o obróbce dla obciągania: prędkość skrawania ściernicy
			14	Informacje o obróbce dla obciągania: prędkość obrotowa wrzeciona do obciągania
			15	Informacje o obróbce dla obciągania: numer w magazynie obciągacza
			16	Informacje o obróbce dla obciągania: numer miejsca obciągacza
		21	0	Informacje o konfiguracji dla szlifowania: (CfgGrindSettings) Prędkość wcięcia w materiał (synchroniczny ruch wahadłowy)
			1	Informacje o konfiguracji dla szlifowania: (CfgGrindSettings) Prędkość wyszukiwania (z mikrofonem dźwię- ku materiałowego)
			2	Informacje o konfiguracji dla szlifowania: (CfgGrindSettings) wartość odciążenia
			3	Informacje o konfiguracji dla szlifowania: (CfgGrindSettings) offset sterowania pomiarem
		22	0	Informacje o konfiguracji odnośnie sytuacji, kiedy czujnik nie zareagował. (CfgGrindEvents/sensorNotReached) IDX: czujnik/sensor
		23	0	Informacje o konfigracji odnośnie sytuacji, kiedy czujnik jest już aktywny przyz starcie. (CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart) IDX: czujnik/sensor
		24	1	Informacje o konfiguracji dodatkowego zdarzenia używanego przez funkcję czujnika: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funkcja czujnika = dosuw z sondą
			2	Informacje o konfiguracji dodatkowego zdarzenia używanego przez funkcję czujnika: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funkcja czujnika = dosuw z mikrofonem dźwięku materiałowego

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
			3	Informacje o konfiguracji dodatkowego zdarzenia używanego przez funkcję czujnika: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funkcja czujnika = dosuw ze sterowaniem pomiaru
			9	Informacje o konfiguracji dodatkowego zdarzenia używanego przez funkcję czujnika: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funkcja czujnika = specyficzna dla OEM interakcja 1
			10	Informacje o konfiguracji dodatkowego zdarzenia używanego przez funkcję czujnika: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funkcja czujnika = specyficzna dla OEM interakcja 2
			11	Informacje o konfiguracji dodatkowego zdarzenia używanego przez funkcję czujnika: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funkcja czujnika = obciąganie pośrednie
			12	Informacje o konfiguracji dodatkowego zdarzenia używanego przez funkcję czujnika: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funkcja czujnika = klawisz teach/nauczenia
		25	1	Informacje o konfiguracji wielkości odciążenia dla funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReleave) funkcja czujnika = dosuw z sondą
			2	Informacje o konfiguracji wielkości odciążenia dla funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReleave) funkcja czujnika = dosuw z mikrofonem dźwięku materiałowego
			3	Informacje o konfiguracji wielkości odciążenia dla funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReleave) funkcja czujnika = dosuw ze sterowaniem pomiaru
			9	Informacje o konfiguracji wielkości odciążenia dla funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReleave) funkcja czujnika = specyficzna dla OEM interakcja 1
			10	Informacje o konfiguracji wielkości odciążenia dla funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReleave) funkcja czujnika = specyficzna dla OEM interakcja 2

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
			11	Informacje o konfiguracji wielkości odciążenia dla funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReleave) funkcja czujnika = obciąganie pośrednie
			12	Informacje o konfiguracji wielkości odciążenia dla funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReleave) funkcja czujnika = klawisz teach/nauczenia
		26	1	Informacje o konfiguracji typu reakcji na zdarzenie funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReaction) funkcja czujnika = dosuw z sondą
			2	Informacje o konfiguracji typu reakcji na zdarzenie funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReaction) funkcja czujnika = dosuw z mikrofonem dźwięku materiałowego
			3	Informacje o konfiguracji typu reakcji na zdarzenie funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReaction) funkcja czujnika = dosuw ze sterowaniem pomiaru
			9	Informacje o konfiguracji typu reakcji na zdarzenie funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReaction) funkcja czujnika = specyficzna dla OEM interakcja 1
			10	Informacje o konfiguracji typu reakcji na zdarzenie funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReaction) funkcja czujnika = specyficzna dla OEM interakcja 2
			11	Informacje o konfiguracji typu reakcji na zdarzenie funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReaction) funkcja czujnika = obciąganie pośrednie
			12	Informacje o konfiguracji typu reakcji na zdarzenie funkcji czujnika (CfgGrindEvents/sensorReaction) funkcja czujnika = klawisz teach/nauczenia
		27	1	Informacje o konfiguracji zdarzenia używane- go przez funkcję czujnika (CfgGrindEvents/sensorSource2) funkcja czujnika = dosuw z sondą
			2	Informacje o konfiguracji zdarzenia używane- go przez funkcję czujnika (CfgGrindEvents/sensorSource) funkcja czujnika = dosuw z mikrofonem dźwięku materiałowego

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
			3	Informacje o konfiguracji zdarzenia używane- go przez funkcję czujnika (CfgGrindEvents/sensorSource) funkcja czujnika = dosuw ze sterowaniem pomiaru
			9	Informacje o konfiguracji zdarzenia używane- go przez funkcję czujnika (CfgGrindEvents/sensorSource) funkcja czujnika = specyficzna dla OEM interakcja 1
			10	Informacje o konfiguracji zdarzenia używane- go przez funkcję czujnika: (CfgGrindEvents/sensorSource) funkcja czujnika = specyficzna dla OEM interakcja 2
			11	Informacje o konfiguracji zdarzenia używane- go przez funkcję czujnika (CfgGrindEvents/sensorSource) funkcja czujnika = obciąganie pośrednie
			12	Informacje o konfiguracji zdarzenia używane- go przez funkcję czujnika (CfgGrindEvents/sensorSource) funkcja czujnika = klawisz teach/nauczenia
		28	0	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania: (CfgGrindOverrides) szlifowanie walcowe - źródło przesterowania dla ruchu wahadłowego
			1	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania: (CfgGrindOverrides) szlifowanie walcowe - źródło przesterowania dla ruchu wejścia w materiał
			2	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania: (CfgGrindOverrides) szlifowanie powierzchni - źródło przesterowa- nia dla ruchu wahadłowego
			3	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania: (CfgGrindOverrides) szlifowanie powierzchni - źródło przesterowa- nia dla ruchu wejścia w materiał
			4	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania:

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
				(CfgGrindOverrides) szlifowanie specjalne - źródło przesterowania dla ruchu wahadłowego
			5	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania: (CfgGrindOverrides) szlifowanie specjalne - źródło przesterowania dla ruchu wcięcia w materiał
			6	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania: (CfgGrindOverrides) szlifowanie współrzędnościowe (suw wahadłowy)
			7	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania: (CfgGrindOverrides) ogólne przesuwy w generatorze dosuwu wcięcia (np.przesuw ogólnie z czujnikiem/bez czujnika)
			8	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania: (CfgGrindOverrides) ogólne przesuwy w generatorze dosuwu wcięcia (np.przesuw z mikrofonem dźwięku materiałowego)
			9	Informacje o konfiguracji dotyczące przypo- rządkowania źródeł przesterowania do funkcji szlifowania: (CfgGrindOverrides) ogólne przesuwy w generatorze dosuwu wcięcia (np.przesuw z sondą)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Wolny dostęp	ony obszar pamie	ęci dla cykli produc	centa	
	72	0-39	0 do 30	Wolny dostępny obszar pamięci dla cykli producenta. Wartości są resetowane przez TNC tylko w przypadku rebootowania stero- wania (= 0). Przy anulowaniu wartości nie są resetowane na poziom jak w momencie wykonania. Do włącznie 597110-11: tylko NR 0-9 i IDX 0-9 Począwszy od 597110-12: NR 0-39 i IDX 0-30
Wolny dostęp	ony obszar pamie	ęci dla cykli użytko	wnika	
	73	0-39	0 do 30	Wolny dostępny obszar pamięci dla cykli użytkownika. Wartości są resetowane przez TNC tylko w przypadku rebootowania stero- wania (= 0). Przy anulowaniu wartości nie są resetowane na poziom jak w momencie wykonania. Do włącznie 597110-11: tylko NR 0-9 i IDX 0-9 Począwszy od 597110-12: NR 0-39 i IDX 0-30
Czytanie min	imalnej i maksyr	nalnej prędkości o	brotowej wrzecio	na
	90	1	ID wrzeciona	Minimalna prędkość obrotowa najniższego stopnia przekładni. Jeśli nie skonfigurowa- no żadnych stopni przekładni to CfgFeedLi- mits/minFeedrotowa pierwszego rekordu parametrów jest ewaluowana. Indeks 99 = aktywne wrzeciono
		2	ID wrzeciona	Maksymalna prędkość obrotowa wrzecio- na najwyższego stopnia przekładni. Jeśli nie skonfigurowano żadnych stopni przekładni to CfgFeedLimits/maxFeed pierwszego rekordu parametrów jest ewaluowana. Indeks 99 = aktywne wrzeciono
Korekcje narz	zędzia			
	200	1	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddat- kiem i nadda- tek z TOOL CALL	Aktywny promień
		2	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddat- kiem i nadda- tek z TOOL CALL	Aktywna długość
		3	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddat-	Promień zaokrąglenia R2

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
			kiem i nadda- tek z TOOL CALL	
		6	Narzędzie nr	Długość narzędzia Indeks 0 = aktywne narzędzie
Przekształca	nie współrzędny	ch		
	210	1	-	Rotacja podstawowa (manualnie)
		2	-	Zaprogramowana rotacja
		3	-	Aktywna oś odbicia lustrzanego Bit#0 do 2 i 6 do 8: Oś X, Y, Z i U, V, W
		4	OŚ	Aktywny współczynnik skalowania Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Oś rotacji	3D-ROT Indeks: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki w trybach pracy przebiegu programu 0 = nie aktywne –1 = aktywne
		7	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki w manualny- ch trybach pracy 0 = nie aktywne –1 = aktywne
		8	Parametr QL nr	Kąt skrętu pomiędzy wrzecionem i nachylo- nym układem współrzędnych. Dokonuje projekcji zachowanego w parame- trze QL kąta z podawanego układu współrzęd- nych na układ współrzędnych narzędzia. Jeśli IDX zostaje uwolnione, to projekcja kąta 0.
		10	-	Rodzaj definicji aktywnego nachylenia: 0 = bez nachylenia - jest zwracany, jeśli zarów- no w trybie Praca ręczna jak i w trybach automatyki nachylenie nie jest aktywne. 1 = osiowo 2 = kąt przestrzenny
		11	-	Układ współrzędnych dla odręcznych przemieszczeń: 0 = układ współrzędnych maszyny M-CS 1 = układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS 2 = układ współrzędnych narzędzia T-CS 4 = układ współrzędnych detalu W-CS
		12	Oś	Korekta w układzie współrzędnych płaszczy- zny obróbki WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL bądź FUNCTION CORRDATA WPL) Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Aktywny ukła	ad współrzędnyc	h		
	211	_	-	1 = wejściowy układ (domyślny) 2 = REF-układ 3 = układ zmiany narzędzia
Transformac	je specjalne w tr	ybie toczenia		
	215	1	-	Kąt dla precesji układu wejściowego na płasz- czyźnie XY przy toczeniu. Aby zresetować transformację, należy podać dla kąta warto- ść 0. Ta transformacja jest wykorzystywana w ramach cyklu 800 (parametr Q497).
		3	1-3	Odczytanie zapisanych z NR2 kątów przestrzennych. Indeks: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Aktywne prze	esunięcie punktu	zerowego		
	220	2	Oś	Aktualne przesunięcie punktu zerowego w [mm] Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Oś	Odczytanie różnicy między punktem referen- cyjnym i punktem odniesienia. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Oś	Wartości dla offsetu OEM czytać. Indeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
Zakres przen	nieszczenia			
	230	2	Oś	Ujemne wyłączniki krańcowe software Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Oś	Dodatnie wyłączniki krańcowe software Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Wyłączniki krańcowe włączone lub wyłączone: 0 = on, 1 = off Dla osi modulo należy określić górną i dolną granicę lub nie określać granicy.
Odczytanie p	ozycji zadanej w	układzie REF		
	240	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie REF
Odczytanie p	ozycji zadanej w	układzie REF włąc	znie z offsetami	i (kółko ręczne itd.)
	241	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie REF
Pozycje zada	ne fizykalnych o	si w systemie REF		
	245	1	Oś	Aktualne pozycje zadane fizykalnych osi w systemie REF
Odczytanie a	ktualnej pozycji	w aktywnym układ	zie współrzędny	ch
	270	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w systemie wejścio- wym Funkcja podaje przy wywołaniu z aktywną korekcją promienia narzędzia nieskorygowane pozycje dla osi głównych X, Y i Z. Jeśli funkcja jest wywoływana z aktywną korekcją promie-

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
				nia narzędzia dla osi obrotowej, to wydawany jest komunikat o błędach. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Odczytanie a	ktualnej pozycji	w aktywnym układ	zie współrzędnyc	h włącznie z offsetami (kółko ręczne itd.)
	271	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie wejścio- wym
Odczytanie in	nformacji do M12	28		
	280	1	-	M128 aktywna: –1 = tak, 0 = nie
		3	-	Stan TCPM po Q-nr: Q-nr + 0: TCPM aktywny, 0 = nie, 1 = tak Q-nr + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-nr + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-Nr. + 3: posuw, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Kinematyka ı	maszyny			
	290	5	-	0: kompensacja temperatury nie aktywna 1: kompensacja temperatury aktywna
		10	-	Indeks zaprogramowanej w FUNCTION MODE MILL bądź FUNCTION MODE TURN kinematyki maszyny z Channels/ChannelSet- tings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = nie zaprogramowany
Odczytywani	e danych kinema	ityki maszyny		
	295	1	Numer parametru QS	Odczytanie nazwy osi aktywnej kinematy- ki trzyosiowej. Nazwy osi są zapisywane po QS(IDX), QS(IDX+1) i QS(IDX+2). 0 = operacja udana
		2	0	Funkcja FACING HEAD POS aktywna? 1 = tak, 0 = nie
		4	Oś obrotu	Odczytać, czy podana oś obrotu jest uwzględ- niona w obliczeniach kinematycznych. 1 = tak, 0 = nie (Oś obrotu może zostać wykluczona z M138 z obliczenia kinematycznego.) Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Oś pomocni- cza	Odczytanie, czy podana oś pomocnicza jest używana w kinematyce. -1 = oś nie w kinematyce 0 = oś nie wchodzi w obliczenia kinematyczne:
		6	Oś	Głowica kątowa: wektor przesunięcia w bazowym układzie współrzędnych B-CS poprzez głowicę kątową Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Oś	Głowica kątowa: wektor kierunku w bazowym układzie współrzędnych B-CS Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		10	Oś	Określenie programowalnych osi Do podane- go indeksu osi określić przynależny ID osi (indeks z CfgAxis/axisList). Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID osi	Określenie programowalnych osi Do podane- go ID osi określić indeks osi (X = 1, Y = 2,). Indeks: ID osi (indeks z CfgAxis/axisList)

-	-
	-

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Modyfikowar	nie zachowania g	eometrycznego		
	310	20	Oś	Programowanie średnicy: –1 = on, 0 = off
		126	-	M126: –1 = włącz, 0 = wyłącz
Aktualny cza	s systemowy			
320	320	1	0	Czas systemowy w sekundach, przebiegły od 01.01.1970, 00:00:00 godziny (czas rzeczywi- sty).
			1	Czas systemowy w sekundach, przebiegły od 01.01.1970, 00:00:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem).
		3	-	Czas obróbki aktualnego programu NC czytać.
Formatowani	ie czasu systemo	owego		
	321	0	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		1	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RRRR h:mm:ss
		2	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RRRR h:mm
		3	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RR h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RR h:mm

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		4	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD hh:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD hh:mm
		6	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD h:mm
		7	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: RR-MM-DD h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RR-MM-DD h:mm
		8	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: DD.MM.RRRR
		9	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RRRR
Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
------------	-------------------	-----------------------------------	------------	---
		10	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RR
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RR
		11	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD
		12	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: RR-MM-DD
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RR-MM-DD
		13	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: hh:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: hh:mm:ss
		14	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: h:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: h:mm:ss
		15	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: h:mm

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		16	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR hh:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godzi- ny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: DD.MM.RRRR hh:mm
		20	0	Aktualny tydzień kalendarzowy według ISO 8601 (czas rzeczywisty)
			1	Aktualny tydzień kalendarzowy według ISO 8601 (obliczenie z wyprzedzeniem)

	_

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Globalne ust	awienia program	owe GPS: stan akt	ywizacji globalni	e
	330	0	-	0 = Globalne ustawienia programowe GPS nie są aktywne 1 = dowolne ustawienie GPS aktywne
Globalne ust	awienia program	owe GPS: stan akt	ywizacji pojedyn	czo
	331	0	-	0 = Globalne ustawienia programowe GPS nie są aktywne 1 = dowolne ustawienie GPS aktywne
		1	-	GPS: rotacja podstawowa 0 = off, 1 = on
		3	Oś	GPS: odbicie lustrzane 0 = off, 1 = on Indeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: przesunięcie w zmodyfikowanym układzie detalu 0 = off, 1 = on
		5	-	GPS: rotacja w układzie wejściowym 0 = off, 1 = on
		6	-	GPS: współczynnik posuwu 0 = off, 1 = on
		8	-	GPS: narzucenie działania kółka ręcznego 0 = off, 1 = on
		10	-	GPS: wirtualna oś narzędzia VT 0 = off, 1 = on
		15	-	GPS: wybór układu współrzędnych kółka 0 = układ współrzędnych obrabiarki M-CS 1 = układ współrzędnych detalu W-CS 2 = zmodyfikowany układ współrzędnych detalu mW-CS 3 = układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS
		16	-	GPS: przesunięcie w układzie detalu 0 = off, 1 = on
		17	-	GPS: offset osi 0 = off, 1 = on

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Globalne usta	awienia program	owe GPS		
	332	1	-	GPS: kąt rotacji podstawowej
		3	Oś	GPS: odbicie lustrzane 0 = nie odbita, 1 = odbita Indeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Oś	GPS: przesunięcie w zmodyfikowanym układzie współrzędnych detalu mW-CS Indeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: kąt obrotu w wejściowym układzie współrzędnych I-CS
		6	-	GPS: współczynnik posuwu
		8	Oś	GPS: narzucenie funkcji kółka ręcznego Maksymalna wartość Indeks: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Oś	GPS: wartość narzucenia funkcji kółka ręczne- go Indeks: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Oś	GPS: przesunięcie w układzie współrzędnych detalu W-CS Indeks: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Oś	GPS: offset osi Indeks: 4 - 6 (A, B, C)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Przełączając	a sonda dotykow	/a TS		
	350	50	1	Typ układu impulsowego: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Wiersz w tabeli sondy pomiarowej
		51	-	Użyteczna długość
		52	1	Skuteczny promień kulki próbkowania
			2	Promień zaokrąglenia
		53	1	Przesunięcie współosiowości (oś główna)
			2	Przesunięcie współosiowości (oś pomocni- cza)
		54	-	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach (przesu- nięcie współosiowości)
		55	1	Posuw szybki
			2	Posuw przy pomiarze
			3	Posuw pozycjonowania wstępnego: FMAX_PROBE lub FMAX_MACHINE
		56	1	Maksymalna droga pomiarowa
			2	Odstęp bezpieczeństwa
		57	1	Orientacja wrzeciona możliwa 0 = nie, 1 = tak
			2	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Sonda nastol	na dla wymiarow	vania narzędzia TT		
	350	70	1	TT: typ sondy dotykowej
			2	TT: wiersz w tabeli sondy
			3	TT: oznaczenie aktywnego wiersza w tabeli sond pomiarowych
			4	TT: wejście sondy dotykowej
		71	1/2/3	TT: punkt środkowy sondy dotykowej (układ REF)
		72	-	TT: promień sondy dotykowej
		75	1	TT: posuw szybki
			2	TT: posuw pomiarowy przy nieobracającym się wrzecionie
			3	TT: posuw pomiarowy przy obracającym się wrzecionie
		76	1	TT: maksymalny zakres pomiaru
			2	TT: odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru długości
			3	TT: odstęp bezpieczny dla pomiaru promienia
			4	TT: odstęp dolnej krawędzi freza do górnej krawędzi trzpienia
		77	-	TT: prędkość obrotowa wrzeciona
		78	-	TT: kierunek próbkowania
		79	-	TT: stop przy odchyleniu trzpienia sondy
			-	TT: transmisję na sygnale radiowym aktywo- wać
		100	-	Długość odcinka, po którym trzpień zostaje odchylony w symulacji sondy

	_

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Punkt odnies	ienia z cyklu ukł	adu impulsowego	(wyniki próbkowa	nia)
	360	1	Współrzędna	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu próbkowania bądź ostatni punkt próbkowania z cyklu 0 (wejściowy układ współrzędnych). Korekcje: długość, promień lub offset punktu środkowego
		2	OŚ	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu próbkowania bądź ostatni punkt próbkowa- nia z cyklu 0 (układ współrzędnych obrabiarki, jako indeks są dopuszczalne tylko osie aktyw- nej kinematyki 3D). Korekcje: tylko offset punktu środkowego
		3	Współrzędna	Wynik pomiaru w układzie wprowadzenia cykli sondy pomiarowej 0 i 1. Wynik pomiaru jest odczytywany w formie współrzędnych. Korek- cja: tylko offset punktu środkowego
		4	Współrzędna	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 (układ współrzędny- ch obrabianego detalu) Wynik pomiaru jest odczytywany w formie współrzędnych. Korekcja: tylko offset punktu środkowego
		5	Oś	Wartości osiowe, nieskorygowane
Punkt odnies	ienia z cyklu pró	bkowania (wyniki j	próbkowania)	
	360	6	Współrzędna / oś	Odczytywanie wyników pomiaru w formie współrzędnych/wartości osiowych w syste- mie wejściowym operacji próbkowania. Korekta: tylko długość
Punkt odnies	ienia z cyklu ukł	adu impulsowego	(wyniki próbkowa	nia)
	360	10	-	Orientacja wrzeciona
		11	-	Status błędów operacji próbkowania: 0: próbkowanie udane –1: punkt detekcji nie osiągnięty –2: trzpień już odchylony na początku operacji próbkowania
Ustawienia d	la cykli sondy po	miarowej		
	370	2	-	Szybki posuw pomiarowy
		3	-	Szybki posuw obrabiarki jako posuw szybki pomiaru
		5	-	Powielanie kąta włącz/wyłącz
		6	-	Automatyczne cykle pomiaru: przerwanie z info włącz/wyłącz
		7	-	Reakcja, gdy automatyczny cykl pomiaru 14xx nie osiągnie punktu pomiaru: 0 = anulowanie 1 = ostrzeżenie 2 = bez komunikatu

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
				Dla wartości 1 oraz 2 należy odpowiednio ewaluować wynik pomiaru i odpowiednio zareagować.
Odczytywani	e bądź zapisywa	nie wartości z akty	wnej tablicy pun	któw zerowych
	500	Row number	Kolumna	Odczytywanie wartości
Odczytywani	e bądź zapisywa	nie wartości z tabli	icy preset (transi	formacja bazowa)
	507	Row number	1-6	Odczytywanie wartości
Odczytywani	e bądź zapisywa	nie offsetów osi z	tablicy preset	
	508	Row number	1-9	Odczytywanie wartości
Dane do obró	bki paletowej			
	510	1	-	Aktywny wiersz
		2	-	Aktualny numer palety. Wartość szpalty NAME/NAZWA ostatniego wpisu typu PAL. Jeśli szpalta jest pusta lub nie zawiera warto- ści liczbowej, to następuje zwrot wartości -1.
		3	-	Aktualny wiersz tabeli palet.
		4	-	Ostatni wiersz programu NC aktualnej palety.
		5	Oś	Zorientowana na narzędzie obróbka: Bezpieczna wysokość zaprogramowana: 0 = nie, 1 = tak Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Oś	Zorientowana na narzędzie obróbka: Bezpieczna wysokość Wartość jest błędna, jeśli ID510 NR5 z odpowiednim IDX daje wartość 0. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Numer wiersza tabeli palet, do którego przeprowadzane jest szukanie za pomocą skanowania wierszy.
		20	-	Rodzaj obróbki palet? 0 = zorientowana na detal 1 = zorientowana na narzędzie
		21	-	Automatyczne kontynuowanie po błędzie NC: 0 = zablokowane 1 = aktywne 10 = kontynuowanie przerwać 11 = kontynuowanie z wiersza w tablicy palet, który zostałby wykonany jako następny bez pojawienia błędu NC 12 = kontynuowanie z wiersza w tablicy palet, w którym pojawił się błąd NC 13 = kontynuowanie z następnej palety

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Odczytywani	e danych z tablic	y punktów		
	520	Row number	10	Odczytywanie wartości z aktywnej tablicy punktów.
			11	Odczytywanie wartości z aktywnej tablicy punktów.
			1-3 X/Y/Z	Odczytywanie wartości z aktywnej tablicy punktów.
Odczytywani	e bądź zapisywa	nie aktywnego pre	setu	
	530	1	-	Numer aktywnego punktu odniesienia z tabeli punktów odniesienia.
Aktywny pun	kt odniesienia pa	alety		
	540	1	-	Numer aktywnego punktu odniesienia palety. podaje zwrotnie numer aktywnego punktu odniesienia. Jeśli żaden punkt odniesienia palety nie jest aktywny, to funkcja podaje zwrotnie wartość -1.
		2	-	Numer aktywnego punktu odniesienia palety. jak NR1.
Wartości dla	transformacji ba	zowej punktu odni	esienia palety	
	547	Row number	Oś	Wartości transformacji bazowej z tablicy palet odczytywać. Indeks: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offsety osi z	tablicy punktów	odniesienia palet		
	548	Row number	Offset	Wartości offsetów osi z tablicy punktu odnie- sienia palety odczytywać. Indeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Wartości dla offsetu OEM czytać. Indeks: 4 - 9 (A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS,)
Odczytywani	e i zapisywanie s	stanu maszyny		
	590	2	1-30	Dowolnie dostępne, nie jest usuwane przy wyborze programu.
		3	1-30	Dowolnie dostępne, nie jest usuwane w przypadku przerwy w zasilaniu (persystentne zachowanie w pamięci).
Odczytywani	e bądź zapisywa	nie parametrów loo	ok-ahead pojedy	nczej osi (na poziomie maszyny)
	610	1	-	Minimalny posuw (MP_minPathFeed) w mm/ min.
		2	-	Minimalny posuw na narożach (MP_minCor- nerFeed) w mm/min
		3	-	Limit posuwu dla biegu szybkiego (MP_ma- xG1Feed) w mm/min
		4	-	Maks. szarpnięcie przy niskiej prędkości (MP_maxPathJerk) w m/s³

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		5	-	Maks. szarpnięcie przy dużej prędkości (MP_maxPathJerkHi) w m/s³
		6	-	Tolerancja przy niskiej prędkości (MP_pathTo- lerance) w mm
		7	-	Tolerancja przy wysokiej prędkości (MP_path- ToleranceHi) w mm
		8	-	Maks. niwelowanie szarpnięcia (MP_maxPa- thYank) w m/s ⁴
		9	-	Współczynnik tolerancji na krzywiźnie (MP_curveTolFactor)
		10	-	Proporcja maks. dopuszczalnego szarpnięcia przy zmianie krzywizny (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Maks. szarpnięcie przy próbkowaniu (MP_ma- xMeasJerk)
		12	-	Tolerancja kąta przy posuwie obróbkowym (MP_angleTolerance)
		13	-	Tolerancja kąta przy biegu szybkim (MP_an- gleToleranceHi)
		18	-	Przyśpieszenie radialne dla posuwu obróbko- wego(MP_maxTransAcc)
		19	-	Przyśpieszenie radialne dla biegu szybkie- go(MP_maxTransAccHi)
		20	Indeks fizycz- nej osi	Maks. posuw (MP_maxFeed) w mm/min
		21	Indeks fizycz- nej osi	Maks. przyśpieszenie (MP_maxAcceleration) w m/s ²
		22	Indeks fizycz- nej osi	Maksymalne szarpnięcie na przejściu osi dla biegu szybkiego (MP_axTransJerkHi) w m/s²
		23	Indeks fizycz- nej osi	Maksymalne szarpnięcie na przejściu osi dla posuwu obróbkowego (MP_axTransJerk) w m/s ³
		24	Indeks fizycz- nej osi	Wysterowanie wstępne przyśpieszenia (MP_compAcc)
		25	Indeks fizycz- nej osi	Poosiowe szarpnięcie przy niskiej prędkości (MP_axPathJerk) w m/s³
		26	Indeks fizycz- nej osi	Poosiowe szarpnięcie przy wysokiej prędkości (MP_axPathJerkHi) w m/s³
		27	Indeks fizycz- nej osi	Dokładniejsze nadzorowanie tolerancji na narożach (MP_reduceCornerFeed) 0 = wyłączone, 1 = włączone
		28	Indeks fizycz- nej osi	DCM: maksymalna tolerancja dla osi linearny- ch w mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Indeks fizycz- nej osi	DCM: maksymalna tolerancja kąta w [°] (MP_maxAngleTolerance)

1	

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		30	Indeks fizycz- nej osi	Monitorowanie tolerancji dla połączonych gwintów (MP_threadTolerance)
		31	Indeks fizycz- nej osi	Forma (MP_shape) axisCutterLoc filtra 0: off 1: zwykły 2: trójkąt 3: HSC 4: rozszerzony HSC
		32	Indeks fizycz- nej osi	Częstotliwość (MP_frequency) axisCutterLoc filtra w Hz
		33	Indeks fizycz- nej osi	Forma (MP_shape) axisPosition filtra 0: off 1: zwykły 2: trójkąt 3: HSC 4: rozszerzony HSC
		34	Indeks fizycz- nej osi	Częstotliwość (MP_frequency) axisPosition filtra w Hz
		35	Indeks fizycz- nej osi	Porządek filtra dla trybu pracy Praca manual- na (MP_manualFilterOrder)
		36	Indeks fizycz- nej osi	Tryb HSC (MP_hscMode) axisCutterLoc filtra
		37	Indeks fizycz- nej osi	Tryb HSC (MP_hscMode) axisPosition filtra
		38	Indeks fizycz- nej osi	Poosiowe szarpnięcie przy próbkowaniu (MP_maxMeasJerk)
		39	Indeks fizycz- nej osi	Waga błędu filtra dla obliczenia odchylenia filtra (MP_axFilterErrWeight)
		40	Indeks fizycz- nej osi	Maksymalna długość filtra pozycji (MP_ma- xHscOrder)
		41	Indeks fizycz- nej osi	Maksymalna długość filtra CLP (MP_maxH- scOrder)
		42	-	Maksymalny posuw osi przy posuwie obrób- kowym (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maksymalne przyśpieszenie na trajektorii w przypadku posuwu obróbkowego (MP_ma- xPathAcc)
		44	-	Maksymalne przyśpieszenie na trajektorii w przypadku biegu szybkiego (MP_maxPathAc- cHi)
		45	-	Form Smoothing-Filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		46	-	Ordnung Smoothing-Filter (tylko nieparzyste wartości) (CfgSmoothingFilter/order)
		47	-	Typ profilu przyśpieszenia (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Typ profilu przyśpieszenia, posuw szybki (CfgLaPath/profileTypeHi) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Tryb redukcji filtra (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Indeks fizycz- nej osi	Kompensacja błędu nadążania w fazie szarp- nięcia (MP_IpcJerkFact)
		52	Indeks fizycz- nej osi	Współczynnik kv regulatora położenia w 1/s (MP_kvFactor)
		53	Indeks fizycz- nej osi	Szarpnięcie radialne, normalny posuw (MP_maxTransJerk)
		54	Indeks fizycz- nej osi	Szarpnięcie radialne, wysoki posuw (MP_ma- xTransJerkHi)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Odczytywani	e bądź zapisywa	nie parametrów loo	ok-ahead pojedyn	czej osi (na poziomie cykli)
	613	see ID610	patrz ID610	Jak ID610, jednakże działa tylko na pozio- mie cyklu. Dzięki temu wartości z konfiguracji maszyny i wartości na poziomie maszyny są odczytywane.
Pomiar maks	ymalnego wykor	zystania osi		
	621	0	Indeks fizycz- nej osi	Pomiar dynamicznego obciążenia zakończyć i wynik zachować w podanym parametrze Q.
Odczytywanie	e treści SIK			
	630	0	Opcja nr	Można dokładnie określić, czy podana pod IDX opcja SIK jest ustawiona czy też nie. 1 = opcja jest odblokowana 0 = opcja nie jest odblokowana
		1	-	Można określić, czy i jaki Feature Content Level (dla funkcji upgrade) jest ustawiony. –1 = FCL nie ustawiony <nr> = ustawiony FCL</nr>
		2	-	Odczytywanie numeru seryjnego SIK -1 = brak ważnego SIK w systemie
		3	-	Odczytanie typu (generacja) SIK 1 = SIK1 lub nie SIK 2 = SIK2
		4	Numer opcji (4-miejscowy)	Odczytywanie statusu oprogramowania (dostępne tylko dla SIK2) 0 = nie udostępniony 1 lub więcej = liczba udostępniona
		10	-	Określenie typu sterowania: 0 = iTNC 530 1 = bazujące na NCK sterowanie (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610,)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Ogólne dane	ściernicy			
	780	2	-	Szerokość
		3	-	Występ
		4	-	Kąt alfa (opcjonalnie)
		5	-	Kąt gamma (opcjonalnie)
		6	-	Głębokość (opcjonalnie)
		7	-	Promień zaokrąglenia na krawędzi "Furthe- r" (opcjonalnie)
		8	-	Promień zaokrąglenia na krawędzi "Neare- r" (opcjonalnie)
		9	-	Promień zaokrąglenia na krawędzi "Neare- st" (opcjonalnie)
		10	-	Aktywna krawędź: 1 = Further 2 = Nearer 3 = Nearest 4 = Special 5 = FurtherBack 6 = NearerBack 7 = NearestBack 8 = SpecialBack 9 = FurtherWheelRad 10 = NearerWheelRad
		11	-	Typ ściernicy (prosta/ukośna)
		12	-	Tarcza zewnętrzna lub wewnętrzna?
		13	-	Kąt korekcji osi B (przeciwnie do kąta podsta- wowego miejsca)
		14	-	Typ ukośnej tarczy
		15	-	Całkowita długość ściernicy
		16	-	Długość do krawędzi wewnętrznej ściernicy
		17	-	Minimalna średnica tarczy (granica zużycia)
		18	-	Minimalna szerokość tarczy (granica zużycia)
		19	-	Numer narzędzia
		20	-	Prędkość skrawania
		21	-	Maksymalnie dozwolona prędkość
		27	-	Typ tarcza ścięta
		28	-	Kąt ścinki strona zewnętrzna
		29	-	Kąt ścinki strona wewnętrzna
		30	-	Status rejestrowania
		31	-	Korekcja promienia
		32	-	Korekta całej długości
		33	-	Korekta wysięgu

HEIDENHAIN | TNC 640 | Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe | 10/2023

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		34	-	Korekta długości do najgłębszej wewnętrznej krawędzi
		35	-	Promień trzpienia ściernicy
		36	-	Obciąganie inicjalizujące wykonane?
		37	-	Pozycja obciągacza dla obciągania inicjalizu- jącego
		38	-	Obciągacz dla obciągania inicjalizującego
		39	-	Wymiarowanie ściernicy?
		51	-	Obciągacz dla obciągania na średnicy
		52	_	Obciągacz dla obciągania na krawędzi zewnętrznej
		53	-	Obciągacz dla obciągania na krawędzi wewnętrznej
		54	-	Wywołaj obciąganie średnicy według liczby
		55	-	Wywołaj obciąganie krawędzi zewnętrznej według liczby
		56	-	Wywołaj obciąganie krawędzi wewnętrznej według liczby
		57	-	Licznik obciągania średnicy
		58	_	Licznik obciągania krawędzi zewnętrznej
		59	-	Licznik obciągania krawędzi wewnętrznej
		60	-	Wybór metody korygowania
		61	-	Kąt przyłożenia obciągacza
		101	-	Promień ściernicy

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Przesunięcie	punktu zeroweg	o dla ściernicy		
	781	1	OŚ	Przesunięcie punktu zerowego z kalibrowania przednie krawędzie
		2	OŚ	Przesunięcie punktu zerowego z kalibrowania tylne krawędzie
		3	OŚ	Przesunięcie punktu zerowego z nastawienia
		4	OŚ	Zaprogramowane przesunięcie punktu zerowego odnośnie tarczy
		5-9	Oś	Dalsze zaprogramowane przesunięcie punktu zerowego odnośnie tarczy
Geometria śc	eiernicy			
	782	1	-	Forma tarczy
		2	-	Wybieg na zewnętrznej stronie
		3	-	Wybieg na wewnętrznej stronie
		4	-	Wybieg na średnicy
Szczegółowa	i geometria (kont	tur) ściernicy		
	783	1	1	Szerokość fazki boku tarczy zewnątrz
			2	Szerokość fazki boku tarczy wewnątrz
		2	1	Kąt fazki boku tarczy zewnątrz
			2	Kąt fazki boku tarczy wewnątrz
		3	1	Promień naroża boku tarczy zewnątrz
			2	Promień naroża boku tarczy wewnątrz
		4	1	Długość boku tarczy zewnątrz
			2	Długość boku tarczy wewnątrz
		5	1	Długość zaskoku boku tarczy zewnątrz
			2	Długość zaskoku boku tarczy wewnątrz
		6	1	Kąt zaskoku boku tarczy zewnątrz
			2	Kąt zaskoku boku tarczy wewnątrz
		7	1	Długość podcięcia boku tarczy zewnątrz
			2	Długość podcięcia boku tarczy wewnątrz
		8	1	Promień wyjścia boku tarczy zewnątrz
			2	Promień wyjścia boku tarczy wewnątrz
		9	1	Całkowita głębokość zewnątrz
			2	Całkowita głębokość wewnątrz

		systemowych NR		
Dane dla obcią	ągania ściernicy			
	784	1	-	Liczba bezpiecznych pozycji
		5	-	Operacja obciągania
		6	-	Numer programu obciągania
		7	-	Wcięcie w materiał przy obciąganiu
		8	-	Kąt wcięcia/kierunek wcięcia przy obciąganiu
		9	-	Liczba powtórzeń przy obciąganiu
		10	-	Liczba pustych suwów przy obciąganiu
		11	-	Posuw przy obciąganiu na średnicy
		12	-	Współczynnik posuwu przy obciąganiu boku (w odniesieniu do NR11)
		13	-	Współczynnik posuwu przy obciąganiu promieni (w odniesieniu do NR11)
		14	-	Współczynnik posuwu przy obciąganiu powierzchni ukośnych (w odniesieniu do NR11)
		15	-	Szybkość poza tarczą przy profilowaniu wstępnym
		16	-	Współczynnik prędkości w obrębie tarczy przy profilowaniu wstępnym (w odniesieniu do NR15)
		25	-	Operacja obciągania pośredniego
		26	-	Numer programu obciągania pośredniego
		27	-	Wcięcie w materiał przy obciąganiu pośred- nim
		28	-	Kąt wcięcia/kierunek wcięcia przy obciąganiu pośrednim
		29		Liczba powtórzeń przy obciąganiu pośrednim
		30	_	Liczba pustych suwów przy obciąganiu pośrednim
		31	_	Posuw obciągania pośredniego

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Bezpieczne p	ozycje dla ścieri	nicy		
	785	1	OŚ	Bezpieczna pozycja nr 1
		2	OŚ	Bezpieczna pozycja nr 2
		3	OŚ	Bezpieczna pozycja nr 3
		4	OŚ	Bezpieczna pozycja nr 4
Dane obciąga	acza ściernicy			
	789	1	-	Тур
		2	-	Długość L1
		3	-	Długość L2
		4	-	Promień
		5	-	Orientacja:1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Prędkość obrotowa wrzeciona do obciągania

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Czytanie info	ormacji dotyczący	ych Funkcjonalneg	o Bezpieczeństw	va FS
	820	1	-	Ograniczenie przez FS: 0 = bez Funkcjonalnego Bezpieczeństwa FS, 1 = drzwi ochronne otwarte SOM1, 2 = drzwi ochronne otwarte SOM2, 3 = drzwi ochronne otwarte SOM3, 4 = drzwi ochronne otwarte SOM4, 5 = wszystkie drzwi ochronne zamknięte
Zapisywanie	danych dla moni	torowania niewyw	ażenia	
	850	10	-	Aktywowanie i dezaktywowanie monitorowa- nia niewyważenia 0 = monitorowanie niewyważenia nie aktywne 1 = monitorowanie niewyważenia aktywne
Licznik				
	920	1	-	Zaplanowane detale. Licznik podaje w trybie pracy Test programu zasadniczo wartość 0.
		2	-	Wykonane detale. Licznik podaje w trybie pracy Test programu zasadniczo wartość 0.
		12	-	Przewidziane jeszcze do wykonania detale. Licznik podaje w trybie pracy Test programu zasadniczo wartość 0.
Odczytywani	e i zapisywanie d	lanych aktualnego	narzędzia	
	950	1	-	Długość narzędzia L
		2	-	Promień narzędzia R
		3	-	Promień narzędzia R2
		4	-	Naddatek długości narzędzia DL
		5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
		6	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
		7	-	Narzędzie zablokowane TL 0 = niezablokowane, 1 = zablokowane
		8	-	Numer narzędzia zamiennego RT
		9	-	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
		10	-	Maksymalny okres trwałości TIME2 przy TOOL CALL
		11	-	Aktualny okres trwałości narzędzia CUR.TIME
		12	-	PLC-stan
		13	-	Długość ostrza w osi narzędzia LCUTS
		14	-	Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE
		15	_	TT: liczba ostrzy CUT
		16	-	TT: tolerancja zużycia na długość LTOL
		17	-	TT: tolerancja zużycia promienia RTOL

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		18	-	TT: kierunek obrotu DIRECT 0 = Dodatni, –1 = Ujemny
		19	-	TT: offset płaszczyzny R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: długość przesunięcia L-OFFS
		21	-	TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK
		22	-	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
		28	-	Maksymalna prędkość obrotowa [1/min] NMAX
		32	-	Kąt wierzchołkowy TANGLE
		34	-	Wznoszenie dozwolone LIFTOFF (0=nie, 1=tak)
		35	-	Tolerancja zużycia promienia R2TOL
		36	-	Typ narzędzia (frez = 0, narzędzie ścierne = 1, Sonda impulsowa = 21)
		37	-	Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej
		38	-	Znacznik czasu ostatniego zastosowania
		39	-	ACC
		40	-	Skok dla cykli gwintowania
		41	-	AFC: obciążenie referencyjne
		42	-	AFC: przeciążenie pierwsze ostrzeżenie
		43	-	AFC: przeciążenie NC-stop
		44	-	Przekroczenie okresu trwałości narzędzia
		45	-	Szerokość czołowa płytki wielopołożeniowej (RCUTS)
		46	-	Użyteczna długość frezu (LU)
		47	-	Promień szyjki frezu (RN)
		48	-	Promień na czubku narzędzia (R_TIP)

	-
1	
	1

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Odczytywani	e i zapisywanie c	lanych aktualnego	narzędzia tokars	skiego
	951	1	-	Numer narzędzia
		2	-	Długość narzędzia XL
		3	-	Długość narzędzia YL
		4	-	Długość narzędzia ZL
		5	-	Naddatek długości narzędzia DXL
		6	-	Naddatek długości narzędzia DYL
		7	-	Naddatek długości narzędzia DZL
		8	-	Promień ostrza RS
		9	-	Orientacja narzędzia TO
		10	-	Kąt orientacji wrzeciona ORI
		11	-	Kąt ustawienia P_ANGLE
		12	-	Kąt wierzchołkowy T_ANGLE
		13	-	Szerokość przecinania CUT_WIDTH
		14	-	Typ (np. narzędzie do obróbki zgrubnej, wykańczającej, gwintownik, przecinak, narzę- dzie grzybkowe)
		15	-	Długość ostrza CUT_LENGTH
		16	-	Korekcja średnicy detalu WPL-DX-DIAM w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS
		17	-	Korekcja długości detalu WPL-DZL w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS
		18	-	Naddatek szerokości przecinania
		19	-	Naddatek promienia ostrza
		20	_	Obrót o kąt przestrzenny B dla wygiętych przecinaków

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Dane aktywn	ego obciągacza			
	952	1	-	Numer narzędzia
		2	-	Długość narzędzia XL
		3	-	Długość narzędzia YL
		4	-	Długość narzędzia ZL
		5	-	Naddatek długości narzędzia DXL
		6	-	Naddatek długości narzędzia DYL
		7	-	Naddatek długości narzędzia DZL
		8	-	Promień ostrza
		9	-	Położenie ostrzy
		13	-	Szerokość ostrza dla płytki lub rolki
		14	-	Typ (np. Diament, płytka, wrzeciono, rolka)
		19	-	Naddatek promienia ostrza
		20	-	Obroty wrzeciona obciągania lub rolki
Dane transfo	rmacji dla ogólny	ych narzędzi		
	960	1	-	Położenie w obrębie układu narzędzia dokład- nie zdefiniowane:
		2	-	Definicja położenia poprzez kierunki:
		3	-	Przesuniecie na X
		4	-	Przesunięcie w kierunku Y
		5	-	Przesunięcie w Z
		6	-	X-komponent w kierunku Z
		7	-	Y-komponent w kierunku Z
		8	-	Z-komponent w kierunku Z
		9	-	X-komponent w kierunku X
		10	-	Y-komponent w kierunku X
		11	-	Z-komponent w kierunku X
		12	-	Rodzaj definicji kąta:
		13	-	Kąt 1
		14	-	Kąt 2
		15	-	Kąt 3

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Eksploatacja	narzędzi i uzbro	jenie obrabiarki na	rzędziami	
	975	1	-	Kontrola eksploatacji narzędzia dla aktualnego programu: wynik –2: kontrola nie możliwa, funkcja jest wyłączona w konfiguracji wynik –1: kontrola nie możliwa, brak pliku eksploatacji narzędzia wynik 0: OK, wszystkie narzędzia dostępne wynik 1: kontrola nie OK
		2	Wiersz	Sprawdzić dostępność narzędzi, które konieczne są w palecie z wiersza IDX w aktual- nej tablicy palet. –3 = w wierszu IDX nie zdefiniowano palety lub funkcja została wywołana poza obróbką palet –2 / –1 / 0 / 1 patrz NR1
Cykle sondy	dotykowej i trans	sformacje współrzo	ędnych	
	990	1	-	Zachowanie podczas najazdu: 0 = zachowanie standardowe, 1 = pozycję próbkowania najechać bez korek- cji. Skuteczny promień, bezpieczny odstęp zero
		2	16	Tryb pracy maszyny Automatyka/Manualnie
		4	-	0 = trzpień nie wychylony 1 = trzpień wychylony
		6	-	Sonda nastolna TT aktywna? 1 = tak 0 = nie
		8	-	Aktualny kąt wrzeciona w [°]
		10	Numer parametru QS	Określenie numeru narzędzia z nazwy narzę- dzia. Wartość zwrotna orientuje się według skonfigurowanych reguł przy szukaniu narzę- dzia zamiennego. Jeśli dostępnych jest kilka narzędzi o tej samej nazwie, to montowane jest pierwsze narzędzie z tabeli narzędzi. Jeśli wybrane według reguł narzędzie jest zablokowane, to narzędzie zamienne jest odsyłane z powrotem. –1: nie znaleziono żadnego narzędzia o podanej nazwie w tabeli narzędzi lub wszyst- kie możliwe narzędzia zablokowane.
		16	0	0 = kontrola wrzeciona kanału przekazana do PLC, 1 = przejąć kontrolę nad wrzecionem kanału
			1	0 = kontrola nad wrzecionem NARZ przekaza- na do PLC, 1 = przejąć kontrolę nad wrzecionem NARZ

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		19	-	Przemieszczenie próbkowania w cyklach powstrzymać: 0 = przemieszczenie zostaje powstrzyma- ne (parametr CfgMachineSimul/simMode nierówny FullOperation lub tryb pracy Test programu aktywny) 1 = przemieszczenie zostaje wykonane (parametr CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, może zostać zapisane w celach testowania)
		28	-	Odczytanie kąta przystawienia aktualnego wrzeciona narzędzia

	_
F	1

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Status odpra	cowywania			
	992	10	-	Skanowanie wierszy aktywne 1 = tak, 0 = nie
		11	-	Skanowanie bloków - informacje dotyczące szukania bloku: 0 = program uruchomiono bez szukania bloku 1 = cykl systemowy Iniprog zostaje wykonany przed szukaniem bloku 2 = szukanie bloku przebiega 3 = funkcje zostają powielone -1 = cykl Iniprog przed szukaniem bloku został anulowany -2 = anulowanie podczas skanowania bloków -3 = anulowanie skanowania bloków po fazie szukania, przed lub po powielaniu funkcji -99 =domyślne anulowanie
		12	-	Rodzaj anulowania dla odpytania w obrębie makro OEM_CANCEL: 0 = bez anulowania 1 = anulowanie z powodu błędu lub awaryjne- go stop 2 = jednoznaczne anulowanie z wewnętrznym stop po stop w środku wiersza 3 = jednoznaczne anulowanie z wewnętrznym stop po stop na granicy wiersza
		14	-	Numer ostatniego błędu FN 14-
		16	-	Rzeczywiste odpracowywanie aktywne? 1 = odpracowywanie, 0 = symulacja
		17	-	2D-grafika programowania aktywna? 1 = tak 0 = nie
		18	-	Grafika programowania równolegle (softkey AUTOM. RYSOWANIE) aktywna? 1 = tak 0 = nie
		20	-	Informacje do obróbki frezowaniem-tocze- niem: 0 = frezowanie (po FUNCTION MODE MILL) 1 =toczenie (po FUNCTION MODE TURN) 10 = wykonanie operacji dla przejścia z trybu toczenia do trybu frezowania 11 = wykonanie operacji dla przejścia z trybu frezowania do trybu toczenia
		21	-	Anulowanie podczas operacji obciągania do zapytania w ramach makro OEM_CANCEL: 0 = anulowanie nie nastąpiło podczas operacji obciągania 1 = anulowanie nastąpiło podczas operacji obciągania

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		30	-	Interpolacja kilku osi dozwolona? 0 = nie (np. sterowanie odcinkowe) 1 = tak
		31	-	R+/R– w trybie MDI możliwa / dozwolona? 0 = nie 1 = tak
		32	Numer cyklu	Pojedynczy cykl odblokowany: 0 = nie 1 = tak
		33	-	Dostęp zapisu do wykonanych wpisów tabeli palet dla DNC (skrypty python) jest włączony: 0 = nie 1 = tak
		40	-	Tablice w trybie Test programu kopiować? Wartość 1 zostaje nastawiona przy wyborze programu i przy naciśnięciu na softkey RESET + START . Cykl systemowy iniprog.h kopiuje wówczas tabele i resetuje datę systemu. 0 = nie 1 = tak
		101	-	M101 aktywna (widoczny stan)? 0 = nie 1 = tak
		136	-	M136 aktywna? 0 = nie 1 = tak

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Aktywowanie	e podpliku param	etrów maszynowy	ch	
	1020	13	Numer parametru QS	Podplik parametrów maszynowych ze ścieżką z numeru QS (IDX) załadowany? 1 = tak 0 = nie
Ustawienia k	onfiguracji dla cy	/kli		
	1030	1	-	Komunikat o błędach Wrzeciono nie obraca się wyświetlić? (CfgGeoCycle/ displaySpindleErr) 0 = nie, 1 = tak
		2	-	Komunikat o błędach Sprawdź znak liczby głębokości! wyświetlić? (CfgGeoCycle/ displayDepthErr) 0 = nie, 1 = tak
Przekazywan	nie danych międz	y cyklami HEIDEN	HAIN i makrosam	i OEM
	1031	1	0	Monitorowanie komponentów: licznik pomia- ru. Cykl 238 pomiaru danych maszynowych automatycznie inkrementuje ten licznik.
			1	Monitorowanie komponentów: rodzaj pomiaru -1 = bez pomiaru 0 = test formy okrągłej 1 = diagram kaskadowy 2 = pasmo przenoszenia częstotliwości 3 = widmo obwiedniowe 4 = rozszerzone przenoszenie częstotliwości
			2	Monitorowanie komponentów: indeks osi z CfgAxes\ axisList
			3 - 9	Monitorowanie komponentów: dalsze argumenty zależnie od pomiaru
		2	3 – 9	Monitorowanie komponentów: dalsze argumenty zależnie od pomiaru
		3	0	KinematicsOpt: odczytanie aktualnego numeru cyklu (450-453)
		100	_	Monitorowanie komponentów: opcjonalne nazwy zadań monitorowania, jak sparametry- zowano pod System\Monitoring\CfgMon- Component . Po zakończeniu pomiaru podane tu zadania monitorowania są wykonywane kolejno jedno po drugim. Przy ustawianiu parametrów należy pamiętać, aby wymienio- ne zadania monitorowania były oddzielone przecinkiem.

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Ustawienia u	żytkownika dla iı	nterfejsu użytkown	ika	
	1070	1	-	Granica posuwu softkey FMAX, 0 = FMAX nieaktywny
Test bitu				
	2300	Number	Numer bitu	Funkcja sprawdza, czy ustawiono bit w warto- ści liczbowej. Przewidziana do sprawdzenia liczba zostaje przekazana jako NR, szuka- ny bit jako IDX, przy tym IDX0 oznacza bit o najniższej wartości. Aby stosować tę funkcję dla dużych liczb, należy przekazać NR jako parametr Q. 0 = bit nie nastawiony 1 = bit nastawiony
Odczytywani	e informacji o pr	ogramie (string sys	stemowy)	
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = pełna ścieżka aktualnego programu głównego bądź programu palet IDX1 = ścieżka pliku folder, w którym znajduje się program NC IDX2 = nazwa programu NC, bez ścieżki i rozszerzenia pliku IDX3 = rozszerzenie pliku programu NC
		2	0/1/2/3	IDX0 = pełna ścieżka widocznego w odczycie wierszy programu NC IDX1 = ścieżka pliku folder, w którym znajduje się program NC IDX2 = nazwa programu NC, bez ścieżki i rozszerzenia pliku IDX3 = rozszerzenie pliku programu NC
		3	-	Ścieżka wybranego z SEL CYCLE lub CYCLE DEF 12 PGM CALL cyklu lub ścieżka aktualnie wybranego cyklu.
		10	-	Ścieżka wybranego z SEL PGM "…" progra- mu NC.
Indeksowany	v dostęp do parar	netrów QS		
	10015	20	Nr parametru QS	Odczytuje QS(IDX)
		30	Numer parametru QS	Przekazuje string, który jest odbierany, jeśli w QS(IDX) wszystko poza literami i liczbami jest zastępowane przez '_' .
Odczytywani	e danych kanału	(string systemowy	()	
	10025	1	-	Nazwa kanału obróbki (key)
Odczytywani	e danych dotycza	ących tabeli SQL (s	string systemowy	
	10040	1	-	Symboliczna nazwa tabeli preset.
		2	-	Symboliczna nazwa tabeli punktów zerowych.
		3	-	Symboliczna nazwa tabeli punktów odniesie- nia palet.

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
		10	-	Symboliczna nazwa tabeli narzędzi.
		11	-	Symboliczna nazwa tabeli miejsc narzędzi.
		12	-	Symboliczna nazwa tabeli narzędzi tokarskich
		13	-	Symboliczna nazwa tabeli narzędzi szlifierski- ch
		14	-	Symboliczna nazwa tabeli obciągaczy
		21	-	Symboliczna nazwa tabeli korekcyjnej w układzie współrzędnych narzędzia T-CS
		22	-	Symboliczna nazwa tabeli korekcyjnej w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Programowa	ne w wywołaniu	narzędzia wartości	i (string systemo	owy)
	10060	1	-	Nazwa narzędzia
Odczytywani	e kinematyki ma	szyny (string syste	emowy)	
	10290	10	-	Symboliczna nazwa zaprogramowanej z FUNCTIONMODE MILL bądź FUNCTION MODE TURN kinematyki maszyny z Channels/ ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeMo- dels.
Przełączenie	zakresu przemie	eszczenia (string s	ystemowy)	
	10300	1	-	Nazwa Key ostatnio aktywowanego zakresu przemieszczenia
Odczytywani	e aktualnego cza	isu systemowego (string systemow	vy)
	10321	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.RRRR gg:mm:ss 2 i 16: DD.MM.RRRR gg:mm 3: DD.MM.RR gg:mm 4: RRRR-MM-DD gg:mm:ss 5 i 6: RRRR-MM-DD gg:mm 7: RR-MM-DD gg:mm 8 i 9: DD.MM.RRR 10: DD.MM.RRR 11: RRRR-MM-DD 12: RR-MM-DD 13 i 14: gg:mm:ss 15: gg:mm Alternatywnie może być podawany z DAT w SYSSTR() czas systemowy w sekundach, który ma być wykorzystywany do formatowa- nia.
Dane układó	w pomiarowych 🏾	rs i TT (string syst	emowy)	
	10350	50	-	Typ układu impulsowego TS z kolumny TYP tabeli układów impulsowych (tchprobe.tp).
		51	-	Forma trzpienia z kolumny STYLUS tabeli sond dotykowych (tchprobe.tp).
		70	-	Typ sondy impulsowej nastolnej TT z CfgTT/ type.
		73	-	Nazwa kodu aktywnego układu impulsowego nastolnego TT z CfgProbes/activeTT .
		74	-	Numer seryjny aktywnego układu impulsowe- go nastolnego TT z CfgProbes/activeTT .
Odczytywani	e danych dotycza	ących obróbki pale	ty (string system	nowy)
	10510	1	-	Nazwa palety
		2	-	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet.
Odczytywani	e oznaczenia we	rsji software NC (s	tring systemowy	0
	10630	10	-	String odpowiada formatowi wyświetlonego oznaczenia wersji, czyli np. 340590 09 lub 817601 05 SP1 .

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Ogólne dane	ściernicy			
	10780	1	-	Nazwa ściernicy
Odczytywani	e danych aktualn	ego narzędzia (str	ing systemowy)	
	10950	1	-	Nazwa aktualnego narzędzia
		2	-	Wpis ze szpalty DOC aktywnego narzędzia
		3	-	Ustawienie regulacji AFC
		4	-	Kinematyka suportu narzędziowego
		5	-	Wpis ze szpalty DR2TABLE - nazwa pliku tabli- cy wartości korekcji dla 3D-ToolComp
		6	-	Wpis z kolumny TSHAPE - nazwa pliku formy narzędzia 3D (*.stl)

Nazw grupy	Numer grupy ID	Numer danych systemowych NR	Indeks IDX	Opis
Odczytanie ir	nformacji z makr	o OEM i cykli HEID	ENHAIN (string s	ystemowy)
	11031 10		-	Podaje wybrane makro FUNCTION MODE SET <0EM-Mode> jako łańcuch znaków.
		100	-	Cykl 238: lista nazw key dla monitorowania komponentów
		101	-	Cykl 238: nazwa pliku dla protokołu

Porównanie: FN 18-funkcje

W poniższej tabeli znajdują się funkcje FN 18starszych modeli sterowań, które nie zostały zrealizowane w tej postaci na TNC 640 . W większości przypadków funkcja ta została zastąpiona inną.

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza	
ID 10 info	rmacja o programie			
1	-	MM/Inch-stan	Q113	
2	-	Współczynnik nakładania się przy frezowa- niu wybrania	CfgRead	
4	-	Numer aktywnego cyklu obróbki	ID 10 Nr 3	
ID 20 stan	obrabiarki			
15	Log. Oś	Przyporządkowanie między logiczną i geometryczną osią		
16	-	Posuw okręgi przejściowe		
17	-	Aktualnie wybrany zakres przemieszczenia	SYSTRING 10300	
19	-	Maksymalne obroty wrzeciona przy aktual- nym stopniu przekładni i wrzecionie	Najwyższy stopień przekładni: ID 90 nr 2	
ID 50 dane	e z tabeli narzędzi			
23	Narz nr	PLC-wartość	1)	
24	Narz nr	Przesunięcie współosiowości trzpienia sondy w osi głównej CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1	
25	Narz nr	Przesunięcie współosiowości palca sondy w osi pomocniczej CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2	
26	Narz nr	Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu CAL-ANG	ID 350 NR 54	
27	Narz nr	Typ narzędzia dla tabeli miejsca PTYP	2)	
29	Narz nr	Pozycja P1	1)	
30	Narz nr	Pozycja P2	1)	
31	Narz nr	Pozycja P3	1)	
33	Narz nr	Skok gwintu Pitch	ID 50 NR 40	
ID 51 dane	e z tabeli stanowisk r	narzędzi		
6	Numer miejsca	Typ narzędzia	2)	
7	Numer miejsca	P1	2)	

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza		
8	Numer miejsca	P2	2)		
9	Numer miejsca	P3	2)		
10	Numer miejsca	P4	2)		
11	Numer miejsca	P5	2)		
12	Numer miejsca	Miejsce zarezerwowane: 0=nie, 1=tak	2)		
13	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce u góry zajęte: 0=nie, 1=tak	2)		
14	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce u dołu zajęte: 0=nie, 1=tak	2)		
15	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce z lewej zajęte: 0=nie, 1=tak	2)		
16	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce z prawej zajęte: 0=nie, 1=tak	2)		
ID 56 inform	nacja o pliku				
1	-	Liczba wierszy tabeli narzędzi			
2	-	Liczba wierszy aktywnej tabeli punktów zerowych			
3	Parametry Q	Liczba aktywnych osi, które zaprogramowa- ne są w aktywnej tabeli punktów zerowych			
4	-	Liczba wierszy dowolnie definiowalnej tabeli, otwieranej z FN 26: TABOPEN .			
ID 214 aktua	alne dane konturu				
1	-	Tryb przejściowy konturu			
2	-	Maks. błąd linearyzacji			
3	-	Tryb dla M112			
4	-	Tryb znaków			
5	-	Tryb dla M124	1)		
6	-	Specyfikacja dla obróbki wybrania konturu			
7	-	Stopień filtra dla obwodu regulacji			
8	-	Tolerancja programowana w cyklu 32 bądź MP1096	ID 30 Nr 48		
ID 240 pozy	cje zadane w system	ie REF			
8	-	Pozycja AKT w systemie REF			
ID 280 infor	macje do M128				
2	-	Posuw, który został zaprogramowany przy pomocy M128	ID 280 Nr 3		
ID 290 przeł	ączenie kinematyki				
1	-	Wiersz aktywnej tabeli kinematyki	SYSSTRING 10290		

Nr	r IDX Treść		Funkcja zastępcza		
2	Bit-nr	Odpytanie bitów w MP7500	Cfgread		
3	-	Status monitorowania kolizji stary	Włączalny i wyłączalny w programie NC		
4	-	Status monitorowania kolizji nowy	Włączalny i wyłączalny w programie NC		
ID 310 mody	yfikacje zachowani	a geometrycznego			
116	-	M116: -1=włącz, 0=wyłącz			
126	-	M126: -1=włącz, 0=wyłącz			
ID 350 dane	sondy dotykowej				
10	-	TS: oś sondy	ID 20 Nr 3		
11	-	TS: użyteczny promień kulki	ID 350 NR 52		
12	-	TS: użyteczna długość	ID 350 NR 51		
13	-	TS: promień pierścienia nastawczego			
14	1/2	TS: przesunięcie współosiowości oś główna/oś pomocnicza	ID 350 NR 53		
15	-	TS: kierunek przesunięcia współosiowości w stosunku do 0°-pozycji	ID 350 NR 54		
20	1/2/3	TT: punkt środkowy X/Y/Z	ID 350 NR 71		
21	-	TT: promień tarczy	ID 350 NR 72		
22	1/2/3	TT: 1. Pozycja próbkowania X/Y/Z	Cfgread		
23	1/2/3	TT: 2. Pozycja próbkowania X/Y/Z	Cfgread		
24	1/2/3	TT: 3. Pozycja próbkowania X/Y/Z	Cfgread		
25	1/2/3	TT: 4. Pozycja próbkowania X/Y/Z	Cfgread		
ID 370 ustav	wienia cyklu próbko	owania			
1	-	Nie przemieszczać na bezpieczny odstęp w cyklu 0.0 i 1.0 (analogicznie do ID990 NR1)	ID 990 Nr 1		
2	-	MP 6150 bieg szybki pomiaru	ID 350 NR 55 IDX 1		
3	-	MP 6151 bieg szybki obrabiarki jako bieg szybki pomiaru	ID 350 NR 55 IDX 3		
4	-	MP 6120 posuw pomiaru	ID 350 NR 55 IDX 2		
5	-	MP 6165 powielanie kąta włącz/wyłącz	ID 350 NR 57		
ID 501 tabel	a punktów zerowyo	ch (system REF)			
Wiersz	Kolumna	Wartość w tabeli punktów zerowych	Tabela punktów odniesienia		
ID 502 tabel	a punktów odniesi	enia			
Wiersz	Kolumna	Czytanie wartości z tabeli punktów odnie- sienia przy uwzględnieniu aktywnego syste- mu obróbki			
ID 503 tabel	a punktów odniesi	enia			
Wiersz	Kolumna	Czytanie wartości bezpośrednio z tabeli punktów odniesienia	ID 507		
ID 504 tabel	a punktów odniesi	enia			

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza		
Wiersz	Kolumna	Czytanie rotacji podstawowej z tabeli punktów odniesienia	ID 507 IDX 4-6		
ID 505 tabela	punktów zerowych				
1	-	0=tabela punktów zerowych nie wybrana			
		1=tabela punktów zerowych wybrana			
ID 510 dane d	lo obróbki palet				
7	-	Testuj zawieszenie zamocowania z wiersza PAL			
ID 530 aktywi	ny punkt odniesieni	a			
2	Wiersz	Wiersz w aktywnej tabeli punktów odniesie- nia zabezpieczony od zapisu:	FN 26 i FN 28 odczytać kolum- nę Locked		
		0 = nie, 1 = tak			
ID 990 zachov	wanie najazdu				
2	10	0 = odpracowywanie nie w trybie szukania bloku	ID 992 NR 10 / NR 11		
		1 = odpracowywanie w trybie szukania bloku			
3	Q-parametry	Liczba osi, zaprogramowanych w wybranej tabeli punktów zerowych			
ID 1000 parar	netry maszynowe				
MP-numer	MP-indeks	Wartość parametru maszynowego	CfgRead		
ID 1010 parar	metry maszynowe z	definiowane			
MP-numer	MP-indeks	0 = parametry maszynowe nie dostępne	CfgRead		
		1 = parametry maszynowe dostępne			
¹⁾ Funkcja lul	b kolumna tabeli wie	ęcej nie dostępna			

²⁾ Wiersz tabeli z FN 26 i FN 28 lub SQL wyczytać

17.2 Tabele przeglądowe

Funkcja dodatkowa

М	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M0	Przebieg programu STOP/wrzeciono	STOP/chłodziwo OFF		-	231
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/	/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			231
M2	Przebieg programu STOP/wrzeciono Kasowanie wskazania statusu (zależr go)/ skok powrotny do wiersza 0		•	231	
M3 M4 M5	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wsk Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu w Wrzeciono STOP	azówek zegara skazówek zegara	:		231
M8 M9	Chłodziwo ON Chłodziwo OFF		•		231
M13 M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wsk Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu w	azówek zegara/chłodziwo ON skazówek zegara/chłodziwo on	:		231
M30	Ta sama funkcja jak M2				231
M89	Wywołanie cyklu, działanie modalnie		•		Instrukcja- cykli
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędn zerowego maszyny	e odnoszą się do punktu	•		232
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędn przez producenta maszyn pozycji, np.	ne odnoszą się do zdefiniowanej . do pozycji zmiany narzędzia	•		232
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować	ć do wartości poniżej 360°			491
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu				235
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie	na gotowo		-	236
M99	Wywołanie cyklu wierszami			•	Instrukcja- cykli
M101	Automatyczna zmiana narzędzia z na maksymalny okres trwałości upłynął	rzędziem siostrzanym, jeśli		•	134
M102	M101 zresetować				
M103	Współczynnik posuwu dla ruchów wc	inania w materiał			237
M107	Komunikat o błędach przy narzędziac anulować	h zamiennych z naddatkiem			506
M109	Stała prędkość torowa na ostrzu narz	ędzia (posuw zwiększać i			239
M110 M111	redukowac) Stała prędkość torowa na ostrzu narz M109/M110 zresetować	ędzia (tylko posuw redukować)	•		
M116 M117	Posuw dla osi obrotu w mm/min M116 zresetować		•		489
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem re programu	ęcznym w czasie przebiegu	•		242
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skoryc AHEAD)	gowanym promieniem (LOOK	•		240
М	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
---------------------	--	----------------------	----------------	-------------	--------
M126 M127	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowany M126 zresetować	m odcinku	•		490
M128	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjo nia (TCPM)	nowaniu osi nachyle-	•		492
M129	M128 zresetować				
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się c układu współrzędnych	lo nienachylonego	•		234
M136 M137	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona M136 zresetować		•		238
M138	Wybór osi nachylnych				495
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia				244
M141	Anulowanie monitorowania sondy pomiarowej				246
M143	Usunięcie obrotu podstawowego				246
M144	Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach końcu wiersza	RZECZ/ZAD przy	•		496
M145	M144 zresetować			-	
M148 M149	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć M148 zresetować	od konturu	•		247
M197	Zaokrąglanie naroży				248

Funkcje użytkownika

Funkcje użytkownika	Standard	Орсја	Znaczenie
Krótki opis	√		Wersja podstawowa: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono
		0-7 77	Łącznie 14 dalszych osi NC bądź 13 dalszych osi NC plus 2. wrzeciono
		78	
	\checkmark		Cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej
Zapis programu	\checkmark		Język programowania HEIDENHAIN Klartext oraz DIN/ISO
		42	Kontury lub pozycje obróbki wyczytać z plików CAD (STP, IGS, DXF) i zachować jako program konturu Klartext lub tabelę punktów Klartext
dane położenia	\checkmark		Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych
	\checkmark		Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe
	\checkmark		Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach
Korekcje narzędzia	\checkmark		Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzę- dzia
	\checkmark		Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć z wyprzedze- niem do 99 bloków NC w przód (M120)
		9	Trójwymiarowa korekcja promienia narzędzia dla później- szych zmian danych narzędzi, bez konieczności ponownego obliczania programu NC .
Tablice narzędzi	\checkmark		Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi
Stała prędkość torowa	\checkmark		W odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia
	\checkmark		W odniesieniu do ostrza narzędzia
Praca równoległa	√		Generowanieprogramu NC ze wspomaganiem graficznym, podczas gdy inny program NC jest odpracowywany
3D-obróbka	\checkmark		Szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarp- nięć
		9	3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni
		9	Zmiana położenia głowicy odchylanej przy pomocy elektro- nicznego kółka ręcznego podczas przebiegu programu; pozycja punktu wiodącego narzędzia (wierzchołek ostrza lub punkt środkowy narzędzia) pozostaje niezmieniona (TCPM = tool center point management)
		9	Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu
		9	Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia
		92	Zależna od kąta wcięcia korekcja promienia narzędzia 3D
Obróbka ze stołem obrotowym		8	Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra
(Advanced Function Set 1)		8	Posuw w mm/min

Funkcje użytkownika	Standard	Opcja	Znaczenie
Elementy konturu	\checkmark		Prosta
	\checkmark		Fazka
	\checkmark		Tor kołowy
	\checkmark		Punkt środkowy okręgu
	\checkmark		Promień okręgu
	\checkmark		Przylegający stycznie tor kołowy
	\checkmark		Zaokrąglanie naroży
Dosuw do konturu i odsuw	√		Po prostej: tangencjalnie lub prostopadle
od konturu	\checkmark		Po okręgu
Programowanie dowolne- go konturu FK	1		Programowanie swobodnego konturu FK w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmio- tów
Skoki w programie	√		Podprogramy
	\checkmark		Powtórzenie części programu
	1		Wywołanie dowolnego programu NC .
Cykle obróbki	√		Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, gwinto- wania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwytu wyrów- nawczego
	\checkmark		Cykle wiercenia dla głębokiego wiercenia, rozwiercania dokładnego otworu, wytaczanie i pogłębiania
	\checkmark		Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych
	1		Obróbka zgrubna i wykańczająca wybrań prostokątnych i okrągłych
	1		Obróbka zgrubna i wykańczająca czopów prostokątnych i okrągłych
	\checkmark		Wzory punktowe na okręgu i liniach i DataMatrix-Code
	\checkmark		Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych i ukośny- ch powierzchni
	\checkmark		Cykle dla frezowania rowków wpustowych prostych i okrągły- ch
	\checkmark		Grawerowanie
	\checkmark		Kieszeń konturu
	\checkmark		Trajektoria konturu
		50 158	Cykle dla obróbki toczeniem
		156	Cykle dla szlifowania współrzędnościowego i obciągania
	\checkmark		Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obrób- ki
Transformacje współrzęd-	\checkmark		Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane
nych:	\checkmark		Współczynnik wymiarowy (poosiowy)
		8	Nachylenie płaszczyzny obróbki (Advanced Function Set 1)

Funkcje użytkownika	Standard	Opcja	Znaczenie
Q-parametry Programowanie przy	√		Funkcje matematyczne =, +, −, *, /, sin α, cos α, obliczanie pierwiastków
pomocy zmiennych	\checkmark		Logiczne połączenia (=, ≠, <, >)
	\checkmark		Rachunek w nawiasach
	\checkmark		tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a ⁿ , e ⁿ , ln, log, wartość absolutna liczby, stała π, negowanie, miejsca po przecinku lub odcinanie miejsc do przecinka
	\checkmark		Funkcje dla obliczania koła
	\checkmark		Funkcje dla przetwarzania tekstu
Pomoce przy programo-	√		Kalkulator
waniu	\checkmark		Akcentowanie kolorami elementów składniowych
	\checkmark		Pełna lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach
	\checkmark		Funkcja pomocy kontekstowej
	\checkmark		Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli
	\checkmark		Wiersze komentarza i segmentacji w programie NC
Teach-In	√		Pozycje rzeczywiste zostają przejęte bezpośrednio do progra- mu NC
Grafika testowa Rodzaje prezentacji	√		Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program NC jest odpracowywany
	\checkmark		Widok z góry / prezentacja w 3 płaszczyznach / 3D-prezenta- cja / 3D-grafika liniowa
	\checkmark		Powiększenie fragmentu
Grafika programowania	√		W trybie pracy Programowanie podane bloki NC są rysowane na grafice (grafika kreskowa 2D), także jeśli inny program NC jest odpracowywany
Grafika obróbki Rodzaje prezentacji	√		Graficzna prezentacja odpracowanego programu NC w widoku z góry / prezentacji w 3 płaszczyznach / prezentacji 3D
Czas obróbki	√		Obliczanie czasu obróbki w trybie pracy Test programu
	\checkmark		Wyświetlanie aktualnego czasu obróbki w trybach pracy przebiegu programu
Zarządzanie punktami odniesienia	\checkmark		Dla zapamiętania dowolnych punktów odniesienia
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu	\checkmark		Przebieg wierszy do dowolnego bloku NC w programie NC i najazd obliczonej pozycji zadanej dla kontynuowania obróbki
	✓		Przerwanieprogramu NC , opuszczenie konturu i ponowny najazd na kontur
Tablice punktów zerowych	✓		Kilka tabeli punktów zerowych dla zapamiętania odnoszących się do detalu punktów zerowych

Funkcje użytkownika	Standard Opcja	Znaczenie
Cykle sondy pomiarowej	√	Kalibrowanie czujnika pomiarowego
	\checkmark	Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu manualnie i automatycznie
	\checkmark	Wyznaczanie punktu odniesienia manualnie i automatycznie
	\checkmark	Automatyczny pomiar przedmiotów
	\checkmark	Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzi
	\checkmark	Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki

Sterowania CNC znajdziesz w strefie pobierania na stronie internetowej HEIDENHAIN.

Indeks

3

3D-korekcja	
Face Milling	510
formy narzędzi	508
orientacja narzędzia	509
Peripheral Milling	512
wartości delta	508

Α

Adaptacyjne regulowanie posuw	′u
376	
ADP	522
AFC	376
programowanie	379
ustawienia podstawowe	377
w trybie toczenia	597
ASCII-pliki	435

В

Batch Process Manager	559
lista zleceń	560
listę zleceń utworzyć	567
listę zleceń zmienić	568
otworzyć	564
podstawy	559
zastosowanie aplikacji	559
Bieg szybki	126

С

CAD-Import CAD-Viewer	525 525
filtr dla pozycji wiercenia	545
określenie płaszczyzny	535
ustawienia podstawowe	527
ustawienie punktu odniesienia 531	а
ustawienie warstwy	530
wybór konturu	538
wybór pozycji obróbki	543
Component Monitoring	432
Czas przerwy	
cyklicznie	449
jednorazowo	451
reset	450
Czytanie danych systemowych.	312

D

Dane narzędzi	
wartości delta	130
Dane narzędzia	128
wywołanie	132
zamiana	118
zapis do programu	131
Dane systemowe	
lista	626
DCM	373

Definiowanie lokalnych paramet Q Definiowanie obrabianego detalu Definiowanie retencyjnych	rów 276 1 98
parametrów Q Dialog Dialogowy język programowania	276 100
100 Długość narzędzia DNC	129
informacje z programu NC Dołączenie pozycjonowania kółk ręcznym M118	315 kiem 242
Dostęp do tabel SQL Dostęp do tabeli	337
TABDATA TABWRITE Dowolnie definiowalna tabela	428 444
czytać wypełnianie Dowolnie definiowalną tabelę	445 444
otworzyć Drganie rezonansowe Drukowanie meldunków Dynamiczne monitorowanie koli	443 447 311 zji
373 Dysk twardy	109

E

Edytor tekstu	200
Ekran	. 67
ekran dotykowy	612
Ekran dotykowy	612
Extended Workspace	. 71

F

Fazka 160
Filtr dla pozycji wiercenia przy
przejmowaniu danych CAD 545
FK-programowanie178
możliwości zapisu
dane okręgu 185
dane względne 188
kierunek i długość elementów
konturu 184
punkty pomocnicze 187
zamknięte kontury 186
podstawy 178, 182
tory kołowe 183
FN 14: ERROR: wydawanie
komunikatu o błędach 296
FN 16: F-PRINT: wyjściowe teksty
sformatowane 302
FN18: SYSREAD: czytanie danych
systemowych 312
FN19: PLC: przekazywanie wartości
do PLC 312

FN20: WAIT FOR: NC i PLC	
synchronizować	313
FN 23: DANE OKRĘGU: obliczyć	
okrąg z 3 punktów	284
FN 24: DANE OKRĘGU: obliczyć	
okrąg z 4 punktów	284
FN26: TABOPEN: dowolnie	
definiowalną tabelę otworzyć	443
FN 27: TABWRITE: wypełnianie	
dowolnie definiowalnej tabeli	444
FN 28: TABREAD: dowolnie	
definiowalną tabelę czytać	445
FN 29: PLC: przekazanie wartoś	ci
do PLC	314
FN 37: EXPORT	314
FN 38: SEND: informacje	
wysłać	315
Fokus klawiatury	72
Folder 111,	116
kopiować	119
usunąć	120
utworzyć	116
FreeTurn	590
Frezowanie ukośne	487
FUNCTION COUNT	433
FUNCTION DWELL	451
FUNCTION FEED DWELL	449
FUNCTION TCPM	497
Funkcja dodatkowa	230
dla zachowania na torze	
kształtowym	235
wprowadzenie	230
Funkcja PLANE	45/
automatyczne przemieszczer	ווe
4/9	450
przegląd	459
rodzaj transformacji	484
wybor mozliwych rozwiązan.	481
FUNKCJA SZUKANIA	107
FUNKCJE dodatkowe	000
dia danych wspołrzędnych	232
dia kontroli przebiegu prograr	nu
	001
dia wrzeciona i chłodziwa	231
FUNKCJE dodatkowe dla osl	400
	489
Funkcje kątowe	282
	400
	308
runkcje loru kszlatlowego	1 4 0
puusidwy	142
	140
pozycjonowanie wstępne	140
G	
and the second	

Gesty	615
Gesty dotykowe	615
GOTO	196

~···

Grafika programowania	180
przy programowaniu powiększenie wycinka	212 214
н	
Heatmap / Mapa cieplna Helix-interpolacja	432 174
1	
Import tabela z iTNC 530 Instrukcja SQL iTNC 530	446 337 . 66
К	
Kalkulator Kinematyka biegunowa Koło pełne Kompensacja ustawienia narzęd 497	204 393 163 Izia.
Komunikat o błędach filtrowanie pomocy przy usuwanie wydawanie Komunikat o błędach NC	215 217 215 218 296 215
Kontur najazd odjazd wybór z pliku DXF Kopiowanie części programu korekcja 3Dtrójwymiarowa	148 148 538 106 505
tabela Korekcja narzędzia długość promień trójwymiarowa Korekcja promienia	422 137 137 138 505 138
naroze zewnętrzne, naroze wewnętrzne opcje wpisywania 139, Korekta 3D wektor	140 140 507
	507

Licznik	433
Liftoff 247,	452
Limitowanie posuwu	
TCPM	503
Linia śrubowa	174
Look ahead	240
L	
L	
Łańcuch procesu	517

Μ M91, M92..... 232 Menedżer plików folder..... 111 foldery kopiować..... 119 utworzyć..... 116 kopiowanie tabeli..... 118 przegląd funkcji..... 112 typ pliku..... 109 ukryty plik..... 124 usuwanie pliku..... 120 wybrać plik..... 114 wywołanie..... 113 zewnętrzne typy plików...... 111 zmiana nazwy pliku..... 122 Monitorowanie kolizja..... 373 Monitorowanie kolizji...... 373 Monitorowanie komponentów... 432 Monitorowanie siły skrawania w trybie toczenia..... 597 Monitorowanie sondy impulsowej....

246 N

Nachylenia płaszczyzny obróbki	
zaprogramowane	457
Nachylenie	
bez osi obrotu	486
płaszczyzny obróbki	457
zresetować	461
Naddatek narzędzia	
komunikat o błędach skasowa	ać:
M107	506
Narastająca prędkość obrotowa.	
	100
Nazwa narzędzia	128
NC i PLC synchronizować	313
Numer narzędzia	128

C

· •	
Obciąganie	608
podstawy	605
Obliczanie okręgu	284
Obliczenia w nawiasach	288
Obróbka szlifowaniem	602
obciąganie	608
szlifowanie współrzędnościow	we
603	
Obróbka toczeniem	572
FreeTurn	590
głowica wytaczarska	592
korekta promienia ostrza	573
prędkość posuwu	580
programowanie obrotów	579
przełączenie	575
przystawiona pod katem	585

symultaniczna	588
Obróbka wieloosiowa	456
Obróbka zorientowana na	
narzędzie	557
Odbicie lustrzane	
funkcja NC	406
Odczytywanie danych syster	nowych
322	
Odsuw od konturu	244
O niniejszej instrukcji	34
Орсја	38
Opcja software	38
Optymalizowanie pliku STL	547
Osie główne	
Osie nachylenia	492
Osie pomocnicze	
Osie równoległe	382
Oś obrotu	489
przemieszczać po	
zoptymalizowanym odcin	ıku:
M126	490
wskazanie zredukować M	94. 491
Otwarte naroża konturu M98	3 236

Ρ

Pakietowania	262
Parametr łańcucha	
określenie długości	325
Parametr stringu	
kopiowanie podstringu	321
odczytywanie danych	
systemowych	322
Parametry Q	273
eksport	314
kontrola	293
lokalne parametry QL	273
parametr stringu OS	317
programowanie	317
retencyine parametry OR	273
wartości przekazać do PLC	314
wydawanie ze sformatowanie	۰. m
302	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
zajęte z góry	329
Parametry stringu	317
powiązanie łańcuchowe	319
przypisywanie	318
Paraxcomp	382
Paraxmode	382
PLANE-funkcja	
definicia kata osi	476
definicia wektora	470
definiowanie inkrementalne.	475
definiowanie kata Eulera	468
definiowanie kata projekcji	466
definiowanie kata	
nrzestrzennego	462
zachowanie przy	102
pozycionowaniu	478
	т/О

zresetować	461
PLANE- funkcja	
definicia punktów	473
PLC i NC synchronizować	313
Plik	
kopiować	116
nadnisywać	117
sortować	122
utworzyć	116
zaheznieczenie	123
	120
Plik log zapełnić	315
Plik tokstowy	125
funkcio usuwania	400
	430
	430
	30Z
wyjsciowy siormatowany	302
Wyszukiwanie fragmentow tel	kstu
Pobieranie plików pomocy	227
Podprogram	251
Podetowy	201
Pomoo kontokstowo	/ /
	ZZZ
	015
	210
Postprocesor	518
Posuw	100
dla osi obrotowych, MTT6	489
mozliwosci zapisu	101
Posuw w milimetrach/obrót	
wrzeciona M136	238
Powtórzenie części programu	253
Pozycje obrabianego przedmiotu	ı 91
Pozycjonowanie	
przy nachylonej płaszczyźnie	
obróbki 234,	496
Prezentacja programu NC	197
Prędkość obrotowa wrzeciona	
podanie	132
Program	. 93
otwarcie nowego programu	98
segmentowanie	202
struktura	93
Program NC	93
edvcia	103
segmentowanie	202
Programowanie CAM	517
korokta	505
Programowania EK	000
grafika	100
granka	100
	101
	1/9
punkt koncowy	184
Programowanie parametrow Q.	2/2
dodatkowe funkcje	295
tunkcje kątowe	282
jeśli/to-decyzje	285
obliczanie okręgu	284

podstawowe funkcje matematyczne wskazówki dotyczace	278
programowania	275
Programowanie przemieszczeń	
narzędzia	100
Promień narzędzia	130
Prosta 159,	172
Prowadzenie przemieszczenia	522
Przecinak	
wygięty	587
Przejęcie aktualnej pozycji	102
Przekształcenie parametru strin	gu
323	
Przemieszczenie na torze	
kształtowym	158
współrzędne prostokątne	158
Przesunięcie punktu zeroweg	
zapis współrzędnych	404
Przesunięcie punktu zerowego	404
za pomocą tablicy punktów	
zerowych	404
Przystawiona obróbka	487
Pulpit obsługi dotykowy	613
Pulpit sterowniczy	. 68
Pulsująca prędkość obrotowa	447
Punkt odniesienia	
wybrać	92
Punkt środkowy okręgu	162

Q

Q-parametry	272
lokalne parametry QL	272
przekazywanie wartości do	
PLC	312
retencyjne parametry QR	272

R

Regulowanie posuwu	
automatycznie	376
Rodziny części	277
Rotacja	
funkcja NC	408
Ruchy na torze kształtowym	
współrządne biegunowe	171
współrzędne biegunowe	
przegląd	171
Ruchy po torze kołowym	
współrzędne prostokątne	
przegląd	158
Ruchy po torze kształtowym	
biegunowe współrzędne	
tor kołowy z tangencjalnyn	ſ
przejściem	173
współrzędne biegunowe	
prosta	172
współrzędne prostokątne	
prosta	159

S

Scieżka 111 Segmentowanie programów NC 202
SEL TABLE
Siatka powierzchni
Skalowanie 410
Skok
z GOTO 196
SPEC FCT
sprawdzenie parametru stringu. 324
Standardy programu 370
Status pliku 113
Symultaniczna obróbka toczeniem
000 000 000 000 000 000 000 000 000 00
System odniesienia
System pomocy 222
Szlifowanie współrzędnościowe 603

Т

TABDATA	428
Tabela korekcji	
typ	422
utworzenie	425
Tabela palet	552
edycja	554
kolumny	552
kolumny wstawić	556
wybór i zamknięcie	555
zastosowanie	552
zorientowana na narzędzie	557
Tabela punktów zerowych	417
kolumny	417
utworzenie	418
wybieranie	421
Tabele punktów	259
ТСРМ.	497
reset	504
Teach In 102,	159
TNCguide	222
Toczenie przystawione pod	
katem	585
TOOL CALL	132
TOOL DEF	131
Tor kołowy	173
liniowa superpozycja	167
wokół bieguna	173
wokół punktur środkowego	
okregu CC	163
ze stałym promieniem	164
z tangencialnym przeiściem.	166
TRANS DATUM	404
Transformacia	
odbicie lustrzane	406
przesuniecie punktu zeroweg	0
404	
reset	411

rotacja 408
skalowanie 410
Transformacja współrzędnych 403
odbicie lustrzane 406
przesunięcie punktu zerowego
404
reset 411
rotacja 408
skalowanie 410
Tryby pracy 74
Trygonometria
T-wektor 507

U

Układ ekranu	68
CAD-Viewer	524
Układ odniesienia	78
bazowy	82
dane wejściowe	86
narzędzie	88
obrabiany przedmiot	83
obrabiarka	79
płaszczyzna obróbki	85
Ukryty plik	124
Ustawienie osi narzędzia	486

W

Warunek skoku	286
Wektor	470
Wektor normalnej powierzchni	505
Wektor normalny płaszczyzny	470
Wektor normalny powierzchni	
488,	507
Wiersz	104
usunąć	104
wstawić, zmienić	104
Wiersz NC	104
Wirtualna oś narzędzia	243
Współczynnik posuwu	
dla ruchów wcięcia M103	237
Współrzędne biegunowe	90
podstawy	90
programowanie	171
tor kołowy wokół bieguna CC	173
Współrzędne prostokątne	
liniowa superpozycja toru	
kołowego	167
tor kołowy wokół punktu śroc	lka
okręgu CC	163
tor kołowy z określonym	
promieniem	164
tor kołowy z tangencjalnym	
przejściem	166
Wstawianie komentarzy	198
Wstawienie komentarza	197
Wybor jednostki miary	98
Wybor pozycji wiercenia	F 4 4
IKONA	544

pojedynczy wybór 544
zakres myszy 544
Wybór pozycji z plików CAD 543
Wybór trybu toczenia 575
Wycofać przesunięcie punktu
zerowego 404
Wyczytywanie parametrów
maszynowych 327
Wydawanie danych
na ekran 310
na serwer 311
Wydawanie meldunków na
ekran
Wykorzystanie głowicy
wytaczarskiej 592
Wywołanie programu
wywołanie dowolnego programu
NC 255

Z

Zabezpieczanie plików serwisow	ych
221	
Zamiana tekstów	108
Zaokrąglanie naroży	161
Zaokrąglanie naroży M197	248
Zaokrąglanie wartości	359
Zmiana narzędzia	134
Zmiana widoku formularza	442
Zmienne tekstu	317

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany 20 +49 8669 31-0 IEAX +49 8669 32-5061 info@heidenhain.de

Technical supportImage: H49 8669 32-1000Measuring systemsImage: H49 8669 31-3104service.ms-support@heidenhain.deNC supportImage: H49 8669 31-3101service.nc-support@heidenhain.deNC programmingImage: H49 8669 31-3103service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programmingImage: H49 8669 31-3102service.plc@heidenhain.deAPP programmingImage: H49 8669 31-3106service.plc@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Sondy pomiarowe i systemy kamer

HEIDENHAIN oferuje uniwersalne i bardzo dokładne sondy pomiarowej dla obrabiarek, np. do dokładnego określenia pozycji na krawędziach detalu i do pomiaru narzędzi. Sprawdzone technologie jak niezużywalny optyczny czujnik, zabezpieczenie przed kolizją bądź zintegrowane dysze przedmuchiwania do czyszczenia pozycji pomiaru sprawiają, iż sondy pomiarowe stanowią pewny i niezawodny instrument do pomiaru narzędzi i obrabianych detali. Dla uzyskania jeszcze wyższego stopnia niezawodności procesu, narzędzia mogą być monitorowane komfortowo przy użyciu systemów kamer jak i czujników rozpoznawania pęknięcia narzędzi firmy HEIDENHAIN.





Dalsze informacje o sondach pomiarowych i systemach kamer: www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme